SPORTMEDIZIN

OFFIZIELLES ORGAN
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR
SPORTMEDIZIN UND PRÄVENTION
(DEUTSCHER SPORTÄRZTEBUND) E. V.
FORTBILDUNGSORGAN DES VERBANDES
ÖSTERREICHISCHER SPORTÄRZTE

http://www.zeitschrift-sportmedizin.de gelistet in: Science Citation Index Expanded Research Alert Focus On: Sports Science & Medicine Journal Citation Reports (Science Edition)

39. Kongress der

Deutschen Gesellschaft

für Sportmedizin und Prävention DGSP

Hamburg 14. - 17. September 2005



'Bewegung ist Leben'

- Herz-Kreislaufsystem und Atmung
- Behindertensport
- Zentrales und peripheres Nervensystem
- Ernährung
- Leistungsdiagnostik
- Training
- Biomechanik und Bewegungsregulation
- Bewegungstherapie bei Diabetes
- Endokrines System und Stoffwechsel
- Gefäße
- Diabetes/Metabolisches Syndrom
- Blut und Immunologie
- Innere Medizin
- Orthopädie
- Haltungs- und Bewegungsapparat
- Sport im Alter
- Medikamente und Sport, Dopingprävention
- Pädiatrie

hób sikwendgap-kongra

- Umwelteinflüsse
- Sportartspezifische Probleme

HERAUSGEBER:

Prof. Dr. K.-M. Braumann und Wissenschaftsrat der DGSP

7-8/2005





INTERNATIONAL FOOTBALL AND SPORTS MEDICINE CONFERENCE 2006

3 – 4 March 2006 Dusseldorf Germany Hotel Hilton

PLEASE REGISTER ONLINE: WWW.FIFA.COM

SO BNTLRIC COMMITTIES J. Dvorak; T. Graf-Baumann; W. Kindermann; A. Jungs; B. Mandelbaum; M. D'Hooghs; HH. Dickhuth; M. Bigelhardt

ORGANISING COMMITTEE W. Kindermann; T. Graf-Baumann; J. Dvorak IN COLLA BORATION WITH

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SPORTMEDIZIN UND PRÄVENTION (DGSP),

GESELLSCHAFT FÜR ORTHOPÄDISCH-TRAUMATOLOGISCHE SPORTMEDIZIN (GOTS),

INTERNATIONAL CARTILAGE REPAIR SOCIETY (ICRS),

SCHWBIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR SPORTMEDIZIN (SGSM),

ÖSTERREICHSCHE GESELLSCHAFT FÜR SPORTMEDIZIN (ÖGSMP)

Editorial

Sport- und Bewegungsmedizin 2005

Alle zwei Jahre veranstaltet die DGSP ihren wissenschaftlichen Fachkongress, auf dem aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und mit der wissenschaftlichen Öffentlichkeit diskutiert werden. Der diesjährige Kongress findet vom 14. bis 17. September in Hamburg statt, das vorliegende Heft enthält die Zusammenfassungen der Beiträge, die dort präsentiert werden. Sie zeigen in beeindruckender Weise das breite Spektrum des Fachs, welches von den Grundlagen der molekularen Mechanismen von Anpassungsreaktionen durch Training über neue Erkenntnisse des Muskelstoffwechsels und der Leistungsdiagnostik, aktuelle Diagnostik- und Therapiekonzepte bei Sportverletzungen bis hin zu den therapeutischen Möglichkeiten einer immer größeren Anzahl chronischer Erkrankungen durch ein gezieltes Bewegungsprogramm reicht.

Dieser 39. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention findet statt in einer Zeit, in der die Rolle des weit verbreiteten Bewegungsmangels auf Erkrankungen des Stoffwechsels, des Herz-Kreislaufsystems aber auch zahlreiche muskuloskelettale Beschwerdebilder immer deutlicher wird. Übergewicht hat ein epidemieartiges Ausmaß erreicht, Typ II Diabetes – früher eine typische Krankheit älterer Frauen – findet sich heute bereits bei Kindern im Vorschulalter, Rückenschmerzen sind nach wie vor Ursache zahlreicher Fehlzeiten im Arbeitsleben.

Immer mehr politische Entscheidungsträger haben vor dem Hintergrund dieser Zusammenhänge erkannt, dass die mit dieser Entwicklung einhergehende absehbare Explosion der Gesundheitskosten den Fortbestand unseres Gesundheitssystems gefährdet und fordern ein Umdenken zu mehr Prävention durch Bewegung. Auf zahlreichen Ebenen werden vielfältige Aktivitäten zur Propagierung von mehr Bewegung im Alltag entwickelt: Krankenkassen bieten Bonusregelungen für die regelmäßige Teilnahme an Bewegungsprogrammen an, Wirtschaftsunternehmen kümmern sich vermehrt auch um die körperliche Fitness ihrer Mitarbeiter.

Obwohl durch diese Entwicklung die gesundheitspolitische Bedeutung der Sport- und Bewegungsmedizin immer bedeutsamer werden müsste, die ja bewährte Konzepte zur Lösung einer Vielzahl von Gesundheitsproblemen liefern kann, spielt das Fach in der aktuellen gesundheitspolitischen Diskussion bedauerlicherweise kaum eine Rolle.

Als Kongressveranstalter ist uns bei der Vorbereitung in Gesprächen mit Ausstellern und Sponsoren immer wieder deutlich geworden, dass diese Nichtbeachtung der Sport- und Bewegungsmedizin ihre Ursache in einer nach wie vor vollkommen einseitigen Vorstellung über das Fach hat. Wenn selbst Vertreter großer Pharmafirmen unter "Sportmedizin" lediglich die "Reparaturmedizin" verletzter Sportler verstehen, dann darf es nicht wundern, dass die normale Öffentlichkeit uns lediglich als spezielle Form von Orthopädie oder Traumatologie wahrnimmt und keine Vorstellung davon hat, dass dieses Fach die höchste Kompetenz vertritt bei allen Fragen nach den Zusammenhängen zwischen Fitness, Training

und Gesundheit. Die Sport- und Bewegungsmedizin wird als eigenständiges Fach sowohl politisch als auch bei unseren Patienten kaum wahrgenommen.

Ein wesentlicher Grund hierfür dürfte unter anderem eine immer wieder zu beobachtende Unschlüssigkeit über die Art der Außendarstellung unseres Faches und unserer Tätigkeit sein. Die zögerliche Haltung in Sachen Öffentlich-



Prof. Dr. med. Klaus-Michael Braumann Forschungsbereich Sport- und Bewegungsmedizin, Universität Hamburg; Tagungspräsident

keitsarbeit scheint mir in erster Linie dadurch verursacht, dass sich die DGSP als Vertreterin der Sport- und Bewegungsmediziner bis heute nicht im Klaren darüber ist, ob sie sich als eine medizinische Fachgesellschaft oder als Berufsgruppe betrachten soll.

Als Berufsgruppe muss die DGSP die Interessen von über 10 000 Mitgliedern vertreten, die überwiegend als Praktiker im täglichen Einsatz mit Patienten zu tun haben. Dafür muss sie ihre Beteiligung an politischen Entscheidungsprozessen selbstbewusst einfordern. Sie muss selbstverständlich vertreten sein in Foren, in denen Präventionsprogramme erarbeitet werden, in denen über Bewegungsräume in Städten entschieden wird, oder auch in Beratungsgremien von Krankenkassen oder politischen Gremien, in denen die Propagierung von Bewegung im Fokus des Interesses steht. Nur die Sport- und Bewegungsmedizin verfügt über die notwendige Sachkenntnis und die Infrastruktur, bundesweit und flächendeckend z.B. einheitliche Leistungs- und Fitnesstests für Unternehmen oder Sozialversicherungsträger anzubieten, einer unverzichtbaren Grundvoraussetzung bei der Frage von Belohnungssystemen für eine Verbesserung des individuellen Gesundheitsverhaltens, wie sie seit einiger Zeit diskutiert werden. Sie muss sich offensiv in diese Diskussionen einbringen auch und gerade im Interesse ihrer Mitglieder, die sich immer häufiger fragen, was ihnen denn eine Mitgliedschaft in der DGSP außer dem Bezug einer interessanten Zeitschrift einbringt.

Wir haben im Rahmen der Ausbildung zum "Arzt im Fitness- und Gesundheitszentrum" zahlreiche Kolleginnen und Kollegen für eine moderne sport- und bewegungsmedizinische Tätigkeit qualifiziert und stehen in der Pflicht, unseren Mitgliedern, besonders aber den Absolventen dieser Ausbildung Möglichkeiten zu bieten, ihre erworbenen Kenntnisse finanziell verwerten zu können. Dazu gehören Aktivitäten, die das Bild unseres Faches in der Öffentlichkeit schärfen. Wir sind nicht nur Spezialisten für Prävention. Bewegung wird bei zahlreichen Krankheiten immer mehr als echtes Therapiekonzept erkannt, welches – ähnlich physiotherapeutischen Leistungen - durch die Sozialversicherungsträger finanziert wer-

Editorial

den müsste. Hierfür müssen wir die Voraussetzungen schaffen durch politische Tätigkeiten in den Gremien der kassenärztlichen Vereinigungen sowie bei den Krankenkassen.

Eine derartige Außendarstellung des Fachs muss manchmal sicherlich auch in einer plakativen und populärwissenschaftlichen Weise erfolgen. Das stößt dann allerdings häufig auf Ablehnung durch die Vertreter der wissenschaftlich ausgerichteten Sportmedizin in den Universitäten, denen das zu wenig wissenschaftlich ist und die um die Seriösität des Faches innerhalb der universitären Landschaft fürchten.

Dabei kommt der wissenschaftlich ausgerichteten Sportund Bewegungsmedizin bei den notwendigen Anstrengungen einer verbesserten Außendarstellung eine ganz entscheidende Aufgabe zu: Die Einbringung evidenzbasierter Argumente in die Diskussion.

Hier zeigt sich ein weiteres Problem: In der klinischen Forschung haben sport- und bewegungsmedizinische Themen in den vergangenen Jahren in fast allen Fächern eine immer größere Bedeutung erlangt, weil körperliches Training über die rein präventiven Effekte hinaus zunehmend als ein echtes Therapiekonzept erkannt wird. Es beschäftigen sich daher immer mehr "Nichtsportmediziner" in ihrer wissenschaftlichen Arbeit mit den verschiedenen Effekten von Bewegung und Training. So schön diese zunehmende Verbreitung sportmedizinischer Aspekte in den verschiedenen Fächern für die Sport- und Bewegungsmedizin selbst auch sein mag, für einen Kongressveranstalter führt diese Entwicklung zu einer weiteren eher prekären Situation: Viele Autoren kommen nämlich nicht mehr auf den Sportärztekongress, sondern präsentieren immer häufiger ihre Beiträge auf den wissenschaftlichen Tagungen ihrer medizinischen Fachgesellschaften; Beiträge, die noch vor wenigen Jahren typischerweise auf dem Deutschen Sportärztekongress vorgestellt worden wären - nicht zuletzt auch deshalb, da sich im eigenen Fach kaum jemand für diese Themen interessierte.

Für die Sport- und Bewegungsmedizin als ein typisches Querschnittsfach ergibt sich hieraus immer deutlicher die Notwendigkeit für die Ausbildung eines eigenständigen Profils. Sie muss sich positionieren und entscheiden, wo sie ihre elementaren Aufgaben sieht. Zu oft betrachten sich Sportmediziner je nach Zugehörigkeit zu einem klinischen Fach als Orthopäden, Kardiologen, Pädiater oder Pulmonologen mit spezieller Schwerpunktkompetenz, aber eben nicht als Sport- und Bewegungsmediziner und treten dann im inneruniversitären Wettstreit um Ressourcen in einen Wettbewerb mit klinischen Einrichtungen, den sie nur verlieren können. Die Sport- und Bewegungsmedizin kann sich an Universitäten auf Dauer nur dann behaupten, wenn sie "nützlichen" Input in die klinische Forschung liefert, den andere Fächer nicht selbst leisten können.

Die Sport- und Bewegungsmedizin versteht sich besser als jedes andere klinische Fach darauf, die körperliche Leistungsfähigkeit zu messen und diese dann durch ein gezieltes Trainingsprogramm zu verbessern. Sie ist daher ein unverzichtbarer fächerübergreifender Kooperationspartner bei allen klinischen Studien zur Prävention, aber auch der Reha-

bilitation und Therapie von Krankheiten durch Bewegung und körperliches Training.

Auf diese Felder sollte sich die universitäre Sport- und Bewegungsmedizin konzentrieren; hier besteht erheblicher Forschungsbedarf. Dieser reicht vom Verständnis z.B. der basalen molekularen Mechanismen von Anpassungsprozessen an Körperarbeit bis zu Fragen zur Dosis-Wirkungs-Beziehungen von Trainingsprogrammen; für dieses Forschungsfeld, das erst am Anfang steht sind in absehbarer Zeit mit Sicherheit erhebliche Forschungsmittel zu erwarten.

Und damit kann dann der Bogen geschlagen werden zur Anwendung sportmedizinischer Kompetenz in der täglichen Arbeit der Praxis, wenn die therapeutischen Effekte von Bewegung sowie ihre Mechanismen so eindeutig belegt sind, dass Bewegungstherapie als eine ebenso selbstverständliche Therapieoption betrachtet werden kann wie ein Medikament.

Für die DGSP ergibt sich daraus die Notwendigkeit für eine Doppelstrategie: einerseits müssen wir die Popularität des Fachs durch gezielte Medienarbeit steigern und das durch die von dem wissenschaftlich tätigen "Flügel" erhobenen Daten unterstützen lassen.

Wir sollten endlich damit beginnen, die Sport- und Bewegungsmedizin selbstbewusst in der Öffentlichkeit darzustellen.

Dieser Kongress bietet dazu mit einer erstmaligen Öffnung einzelner Veranstaltungen für die interessierte Öffentlichkeit eine gute Gelegenheit.

Bei der Durchführung und Planung dieses Kongresses wurde erstmals die gesamte Abwicklung des wissenschaftlichen Programms von der Einreichung der Beiträge über Begutachtung bis hin zur Programmerstellung vom Wissenschaftsrat der DGSP übernommen. Diese neue Regelung bringt eine ganz erhebliche Entlastung der Organisatoren vor Ort und hat sich hervorragend bewährt.

Mein besonderer Dank geht deshalb ausdrücklich an die Kollegen dieses Gremiums, insbesondere an Herrn PD Dr. Kai Röcker für seine unermüdlichen Aktivitäten bei der Erstellung der Software für die computergestützte Verwaltung der eingereichten Beiträge.

Mein Dank gilt aber auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Sportmedizin der Universität Hamburg, hier insbesondere Herrn Prof. Dr. Rüdiger Reer für seine bemerkenswerten Aktivitäten bei der Aquise von Sponsoren und Ausstellern sowie den Mitarbeitern der Firma Comed für die Kongressorganisation. Besonderer Dank aber auch an die Redaktion der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin und hier besonders an Frau Eva Krawinkel, M.A., für ihre geduldige Arbeit bei der Erstellung dieses Heftes unter widrigen Umständen.

Ich würde mich freuen, wenn möglichst viele Leser beim Durchblättern dieses Heftes Lust auf mehr bekommen würden und sich kurzfristig für einen Besuch des Kongresses in Hamburg entscheiden würden, einer Stadt, die es sich auch aus anderen Gründen zu besuchen lohnt.

> Prof. Dr. med. Klaus-Michael Braumann Tagungspräsident

Begutachtungsverfahren Kongressinformation

Begutachtungsverfahren

In diesem Jahr erfolgte die Planung und Administration des gesamten wissenschaftlichen Programms komplett durch den Wissenschaftsrat der DGSP.

Durch die Schaffung einer internetbasierten Plattform konnten Beiträge auf elektronischem Weg eingereicht und an die jeweiligen Gutachter weitergeleitet werden, die vom Wissenschaftsrat für jedes eingereichte Abstract bestimmt wurden.

Die Begutachtung erfolgte durch jeweils zwei Gutachter, die nach insgesamt 5 Kriterien eine Bewertung der Beiträge vornahmen, aus der dann eine Gesamtbeurteilung errechnet wurde.

Auf diese Weise wurden von den insgesamt 372 eingesandten Beiträgen 356 für die Präsentation auf dem Kongress ange-

Mit diesem Schritt der Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen sollte einerseits eine Entlastung der lokalen Organisatoren erfolgen, andererseits aber auch ein Standard für die Abwicklung der künftigen Kongresse der DGSP geschaffen werden.

Das vorliegende Verfahren hat seine Bewährungsprobe eindeutig bestanden, kleinere Korrekturen werden das Programm für künftige Kongresse noch effizienter machen. Leider wurde bei der Programmierung die Fläche von Tabellen oder Abbildungen nicht richtig berechnet, so dass sich erhebliche Platzprobleme bei einigen Abstracts ergaben. Um unnötige Härten zu vermeiden, wurden die betroffenen Abstracts im Sinne der Autoren verlängert. Die Kosten übernimmt die DGSP. Trotz erheblicher Anstrengungen seitens der Redaktion sind leider manche Abbildungen nicht in der Qualität, die die Leser der "Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin" gewohnt sind. Wir bitten, dies zu entschuldigen. Ob künftig Abbildungen oder Tabellen im Rahmen eines Kongressbandes möglich sind, wird zu klären sein.

Für die Organisatoren vor Ort bedeutete das "outsourcing" des Begutachtungsverfahrens eine große Hilfe.

Gutachter:

Alt, Wilfried; Stuttgart Appell, Hans-Joachim; Köln Bachl, Norbert; Wien Bärtsch, Peter; Heidelberg Baumstark, Manfred; Freiburg Beneke, Ralf; Colchester (England)

Berg, Aloys; Freiburg Böning, Dieter; Berlin Brüggemann, G.-P.; Köln

Dickhuth, Hans-Hermann; Freiburg

Dimeo, Fernando; Berlin Engelhardt, Martin; Bielefeld Fehrenbach, Elvira; Tübingen Friedmann, Birgit; Heidelberg

Gabriel, Holger; Jena Gollhofer, Albert; Freiburg Halle, Martin; München Hauer, Klaus; Heidelberg Hebestreit, Helge; Würzburg Heck, Hermann; Bochum Hilberg, Thomas; Jena Hille, Ekkehard; Hamburg Holzgraefe, Manfred; Seesen Hoppeler, Hans; Bern (Schweiz) Horstmann, Thomas; Tübingen Huonker, Martin; Bad Buchau Imhoff, Andreas; München Jerosch, Jörg; Neuss

Kindermann, Wilfried; Saarbrücken

König, Daniel; Freiburg Korsten-Reck, Ulrike; Freiburg Liesen, Heinz; Paderborn

Liu, Yuefei; Ulm

Löllgen, Herbert; Remscheid Mairbäurl, Heimo; Heidelberg Mayer, Frank: Freiburg Metz, Jürgen; Heidelberg Meyer, Tim; Saarbrücken Mooren, Frank: Münster Niebauer, Josef; Salzburg

Pokan, Rochus; Wien (Österreich)

Predel, H.-G.: Köln Reimers, Carl; Arnsdorf Riekert, Hans; Kiel Röcker, Kai; Freiburg

Platen, Petra: Köln

Schmid, Peter; Bad Schallerbach (Österreich)

Schmid, Andreas; Freiburg Schmidt, Walter; Bayreuth Schmitt, Holger; Heidelberg

Schuler, G.: Leipzig Schulz, H.; Frechen Seil, Roman; Luxembourg Sorichter, Stephan; Freiburg Steinacker, Jürgen M.; Ulm Steinbrück, Klaus; Stuttgart

Strüder, Heiko; Köln Ulmer, H.-V.; Mainz

Urhausen, Axel; Luxembourg (Luxemburg)

Völker, Klaus; Münster Weiss, Michael; Paderborn Weisser, Burkhard; Kiel Wolff, Roland; Berlin

Zichner, L.; Frankfurt am Main

Kongressinformation Aussteller- und Sponsorenliste

Aussteller- und Sponsorenliste

(Stand: 16.08.2005)

AET – GmbH, Sulzbach-Neuweiler Aircast Europe GmbH, Neubeuern

Alpro GmbH, Vettelschoß

Arthex Medizinische Instrumente GmbH, Karlsfeld

Bauerfeind AG, Zeulenroda Berlin-Chemie AG, Berlin BioGlobe GmbH, Hamburg

Biomedica Pharma-Produkt GmbH, Rodgau BioTissue Technologies GmbH, Freiburg

Body Attack, Hamburg

BSN medical GmbH & Co. KG, Hamburg

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISP), Bonn Candela Laser Deutschland GmbH, Neu-Isenburg

CAT Deutschland, Brühl Chi Well GmbH, Frankfurt

Chromsystems Instruments & Chemicals GmbH, München

CMA, Bonn

Concept2 Ruderergometer, Hamburg Congress Center Hamburg (CCH), Hamburg

COSMED Srl, Rom (I) currex GmbH, Hamburg Deutsche Bank, Frankfurt

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bonn

DGSP, Freiburg

Diers International GmbH, Schlangenbad

docSecure GmbH, Vöhringen

Dr. G. Schuhfried Ges.m.b.H., Mödling (A)

Dr. Loges + Co. GmbH, Winsen EKF-diagnostic sales GmbH, Barleben

E.M.S. Electro Medical Systems S.A., Nyon (CH) Energy-Lab Technologies GmbH, Hamburg

ergoline GmbH, Windhagen et-projekt GmbH, Hannover Ethicon GmbH, Norderstedt

Fischer Analysen Instrumente GmbH, Leipzig

Freie und Hansestadt Hamburg

Frohberg, Berlin

Ganshorn Medizin Electronic GmbH, Niederlauer

Genzyme GmbH, Neu-Isenburg Gimmi GmbH, Tuttlingen

GS Unternehmensberatung, Remagen Hamburger Sportärztebund, Hamburg Heinz Schiebler Gmbh & Co. KG, Flensburg

Hewlett-Packard GmbH, Böblingen

hhp Home Health Products GmbH, Karlsruhe Hitado Diagnostic Systems, Möhnesee-Delecke

HNE Huntleigh Nesbit Evans Healthcare GmbH, Hilden h/p/cosmos sports & medical GmbH, Nussdorf-Traunstein

Human Kinetics, Leeds (UK)

Institut für Sport- und Bewegungsmedizin e.V., Hamburg ISG Intermed Service GmbH & Co. KG, Geesthacht

Julius Zorn GmbH, Aichach

Kriwat GmbH, Kiel

Krüll Volvo Zentrum Hamburg, Hamburg Life Light Handels GmbH, Salzburg (A)

Lonza GmbH, Wuppertal Ludwig Artzt GmbH, Hadamar

medi Bayreuth GmbH & Co. KG, Bayreuth

Medi-Konzept GmbH, Wiesbaden Merckle Recordati GmbH, Ulm

mesics GmbH, Münster

Metzler Seel. Sohn & Co., Frankfurt am Main

MIKROS GmbH, Essen

MSD SHARP & DOHME GmbH, Haar

neurotech, Überlingen

NIKE International Deutschland GmbH, Mörfelden-Walldorf

Ofa Bamberg GmbH, Bamberg

Opfermann Arzneimittel GmbH, Wiehl

Orthotech GmbH, Gauting

Otto Bock HealthCare GmbH, Duderstadt

PADline GmbH, Lüneburg

Polar Electro GmbH Deutschland, Büttelborn Procter & Gamble GmbH, Schwalbach am Taunus

Pulmokard GmbH, Herdecke ratiopharm GmbH, Ulm

Sanitätshaus Krabbe GmbH, Hamburg Schein Orthopädie Service KG, Remscheid

Schmidt, Hamburg

schwa-medico GmbH, Ehringshausen Signal Medizin Vertriebs GmbH, München Simi-motion GmbH, Unterschleissheim Spitzner Arzneimittel GmbH, Ettlingen

Sporlastic GmbH, Nürtingen Storz Medical AG, Kreuzlingen (CH) Swiss Masai Export AG, Roggwil (CH) Tanita Europe GmbH, Sindelfingen Thämert, Burgwedel/Großburgwedel

Thuasne Deutschland GmbH & Co. KG, Burgwald

TRB Chemedica AG, Haar TTC GmbH, Usingen

Universität Hamburg, Hamburg

Ursapharm Arzneimittel GmbH & Co.KG, Saarbrücken Verband der Diplom-Oecotrophologen e.V. (VDOE), Bonn Verein zur Förderung der Sportmedizin Hannover e.V., Han-

nover

Verlagsgruppe Milchstraße, My Life, Hamburg

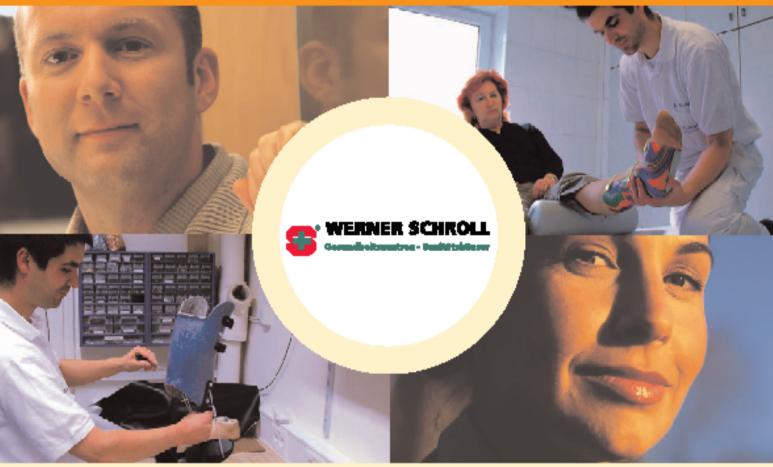
Wellsystem GmbH, Windhagen Werner Schroll KG, Hamburg

Werthner Sport Consulting KEG, Gmunden (A)

Wittenseer Quelle Mineralbrunnen GmbH, Groß Wittensee

ZAN Meßgeräte GmbH, Oberthulba Zimmer Elektromedizin GmbH, Neu-Ulm

Es gibt viele Beweggründe, sich von uns helfen zu lassen.



🛨 Beweglicher Service 👉 Rympetente Beratung in unseren beiden Pachgeschäften und aushäusig 👉 hauseigene Meisterwerkstatt. 🛨 Werner Schroll - Lieferservice in Hamburg

SEIT JAHRZEHIITER IN BEWEGUNG

Sei tüber 35 Jahren berätund betreut unser Sanitäts-Rechgeschäft Patienten, Praxen, Kranitenhäuser, Pillegeeinrichtungen wie Allenheime und ambulante Pilegedienste.

Im Militelpuni, trunsierer Arbeits leht der Mensch und dessen Beweglicht (eit: Menschen hel fen gesund zu werden, Impulse für die Gesunderhaltung zu geben und durch preventiver Maßnahmen mögliche Bewegungseinschräni, ungen en legenzu wirt (en. Ein ganzheitliches Leis ungsangebothierzu erhalten Sie in unseren Fachgeschäften in Schnelsen und Eidelstedt. Wir If euen uns auf ihren Besuch!

STAM MHAUS UND WERTISTATT Werner Schroll GmbH &Co. 16 Oldesterr Staße gilt 22,57 Hamburg-Schneisen Telefon og 05,50 gp 50-up i Fax og 05,50 gp 62 info@sanitaekshaus-schroll de i www.sanitaekshaus-schroll de MoFr good 8:00 durchgehend geöffnet i Mikhwoch good upoo außer samstags PRODUKTE FÜR ALEHR BEWEGUNG

- -Orthop&dietechnili (Orthesen und Prothesen)
- Reha-Technili, (A)I tagshil (en, Rolls (Ghie, Pifegebetten)
- Bandagen (Bein / Rußl, Hand / Arm., Kniel, Rüdlen)
- Kompressions-Therapie (Hand, Ruß, Bein, Verbrennungs herapie)
- Orthopädische Schuhlechnill (Einlagen, Maßschuhe, Zurichtungen)
- Brus (prothesen (BHs, Bademoden)
- -Schmerztherapie (Fens)
- Sibma-Inlightinenzi (Inlightinezar tilgel, Beitschultzeinlagen)
- Sanitätsprodul(te (Bereiche: Gesundheit, Wellness, Filhess)

FILIXLE Werner Schroll GmbH & Co. 115 Bbgaustraße zu I zasza; Hamburg-Bdelstedt Telefon oup 5705226 i Fax oup 550 gp & Into@co.ibelstous.echnollde I www.sonibaetsh Spezialisiert auf Sportrehabilitation

into@sanitaelstaus.schroll.de I www.sanitaelstaus.schroll.de Mo-Priggogas; colund 11,230,18,001 Sanistag geograpio



39. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Congress Centrum Hamburg (CCH) 14. - 17. September 2005



Wissenschaftliches Programm:

14. Sept. 2005: Symposium, 14.00 - 19.00 Uhr

"Physiologische und pathophysiologische Grenzen der

Leistungsfähigkeit " Tribute to D. Böning

16.Sept.2005: Festakt, 10.00 - 11.30 Uhr

15-17. Sept. 2005: Wissenschaftliches Programm

Donnerstag 15. Sept. 2005 830 - 18.00 Uhr Freitag 16. Sept. 2005 830 - 18.00 Uhr Samstag 17. Sept. 2005 830 - 14.00 Uhr

17.Sept.2005: Sitzungen der Arbeitsgruppen, 14.30 - 16.30 Uhr

- Initiativgruppe Diabetes und Sport

der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) e.V.
- Arbeitsgemeinschaft für Neurologie und Sport in der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) e.V.

Gesellschaft f
 ür P
 äd iatrische Sport med izin.

17.Sept.2005: Publikumsveranstaltung "meet the experts", 15.00 - ca. 18.00 Uhr

Rahmenprogramm:

15. Sept. 2005: Begrüßungsabend in der Handelskammer Hamburg

mit dem Ruderergometer-Wettkampf der Institute

(ab 19 Uhr)

16.Sept.2005: Festabend auf dem Schaufelraddampfer "Louisiana Star"

(Einlass ab 19.30 Uhr, Abfahrt 20.15 Uhr)



Sportprogramm:

Fr. und Sa. 7,00 - 8,00 Uhr Joggen

Lauftreff mit ortskundiger Führung im Bereich der Außenalster-

Nordic Walking

Für Anfänger und Fortgeschrittene, mit fachkundiger Anleitung

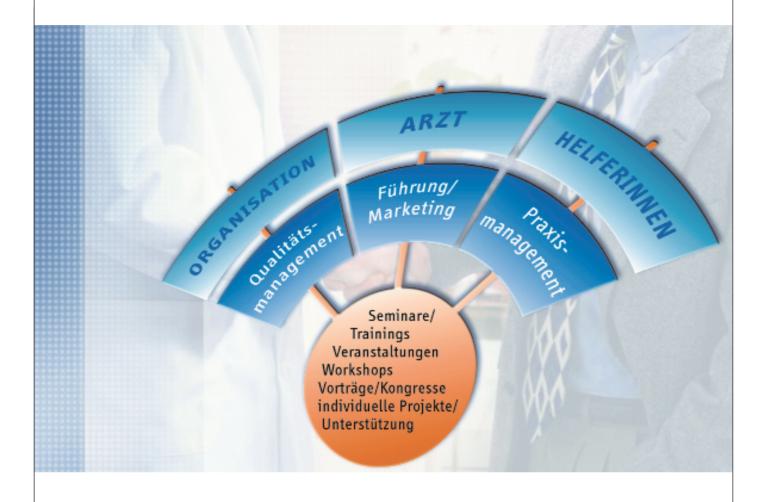
Rudern / Paddeln

Hamburger Außenalster und Kanäle vom Wasser aus erleben.

aktuelle Infos, Anmeldung und Hotelreservierung unter www.dgsp-kongress.de



Die optimierte Arztpraxis





GS Unternehmensberatung Georg Strnat Am Kleiberg 16 38154 Königslutter

Tel.: 0 53 53 / 91 85 68 Mobil: 01 72 / 9 15 90 58 Fax: 0 53 53 / 91 85 69

E-Mail: unternehmensberatung.strnat@t-online.de

Stellen - & Gelegenheitsanzeigen

STELLENANGEBOTE

Das Gesundheits- und Rehabilitationszentrum Jurischalke ist der kompetente Rartner für ein gesundes Leben. Wir bieten für unsere Kunden im Rahmen unseres Institutes vernetzte Leistungen in den Bereichen Rävention, Rehabilitation, Sport und Pitness, ergähzt durch Regeneration und Entspannung.

Zur Unterstützung suchen wir Sie als

Diplom-Sportwissenschaftler (m/w) Diplom-Sportlehrer (m/w)

Sie bringen ca. 3 Jahre Berufserfahrung in den klassischen Feldem der Sportstterapie mit. Sie verfügen über profunde Kenntnisse in der Sportmedikin und der Leistungsdiagnostik. Kenntnisse und Brithrungen in der Ritness- und Wellnessbranche sowie Brithrung in der Leitung von Sportbursen nunden Ihr Profil ab.

Wenn Sie diese Heraustorderung interessiert, dann senden Sie uns bitte Ihre Beverbungsunterlagen mit Gehaltsvorstellung und möglichem Britrittstermin an unsere Rau Dr. Utrike Tymister.



mbb consult GmbH im Auftrag des Gesundheits- und Rehabilitätionssentrums Aufschalke Prinzenallee 15 - 40640 Düsseldorf Telefon: ©: 11/42 8077-148 www.mbbgmbh.de Die Abteilung Sportmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz sucht zum 01.10.05 oder später

eine/n Ärztin/Arzt

für die Mitarbeit in einem Drittmittelprojekt in Vollzeit. Die Stelle ist zunächst zeitlich begrenzt, eine Verlängerung des Projektes wird angestrebt. Die Vergütung erfolgt nach BAT.

Ihre schriftliche Bewerbung richten Sie bitte an: Univ.-Prof. Dr. med. K. Jung, Abteilung Sportmedizin, Prävention und

VERSCHIEDENES

Studienplatz Medizin Studienberatung und NC-Seminare. Unser Ziel: Ohne ZVS schnell ins Studium (Medizin, Zahnmedizin, Tiermedizin,

Psychologie).

Vorbereitung für Auswahlgespräche.

Info und Anmeldung:

Verein der NC-Studenten e.V. (VNC) Argelanderstraße 50 · 53115 Bonn

FORTBILDUNG

2 tes Standbein Akupunktur?
70 Std. Kompaktkurs,
Robinson Club Nobilis/Türkei
vom 18.11. - 27.11.2005
deutsch/chin. Team
Kleingruppen, Fallseminare,
prakt. Akupunktur, chin. Phytotherapie, Diätetik, Kinesiotaping,

zertif. Fortb. beantragt.

Unsere Kleinanzeigenhotline erreichen Sie unter: 0 25 71/93

Impressum

Herausgeber

Verein zur Förderung der Sportmedizin Hannover e. V. (Prof. Dr. Dieter Böning, Prof. Dr. Klaus Michael Braumann, Dr. Hans-Jürgen Schnell)

Redaktionsanschrift

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin Universitätsklinikum Ulm 89070 Ulm Tel. (0731) 500 26961, Fax (0731) 500 21579

e-mail: redaktion@zeitschrift-sportmedizin.de

Verlag

WWF Verlagsgesellschaft mbH Am Eggenkamp 37-39, 48268 Greven Postfach 1831, 48257 Greven Tel. (02571) 9376-30, Fax (02571) 9376-55 ISDN (02571) 9376-45 e-mail: verlag@wwf-medien.de

> Geschäftsführer Manfred Wessels

Schriftleitung

Prof. Dr. J. M. Steinacker (HSL), Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Med. Klinik, Universitätsklinikum, 89070 Ulm, e-mail: juergen.steinacker@medizin.uni-ulm.de; Prof. Dr. W. Kindermann, Saarbrücken; Prof. Dr. D. Kohn, Homburg/Saar.

Wissenschaftlicher Beirat

H.-J. Appell, Köln; K.-H. Arndt, Erfurt; N. Bachl, Wien; G. Badtke, Potsdam; P. Bärtsch, Heidelberg; R. Beneke, Colchester/ U.K.; J. Bruns, Hamburg; D. Clasing, Münster; H.-H. Dickhuth, Freiburg; M. Engelhardt, Bielefeld; B. Friedmann, Heidelberg; M. Halle, München; H. Hebestreit, Würzburg; E. Hille, Hamburg; W. Hollmann, Köln; T. Horstmann, Tübingen; A. Imhoff, München; J. Jerosch, Neuss; D. Jeschke, München; P. Jokl, New Haven/USA; M. Kellmann, Bochum; J. Kelm, Homburg/Saar; M. Kjaer, Kopenhagen/Dänemark; H. G. Knuttgen, Boston/USA; J. Krug, Leipzig; H. Löllgen, Remscheid; H. Mellerowicz, Berlin; J. Niebauer, Salzburg/Österreich; A. Nieß, Tübingen; W. Pfeifer, Kaiserslautern; P. Renström, Göteborg/Schweden; R. Reer, Hamburg; H. Rieckert, Kiel; W. Schmidt, Bayreuth; D. Schmidtbleicher, Frankfurt/M.; K. Steinbrück, Stuttgart; A. Urhausen, Luxemburg; K. Völker, Münster; M. Vogt, Bern/Schweiz.

Redaktion: Eva Krawinkel M.A.,
Dr. Urte Künstlinger

Titelblatt: Dipl. -Designer Tinos Otto Webmaster: Dipl.-Sportwiss. Andrea Kahnert e-mail: webmaster@zeitschrift-sportmedizin.de

Die Zeitschrift erscheint 11 x jährlich. Bezugsgebühr für Postbezieher jährlich € 60,00 ermäßigter Preis für Studenten € 40,00. Bestellungen werden vom Verlag entgegengenommen. Die Kündigungsfrist für Abonnements beträgt 3 Monate zum Ende des Kalenderjahres.

Auflage: 15.500 ISSN: 0344-5930

Alle in der Dtsch Z Sportmed veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten wurden einem sorgfältigen Gutachterverfahren unterzogen. Schriftleitung und Herausgeber übernehmen keine Verantwortung oder Garantie für die dargestellten Ergebnisse und Meinungen, insbesondere für die Anwendung von Therapieverfahren (Indikation, Kontraindikationen, Medikamente, Dosierungen), für die jeder Arzt/Nutzer selbst verantwortlich bleibt.

http://www.zeitschrift-sportmedizin.de

EDITOR	1 3 1	Einführungsreferate (PA-2 bis PA-23)	
EDITOR	IAL	PA- 2: Innere Medizin I (Nr. 8)	216
		PA- 3: Herz-Kreislaufsystem und Atmung (Nr. 13)	218
Sportmedizin 2005	183	PA- 5: Sportartspezifische Probleme (Nr. 27)	223
von Prof. Dr. KM. Braumann		PA- 7: Orthopädie I (Nr. 41)	227
		PA- 9: Blut und Immunologie I (Nr. 52)	230
1/ON ODECCINE ODNANT	011	PA-11: Training II (Nr. 68)	258
KONGRESSINFORMATI	ON	PA-14: Endokrines System und Stoffwechsel (Nr. 88)	264
		PA-15: Medikamente und Sport (Nr. 93)	266
Begutachtungverfahren	185	PA-16: Blut und Immunologie II (Nr. 98)	267
Aussteller- und Sponsorenliste	186	PA-17: Haltungs- und Bewegungsapparat (Nr. 104)	270
		PA-19: Innere Medizin II (Nr. 109)	275
VORTRAGSKURZFASSUNGEN (ABSTRAC	TS)	PA-21: Biomechanik und Bewegungsregulation	070
		(Nr. 120) PA-23: Training III (Nr. 131)	278 281
Plenarvorträge (PL-1 bis PL-4)		FA-23. Ifailing in (Nr. 131)	201
PL-1: Funktionelle Anpassung bei Älteren (Nr. 1)	193	Kasuistiken (PA-18)	
PL-2: Höhentraining (Nr. 63)	234	PA-18: Falldarstellungen (Nr. K1-K10)	272
PL-3: Exercise for individuals with chronic diseases		<i>y</i> , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
and disabilities (Nr. 64)	234	POSTERKURZFASSUNGEN (ABSTRAC	TC)
PL-4: Bewegungsregulation und		FOSTERRORZIASSONGEN (ADSTRAC	.13)
Verletzungsprophylaxe (Nr. 103)	269	D (" ((' DO)	
Schwerpunktvorträge (SP-1 bis SP-4)		Posterpräsentation PO-1	104
SP-1: Neue Aspekte zum Krafttraining (Nr. 24-26)	222	Blut und Immunologie (Nr. 136-151)	194
SP-2: Wirkungsmechanismen der Bewegungstherapi		Endokrines System und Stoffwechsel (Nr. 152–161) Herz-Kreislaufsystem und Atmung (Nr. 162–175)	198 200
(Nr. 32-34)	225	Innere Medizin (Nr. 176–198)	200
SP-3: Bewegungstherapie bei Diabetes (Nr. 65-67)	257	Medikamente und Sport, Dopingprävention	204
SP-4: Sport und Knie (Nr. 73-75)	260	(Nr. 199-202)	210
·		Pädiatrie (Nr. 203-214)	211
Kurzvorträge (PA-1 bis PA-23)		radiatile (Ni. 203-214)	211
PA- 1: Haltungs- und Bewegungsapparat (Nr. 2-7)	215	Posterpräsentation PO-2	
PA- 2: Innere Medizin I (Nr. 9-12)	217	Ernährung (Nr. 215-216)	235
PA- 3: Herz-Kreislaufsystem und Atmung		Training (Nr. 217-232)	235
(Nr. 14-17)	218	Leistungsdiagnostik (Nr. 233-257)	240
PA- 4: Leistungsdiagnostik (Nr. 18-23)	219	Sportartspezifische Probleme (Nr. 258-281)	249
PA- 5: Sportartspezifische Probleme (Nr. 28-31)	223		
PA- 6: Blut (Nr. 35-40)	226	Posterpräsentation PO-3	
PA- 7: Orthopädie I (Nr. 42-45) PA- 8: Pädiatrie (Nr. 46-51)	227	Behindertensport (Nr. 282-284):	283
PA- 9: Blut und Immunologie I (Nr. 53-56)	229 230	Biomechanik und Bewegungsregulation (Nr. 285-295)	283
PA-10: Training I (Nr. 57-62)	231	Klinische Falldarstellungen (Nr. 296) Orthopädie (Nr. 297-318)	286 287
PA-11: Training II (Nr. 69-72)	258	Traumatologie (Nr. 319–327)	292
PA-12: Gefäße (Nr. 76-81)	261	Haltungs- und Bewegungsapparat (Nr. 328-333)	295
PA-13: Orthopädie II (Nr. 82-87)	263	Neurologie und Psychiatrie (Nr. 334–337)	296
PA-14: Endokrines System und Stoffwechsel		Sport im Alter (Nr. 338–344)	297
(Nr. 89-92)	265	Umwelteinflüsse (Nr. 345)	299
PA-15: Medikamente und Sport (Nr. 94-97)	266	Zentrales und peripheres Nervensystem (Nr. 346)	300
PA-16: Blut und Immunologie II (Nr. 99-102)	267		
PA-17: Haltungs- und Bewegungsapparat			
(Nr. 105-108)	270	ALIMODENIA I	DEN/
PA-19: Innere Medizin II (Nr. 110-113)	275	AUTORENINI	JEX
PA-20: Umwelteinflüsse (Nr. 114-119)	276		
PA-21: Biomechanik und Bewegungsregulation		Autorenindex	301
(Nr. 121-124)	278		1 17 /
PA-22: Diabetes/Metabolisches Syndrom		IMPRESS	UIVI
(Nr. 125-130)	279		
PA-23: Training III (Nr. 132-135)	281	Impressum	190

orthomol

sport





Die Rezeptur für Sportler.

- ✓ Leistungsfähigkeit unterstützen
- ✓ Widerstandskraft stärken
- ✓ Regeneration beschleunigen

Diese Symbol garantiert höchste L-Camitin Qualität . L-Camipure® steht für 100% reines L-Camitin, 0,0% unnatürliches D-Camitin. L-Camipure® ist ein registriertes Markenzeichen der LONZA AG, Basel (Schweiz)

www.orthomol-sport.de

/arthres/dedeat getestet Nandrolon-frei





Plenarvortrag PL-1, Nr. 1: Functional adaptations to physical activity in elder people-Funktionelle Anpassung bei Älteren

Kjaer M

Institute of Sports Medicine, Copenhagen University Hospital at Bispebjerg, Copenhagen. Denmark

Getting older and ageing is associated with loss of skeletal muscle as well as with a decrease in functional performance. It is clear that ageing per se has an influence upon this, but that functional losses can be largely counteracted by physical training especially of resistive nature. Ageing skeletal muscle can increase both mass and strength surprisingly well. Protein synthesis is stimulated, and muscle hypertrophy is associated with optimally timed nutritional intake of protein, although the responsiveness to protein intake is smaller in elderly.

This beneficial effect of training is seen not only in healthy elderly individuals, but also in frail elderly, and old individuals with co-morbidities, groups where improved muscle function related clearly to risk for further morbidity and to overall mortality. Despite quite impaired daily function associated with chronic diseases (e.g. lung or heart diseases), skeletal muscle strengthening will improve function, and risk factors associated with falls and fracture. Even in elderly patients undergoing surgery, improved muscle strength – both maximally and ability to develop force fast – can be shown and this is associated improved recovery after operation. Overall strength training can improve both muscle strength and power by 10–30% and thus "rejuvenate" older individuals by 10–20 years in functional terms.

dividuals by 10-20 years in functional terms.

Thereby elderly people can postpone the time point where they loose there functional independency and get dependent upon help from others. Although the exact recommendations for type of training program are yet to be agreed upon, it seems that compliance to the training is of crucial importance, and in that sense almost any type of training is better than none, and can help counteracting the individual and society related costs of age associated loss in muscle function.

Abstracts Posterpräsentationen, 15.09.2005

Poster PO-1, Nr. 136:

Einfluss zweier verschiedener Belastungsintensitäten auf die Bildung von thrombozytären Mikropartikeln bei gesunden Probanden

Dohrn B, Hilberg T, Gläser D, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Thrombozytäre Mikropartikel (PMP) wurden bisher unzureichend untersucht. Sie haben Bedeutung bei verschiedenen pathologischen Prozessen wie Inflammation, Gerinnungsstörungen, Tumorentstehung oder Diabetes mellitus. Belastungsinduzierte Veränderungen der PMP wurden bisher nicht untersucht. Ziel der Studie war die Untersuchung von PMP nach zwei verschiedenen körperlichen Belastungsintensitäten bei Gesunden.

Belastungsinduzierte Veranderungen der FMP wurden bisner nicht untersucht. Ziel der Studie war die Untersuchung von PMP nach zwei verschiedenen körperlichen Belastungsintensitäten bei Gesunden.
Es wurden 14 gesunde Probanden (25 ± 2,2 Jahre, BMI 23,7 ± 3,4, VO₂ relativ 42 ± 5,7 ml/kg/min; MW ± STABW) einer Dauerbelastung mit 1.) 80% IAS und 2.) 100% IAS im Abstand von 7 Tagen unterzogen. Blutentnahmen zur flowzytometrischen Bestimmung der PMP wurden vor der Belastung (nach einer 30minütigen Ruhephase) und unmittelbar nach der Belastung entnommen. Es wurde die Zahl der absoluten und relativen PMP (jeweils unstimuliert und TRAP-stimuliert) in Bezug auf die volumenkorrigierte Thrombozytenzahl

Die körperliche Belastung führte in beiden Gruppen zu einem signifikanten Anstieg der Thrombozytenzahl nach Belastung, wobei der Thrombozytenanstieg nach der größeren Belastungsintensität (100% IAS) auch signifikanten höher war. Parallel zum Anstieg der Thrombozytenzahl zeigte sich ein signifikanter Anstieg der absoluten PMP: unstimuliert 80% IAS: vor Belastung 7,5 (4,3), nach Belastung 12,6 (6,3) und unstimuliert 100% IAS: vor Belastung 9,4 (6,4), nach Belastung 15,4 (8,2) [jeweils Gpt/l, MW (STABW); p < 0,001]. Die TRAP-stimulierten PMP stiegen ebenfalls signifikant an, sowohl nach 80% IAS, als auch nach 100% IAS (p<0,001). Eine signifikante Zunahme der relativen PMP war nur bei den unstimulierten PMP zu beobachten, hier allerdings auch nach beiden Belastungsintensitäten (p=0,013). Die TRAP-stimulierten relativen PMP unterschieden sich nicht.Der Vergleich zwischen den Belastungsintensitäten zeigte nur bei den TRAP-stimulierten absoluten PMP signifikante Unterschiede (p=0,038).

Körperliche Belastung bewirkt eine signifikante Erhöhung der absoluten PMP, wobei im TRAP-stimulierten Ansatz die intensivere Belastung auch zu einem höheren Anstieg führt. Zusätzlich konnte auch ein Anstieg der relativen unstimulierten PMP nachgewiesen werden. Körperliche Belastung geht mit Veränderungen der PMP einher, wobei intensivere Belastungen im Stimulationsversuch zu einer höheren PMP-Bildung führen.

Poster PO-1, Nr. 138:

Der Einfluss des Alters auf die Thrombozytenaktivität bzw. -reaktivität und auf die Bildung von Thrombozyten-Leukozyten Konjugaten nach einer moderaten Belastung

Gläser D, Hilberg T, Menzel K, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

In der Literatur wird eine Altersabhängigkeit für die Thrombozytenfunktion beschrieben. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob das Alter einen Einfluss auf die Thrombozytenaktivität bzw. -reaktivität und auf die Bildung von Thrombozyten-Leukozyten Konjugaten vor und nach einer moderaten Belastung hat.

Dazu wurden in einer prospektiven, kontrollierten Studie 34 gesunde, untrainierte Nichtraucher (Gruppe JU: Alter: 24±3 Jahre, VO_{2max}: 3,2±0,4 l/min; Gruppe AL: Alter: 50±8 Jahre, VO2max: 3,0±0,3 l/min; jeweils n=17) einer 60minütigen moderaten (80% IAS) Ausdauerbelastung auf dem Fahrrad unterzogen. Die Blutentnahmen zur flowzytometrischen Bestimmung der Thrombozytenaktivität (CD62P unstimuliert) bzw. -reaktivität (CD62P TRAP stimuliert) und der Thrombozyten-Leukozyten Konjugate (Differenzierung nach Thrombozyten-Granulozyten [TGK], Thrombozyten-Monozyten [TMK] und Thrombozyten-Lymphozyten [TLK] Konjugate) erfolgten nach 30minütiger Ruhephase und direkt nach der Belastung.

stimuliert) und der Ihrombozyten-Leukozyten Konjugate (Differenzierung nach Thrombozyten-Granulozyten [TGK], Thrombozyten-Monozyten [TMK] und Thrombozyten-Lymphozyten [TLK] Konjugate) erfolgten nach 30minütiger Ruhephase und direkt nach der Belastung.

Die Auswertung der CD62P positiven Thrombozyten ergab im unstimulierten Versuch keine Veränderungen im Verlauf sowie im Vergleich der Gruppen. Im Stimulationsversuch mit TRAP zeigte sich hingegen nach der Belastung in beiden Gruppen eine signifikante (p<0,001) Zunahme der CD62P positiven Zellen um 34 % (JU) bzw. 35 % (AL). Außerdem konnte nach der Belastung in beiden Gruppen eine signifikante (minimal p<0,01) Zunahme der TGK (JU: 6,3±1,6 auf 9,0±2,3 %; AL: 6,5±1,5 auf 9,8±2,6 %), TMK (JU: 5,9±3,3 auf 8,9±3,5 %; AL: 7,7±2,9 auf 10,7±4,1 %) und TLK (JU: 4,4±1,3 auf 6,6±1,4 %; AL: 4,4±1,1 auf 6,5±1,1 %) nachgewiesen werden. Der Stimulationsversuch mit TRAP ergab vergleichbare Ergebnisse. Zwischen den beiden Gruppen gab es hinsichtlich der Konjugatbildung keine signifikanten Unterschiede.

mit IRAF ergab vergieichbare Ergebnisse. Zwischen den beiden Gruppen gab es hinsichtlich der Konjugatbildung keine signifikanten Unterschiede. In der vorliegenden Studie konnte kein Einfluss des Alters auf die Thrombozytenfunktion nachgewiesen werden. Sowohl in Ruhe als auch nach körperlicher Belastung waren keine gruppenspezifischen Unterschiede nachweisbar. Dagegen hatte die körperliche Belastung eine wie schon aus Vorstudien bekannte Zunahme der Thrombozytenreaktivität und Thrombozyten-Leukozyten Konjugatbildung zur Folge.

Poster PO-1, Nr. 137:

Einfluss einer Maximal- und Dauerbelastung auf die Bildung von thrombozytären Mikropartikeln bei Probanden mit Diabetes mellitus Typ 1

Estel B, Hilberg T, Eichler E, Gläser D, Schmidt V, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Bei Patienten mit Diabetes mellitus (DM) wurden vermehrt thrombozytäre Mikropartikel (PMP) beobachtet, die u.a. mit einem hyperkoagulativen Zustand in Verbindung gebracht werden. Belastungsinduzierte Veränderungen der PMP Bildung wurden bisher nicht untersucht. Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung von Mikropartikeln nach verschiedenen körperlichen Belastungen bei Typ 1 Diabetikern.

16 Nichtraucher mit DM (27±6 Jahre, 78±11 kg, HbA1c 7,2±0,9%, rel. VO2-peak 49±10 ml/kg/min; MW±STABW) und 16 gematchte Kontrollpersonen (K0; 28±7 Jahre, 76±8 kg, HbA1c 5,4±0,2%, rel. VO2-peak 51±7 ml/kg/min) absolvierten randomisiert einen maximalen Stufentest (ST) sowie einen Dauerbelastungstest (DT: 90% IAS, 45 min) im Abstand von sieben Tagen. Blutabnahmen zur flowzytometrischen Bestimmung der Mikropartikel (CD41PE) erfolgten nach einer 30minütigen Ruhephase, direkt und eine Stunde nach der Belastung. Die Zahl der absoluten und relativen PMP's in Bezug auf die Thrombozytenzahl sowie die CD41 Expression auf den PMP's wurden betrachtet. Obwohl die Thrombozytenzahl bei den Typ I Diabetikern im Vergleich zur Kontrollgruppe in Ruhe signifikant (p = 0,005) höher war, konnten keine Unterschiede bei der Anzahl der absoluten und relativen PMP's bzw. bei der CD41-Expression nachgewiesen werden. Die körperliche Belastung führte in beiden Gruppen zu einem signifikanten Anstieg (p < 0,001) der absoluten PMP's (ST-DM: 17,1±5,5 auf 20,2±8,0; DT-DM: 16,5±4,7 auf 22,8±7,2; ST-KO: 15,0±5,0 auf 18,4±6,2; DT-KO: 15,8±5,4 auf 21,2±7,3) unmittelbar nach der Belastung parallel zur Veränderung der Thrombozytenzahl. Eine relative Zunahme der PMP's nach Belastung war in beiden Gruppen nur in der Tendenz nachweisbar. Die CD41-Expression war nach der Belastung in beiden Gruppen tendentiell vermindert.

In der vorliegenden Studie zeigten Typ 1 Diabetiker keine erhöhte Anzahl der absoluten und relativen PMP's. Körperliche Belastung führte zu einer signifikanten Erhöhung der absoluten PMP's in beiden Gruppen, während eine Erhöhung der relativen PMP's mit einer zeitlichen Verzögerung nur in der Tendenz zu beobachten war. Die Belastungsart hatte auf die gemessenen Parameter keinen Einfluss. In dieser Studie konnten erstmals belastungsinduzierte Veränderungen bei der Bildung von PMP's, unabhängig vom DM Typ 1 nachgewiesen werden.

Poster PO-1, Nr. 139:

Die Veränderung der muskelzellulären und immunologischen Akutreaktion nach Thermotherapie Hassan E, Hilberg T, Gläser D, Müller HJ, Dorschner B, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller Universität Jena

Die vorliegende Studie diente der Untersuchung thermotherapeutischer Verfahren und deren Einsatz als Mittel zur Regeneration nach körperlicher Belastung. Dazu absolvierten 60 gesunde Probanden (Alter 25 \pm 4 Jahre, VO $_{\rm 2peak}$ 55 \pm 6 ml/min/kg; 20 pro Gruppe) eine Laufbandbelastung (80% IAS über 90min) und wurden im Anschluss entweder einer Kaltwasseranwendung (KW 23°C), einer Warmwasseranwendung (WW, 37°C) bzw. keiner Anwendung (KO) über 40 min unterzogen. Die Blutentnahmen zur Bestimmung der Laborparameter erfolgten zu den Zeitpunkten vor, direkt nach, 1h, 2h, 6h und 24h nach der Belastung. Die Belastungen führten zu deutlichen Auslenkungen der immunologischen und muskelzellulären Stressparameter ohne stati-stisch relevante Unterschiede zwischen den Belastungen. Die anschließende Kaltwasseranwendung induzierte einen verstärkten Anstieg der Leukozytenzahl (p<0,05) und das Cortisol war nach der Kaltwasseranwendung signifikant angestiegen im Vergleich zu der Warmwasseranwendung und der Kontrolle (p<0,05). Zusätzlich konnte eine verstärkte belastungsinduzierte immunologisch-humorale Reaktion nach der Kaltwasseranwendung nachgewiesen werden. Die Parameter IL-10 und IL-6 zeigten hier eine signifikant höhere Auslenkung (p<0,05). Bei den belastungsinduzierten muskelzellulären Reaktionen hatte die Warmwasseranwendung deutlich nivellierende Effekte; hier waren geringere maximale Auslenkungen bei der CK und dem Myoglobin nachweisbar. Eine Warmwasseranwendung kann als Maßnahme zur Redukti-on einer belastungsinduzierten muskelzellulären Stressreaktion empfohlen werden. Die Kaltwasseranwendung führt dagegen zu einer Verstärkung der belastungsinduzierten immunologischen Stressreaktion. (Gefördert vom BISP, VF 0407/01/05/2003)

Poster PO-1, Nr. 140:

Veränderungen endothelialer Parameter nach Maximalbelastung und Ausdauerbelastung bei Personen mit DM Typ I Hilberg T, Gläser D, Dorschner B, Zimmermann S, Gabriel HHW

Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Der Diabetes mellitus geht mit einer gestörten Endothelfunktion und frühzeitigen Gefäßveränderungen einher. Ziel dieser Studie war die Untersuchung endothelialer Marker bei jungen gut eingestellten Typ I Diabetiker ohne weitere Risikofaktoren. Dabei diente die körperliche Belastung als Trigger einer endothelialen Reaktion.

16 Typ I Diabetiker (DM) (27±6 Jahre, 78±11 kg, HbA1c 7,2±0,9 %, rel. V02 peak 49±10 ml/kg/min; MW±STABW) und 16 gesunde Kontrollpersonen (K0) (28±7 Jahre, 76±8 kg, HbA1c 5,4±0,2 %, rel. V02 peak 51±7 ml/kg/min) wurden nach entsprechender Diät einem maximalen Stufentest (ST) und einem submaximalen Dauertest (DT) über 45 min bei 90 % IAS in einem Abstand von 7 Tagen unterzogen. Blutabnahmen erfolgten jeweils in Ruhe, sofort und 1h nach Belastung. Als Marker für die endotheliale Funktion wurden die Veränderungen des von Willebrand Faktor-Antigens (vWF) des tissue Plasminogenaktivator-Antigens (tPA) und der NO-Freisetzung (über Nitrat/Nitrit; NN) untersucht.

In Ruhe waren keine Unterschiede beim vWF, tPA und NN zwischen den Gruppen nachweisbar. Nach Belastung kam es zum Anstieg des vWF [ST-DM 107±26 auf 153±23; DT-DM 109±23 auf 132±19; ST-KO 104±28 auf 156±38; DT-K0 105±29 auf 129±33%] des tPA [ST-DM 3,7±0,8 auf 21,4±5,4; DT-DM 3,6±0,8 auf 17,1±7,2; ST-KO 3,9±1,2 auf 26,3±10,1; DT-KO 3,9±1,1 auf 17,5±7,1 ng/ml] und des NN [ST-DM 25,0±7,4 auf 26,4±6,3; DT-DM 28,2±10,9 auf 33,1±10,3; ST-KO 27,1±10,0 auf 29,1±10,3; DT-KO 29,0±10,0 auf 33,0±11 µmol/l], (minimal p<0,001, ANOVA). Diese Anstiege waren bis auf tPA im Stufentest (p=0,041, t-test) unabhängig von der Gruppe. Auf diese Anstiege hatte die Art der Belastung einen Einfluss. Während der maximale Stufentest zu höheren Auslenkungen beim vWF und dem tPA im Vergleich zur Dauerbelastung (p<0,01) führte, war das NN nach der Dauerbelastung signifikant (p<0,01) höher.

Bei den gut eingestellten Typ I Diabetikern in der vorliegenden Studie waren keine Veränderungen bei spezifischen endothelialen Markern in Ruhe und nur beim tPA geringe gruppenspezifische Veränderungen nach Belastung nachweisbar. Die Belastungen führten zu den erwarteten Anstiegen in beiden Gruppen, wobei der Stufentest eine höhere Auslenkung beim vWF und tPA und eine geringere Freisetzung von NN im Vergleich zu dem Dauertest indu-

Poster PO-1, Nr. 142:

Thrombozytenaktivität, -reaktivität und Thrombozyten-Leukozyten Konjugate nach moderater bzw. intensiver Ausdauerbelastung

Hilberg T, Gläser D, Menzel K, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Körperliche Belastungen führen zu Veränderungen der Thrombozytenfunktion. Dabei scheinen intensive Belastungen eher die Aktivität zu steigern, moderate Belastungen eher inaktivierende Veränderungen zu induzieren. Ziel dieser Studie war die Untersuchung belastunginduzierter Veränderungen am Thrombozyten nach moderater bzw. intensiver Ausdauerbelastung.

15 gesunde untrainierte junge Nichtraucher (25 ± 2 Jahre, rel. VO2-peak 41,8 ± 5,6 ml/kg/min, IAS 156 ± 32 Watt; MW ± STABW) wurden einer 60minütigen Ausdauer-belastung mit 80 bzw. 100% der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) unterzogen. Blutabnahmen zur flowzytometrischen Bestimmung thrombozytärer Funktionsparameter (CD62P unstimuliert [Aktivität] und TRAP stimuliert [Reaktivität]), Thrombozyten-Granulozyten [TGK], Thrombozyten-Monozyten [TMK], sowie Thrombozyten-Lymphozyten Kon-jugate [TLK] erfolgten vor und direkt nach der Belastung.

Die Zahl der CD62P positiven Thrombozyten war nach beiden Belastungen unverändert. Dagegen zeigte sich eine Zunahme der CD62P positiven Zellen bei der moderaten um 31% und bei intensiven Belastung um 27% (jeweils p<0,01) im Stimulationsversuch mit TRAP. Die Belastungsintensität hatte hierauf keinen Einfluss. Sowohl nach der moderaten wie auch nach der intensiven Belastung konnte eine Zunahme der TGK [80%: 6,0 \pm 1,2 auf 9,0 \pm 2,3%; 100%: 6,7 \pm 1,4 auf 10,8 \pm 1,8%], TMK [80%: 5,0 \pm 2,9 auf 8,6 \pm 3,7%; 100%: 8,3 \pm 4,3 auf 12,3 \pm 4,1%] und TLK [80%: 4,4 \pm 1,3 auf 6,6 \pm 1,4%; 100%: 4,6 \pm 1,5 auf 7,9 \pm 1,5%] (minimal p<0,01) gezeigt werden, die bei den TLK, bei der intensiven im Vergleich zur moderaten Belastung, statistisch relevant höher war (p<0,05). Eine größere Zunahme nach intensiver Belastung war in der Tendenz auch bei den TGK zu verifizieren. Im zusätzlich durchgeführten Stimulationsversuch mit TRAP waren vergleichbare Ergebnisse nach-

Moderate wie auch intensive Belastungen führten in der vorliegenden Studie zu einem Anstieg der Thrombozytenreaktivität (CD62P-TRAP) und zu einer erhöhten Thrombozyten-Leukozyten Konjugatbildung. Ein signifikanter Unterschied zwischen moderater und intensiver Belastung konnte bei der Bildung der TLK und in der Tendenz bei den TGK nachgewiesen werden.

Poster PO-1, Nr. 141:

Veränderungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität durch Sporttherapie bei Personen mit schwerer Hämophilie A bzw. B

Hilberg T, Herbsleb M, Puta C, Czepa D, Gothe J, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Blutungsereignisse insbesondere in Gelenken führen bei Personen mit Hämophilie zu Einschränkungen im Bereich des Bewegungsapparates und damit zu . Einschränkungen der Lebensqualität. Ziel der vorliegenden Pilotstudie war die Untersuchung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und der Gelenksituation bei Personen mit schwerer Hämophilie vor und nach sport-therapeutischen Maßnahmen.

Auf der Basis des SF-36 Health Survey und des Gelenkscores nach Gilbert (1993) wurden 23 Personen (41±10 Jahre, 80±11 kg, 176±6 cm) mit schwerer (19) bzw. mittel-schwerer (4) Hämophille A (21) oder B (2) zunächst mit Kontrollpersonen hinsichtlich der Lebensqualität und der Gelenksituation verglichen und im Weiteren die Entwicklung nach einer Sporttherapie über ein Jahr untersucht. Die Sporttherapie erfolgte in Form von 4 Sportcamps verbunden mit einem in der Zwischenzeit angeleiteten Heimtraining.

Der Vergleich der PCS (Körperliche Summenskala) erbrachte eine signifikante (p<0,001) Einschränkung der physischen Gesundheit bei den Hämophilen (37,8±10,1) im Vergleich zu Kontrollpersonen (53,8±4,6). Auch der Gelenkscore zeigte eine signifikant (p<0,001) eingeschränkte Gelenksituation im Vergleich. Die MCS (Psychische Summenskala) war nicht unterschiedlich. Von gleich. Die MCS (Fsychische Summenskala) war nicht unterschiedlich. Von den 23 Personen mit Hämophilie führten 16 (Subgruppe I) ein Eigentraining (>2 Übungen/Trainingseinheit (TE)) mit mehr als 10 TE/Monat um davon 11 Personen (Subgruppe II) mit mehr als 15 TE/Monat im Mittel über 1 Jahr durch. Der Vergleich vor und nach Sporttherapie zeigte in der Subgruppe I leider eine Abnahme der körperlichen (50,0±23,4 auf 38,8±22,0) (p<0,05), allerdings eine Zunahme der sozialen Funktionsfähigkeit (73,4±23,2 auf 82,0±19,9) (p<0,05). Die Subgruppenanalyse von II konnte zusätzlich Verbesserungen bei der Vitalität und dem psychischen Wohlbefinden aufdecken. Beim Gelenkscore waren keine Veränderungen vor und nach Sporttherapie nachweisbar.

Bei Personen mit Hämophilie liegen Einschränkungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und der Gelenksituation vor. Eine Sporttherapie in Form vereinzelter Sportcamps verbunden mit Eigentraining über 1 Jahr konnte bisher die Gelenksituation und körperliche Funktionsfähigkeit nicht verbessern helfen, führte aber zu signifikanten Verbesserungen psychischer Parameter.

Poster PO-1, Nr. 143:

Körperliche Alltagsaktivität und Sport - Einfluss auf die Antikörperbildung nach Impfung gegen Hepatitis A und B

Krause H¹, Koch A², Westphal E³, Hellkötter J¹, Brinkmann B¹, Dilba B⁴, Weisser B1, Rieckert H1

¹Inst. für Sport u. Sportwissenschaften, CAU zu Kiel;

²Schifffahrtmedizinisches Institut Kronshagen;

³Institut für Immunologie, CAU zu Kiel;

⁴Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, CAU zu Kiel

Kontext: Es ist bekannt, dass moderates sportliches Training die Immunkompetenz positiv beeinflusst. Welchen Umfang ein Training haben muss, um im o.g. Sinne wirksam zu sein, wurde bisher nicht untersucht. Intensives erschöpfendes Training kann den gegenteiligen Effekt haben, was allerdings widersprüchlich diskutiert wird. Zu diesem Thema gibt es einige Impfstudien, meist jedoch mit sehr wenigen Versuchspersonen und keine Studie zum Thema Hepatitis-Impfung und Sport. Die vorliegende Studie versucht, zur Klärung der Sachlage beizutragen. Methode: 95 gesunde Versuchspersonen aus verschiedenen Ausbildungs- und Berufsfeldern, sportlich aktive und inaktive, wurden mit dem Kombinationsimpfstoff Twinrix® erstmals gegen Hepatitis A und B geimpft. Boosterimpfungen erfolgten nach 4 Wochen und 6 Monaten. Anti-HBs-Antikörper und Anti-HAV-Antikörper wurden jeweils di-rekt vor den Impfungen und 6 Wochen nach der letzten Impfung bestimmt. Während des gesamten Beobachtungszeitraums von 7,5 Monaten dokumentierten die Versuchsteilnehmer, mit Ausnahme leichter Hausarbeit, Art, Dauer und subjektive Belastungsintensität ihrer körperlichen und sportlichen Betätigungen, deren Zusammenhang mit den Antikörperkonzentrationen nach 1,6 und 7,5 Monaten dargestellt wird. Ergebnisse: Auswertbar waren die Daten von 56 Versuchspersonen (Alter 18-35J). Die kumulierten Aktivitäten, baten von 56 Versuchspersonen (Alter 18-35J). Die kumunerten Aktivitäten, berechnet als Aktivitätsquotienten (mit und ohne Gewichtung durch subjektive Intensitätsangaben), zeigen lediglich zum Anti-HBs-AK-Titer mäßig signifikante Korrelation am Zeitpunkt 7 _ Monate mit r=0,22; p<0,047. Die subjektiven Intensitätsangaben ohne Berücksichtigung ihrer speziellen Art zeigen zumindest auffällige Zusammenhänge mit dem jeweiligen Anti-HBs-AK-Titer (nach 1 Monat r=0,24; p<0,08 bzw. nach 7,5 Monaten r=0,27; p<0,09). Mit Hilfe mehrfaktorieller statistischer Methoden werden diese Zusammenhänge näher untersucht.

Abstracts Posterpräsentationen, 15.09.2005

Poster PO-1, Nr. 144:

Sportliche Aktivität und körperliche Fitness reduzieren die systemische Inflammation bei Männern mit Hypercholesterinämie

Metrikat J¹, Albrecht M¹, Maya-Pelzer P¹, Ortlepp JR²

¹Abt. Klinische Flugmedizin, Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe, Fürstenfeldbruck; ²Medizinische Klinik I, Universitätskrankenhaus RWTH Aachen

Fragestellung: Es besteht eine Assoziation zwischen Serumcholesterin und systemischer Inflammation. Beiden Faktoren wird eine entscheidende Rolle in der Pathogenese der Atherosklerose zugemessen. Sportliche Aktivität und körperliche Fitness gelten als protektive Faktoren für Erkrankungen des Kreislaufsystems. Ihr Einfluss auf diese Assoziation ist bei gesunden Sport-treibenden noch nicht hinreichend erforscht.

Methode: Bei 1925 gesunden jungen Männern (Alter 32±11a), die sich ihrer regelmäßigen fliegerärztlichen Untersuchung bei der Bundeswehr unterzogen und einer Studienteilnahme zustimmten, wurden Blutkörpersenkungsgeschwindigkeit, Differentialblutbild sowie Blutfette im Nüchternserum bestimmt. Sportliche Aktivität wurde anhand eines standardisierten Fragebogens erhoben und körperliche Fitness mittels maximaler Fahrradergometrie (PWCmax) ermittelt. Eine Stratifizierung in Subgruppen fand a priori anhand des Cholesterinspiegels (bei 200mg/dl), der sportlichen Aktivität (bei 3h/Wo) und der körperlichen Fitness (bei 3,0W/kgKG) statt.

Ergebnisse: Es fand sich eine signifikante Erhöhung der Lymphozyten sowohl bei geringer sportlicher Aktivität (2,34±0,03 vs. 2,19±0,03G/l, MW±SE) als auch bei geringer körperlicher Fitness (2,38±0,03 vs. 2,24±0,03G/l) wenn eine Hypercholesterinämie (2±200mg/dl) im Vergleich zu normwertigen Cholesterinspiegeln vorlag (alle T-Test p<0,0001). Bei hoher sportlicher Aktivität (>3h/Wo) bzw. hoher körperlicher Fitness (23,0W/kgKG) stellte sich keine Erhöhung der Lymphozyten in Abhängigkeit vom Cholesterinspiegel dar.

Diskussion: Bei jungen Männern mit Hypercholesterinämie sind geringe sportliche Aktivität und geringe körperliche Fitness mit Zeichen höherer systemischer Inflammation assoziiert. Sport führt bei Hypercholesterinämie zur Reduktion der Inflammation, was einen Teil seines protektiven Effekts bezüglich atherosklerotischer Erkrankungen erklären kann.

Poster PO-1, Nr. 146

Trainingsinduzierte Veränderung der endothelialen Stickstoffmonoxidsynthase (eNOS) in humanen Erythrozyten

Platen P, Porten S, Hertrich T, Schmidt A, Bloch W

Abt. für Molekulare und Zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Die Bedeutung von Stickstoffmonoxid (NO) für die Gefäßregulation ist hinlänglich bekannt, darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass NO für die Regulation und Verformbarkeit von Erythrozyten von Bedeutung ist. Eine eNOS vermittelte NO-Bildung in den Erythrozyten konnte vor kurzem nachgewiesen werden. Die eNOS-Aktivität wird über Translokation und Phosphorylierung geregelt.

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit dem Einfluss einer 2-tägigen intensiven Trainingsbelastung auf die eNOS-Aktivität in Erythrozyten. Zwölf professionelle Hockeyspieler dienten als Probanden. Vor (A) und nach (B) Ende der Trainingsbelastung erfolgte eine Blutabnahme. Die Isoformen der eNOS wurden immunhistochemisch detektiert. Nach Trypsinierung (Sigma) bei 37°C und anschließender Blockierung mit 0,3%igem Milchpulver (Heirler) wurden die Zellen mit den jeweiligen primären Antikörpern inkubiert: rabbit anti-eNOS (aktivitätsabhängig), (Verdünnung 1/1000), rabbit anti-phospho-eNOSSer116, (1/1500), rabbit anti-phospho-eNOSSer1177 (1/1500). Die Färbungsintensität nach enzymbit anti-phospho-eNOSSer1177 (1/1500). Die Färbungsintensität nach enzymbit sochemischer Detektion der Antikörperbindung wurde mittels densitometrischer Graustufenmessung ermittelt. Es zeigt sich eine signifikante Abnahme der aktivierten eNOS (A: 9,26 ± 2,09, B: 3,25 ± 2,68) und phospho-eNOSSer1177 (A: 9,16 ± 3,21, B: 4,02 ± 1,93) nach intensiver 2-tägigen Trainingsbelastung. Für die phospho-eNOSSer116 (A: 7,91 ± 3,64, B: 7,88 ± 1,33) und phospho-eNOSThr495 (A: 7,47 ± 1,55, B: 6,16 ± 1,38) konnten keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden.

Die Untersuchung zeigt, dass eine intensive sportliche Belastung mit einer Änderung der eNOS-Aktivität und -Phosphorylierung in Erythrozyten bei professionellen Sportlern einhergeht. Es ergeben sich erstmals Hinweise, dass Hochleistungstraining über die NO-Aktivität in Erythrozyten die Gefäßregulation und -rheologie beeinflusst.

Poster PO-1, Nr. 145:

Sportliche Belastung und leukozytäre Genexpression - Möglichkeiten und Grenzen

Mooren F¹, Büttner P², Mosig S², Lechtermann A¹, Völker K¹, Funke H² 1Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster;

²Molekulare Hämostasiologie, Universitätsklinikum Jena

Fragestellung: Körperliche Belastung führt zu vielfältigen Adaptationen auf zellulärer und molekularer Ebene. Dies beginnt in vielen Fällen mit Änderungen der Genexpression. Die Entwicklungen der Mikroarray-Technologie haben die gleichzeitige Erfassungen von mehr als 20.000 Genen und die Bestimmung von Genexpressionsmustern (GEP) möglich gemacht. In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, inwieweit die GEP von weißen Blutzellen die Auswirkungen körperlicher Belastung widerspiegeln. Zu diesem Zweck haben wir die GEPs von fünf Probanden vor bzw. 1 Stunde nach Belastungen unterschiedlicher Intensitäten verglichen.

Methode: Nach Durchführung eines stufenförmigen Leistungstestes unternahmen die Probanden einen erschöpfenden Laufbandtest (ET) bei 80% der VO_{2max}. 1 Woche später führten sie einen zweiten, moderaten Laufbandtest (MT) bei 60% der VO_{2max} durch über den gleichen Zeitraum wie beim ET. Die weißen Blutzellen wurden mittels der Erythrozyten-Lyse-Methode isoliert. Die GEPe wurden mit einem Affymetrix Gene Chip gemessen. Nach Skalierung, Normalisierung und Filterung der Daten erfolgte ein gruppen- und paarweiser Vergleich der Genexpressionsintensitäten.

Normansierung und Filterung der Daten erfolgte ein gruppen- und paarweiser Vergleich der Genexpressionsintensitäten.

Ergebnisse: Wir fanden, daß nach dem ET insgesamt mehr Gene mehr als zweifach erhöht exprimiert waren (79 Gene [2fach erhöht]; 36 [p<0.05] using non-parametric t-test) als nach dem MT (18 Gene [2fach erhöht]; 2 [p<0.05]). Alle Gene, die nach dem MT verändert exprimiert waren, waren ebenfalls im ET verändert. Obwohl die Aufarbeitungsmethode und individuelle Einflüsse das GEP beeinflussten, hatte dies keinen wesentlichen Einfluss auf die Liste der bedeutsam hochregulierten Gene. Hierzu gehörten "Stressgene" wie z.B. verschiedene Hitzeschockproteine als auch Gene mit Bezug zum programierten Zelltod (Apoptose) sowie Gene die in Calciumhomöostase, Fett- und Zuckerstoffwechsel involviert sind.

Diskussion: Diese Pilotstudie konnte zeigen, dass es prinzipiell möglich ist, körperliche Belastung und ihre Intensität anhand der Analyse des GEPs in weißen Blutzellen nachzuweisen. Zusätzliche Untersuchungen sind notwendig, um weitere Details zu klären, z.B. die Kinetik der Veränderungen oder die GEPe in den Subpopulationen. Diese Ergebnisse werden zeigen, inwieweit die Analyse der GEP in der Zukunft hilfreich für die Trainingssteuerung sein kann.

Poster PO-1, Nr. 147

Der Epstein-Barr Virus Serostatus von Hochleistungsausdauerathleten im Saison-Verlauf

Pottgiesser T¹, Schumacher YO¹, Wolfarth B², Bauer G³

¹Abtlg. Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universität Freiburg; ²Abtlg. Präventive und Rehabilitative Sportmedizin der Technischen Universität München; ³Abtlg. Virologie, Universität Freiburg

Die Diagnose einer Epstein-Barr Virus (EBV) Infektion im Sport wird häufig zur Erklärung von Leistungsverlusten herangezogen. Nachdem eine Querschnittsstudie des EBV Serostatus gezeigt hat, dass Ausdauerathleten im Vergleich zu Normalpersonen keine erhöhte Inzidenz oder Prävalenz von EBV Infektionen aufweisen, bleibt der jahreszeitliche Verlauf der entscheidenden Antikörper (AK)-Konzentrationen unklar. ZIEL: Beobachtung des saisonalen AK-Konzentrationsverlaufs von Athleten im Vergleich zu Normalpersonen auf eventuelle Änderungen, die die Diagnostik erschweren und gar zu falschen Spredigingeren Fisheren Beshechtung des Aufditätzleingtil falschen Serodiagnosen führen könnten. Beobachtung der Aviditätskinetik, die als Maß für die Reifung von Antigen-Antikörper-Komplexen im Verlauf besondere Wichtigkeit erlangen könnte. METHODEN: 15 Olympiakader-Ausdauerathleten (27 +/- 3 Jahre) und 11 untrainierte Normalpersonen (23 +/- 1 Jahr; Nichtraucher, <8h Sport/Woche) wurden während einer olympischen Saison je an sechs Testzeitpunkten untersucht. Mittels eines Immunoblot Lineassay mit rekombinanten Antigenen wurden jeweils in 20µl Serumproben die IgG-Antikörper Anti-EBNA1, Anti-p18, Anti-p23, Anti-p138, Anti-p54 und Anti-BZLF-1 bestimmt. In einem zweiten Durchgang wurde zusätzlich die Avidität der vorhandenen Antikörper mit einer weiteren 20µl Serumprobe festgestellt. Ein Scansystem und eine Auswertesoftware hat die quantitative Erfassung der Ak-Konzentrationsverläufe ermöglicht. ERGEBNISSE: Bei jedem der Einzelfälle hat sich eine hohe Konstanz des serologischen Profils und der Avidität bei interpersoneller Variabilität gezeigt. Die Verlaufsbeobachtung der Konzentrationsmittelwerte jedes Antikörpers hat im Vergleich der Kollektive mit univariater Varianzanalyse keinen signifikanten Unterschied ergeben. In jeweils drei Fällen wurden persistierende positive Ak-Konzentrationen gegen Early Antigens (EAs) gefunden. DISKUSSION: Es ergab sich im saisonalen Verlauf kein Hinweis auf serologische Besonderheiten aufgrund der in der Literatur diskutierten Immunsuppression bei Athleten. Die konstant vorhandenen frühen Antikörper gegen ÊAs belegen, dass diese auch ohne Krankheitszeichen auftreten und so nicht zwingend als Maß für eine klinische Virusreaktivierung herangezogen werden können.

Poster PO-1, Nr. 148:

Kann aktive Erholung das Open Window positiv beeinflussen?

Scharhag J, Franzmann J, Kindermann W Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Bei Leistungssportlern werden gehäuft Infekte der oberen Atemwege beobachtet, als deren Ursache belastungsbedingte immunsuppressive Effekte beschrieben wurden, die bis in die Nachbelastungsphase reichen können ("Open Window"). Ziel der Untersuchung war zu überprüfen, ob das Open Window durch aktive Erholung (AE) günstig beeinflusst werden kann. 17 ausdauertrainierte Radfahrer und Triathleten (Alter: 25±5 Jahre; Gewicht: 75±7 kg; Größe: 181±5 cm; VO2peak: 65±7 ml/min/kg; IAS: 3,7±0,5 W/kg) absolvierten nach einem fahrradergometrischen Eingangstest an zwei gesonderten Untersuchungstagen zwei hochintensive Intervallbelastungen auf dem Fahrradergometer (Dauer: 23 Minuten, bestehend aus acht 2-Minuten Intervallen bei 116% IAS, dazwischen sieben 1-minütige Belastungsphasen bei 60% IAS) im Abstand von 2,5 Stunden, an die sich unmittelbar in randomisierter Reihenfolge die Intervention AE (30 min Ausfahren bei 60% der IAS) bzw. passive Erholung (30 min Ruhe, PE) anschloss. Durchflusszytometrisch wurden die Konzentrationen der Leukozyten- und Lymphozytenpopulationen (LKP bzw. LYP) zu zehn Zeitpunkten bestimmt; des Weiteren der oxidative Burst der Neutrophilen, die NK-Zell-Zytotoxizität sowie die Zytokine IL-4, IL-6, IL-10, TNF-alpha und CRP. Die Intervallbelastungen lösten in beiden Untersuchungsarmen (AE, PE) vergleichbare LKP- und LYP-Anstiege aus. In der Nachbelastungsphase fielen die LKP und LYP nach AE im Mittel zwar langsamer ab, ein signifikanter Konzentrationsunterschied zwischen AE und PE bestand allerdings nur nach der zweiten Intervallbelastung bei den Neutrophilen und den NK-Zellen (p<0,05). Die belastungsbedingte Abnahme des Oxidativen Bursts der Neutrophilen war bei AE und PE gleich. Hingegen war die NK-Zell-Zytotoxizität bei einem Effktor-/Target-Zell-Verhältnis von 25:1 nach PE signifikant niedriger als nach AE (p<0,05). Bis auf IL-6 verhielten sich die Zytokine IL-4, IL-10 und TNF-alpha sowie CRP nicht unterschiedlich. Schlussfolgernd kann nach intensiver sportlicher Belastung durch AE hinsichtlich der Zellkonzentrationen eine Verkleinerung des Open Window bei den Neutrophilen und den NK-Zellen erzielt werden. Im Gegensatz zum Oxidativen Burst der Neutrophilen scheint sich AE positiv auf die NK-Zell-Zytotoxizität auszuwirken. Somit kann AE als sinnvolle Maßnahme zur Infektprophylaxe bei Sportlern nach intensiven Belastungen empfohlen werden.

Poster PO-1, Nr. 150:

Der Transkriptionsfaktor Egr-1 wird nach Ausdauerbelastung transkriptionell hoch- und bei milder normobarer Hypoxie stark runterreguliert

. Simon P¹, Blösch A¹, Hochstedter T¹, Böhringer A¹, Callau D¹, Fehrenbach E², Nieß A1

¹Sportmedizin, Innnere Medizin V, Universität Tübingen;

Egr-1 ist ein Immediate Early Gen und ein zentraler Transkriptionsfaktor. Auf extrazelluläre Stimuli hin vermitteln schnelle Veränderungen der Egr1-expression konsekutiv die Transaktivierung ganzer Genkomplexe. Egr1 nimmt somit eine Art Schlüsselstellung in einer Reihe von physiologischen und pathophysiologischen Prozessen ein. Wir haben die transkriptionelle Veränderung von Egr1 im peripheren Blut nach erschöpfender Ausdauerbelastung und im Verlauf unter milder normobarer Hypoxie (12,5% FiO2) mittels quantitativer real-time RT-PCR untersucht. Es zeigte sich, dass bereits im Verlauf einer milden normobaren Hypoxie Egr1 2,3-fach (CI: 1,4-3,7; p < 0,01) nach Th und 2,8-fach (CI: 1,3-6,4; p < 0,05) nach 23h erniedrigt war. Dieser abfallende Trend hielt auch 2h nach Beendigung der Hypoxie noch mit einem 3,9-fach erniedrigten Wert an (CI: 2,0 - 7,4; p < 0,01). Auch 7h nach Beendigung der Hypoxie zeigte Egr-1 noch einen 2,2-fach erniedrigten Wert gegenüber dem Ausgangsnivau (CI: 1,2-3,9; p < 0,05). Nach Halbmarathon-Wettkampfbelastung zeigte sich hingegen in sieben Probanden ein Anstieg von Egr1 in Lymphozyten auf das 1,8-fache (CI: 1,1-2,9; p < 0,05). Egr1 ist bekannter Maßen ein wichtiger initialer Faktor der Immunmodulation. Ein sehr wesentlicher Effekt einer Überexpression von Egr1 ist die Diapedese von Lymphozyten aus dem Gefäßbett in das Parenchym. Unsere Entdeckung, dass eine starke Ausdauerbelastung Egr1 hochreguliert, ist prinzipiell passend zu der bekannten Tatsache, dass Lymphozyten im peripheren Blut nach Ausdauerbelastungen stark erniedrigt sind. Die starke und anhaltende Runterregulation von Egr1 durch bereits milde normobare Hypoxie in vivo ist jedoch ein überraschender Befund, dessen funktionelle Relevanz bislang noch nicht abschätzbar ist. Unseres Wissens nach ist Egr-1 der erste zentrale Transkriptionsfactor, von dem eine gegenläufige Regulation unter Hypoxie im Vergleich zur Regulation unter einer Ausdauerbelastung gezeigt werden konnte.

Poster PO-1, Nr. 149:

Durchflusszytometrische Bestimmung retikulierter Thrombozyten nach submaximaler und maximaler Fahrradergometrie bei Patienten mit Diabetes Mellitus Typ I

Schmidt V, Hilberg T, Voigt C, Gläser D, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller Universität, Jena

Einleitung: Ähnlich den Retikulozyten zeichnen sich junge Thrombozyten durch ihren residualen Gehalt an mRNA aus. Ein erhöhter Anteil dieser retikulierten Thrombozyten (RT) gilt allgemein als Indikator eines erhöhten Thrombozytenumsatzes durch Aktivierungs- oder Abbauprozesse. Untersuchungen zur Ausschüttung von RT während der belastungsinduzierten Thrombozytose fehlen bislang.

Methodik: 16 männliche Diabetiker Typ I (Alter: 27 ±8 Jahre; rel.VO₂max: 49 ±12 ml/min/kg; HbA1c: 7,2 ±0,8 %) und 16 gematchte gesunde Kontrollpersonen (Alter: 28 ±8 Jahre; rel.VO₂max: 51 ±8 ml/min/kg; HbA1c: 5,4 ±0,4 %) wurden einem maximalen Stufentest (ST) und einem submaximalen Dauertest (DT) über 45 min bei 90 % IAS unterzogen. Blutabnahmen erfolgten in Ruhe, sofort nach den jeweiligen Belastungsinterventionen und 1h nach Belastung. In einer neu entwickelten durchflusszytometrischen Methode wurden die Thrombozyten mit CD42b-PE Antikörpern im Vollblut detektiert und der Anteil der RT über den RNA spezifischen Farbstoff Acridine Orange bestimmt. Anteil der RT über den RNA spezifischen Farbstoff Acridine Orange bestimmt. Ergebnisse: Unmittelbar nach Belastung stieg für die Diabetiker die Thrombozytenzahl von 248 ±36 auf 306 ±40 Gpt/l (ST) und von 246 ±34 auf 320 ±46 Gpt/l (DT) bzw. 216 ±32 auf 260 ±42 Gpt/l (ST) und 212 ±29 auf 278 ±40 Gpt/l (DT) bei den Kontrollen (p<0,001; Wilcoxon-Test). Nach dem ST fiel der Anteil an RT von 10,7 ±6,7 auf 9,8 ±6,7 % (p<0,05; Diabetiker) und von 18,8 ±13,5 auf 16,8 ±13,2 % (p<0,01; Kontrollen) ab. Der DT führte zu einem entsprechenden Abfall von 11,0 ±7,4 auf 9,4 ±6,9 % (p<0,01) bzw. von 16,1 ±8,9 auf 14,1 ±8,5 % (p<0,05). Zwischen beiden Gruppen fand sich im Anteil an RT jeweils ein signifikanter Unterschied in Ruhe (p<0,05), nicht jedoch nach der Belastungsmedellen Dieser Unterschied beder Belastung oder zwischen den Belastungsmodellen. Dieser Unterschied beruht möglicherweise auf der etwas höheren Thrombozytenzahl der Diabetiker in Ruhe, da mit R = -0,52 (p<0,01; Spearman's Rangkorrelation) eine signifikante, inverse Beziehung zwischen der Thrombozytenzahl und dem Anteil an RT gesichert werden konnte.

Fazit: Die Mobilisierung von Thrombozyten aus einem marginalen Pool während der belastungsinduzierten Thrombozytose geht nicht mit vermehr-ten Ausschüttung junger Thrombozyten einher. Bei gut eingestellten Diabetikern Typ I zeigen sich keine Hinweise auf einen erhöhten Thrombozytenum-

Poster PO-1, Nr. 151:

Akuter Einfluss aerober Ausdauerbelastungen auf den Prick-Test bei Allergien vom Soforttyp (Typ-I)

Weiser M, von Piechowski R, Vobejda C, Zimmermann E Sportwissenschaft/Sportmedizin, Universität Bielefeld

Problemstellung: Immer wieder berichten Pollen-Allergiker im Amateur-Straßenradsport von einer akuten allergiehemmenden Wirkung ihrer sportlichen Betätigung. Diesem Phänomen wurde in dieser Studie nachgegangen. Ziel ist, den Einfluss aerober Ausdauerbelastung auf die Prick-Test-(PT)-Ergebnisse bei Allergien vom Soforttyp (Typ I) zu klären.

Methoden: 14 trainierte Allergiker mit saisonaler und perennialer Rhinitis allergica nahmen an der Studie teil. Nach Ermittlung des Maximalen Lactat Steady States (MLSS) auf dem Fahrradergometer wurden in randomisierter Reihenfolge ein Belastungstest und eine Kontrolluntersuchung durchgeführt. Der Belastungstest bestand aus einer 10-minütigen Aufwärmphase, gefolgt von einer 35-minütigen Belastung bei 95% MLSS. Dabei wurden vor, direkt nach sowie 45 Minuten nach Belastungsende Urin- und Speichelproben zur Bestimmung der Katecholamin- und Kortisolkonzentrationen gewonnen. Zusätzlich wurden die Probanden in den letzten 15 Minuten der Belastung sowie 30 Minuten nach Belastungsende mit zwei positiv-reagierenden Aller-gentestlösungen (unverdünnt, 1:10, 1:100) getestet. Die Kontrolluntersuchung verlief in gleicher Weise, nur das die Belastung durch eine gleich lange Ruhephase ersetzt wurde.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine signifikante Hemmung der PT-Reaktion während der Belastung bei den Verdünnungsstufen 1:10 u. 1:100. Die Quaddeldurchmesser während der Belastung waren im Mittel um 23% bzw. 19% kleiner als die Quaddeln ohne Belastung. 30 Minuten nach Belastungsende waren keine signifikanten Unterschiede mehr festzustellen. Durch die Belastung kam es zu einem Anstieg der Katecholamin- u. der Kortisolkonzentration. Während die Kortisolspiegel auch in der Nachbelastungsphase erhöht blieben, näherten sich die Katecholamin-Ausscheidungsraten, insbesondere die von Adrenalin, wieder Ruhewerten an. Auch der PT ohne Belastung führte zu einer erhöhten Adrenalinausscheidung, die im Vergleich zum PT mit Belastung um 2/3 niedriger war, aber auch nach dem Test erhöht blieb.

Die vorliegenden Ergebnisse deuten auf eine akute katecholaminvermittelte Hemmung der allergischen Reaktion bei Hauttestungen durch intensive aerobe Belastung hin und unterstützen damit den subjektiven Eindruck einer akuten allergiehemmenden Wirkung von intensiven Ausdauerbelastungen. Insbesondere dem Adrenalin könnte dabei eine Schlüsselrolle zukommen.

²Transfusionsmedizin, Universität Tübingen

Abstracts Posterpräsentationen, 15.09.2005

Poster PO-1, Nr. 152:

Adiponectin oligomers and physical activity: relation to lipid metabolism and insulin sensitivity

Bobbert T^1 , Wegeweitz U^2 , Brechtel L^3 , Freudenberg M^2 , Mai K^1 , Möhlig M^2 , Diederich S^1 , Rochlitz H^1 , Pfeiffer A^1 , Spranger J^1

¹Abt. für Endokrinologie, Diabetes und Ernährungsmedizin, Charité -Campus Benjamin Franklin, Berlin; ² Institut für Klinische Ernährung, Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam, Nuthetal;

³ Abteilung für Sportmedizin, Humboldt Universität, Berlin

Introduction: Beneficial effects of physical exercise include improved insulin sensitivity, which may be affected by a modulated release of adiponectin, which is exclusively synthesized in white adipose tissue and mediates insulin sensitivity. Adiponectin circulates in three different oligomers, which also have distinct biological function. We therefore aimed to investigate the distribution of adiponectin oligomers in relation to physical activity.

Subjects and Methods: A total of 46 lean and healthy individuals was investigated. 8 healthy men participated in a bike cycle test. 8 healthy women and 11 healthy men volunteered to investigate the effect of chronic exercise, at 3 different time points with different training intensities. These individuals were all highly trained and were compared to a control group with low physical activity (n=19). Adiponectin was determined by ELISA, oligomers were detected by non-reducing, non-heat denaturating Western blot.

Results: Total adiponectin and oligomers were unchanged by acute exercise. LDL cholesterol was significantly lower in the chronic exercise group (p = 0.03), despite matching for BMI, sex and age. Total adiponectin levels and oligomers were not different between these two groups and were unaltered by different training intensities. However, total adiponectin and specifically HMW oligomers correlated with HDL cholesterol (r = 0.459; p = 0.009). Discussion: We conclude that physical activity does not directly affect circulating adiponectin or oligomer distribution in lean and healthy individuals.

lating adiponectin or oligomer distribution in lean and healthy individuals. Whether such regulation is relevant in obese individuals or patients with an existing metabolic disorder, remains to be determined. However, our data suggest that adiponectin oligomers have distinct physiological functions in vivo and specifically HMW adiponectin is closely correlated with circulating HDL cholesterol.

Poster PO-1, Nr. 154: Beziehung zwischen Energieverbrauch pro Bewegungseinheit, aerober Ausdauer und

Ernährungszustand bei Erwachsenen Dilba B, Bosy-Westphal A, Kiosz D, Müller MJ

Institut für Humanernährung, Christian Albrechts Universität zu Kiel

Ziel: Darstellung der Beziehung zwischen dem Energieverbrauch, der für eine Bewegungseinheit aufgewendet werden muss (EE-VM), der aeroben Ausdauer und dem Ernährungszustand bei Erwachsenen.

Methode: Zielgrößen: 24h-Energieverbrauch (TEE, total energy expenditure mittels HF-Monitoring (Flex-Methode) in Kombination mit Indirekter Kalorimetrie), 24h-Bewegung (Summe des Gesamtvektors VM über 24h (Einheit: Bewegungseinheit=Activity Count, AC/24h) mittels triaxialer Accelerometrie), aerobe Ausdauer (70%-VO,max mittels Fahrradergospirometrie) und Ernährungszustand (Fettmassé, FM mittels Air-Displacement Plethysmography). Studiengruppe: 62 Erwachsene (24 Männer: Alter: 33,4 ± 9,3Jahre, BMI: 24,2 ± 3,2kg/m²; 38 Frauen: Alter: 32,7 ± 9,2Jahre, BMI: 26,7 ± 7,8kg/m²). Die Berechnung des Parameters EEVM aus dem Quotienten von TEE und 24h-VM (Einheit: Kalorie pro Bewegungseinheit, cal/AC). Ergebnisse: Zwischen dem EE-VM und der FM besteht eine signifikante positive Korrelation (r= 0,37; p<0,01). EE-VM und 70%-VO,max zeigten keine Beziehung Männer underscheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her unterschieden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-VM eine beziehung her wire scheden sich nicht im EE-

trive Korrelation (r= 0,37; p<0,01). EE-VM und 70%-VO₂max zeigten keine Beziehung. Männer und Frauen unterschieden sich nicht im EE-VM. Frauen hatten jedoch eine niedrigere 70%-VO₂max und höhere FM (p<0,01). EEVM und 70%-VO₂ max erklärten 70,7% der Varianz der FM (multiple lineare Regression).

Schlussfolgerung: Der EE-VM ist zusammen mit der aeroben Ausdauer ein guter Prädiktor des Ernährungszustands bei Erwachsenen. Bei Personen mit einer erhöhten FM ist der Energieverbrauch, der für eine Bewegungseinheit aufgewendet werden muss, erhöht. Die Einbeziehung spezieller Aktivitätsmuster im Rahmen von Gewichtsreduktionsprogrammen kann daher einen Beitrag zum Erreichen einer negativen Energiebilanz leisten.

Poster PO-1, Nr. 153: Blockade der Wachstumshormonausschüttung durch Alkohol

Budde H¹, Rommelspacher H¹, Schmidt LG¹, Smolka MN¹

¹Institut für Sportmedizin, Charite – Campus Benjamin Franklin;

² Charite, Campus Benjamin Franklin, Section of Clinical Neurobiology, Clinic of Psychiatry and Psychotherapy, Berlin, Germany;

³Department of Psychiatry, Universität Mainz, Germany;

⁴Central Institute of Mental Health, Mannheim, Germany

Alkoholgenuss ist ein Hauptgesundheitsproblem unter Jugendlichen. Alkohol hat mehrfache giftige Effekte auf Körperwachstum und -metabolismus. Ethanol verringert die Konzentration an zirkulierenden Wachstumshormonen (GH) sowie die episodische Sekretion der Hypophyse. Die Menge der durch Apomorphin (APO) induzierten GH- Ausschüttung ist ein Indikator des Funktionszustandes des tuberoinfudibulären Systems. Ethanol blockiert N-Methyl-Onszustandes des tuberoinfludibliaren Systems. Edialo bioekett iv-wedigt D-Aspartats (NMDA)-Rezeptoren, was ein zugrunde liegender Mechanismus für den Effekt auf die GH-Sekretion sein könnte. Die Auswirkung von Etha-nol auf die GH-Ausschüttung beim Menschen sollte mithilfe des Apomor-phin-Challange-Test untersucht werden. Des weiteren sollte festgestellt werden, ob die Wirkung von Ethanol über den NMDA-Rezeptor vermittelt wird. Methoden: Die durch Apomorphin induzierte GH-Ausschüttung wurde nach einer oralen Verabreichung von Ethanol (1 mg/kg am Test 1a) und von alkoholfreien Vehikel (Test 1b) in 10 gesunden männlichen Themen gemessen. Mit dem gleichen Testverfahren führten wir Messungen an 10 anderen gesunden Probanden nach einer oralen Gabe von 3 mg/kg Dextromethorphan (DM) (Test 2a) und einem Vehikel (Test 2b) durch. DM ist ein NMDA-Rezeptor Antagoza) und einem Venikel (1est zb) durch. Dim ist ein Ninda-Rezeptor Antago-nist. Resultate: Nach der Gabe von Ethanol kam es zu einer signifikanten Ab-nahme bei der durch Apomorphin induzierten GH-Ausschüttung im Vergleich zum Test mit einem alkoholfreien Vehikel (p=0.002). Dim hatte keine bedeu-tende Auswirkung auf die GH-Ausschüttung. Diskussion: Unsere Resultate zeigen, dass die GH-Ausschüttung, die durch Apomorphin induziert wurde, signifikant durch Ethanol unterdrückt wird. Da Wachstumshormone sowohl die Chondrogenese als auch die Myogenese stimulieren, kann eine Unterdrückung dieser Sekretion vor allem bei jugendlichen Sporttreibenden negative Auswirkungen auf ihre Entwicklung haben, wenn sie Alkohol konsumieren. Die Blockade der glutamatergen NMDA-Rezeptoren durch DM unterdrückt die durch Apomorphin induzierte GH-Ausschüttung nicht. Wir stellen fest, dass die durch Ethanol verursachte Unterdrückung der GH-Ausschüttung nicht über NMDA-Rezeptoren vermittelt wird.

Poster PO-1, Nr. 155: Azidosetoleranz bei Ruderern im Verlauf des Trainingsjahres

Fabian K¹, Saß A², Kirch W³, Günther KP²

¹Universitätsklinikum C. G. Carus Dresden, Klinik für Orthopädie, Bereich Klinische Epidemiologie, Rehabilitations- u. Sportmedizin; ²Klinik u. Poliklinik für Orthopädie, Universitätsklinikum C. G. Carus Dresden; ³Institut für Klinische Pharmakologie, Medizinische Fakultät C. G. Carus der TU Dresden

Die rasche Energiebereitstellung über die anaerobe Glycose ist nicht nur in Schnellkraftsportarten, sondern auch in Ausdauersportarten wie Rudern aus renntaktischer Sicht (Start, Zwischen-, Endspurt) von erheblicher Bedeutung und wird durch Training im intensiven Bereich geschult. Neben einer hohen Laktatbildungsgeschwindigkeit und einer raschen Laktatverwertung wird auch die Laktattoleranz verbessert. Der Übersäuerung kann der Körper eine erhöhte Pufferkapazität sowie renale und respiratorische Kompensationsmechanismen entgegensetzen.

Als Parameter der metabolischen Azidose ist der BE (base excess=titrierbare Säuren und Basen in mval/l) im Blut messbar. Die Veränderung der Relation des BE zum Blut-Laktat wurde bereits in den 70-er Jahren für die leistungsdiagnostische Nutzung vorgeschlagen (GEISLER 1974; LORENZ 1974), aber des damals hohen Messaufwandes nicht umgesetzt. Die Laktattoleranz wurde mit LT=cLaktat - 0,60xBE (mmol/l) definiert. Sie sollte im Trainingsjahr zum Wettkampfhöhepunkt hin ihr Maximum erreichen.

wurde im Li=claktat - 0,60xBe (immolf) derimert. Sie sonte im Trainingsjahr zum Wettkampfhöhepunkt hin ihr Maximum erreichen.

Im Rahmen der zentralen KLD der Dresdner Ruderer des A- bis D-Kaders wurde der Säure-Basen-Status (SBS) vor und 3 min nach dem Stufentest mit maximaler Ausbelastung auf dem Windradergometer gemessen. Der Anstieg der Parameter Blut-pH und BE des SBS wurde im Trainingsjahr 2003/2004 zu den im Jahrestrainingsplan festgelegten Untersuchungsterminen Oktober, Dezember, Februar/März, Juni/Juli (vor den Wettkampfhöhepunkten) und im Oktober 2004 erhoben und dem maximalem Laktat gegenübergestellt.

ber 2004 erhoben und dem maximalem Laktat gegenübergestellt. Die Ausgangs-Blut-pH-Werte der Ruderer sind zu allen Messzeitpunkten gleich. Auch der Ausgangs-BE, dessen Normbereich mit +/- 3,0 mval/l angegeben wird, bleibt im Mittel bei Null. Eine Verschiebung des BE innerhalb des Normbereiches in Richtung Alkalose in Vorbereitung auf die Übersäuerung wurde nicht beobachtet. Der Belastungsabbruch erfolgte bei allen Tests bei der nahezu gleichen pH-Absenkung um ca.0,22 Einheiten. Signifikant waren aber der Abfall der absoluten BE-Laktatdifferenz sowie der Anstieg der Laktattoleranz zum Wettkampfhöhepunkt (Juli/August) hin.

Poster PO-1, Nr. 156:

Verursacht moderates Sporttauchen Osteoporose?

Gfrörer W^1 , Fusch G^2 , Müller C^2 , Nessler S^3 , Lüchtenberg D^4 , Ekkernkamp A^1 , Fusch Ch2

¹Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinik Greifswald;

²Abteilung Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Greifswald;

³Institut für Pathologie Universitätsklinik Greifswald;

⁴Fachbereich Sportwissenschaften der Universität Konstanz

Das Sportgerätetauchen erfreut sich zunehmender Beliebtheit. In Deutschland sind nach Angaben der Tauchgeräteindustrie bis zu 1 Million Sporttaucher aktiv. Der Britische Sub-Aqua Club registrierte von 1999 bis 2003 jährlich durchschnittlich 127 Dekompressionsunfälle mit Caisson-Krankheit beim Sporttauchen in England. Aseptische Knochennekrosen bei Tauchern werden mit einer dekompressionsbedingten Embolie assoziiert. Bei Berufstauchern mit ca. 300 Stunden Aufenthalt im Wasser innerhalb von fünf Jahren konnte gezeigt werden, dass die Knochendichte im Bereich der Oberschenkelhälse reduziert ist.

Um zu untersuchen ob moderates Gerätetauchen Osteoporose verursachen kann, haben wir bei 15 Probanten die Knochenaufbaumarker BAP und CICP-Serum, sowie die Knochenabbaumarker CTX-Urin, CTX-Serum, PYD-Serum und PYD-Urin im Rahmen einer einwöchigen Gerätetauchausbildung gemes-

Dabei zeigte sich eine signifikante Zunahme der Knochenabbaumarker CTX-Dabet zeigte sich eine signifikante Zunahme der Knochenadbaumarker CTX-Serum (von 0,336 \pm 0,142 ng/ml auf 0,550 \pm 0,231 ng/ml) CTX-Urin (von 1315 \pm 161 μ g/mmol auf 378 \pm 156 μ g/mmol), sowie PYD-Serum (von 1,528 \pm 0,227nmol/L auf 1,730 \pm 0,338 nmol/L) und PYD-Urin (von 30 \pm 8,90 nmol/mmol auf 30 \pm 7,09 nmol/mmol). Der Knochenaufbaumarker CICP-Serum (von 180 \pm 111 ng/L auf 155 \pm 90ng/L) war signifikant erniedrigt, BAP (von 336 \pm 161 U/L auf 550 \pm 156 U/L) war nicht signifikant verändert.

Poster PO-1, Nr. 157:

Laktat, Testosteron und Cortisol beim Squash-Wettkampf

Heitkamp HC, Kiener N, Thoma S, Venter C, Nieß A

Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Die physische Belastung beim Squash liegt nach früheren Untersuchungen in einem hohen Bereich. In wieweit die Belastung vergleichbar zu den maximalen Laktat-, Cortisol-, Testosteron- und Herzfrequenzwerten abgeleitet von der Laufbandergometrie sind, wurde an 24 Squashspielern untersucht. Neben einem typischen Laufbandstufentest mit Laktat-, Herzfrequenz- und Cortisolmessung bei Abbruch wurde ein 5 Satzspiel mit Bestimmung aller Parameter durchgeführt, wobei die Spieler mit vergleichbarer Spielstärke gematcht wurden. Am Ende jeden Satzes wurden Laktat, Cortisol, Testosteron und Herzfreden. Am Ende Jeden Salzes wurden Laktat, Coltisol, festosteron und neizherquenz registriert. Bei Bestimmung im Speichel wurden nur die freien Hormonkonzentrationen gemessen. Die maximale Herzfrequenz auf dem Laufband betrug 186 \pm 9,2/min und beim Spiel 184 \pm 8,5/min, das maximale Laktat auf dem Laufband 10,2 \pm 1,84 mmol/l und beim Spiel 4,81 \pm 1,58 mmol/l, das Cortisol beim Laufband im Mittel 12,1 nmol/l und im Spiel bei maximal 23 nmol/l. Das Testosteron stieg beim Spiel ausgehend vom Ruhewert von 268 von Satz 1 bis Satz 5 über 309, 289, 344, 355 auf 388 pmol/ml, das Cortisol im Satzverlauf von 8,01, 7,81, 11,1, 16,8 auf 23,8 nmol/l an. Die Hormonwerte waren nicht normal verteilt. Im Verhältnis zur maximalen Herzfrequenz steigen Laktat, Cortisol und Testosteron beim Squash wenig an. Im Vergleich zum Laufbandstufentest steigt nur die maximale Herzfrequenz in einen vergleichbaren Bereich, Laktat bleibt sehr deutlich niedriger. Hohe individuelle Unterschiede in der Hormonantwort regen weitere Untersuchungen, insbesondere Richtung Übertraining, an.

Poster PO-1, Nr. 158:

Veränderungen des Lipidprofils und der Lag-time von LDL durch Schnelligkeitstraining bei Männern

Heitkamp HC, Planer C, Simon P, Brehme U, Heinle H, Tetzlaff K, Nieß A Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Günstige Auswirkungen des aeroben Ausdauertrainings auf das Lipoprotein-profil gelten als gesichert. Wenig untersucht sind die Effekte eines Schnellig-keitstrainings. Für ein 8 Wochen dauerndes Schnelligkeitstraining mit einem Umfang von 3 x 30 min/Woche konnten 19 Männer im Alter von 24 Jahren gewonnen werden, außerdem 9 Männer im gleichen Alter als Kontrolle. Das Training bestand aus häufigen submaximalen Sprints, sowie Steigerungsläufen und Sprintintervallen über 100, 150 und 200 m. Gemessen wurden vor und nach dem Training vor und nach Laufbandstufentest Cholesterin, Trigly-zeride, HDL, VLDL, LDL und Lipoprotein (a), sowie spiroergometrisch die maximalen und submaximalen Leistungsparameter im Laufbandstufentest. Nach dem Training lagen das Cholesterin und die Triglyzeride mit 180 \pm 27 und 110 \pm 45 mg/dl ähnlich wie davor mit 185 \pm 34 bzw. 119 \pm 60 mg/dl, auch die nach Belastung gemessenen Konzentrationen blieben unverändert, wobei der nach Belastung gemessenen Konzentrationen blieben unverandert, wobei der Cholesterinanstieg vor Training von 185 ± 34 auf 190 ± 37 und nach Training von 179 ± 27 auf 185 ± 29 mg/dl signifikant war. Die Triglyzeride zeigten keine Reaktion auf die Belastung. HDL blieb vor und nach Training mit 43 ± 15 bzw. 44 ± 13 mg/dl nahezu unverändert, ebenso LDL mit 131 ± 34 bzw. 126 ± 25 mg/dl und VLDL mit 12 ± 7.9 bzw. 11 ± 8.0 mg/dl. Die Nachbelastungskonzentrationen waren vergleichbar, nur beim LDL blieb der belastungsinduzierte Anstieg von 131 ± 34 auf 135 ± 39 mg/dl vor Belastung und 126 ± 25 auf 130 ± 26 mg/dl signifikant. Lipoprotein (a) zeigte eine nicht normale Verteilung und blieb mit 13 ± 14 mg/dl vor und 13 ± 15 mg/dl nach male Verteilung und blieb mit 13 ± 14 mg/dl vor und 13 ± 15 mg/dl nach Training nahezu konstant bei fehlender belastungsinduzierter Veränderung. Die sehr ähnlichen Lipidkonzentrationen in der Kontrollgruppe veränderten sich weder in Ruhe noch belastungsinduziert. Der Erfolg des Training konnte durch eine Steigerung der Laufgeschwindigkeit über 100 m um 3,7 und über auren eine Steigerung der Läutgeschwindigkeit über 100 m um 3,7 und über 200 m um 6,8 %, sowie durch eine Zunahme der Laufleistung auf dem Läufband von 15,0 \pm 2,5 km/h auf 15,6 \pm 2,4 km/h bei unveränderter maximaler Laktatkonzentration und V02max gesichert werden. Körpergewicht und Gesamtkörperfettgehalt blieben in beiden Gruppen konstant. Schnelligkeitstraining zeigt keine günstigen Effekte auf Lipidparameter, insbesondere auch nicht auf das Lipoprotein (a), somit kann es bei Lipidstoffwechselstörungen nicht zur Prävention empfohlen werden.

Poster PO-1, Nr. 159:

Oxidativer Stress bei 50-minütiger Ruderergometrischer Belastung

Koch A¹, Ohltmann K², Torff L¹, Kähler W³, Rieckert H², Weisser B²

¹FG III, Schiffahrtmed. Institut der Marine;

²Abtlg. Sportmedizin, Christian-Albrechts-Univ. Kiel;

³Physiolog. Institut, Christian-Albrechts-Univ. Kiel

Extrembelastungen im Spitzenausdauerbereich führen zu einem nachweisbaren vermehrten oxidativen Stress, der sich laborchemisch durch den Nachweis spezifischer Schädigungsparameter bzw durch die Abnahme antioxidativer Schutzfaktoren messen läßt. Es ist allerdings bislang nur wenig darüber bekannt, inwieweit Ausdauerbelastungen im weit verbreiteten ambitionierten Freizeitbereich zu einem vermehrten oxidativen Stress führen, der Anlass zu entsprechenden Empfehlungen hinsichtlich einer antioxidantienreichen Ernährung geben könnte.

Studie an 29 Sportstudenten bzw Freizeitruderern. 50-minütige Belastung auf dem Ruderergometer im oberen Ausdauerbereich, entsprechend einer Ausdauer-trainingseinheit. Ergospirometrie mit Messung der 02-Aufnahme während Belastung (durchgehend über 2000 ml/min), Laktatkontrolle während Belastung (Laktat 2.5-3.5mmol/l). Venöse Blutentnahme sowie Urinproben vor und nach Belastung; Bestimmung von Lipidperoxidation und antioxidativer Kapazität des Plasmas (antiox-Kap./Harnsäure; ELISA), Malondialdehyd, reduziertes Gluthation, Vitamine A, C und E (HPLC, Blut); Dihydroxybenzoate im Urin (HPLC).

Dinydroxybenzoate im Orin (HPLC). Es fand sich nach Belastung ein signifikanter Anstieg der Lipidperoxide (209.08±260.15 vs 235.08±264.71; p<0.05) sowie Abnahme der Antioxidativen Kapazität (76.16±17.42 vs 69.96±15.94 µmol/l:mg/l; p<0.05) und ein nichtsignifikanter Anstieg der Dihydroxybenzoate. Malondialdehyd, reduziertes Gluthation sowie die Vitaminspiegel blieben unverändert. Belastungsinduzierter Anstieg der Leukocyten im Blutbild.

Eine 50-minütige Belastung im oberen Ausdauerbreich führt bereits zu signifikanten Veränderungen einzelner Marker für oxidativen Stress, inbesondere zu einem Anstieg der Lipidperoxide und Abnahme der anitoxidativen Kapazität des Plasmas, wobei allerdings die Messwerte individuell stark schwanken. Obwohl messbare Veränderungen der Vitaminspiegel bei dieser Belastung nicht nachweisbar waren, sollte dennoch vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse und insbesondere bei einer hohen Trainingsfrequenz auf eine Äntioxidatien-reiche Ernährung auch im Freizeitsport geachtet werden.

Poster PO-1, Nr. 160:

Einfluss eines dreimonatigen Ausdauertrainings auf die durch respiratorischen Stress ausgelöste Prolaktinausschüttung bei Ausdauersportlern

Rojas Vega S¹, Schiffer T¹, Weber S², Hollmann W², Strüder HK¹

¹Institut für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule

Hypercapnia bewirkt eine Stimulation der CO2-chemosensitiven Neuronen in den Raphe Nuclei. Die Eigenschaften dieser Neuronen entsprechen denen serotonerger Neuronen. Die Stimulation der zentralen Chemosensitivität steht damit im Zusammenhang mit dem Anstieg der serotonergen Aktivität. Die serotonerge Mitwirkung in der zentralen Chemosensitivität geht mit einem Anstieg der Feuerungsmuster der expiratorischen Neuronen einher, und resultiert in einen Anstieg der Atemfrequenz. Dieser Anstieg in der serotonergen Aktivität kann auch ursächlich für einen Anstieg von Prolaktin (PRL) sein, da Serotonin ein wichtiger PRL-Freisetzungsfaktor ist. Die bisherigen Befunde deuten somit auf eine Beziehung zwischen Blutgasen, respiratorischen Vorgängen und PRL hin. Ungeklärt ist, ob sich Ausdauertraining auch bei ausdauertrainierten Personen auf die durch respiratorischen Stress in einem Rückatmungstest (RAT) ausgelöste PRL-Ausschüttung auswirkt. An der Studie nahmen 9 männliche ausdauertrainierte Probanden (Pb) teil.

Vor (V) und nach (N) einem kontrollierten Ausdauertraining über 3 Monate wurde ein RAT durchgeführt. Hierbei atmeten die Pb zunächst in einer 5minütigen Ruhephase Umgebungsluft ein. Anschließend atmeten die Pb aus einem Beatmungsbeutel über eine Gesichtsmaske für 4 Minuten 6 l eines Luftgemisches bestehend aus 7 Vol.% Kohlendioxid und 93 Vol.% Sauerstoff. Die ausgeatmete Luft wurde im Beatmungsbeutel aufgefangen. Die Erholungsphase über 11 min erfolgte unter Normoxie.

Die rel. VO_{2max} stieg bei 6 der 9 Pb während des Trainings an (Mittelwertvergleich n.s.; 61.2 \pm 9.0 vs. 63.4 \pm 7.2 ml/min/kg). Der Anstieg des Quotienten Ve/VCO2 von Ruhe bis zum Ende des RAT unterschied sich nicht zwischen V und N. Bei 6 Pb wurde in N am Ende des RAT ein niedrigerer Quotient erhoben. Die Abnahme des pH im RAT unterschied sich nicht zwischen V und N. Hypercapnia führte zu einem Anstieg von PRL im Plasma in der Erholungsphase. Der bei 6 Pb in N geringere Atemantrieb im RAT drückt möglicherweise aus, dass nach dem Trainingsprogramm weniger Ventilation benötigt wird, um CO2 im RAT zu eliminieren. Dies führte jedoch bei dem Untersuchungskollektiv nicht zu einer signifikanten Beeinflussung des durch die vierminütige Rückatmung ausgelösten Anstiegs von PRL im Plasma.

Poster PO-1, Nr. 162: Kardiales Risiko, Leistungsfähigkeit und autonome Regulation bei untrainierten Älteren

Bürklein M¹, Vogt L¹, Rosenhagen A², Hofstetter R², Banzer W¹ ¹J. W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Abteilung Sportmedizin; ²Universitätsklinikum Frankfurt/Main, Pädiatrische Kardiologie

Zusammenhänge zwischen der Leistungsfähigkeit und der autonomen Funktions- und Regulationsfähigkeit mit dem kardialen Risikoprofil (PROCAM Score; Prospective Cardiovascular Münster) sind bislang nur unzureichend evaluiert worden. Die vorliegende Studie untersucht die maximale Ausdauerleistungsfähigkeit (VO₂max) und Herzfrequenzvariabilität (HRV) bei untrainierten Älteren in Abhängigkeit des individuellen kardialen Risikos. Bei 11 Probanden (61.3 ± 4.8 Jahre) mit einem klinisch relevanten PROCAM-Globalrisiko von über 10% (49.1 ± 3.6 Risikopunkte) sowie 12 Probanden (55.3 ± 8.1 Jahre) mit einem PROCAM-Risiko unter 10% (29.3 ± 7.9 Punkte) erfolgte die fahrradergometrische Ermittlung der VO2max sowie die Bestimmung von Zeit (RRinter, SDNN, RMSSD)- und Frequenzparametern (LF, HF, TP, LF/HF-Ratio) der HRV in Ruhe. Für Gruppenvergleiche kamen nichtparametrische U-Tests zum Einsatz. Mit Ausnahme von RRinter und dem LF/HF-Ratio lassen sich signifikante Unterschiede zwischen den Risikogruppen erkennen (Tab.1). Insbesondere für die Parameter VO2 max und TP als Globalmaß der autonomen Funktion zeigen sich hochsignifikante Ergebnisse.

Die Ergebnisse deuten auf eine parallel zum individuell erhöhten kardialen Risiko reduzierte Leistungsfähigkeit bei eingeschränkter autonomer Funktion

	PROCAM <10% (n=12)	PROCAM >10% (n=11)
VO ₂ max[ml/min/kg]	31.73 ± 4.47	24.36 ± 4.15**
RRinter [ms]	925 ± 128	898 ± 100 n.s.
SDNN [ms]	42 ± 13	28 ± 12*
RMSSD [ms]	35.82 ± 15.51	22.16 ± 11.03*
LF [ms ²]	436.75 ± 288.86	182.73 ± 171.76*
HF [ms ²]	217.58 ± 197.72	85.55 ± 84.12*
TP [ms ²]	796.08 ± 429.73	354.91 ± 310.48**
LF/HF	2.86 ± 2.17	2.41 ± 1.58 n.s.

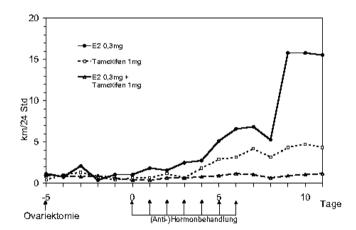
hin. Die Resultate unterstreichen den beschriebenen prädiktiven Wert einzelner HRV-Parameter in der Risikostratifizierung. Zukünftige Untersuchungen sollten Kenngrößen der Ausdauerleistungsfähigkeit und HRV in erweiterten kardialen Risikomodellen berücksichtigen.

Poster PO-1, Nr. 161:

Ein pharmakologisches Testsystem zur Prüfung zentraler Effekte von (Anti-)Hormonen: das Lauftrainingsmodell in der Ratte

Schulz T¹, Mougios V², Nishino T¹, Nishino Y¹, Schoenfelder M¹, Michna H¹ ¹Lehrstuhl für Sport und Gesundheitsförderung, Technische Universität München, Germany; ²Department of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Das freiwillige Laufmodell der Ratte wird in der Sportmedizin als stressfreies Modell zur Untersuchung von Effekten auf den Stoffwechsel und die Skelettmuskulatur eingesetzt, ebenso dient es der mechanistischen Aufklärung von Präventionsprozessen z.B. bei der Reduktion des Tumorrisikos. In diesem Zusammenhang beobachteten Roy und Wade bereits 1975, dass die Laufaktivität östrogen-stimuliert ist. Ziel dieser Studie war es deshalb, die zentralen Effekte von (Anti-)Hormonen im Laufmodell zu überprüfen. Zur Validierung des (Lauf-)Modells wurden weibliche Ratten (Sprague Dawley) mit verschiedenen (Anti-)Hormonen (Tamoxifen (TAM), Megestrolacetat (MEG) und RU486) behandelt und 10-15 Tage auf ihre Laufaktivität hin untersucht. Als Kontrollen dienten intakte und voariektomierte (ovex) Tiere ohne Behandlung. Zur Auswertung wurde die Laufaktivität täglich computergesteuert pro Tier aufgezeichnet. Die Gabe von Östradiol (0,3µg s.c.) führt zu einer Stimulierung der Laufaktivität, ähnlich wie bei intakten Tieren (Positiv-Kontrolle). TAM (1mg s.c.) induziert bei ovex-Tieren nur eine schwache Laufhemmung, während TAM in Kombination mit Östradiol die laufaktivierende Wirkung von Östrativität. diol kompensiert und konstant um 1000m/Tag hält. Ähnlich verhält es sich in intakten Tieren nach Gabe von TAM: die Laufaktivität wird über den Zeitverlauf konstant bei ca. 1050m/Tag gehalten; ebenso verhält sich die Leistung der ovex-Tiere ohne (Anti-)Hormongabe (Negativ-Kontrolle) (1335m ± 154) konstant auf einem Niveau. Die Gabe des Gestagens MEG in intakten Tieren führt ebenfalls zu einer Laufaktivität auf konstantem Level, wobei dieses mit 1948m/Tag in etwa doppelt so hoch wie die von der TAM-Gruppe liegt. Auch das Antigestagen RU486 im intakten Tier bewirkt eine konstante Laufaktivität, die sich mit 1533m/Tag in der Mitte der TAM- und der MEG-Gruppe befindet.



In den intakten Tieren zeigte sich erstmalig, dass (Anti-)Gestagene die Laufleistung zu blockieren vermögen. Ebenso beeinflussen (Anti-)Östrogene die Laufleistung in ovex-Tieren: Tamoxifen allein zeigt partiellen Agonismus bei alleiniger Gabe, in der Kombination mit Östradiol Antiöstrogenität. Somit kann dieses Laufmodell zumindest zur Prüfung der zentralen Wirkung von (Anti-)Östrogenen eingesetzt werden.

Poster PO-1, Nr. 163: Wavelet-Analyse bewegungsinduzierter Blutflussänderungen

Hübscher M¹, Bernjak A², Stefanovska A², Vogt L¹, Banzer W¹ ¹Abteilung Sportmedizin, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main; ²University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering

Neben der Erfassung zentraler Vorgänge interessieren aus präventivmedizinischer Sicht zunehmend Registrierungen bewegungsinduzierter Effekte auf die Mikroperfusion. Ziel der vorliegenden Studie war es, mittels einer auf der Wavelet Transformation basierenden Spektralanalyse von Laser Doppler Signalen, die spezifischen Effekte körperlicher Aktivität auf die Mikrozirkulation zu erfassen.

Der Blutfluss wurde am Unterarm bei 13 gesunden Nichtrauchern unmittelbar vor und nach standardisierter Ausdauerbelastung mittels Laser Doppler Spektroskopie (LDS) tiefenselektiv (ca. 1 und 8 mm) erfasst. Die LDS Signale wurden unter Verwendung der Wavelet Transformation in fünf definierten Frequenzintervallen, die lokale und zentral-nervöse Regulationsmechanismen sowie die Herz- und Lungenfunktion reflektieren, analysiert. Ermittelt wurde die mittlere Amplitude des Gesamtspektrums (0,009-2 Hz) sowie die

Absolute und Relative Amplitude pro Intervall.

Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Erhöhunge der Amplitude des Gesamtspektrums sowie eine signifikante Erhöhung der absoluten Amplitude pro Frequenzintervall (p < 0.05) (beide Messtiefen). In Bezug auf die am Ge-samtspektrum relativierte Amplitude kam es nur im Frequenzintervall von 0,06-0,2 Hz (Myogene Aktivität der peripheren Widerstandsgefäße) zu einer signifikanten Erhöhung (beide Messtiefen). Im Frequenzintervall von 0,6-2Hz. (Herzaktion) wurde eine signifikante Abnahme der relativen Amplitude registriert (Messtiefe 2). Der messtiefenabhängige Vergleich der vor und nach standardisierter Ausdauerbelastung aufgezeichneten LDS Signale zeigt eine signifikant höhere Amplitude des Gesamtspektrums in den tieferen Gewebeschichten. Die Analyse der relativen Amplitude zeigt ausschließlich vor dem Ausdauertest im Intervall von 0,6-2 Hz signifikant höhere Werte (Messtiefe 2). Es wurde gezeigt, dass die LDS in Verbindung mit der Wavelet Transformation ein adäquates Instrument zur Evaluation spezifischer Effekte körperlicher Aktivität auf den mikrovaskulären Blutfluss darstellt. Weiterführende Studien sollten die Einflüsse individueller kardio-pulmonaler Leistungsfähigkeit und unterschiedlicher Testintensitäten auf die Durchblutungsregulation untersuchen.

Poster PO-1, Nr. 165:

Hinweis auf eingeschränkte kardiale Funktion ohne Myokardschädigung während und nach Ultramarathon in extremer Hitze

Leithäuser RM¹, Doppelmayr H², Doppelmayr M², Finkernagel H³, von Duvillard SP⁴, Roth HJ⁵, Beneke R¹

¹Centre for Sports and Exercise Science, Department of Biological Science, University of Essex; ²Labor, 1. Med. Abt., LKH Salzburg; Institut für physiologische Psychologie, Universität Salzburg; ³Inst. für Leistungsdiagnostik, Bad Berleburg; ⁴Dep. of Health, Kinesiology and Sports Studies, Texas A&M University Commerce, USA; 5Labor Dr. Limbach und Kollegen, Heidelberg

Beim herzgesunden Athleten wird eine Minderung der links ventrikulären Funktion durch Ausdauerbelastung widersprüchlich diskutiert. Fragestellung war, inwieweit eine langdauernde, erschöpfende Belastung in extremer Hitze einen negativen Effekt auf das Herz trainierter Extrem-Ausdauerathleten ausübt. Strukturelle Schädigungen sollten anhand des Isoenzyms MB der Creatinkinase (CKMB) und des herzspezifischen Troponin T (cTnT) und mögliche auftretende Dysfunktion mittels nt-pro-b Typ natriuretischem Peptid (nt-proBNP) untersucht werden. Methode Bei fünf männlichen Läufern (Median P25/P75 Perzentile): 53 (45/63) Jahre, 170 (169/185.5) cm, 75.6 (69.2/82.7) kg), Teilnehmern des 216-km Badwater Ultramarathon, wurde vor dem Start (KMO), nach der ersten Marathondistanz (KM42), nach dem dritten Marathon (KM126) sowie nach Zieleinlauf (KM216) venös Blut abgenommen und die Creatinkinase (CK), CKMB, cTnT und nt-proBNP analysiert. Ergebnisse Im Vergleich zu KM0 war bei KM42 die CK (134 (97.5/223.5) vs. 285 (216.5/479) U/l) und die CKMB (12 (10.5/16) vs. 21 (16/28) U/l) erhöht (p<0.05). Während CK verglichen zu KM42 zu KM126 (1164 (477/15566) U/L) und KM216 (3570 (551/10679) U/l) weiter anstieg (p<0.05), konnte kein weiterer Anstieg von CKMB zu KM126 (35 (23/465) U/l) und KM216 (72 (19.5/513) U/l) nachgewiesen werden. cTnT blieb im Rennverlauf unterhalb der Nachweisgrenze der Methode. Verglichen zu KM0 (17.7 (12.9/38.0) ng/l) war nt-proBNP zu allen Abnahmezeitpunkten (KM42: 53.9 (39.2/129.2), KM126: 233.3 (81.7/409.1), KM216: 326.7 (170.6/495.5) ng/l) erhöht (p<0.05). Diskussion Das im gesamten Rennverlauf unveränderte herzspezifische cTnT signalisiert, dass die deutlichen Anstiege von CK und CKMB auf Schädigung der Skelettmuskulatur und nicht des Herzmuskels zurückzuführen sind. Das im Vergleich zum Vorbelastungswert deutlich erhöhte nt-proBNP während und nach dem 216-km Lauf in extremer Hitze scheint jedoch eine belastungsinduzierte vorübergehende, reversible Minderung der links ventrikulären Funktion anzuzeigen.

Poster PO-1, Nr. 164: NT-proBNP und weitere kardiale Parameter zur Untersuchung der kardialen Belastung vor und nach

Tieftauchgängen Kowoll R¹, Zimmer J², Ehlert E³, Koch A⁴, Fraßl W¹, Franke E², Gunga HC¹

¹Institut für Physiologie (CBF), Charité - Universitätsmedizin Berlin:

²InstMedArbUmwSchBw; 3AusbZSSichM; 4SchiffMedInstM

Während Immersion kommt es zur Blutvolumenverschiebung, der zentrale Venendruck steigt an. Eine dauerhafte Druck- bzw. Volumenbelastung des Herzens kann eine verstärkte Ausschüttung natriuretischer Peptide durch die Kardiomyozyten zur Volumenregulation induzieren. ANP (v.a. aus den Vorhöfen) und BNP (v.a. aus den Ventrikeln) bieten sich folglich als "Wandstressmarker" an. Strukturelle Akutschäden führen zu einem Anstieg "klassischer" Enzymmarker. Sofern beim Gerätetauchen erhöhte transmurale Druckdifferenzen auftreten, könnte es zu einem Anstieg dieser kardialen Belastungs-marker kommen. Während der Seeausbildung "Helmtaucher AHG" wurde ein Tauchgang (TG) auf 60 mWT durchgeführt (Druck: 7,0 bar, Grundzeit: 12 min, Deko-Zeit: 29 min). Blutproben wurden 30 min vor, sowie 30 min, 36 h und 72 h nach dem TG entnommen. [NT-proBNP], [proANP(1-98)] und [cTnI] wurden mittels ELISA bestimmt. Es wurden 8 männliche Taucher untersucht (P50 den mittels ELISA bestimmt. Es wurden 8 manniene Tauener untersucht (Γ_{50}) (Alter: 28,7 a [25,6;30,0], Tauehpraxis: 542 h [230;1370], Körpernasse: 84,4 kg, [70,8;88,1], Körperhöhe: 1,82 m [1,76;1,85], BMI: 25,8 kg/m⁻² [22,6;27,1]). Vor dem TG betrug [NT-proBNP] 415 fmol_l-1 [294;554], der Anstieg nach dem TG auf 476 fmol/l⁻¹ [324;651] war nicht signifikant. Nach 36 h wurden 532 fmol/l⁻¹ [348;656] gemessen (p=0,012), nach 72 h waren mit 466 fmol/l⁻¹ [302;787] die Ausgangswerte erreicht (p=0,263). [proANP[1-98] und [cTnl] veränderten sich nicht signifikant. Obgleich für 1-stündige 10m-TG beschrieben (GEMPP, 2005), zeigte sich hier kein signifikanter Anstieg von [NT-proBNP] sofort nach Tief-TG, erst 36 h später wurden signifikant erhöhte Werte gemessen. Weitere kardiale Belastungsmarker ([proANP(1-98)], [cTnI]) waren unauffällig. Neben dem ventrikulären Wandstress müssen die relativ kurze Dauer des TG (41 min), die physiologische Hypertrophie des Herzens aufgrund der jahrelangen Tauchertätigkeit und eine eventuell verstärkte renale Ausscheidung infolge induzierter Diurese beachtet werden. Aufgrund unzureichender Nachweismöglichkeiten im Urin (Stand: 03/2005), geringer Probandenzahlen in bisherigen Studien und fehlender Grundlagenuntersu-chungen können abschließende Aussagen hinsichtlich der kardialen Belastung der den hohen Umgebungsdrücken wiederholt ausgesetzten Berufstauchern noch nicht getroffen werden.

Poster PO-1, Nr. 166:

Lassen sich sportliche Aktivitäten in Freizeitbädern durch automatisierte externe Defibrillatoren verbessern?

Neßlinger M, Trappe HJ

Medizinische Klinik II (Kardiologie), Ruhr-Universität-Bochum

Hintergrund: Halbautomatische externe Defibrillatoren (AED) können Leben retten, wenn sie von trainierten Laienhelfern angewendet werden. Ob AEDs in Freizeitbädern sinnvoll sind und sportliche Aktivitäten (SpA) dadurch gesteigert werden können, ist bisher nicht untersucht worden. Methoden: Acht AEDs wurden im Freizeitpark LAGO-Die Therme installiert

und 20 Schwimm- und Bademeister wurden ausgebildet. Das LAGO gehört mit etwa 700000 Besuchern/Jahr zu den größten Einrichtungen dieser Art in Europa. Die AEDs wurden so platziert, dass ein maximales Zeitintervall von 60 s vom Zusammenbruch eines Besuchers (B) bis zur 1. Defibrillation gewährleistet war. Alle B wurden über die AEDs im LAGO befragt.

Ergebnisse: Während der 3-jährigen prospektiven Studie wurden 2.05 Millionen B im LAGO gezählt. Fragebögen lagen von 589 B (371 Männer, 218 Frauen mittl. Alters 43+23 Jahre) vor. Kein B verstarb, AEDs wurden 2 mal bei synkopalen, nicht rhythmogenen Ereignissen angewendet, eine Schockabgabe erfolgte nicht. Es zeigte sich, dass 76% (447 von 589 B) der B im LAGO die AEDs zur Kenntnis nahmen und die Anwesenheit der AEDs in 93% (548 von 589 B) positiv bewertet wurde. 78% der B (459 von 589) fühlten sich mit den AEDs wesentlich sicherer und 49% der B (288 von 589) nahmen an zusätzlichen SpA teil.

Schlussfolgerungen: Obgleich die AEDs nicht zur Behandlung von gefährlichen Rhythmusstörungen im LAGO angewendet werden mussten, erscheinen diese Geräte sinnvoll. Sie führen nicht nur zu einer Verbesserung des Sicherheitsgefühls der B, sondern auch zu einer Steigerung sportlicher Aktivitäten.

Poster PO-1, Nr. 167:

Sind halbautomatische Defibrillatoren in Schwimmbädern sinnvoll? Beobachtung an 2,05 Besuchern innerhalb von 3 Jahren

Neßlinger M, Trappe HJ

Medizinische Klinik II (Kardiologie), Ruhr-Universität-Bochum

Hintergrund: Halbautomatische externe Defibrillatoren (AED) können Leben retten, wenn sie von trainierten Laienhelfern angewendet werden. Ob AEDs in Freizeitbädern sinnvoll sind und sportliche Aktivitäten (SpA) dadurch gesteigert werden können, ist bisher nicht untersucht worden.

Methoden: Acht AEDs wurden im Freizeitpark LAGO-Die Therme installiert und 20 Schwimm- und Bademeister wurden ausgebildet. Das LAGO gehört mit etwa 700000 Besuchern/Jahr zu den größten Einrichtungen dieser Art in Europa. Die AEDs wurden so platziert, daß ein maximales Zeitintervall von 60 s vom Zusammenbruch eines Besuchers (B) bis zur 1. Defibrillation gewährleistet war. Alle B wurden über die AEDs im LAGO befragt.

Ergebnisse: Während der 3-jährigen prospektiven Studie wurden 2.05 Millionen B im LAGO gezählt. Fragebögen lagen von 589 B (371 Männer, 218 Frauen mittl. Alters 43+23 Jahre) vor. Kein B verstarb, AEDs wurden 2 mal bei synkopalen, nicht rhythmogenen Ereignissen angewendet, eine Schockabgabe erfolgte nicht. Es zeigte sich, daß 76% (447 von 589 B) der B im LAGO die AEDs zur Kenntnis nahmen und die Anwesenheit der AEDs in 93% (548 von 589) positiv bewertet wurde. 78% der B (459 von 589) fühlten sich mit den AEDs wesentlich sicherer und 49% der B (288 von 589) nahmen an zusätzlichen SpA teil.

Schlussfolgerungen: Obgleich die AEDs nicht zur Behandlung von gefährlichen Rhythmusstörungen im LAGO angewendet werden mußten, erscheinen diese Geräte sinnvoll. Sie führen nicht nur zu einer Verbesserung des Sicherheitsgefühls der B, sondern auch zu einer Steigerung sportlicher Aktivitäten.

Poster PO-1, Nr. 169: Herzfrequenzvariabilität (HRV) bei herzoperierten Kindern und Jugendlichen

Rosenhagen A¹, Vogt L², Bürklein M², Banzer W², Hofstetter R¹
¹Zentrum für Kinderheilkunde II, Universität Frankfurt;
²Abteilung Sportmedizin, Universität Frankfurt

Einleitung: Die Herzfrequenzvariabilität wird durch das vegetative Nervensystem beeinflusst. Ein operativer Eingriff am Herzen zur Korrektur angeborener Herzfehler bei Kindern zerstört vegetativ-nervöse Strukturen. In der vorliegenden Studie wird untersucht, ob unabhängig von exogenen Einfüssen Veränderungen der Parameter der HRV bei Kindern und Jugendlichen mit operativ korrigierten Herzfehlern nachweisbar sind.

Methodik: Untersucht wurden 2 Patientengruppen: Fallotscher Tetralogie (TOF) nach Korrektur (n=8; 9,96 +/- 5,16) und univentrikuläre Herzen nach Vervollständigung der Fontan-Operation (TCPC) (n=8; 10,5 +/- 4,3). Als Kontolleruppe dienten 10 alters- und geschlechtsentsprechende Herzgesunde. Die Kurzzeit-HRV-Registrierungen erfolgten im Schlaf mittels Lifecard CF compact Flashcard Holter (Fa. Reynolds). Analysiert wurden Zeit- (mRR, SD-NN, RMSSD) und Frequenzpa-rameter (LF, HF, TP, LF/HF-Ratio und HF/TP-Ratio). Gruppenvergleiche erfolg-ten unter Verwendung des Kruskal-Wallis-H-Test und anschließendem Post-hoc-Test nach Dunn.

Hallo. GruppenVergieiche erfolg-ten unter Verwendung des Kruskal-wahls-Hallo. GruppenVergieiche erfolg-ten unter Verwendung des Kruskal-wahls-Hallo. Ergebnisse: Die HF/TP-Ratio als Ausdruck der Aktivität des parasympathischen Anteils des vegetativen Nervensystems zeigt eine signifikante Reduktion bei der TCPC-Gruppe (p<.05) gegenüber der Kontrollgruppe (TCPC: 0.398 +/- 0.29; K: 0.692 +/- 0.172) Die Ergebnisse der TOF-Gruppe (0.46 +/- 0.22) zeigen tendenziell reduzierte Werte gegenüber der Kontrollgruppe. Die TP ist in beiden Patientengruppen vermindert (TCPC: 1154.63 +/- 1205.4, TOF: 789.88 +/- 668.07, K: 1453.2 +/- 896.445).

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse lassen nach operativer Korrektur angeborener Herzfehler eine deutliche Reduktion parasympathischer Anteile erkennen (1), die ein Ausdruck verminderter vegetativer Regulationsfähigkeit sein kann. Die gleichzeitige Verminderung der TP weist auf eine verminderte Variabilität der RR-Intervalle hin und unterstützt die in vorausgegangen Untersuchungen gefundenen Hinweise einer verminderten vegetativen Einflussnahme nach Herzoperationen. Zukünftige Studien sollten die im Schlaf geringe sympathische Aktivität und weitere Herzfehler evaluieren.

Poster PO-1, Nr. 168:

Polymorphismen im HIF- 1α -Gen und deren Einfluss auf die Ausdauerleistungsfähigkeit

Pertl A¹, Wimmer B¹, Wolfarth B¹, Rankinen T², Rauramaa R⁴, Boulay MR³, Pérusse L³, Bouchard C²

¹Praev. & Rehab. Sportmedizin, Technische Universität München;

²Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, Louisiana, USA;

³Laval University, Quebec, Canada; 4 Univeristy of Kuopio, Kuopio, Finland

Der Hypoxie-induzierbare Faktor 1 (HIF-1), bestehend aus HIF-1 α und HIF1 β , ist ein Transkriptionsaktivator von Genen, die bei der zellulären Reaktion auf Hypoxie beteiligt sind. HIF-1 α wird bei Hypoxie stabilisiert und unter normoxischen Bedingungen abgebaut. Die Polymorphismen C1772T und G1790A im Exon 12 von HIF-1 α führen zu einem Aminosäurenaustausch in der α -abhängigen Degradierungsdomäne, wobei Pro582 durch Ser bzw. Ala588 durch Thr ersetzt wird. Dadurch wird möglicherweise der Abbau von HIF-1 α beeinträchtigt. In dieser Studie wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen diesen Polymorphismen und der Ausdauerleistungsfähigkeit besteht. Mittels PCR und Restriktionsverdau wurden 303 männliche Ausdauer-Athleten (AA) mit einer maximalen Sauerstoffaufnahme (V α -max) 57ml/min/kg, sowie 303 männliche Kontroll-Personen (KP) mit einer V α -max 50ml/min/kg genotypisiert. Die Probanden stammen aus Deutschland, Finnland und Nordamerika. Die Genotypen- und Allelfrequenzen wurden für jeden Polymorphismus für das Kollektiv bestimmt und getrennt analysiert. Zusätzlich wurden auch die Frequenzen der Genotypenkombinationen beider Loci bestimmt. Dabei wurden die verschiedenen Nationalitäten (ungeachtet des Trainingstatus) unterschieden sich die Finnen sowohl für die Genotypenkombinationen beider Loci (p<0,001), als auch für die Genotypen- (p<0,0001) und Allelfrequenzen (p<0,0001) für C1772T ein signifikanter Unterschied zwischen den AA und den KP (ungeachtet der Nationalität) in den Allelfrequenzen (p<0,05) und zwischen den AA und KP ohne die Finnen sowohl in den Genotypen- als auch Allelfrequenzen (p<0,05 bzw, p<0,01). Für G1790A konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Unsere Ergebnisse lassen vermuten, dass der C1772T-Polymorphismus, nicht aber der G1790A-Polymorphismus, des HIF-10-Gens die Ausdauerleistungsfähigkeit beeinflussen könnte. Dies könnte durch die Stabilisierung von HIF-10. und somit einer Hochregulierung von EPO erzielt werden, was letztendlich zu einer erhöhten O₂-Transport-Kapazität des Blutes führen könnte.

Poster PO-1, Nr. 170:

Belastungsinduzierte Troponin-Anstiege gesunder Ausdauersportler sind im Gegensatz zu NT-proBNP-Anstiegen nicht reproduzierbar

Scharhag J, Urhausen A, Herrmann M, Schumacher K, Meyer T, Kindermann W Inst. für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Ausdauerbelastungen können zu akuten Erhöhungen der kardialen Marker Troponin T und I (TnT, TnI) sowie (NT-pro)BNP führen. Es ist jedoch unklar, ob diese Anstiege beim Sportler als Ausdruck einer belastungsinduzierten Schädigung des Herzens oder als physiologische Reaktion zu werten sind. Ziel der Studie war zu untersuchen, ob die belastungsinduzierten Anstiege von TnI und TnT sowie NTproBNP bei Ausdauersportlern einer Pilotstudie (TnI: 0,05-1,93 µg/l; TnT: 0,01-0,56µg/l) durch erneute Ausdauerbelastungen reproduzierbar sind. Zusätzlich sollten etwaige belastungsinduzierte Schäden mittels Echokardiographie inkl. Gewebedoppler und kardialer MRT verifiziert werden. 20 Troponin-positive Ausdauersportler der Pilotstudie (5 Läufer, 15 Mountainbiker; Alter: 36±7J; Gewicht: 80±7kg; Größe: 182±8cm) absolvierten nach einer Eingangsuntersuchung an zwei unterschiedlichen Tagen eine ein- und eine dreistündige Ausdauerbelastung (1h bzw. 3h) bei ca. 100% bzw. bei ca. 75% der IAS. Vor und nach Belastung erfolgten venöse Blutentnah-men und eine Echokardiographie, nach 3h zusätzlich eine kontrastmittelverstärkte MRT. Die Mountainbiker legten bei 1h eine Strecke von 27±5 km und bei 3h 75±11 km zurück, die Läufer 13±1 bzw. 33±4 km. Nach beiden Belastungen fand sich ein geringer, aber signifikanter TnI-Anstieg von 0,02 auf 0,03 µg/l (p<0,025), während TnT nicht anstieg. Das NT-proBNP stieg im Median bei 1h um 15 ng/ml, bei 3h um 30 ng/ml an (p<0,001). Oberhalb des Normbereichs angestiegende TnI- bzw. TnT-Werte fanden sich lediglich in 5 bzw. 4, für NT-proBNP in 4 Fällen. Ein Zusammenhang zwischen dem Troponin-Verhalten der Pilotstudie und der jetzigen Untersuchung bestand nicht. Hingegen fand sich eine positive Korrelation zwischen dem Anstieg des NT-proBNP in der Pilotstudie und der jetzigen Studie (1h: r=0,82; 3h: r=0,81). Bei keinem der Probanden konnten pathologische kardiale Befunde in der Echokardiographie oder der MRT nachgewiesen werden. Schlussfolgerung: Aufgrund der fehlenden Reproduzierbarkeit der belastungsinduzierten Troponin-Anstiege stellen diese wahrscheinlich nur Epiphänomene dar, die lediglich unter bestimmten Bedingungen auftreten und ohne krankhafte Bedeutung zu sein scheinen. Dem erstmals beschriebenen reproduzierbaren NT-proBNP-Anstieg kommt möglicherweise eine zytoprotektive und wachstumsregulierende Bedeutung zu.

Poster PO-1, Nr. 171:

Role of Erythropoetin for Angiogenesis and Vasculogenesis - from Embryonic Development through Adulthood

Schmidt A¹, Müller-Ehmsen J², Krausgrill B², Schwinger RHG², Bloch W¹ ¹Abt. für Molekulare und Zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin. Deutsche Sporthochschule Köln: ²Klinik für Innere Medizin III, Labor für Herzmuskelphysiologie und Molekulare Kardiologie, Universität zu Köln

Erythropoetin (EPO), a stimulator of erythropoiesis, was previously shown to stimulate angiogenesis and proliferation of endothelial cells. Here, we investigated and compared the influence of EPO on cell number, proliferation, apoptosis, migration and differentation of immature endothelial cells from mouse embryoid bodies (EB) and adult human peripheral blood.

EB were treated with EPO (0.5 U/ ml) immediately after plating (day 5+0) or 3 days later. EPO treatment was continued until days 5+3 or 5+6. Primary human endothelial progenitor cells (EPC) from young healthy adults were treated 5 days after plating with EPO for 48 h. Immunohistochemistry was performed with anti-PECAM (CD31), anti-Ki67, anti-CD34, anti-CD133, anti-

EphB4 and anti-ephrinB2 antibodies.

In both, mouse EB and human EPC, EPO-treatment resulted in increased number of endothelial cells, increased proliferation, decreased apoptosis and enhanced migration. In EB, this EPO-effect was most pronounced when treatment was begun early (day 5+0) and was accompanied by an enhanced endothelial tube formation. In embryonic and adult human endothelial precursors, EPO shifted the phenotypic differentiation towards an increased ratio of EphB4 positive cells, i.e. towards a venous phenotype.

These results are consistent with an important role of EPO for the number, proliferation, apoptosis, function and phenotypical development of immature endothelial cells which persists from early development through adulthood. They provide additional and further evidence for a strong interrelation between haematopoiesis and vasculogenesis/ angiogenesis (sharing the same pathways) which may be important in many physiological and pathophysiological conditions.

Poster PO-1, Nr. 172: Prognostizerbarkeit der Marathon Endzeit aus einem Laktat-Feldtest?

Schwarz O, Schröder J, Reer R, Braumann KM FB Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Zur Untersuchung der Möglichkeit der Prognose der Marathonendzeit von Freizeitläufern aus den Ergebnissen einer leistungsdiagnostischen Untersuchung wurde bei 103 Finishern (VP) des Olympus Marathons in Hamburg (67 Männer, 36 Frauen, Mitglieder einer ortsansässigen Laufgruppe (Ø Alter 39,4±10,1 bzw. 37,1±11,0 Jahre) die gelaufene Marathonzeit mit den Ergebnissen eines 10 Tage vor dem Lauf durchgeführten Laktat-Feld-Stufentest auf einer Laufbahn in Beziehung gesetzt. Dabei wurden aus den in einem typi-schen Stufentest ermittelten Laktat-Leistungskurven (LLK) die Laufgeschwindigkeit an der anaeroben Schwelle (VSchwelle) nach der Methode Basislaktat + 1,5 mmol/l sowie die korrespondieren Herzfrequenzen bestimmt. Aus Daten der leistungsdiagnostischen Untersuchung (Laufgeschwindigkeit und Herzfrequenz an der individuellen anaeroben Schwelle), den anthropometrischen Daten der VP (Alter, Größe, Körperfettanteil etc.) sowie Parametern der Trainingsbiografie (Trainingsalter, Wochenkilometer) wurden durch gegenseitige Varianzaufklärung verschiedene Variable ermittelt, und in Beziehung gesetzt zu der auf der Grundlage der VSchwelle berechneten Marathon-Prognoseendzeit.

Mit der gewählten Methode zur Ermittlung der IAS allein ist eine Prognostizierbarkeit der Marathonendzeit von ambitionierten Freizeitläufern/innen nur mit einer Genauigkeit von einem Standardschätzfehler SEE=0,6 Std. (r= 0.2461) möglich. Unter Einbeziehung weiterer Parameter (Wochenkilometer, Trainingsalter und HF IAS), steigt die Genauigkeit auf einen Standardschätz-fehler SEE=0,3 Std. (r= 0,8896). Aus den Daten zeigt sich, dass aus den Er-gebnissen einer leistungsdiagnostischen Untersuchungen vor einem Marathonlauf sowie Angaben zur Trainingsanamnese eine gute Einschätzung der Marathonendzeit möglich ist und daraus hilfreiche Informationen für die Renngestaltung abgeleitet werden können.

Poster PO-1, Nr. 173:

Die linksventrikuläre Hypertrophie des Ausdauerathleten hat keinen Einfluss auf das myokardiale De- und Repolarisationsverhalten

Schwarz S1, Zabel M2, Berg A3, Halle M1

¹Lehrstuhl für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Technische Universität München; ²Kardiologie und Pulmologie, Medizinische Klinik II, Universitätsklinik Benjamin-Franklin, FU Berlin; ³Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Klinik, Albert-Ludwigs-Universität Freibura

Die myokardiale Repolarisation ausdauertrainierter Hochleistungsathleten unterscheidet sich, erkennbar an einem veränderten Ruhe-EKG, deutlich von der Untrainierter. In einem prospektiven Vergleich wurden Repolarisationsparameter von 40 Hochleistungsathleten verschiedener Ausdauersportarten mit untrainierten Kontrollen (n=15) in Ruhe und nach Belastung verglichen. Es wurden Athleten in die Studie eingeschlossen, bei denen sich echokardio-graphisch eine vergrößerte Muskelmasse im Sinne eines Sportherzens und ei-ne Sinusbradykardie feststellen ließ.

Obwohl die Sportler eine deutlich größere linksventrikuläre Muskelmasse haben, beeinflusst diese das De- und Repolarisationsverhalten nicht. In der Repolarisation zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede zwischen Athleten und Untrainierten. Bei den Sportlern zeigt sich eine verlängerte Repolarisationszeit, welche sich in einem verlängerten frequenzkorrigierten QT-Intervall (QTcf) äußert. Nach Belastung verlängert sich das QTcf-Intervall, während es sich bei den Kontrollen verkürzt. Zusätzlich ist die T-Wellenfläche bei den Sportlern größer als bei den Untrainierten und nimmt bei beiden Gruppen nach Belastung ab. Die Größe der T-Wellenfläche ist dabei herzfrequenzabhängig und wird nicht primär durch die Myokardhypertrophie der Athleten beeinflusst. Weiterhin ist auch das T-peak-to-end-Intervall, welches die trans-murale Dispersion abschätzt, bei den Athleten verlängert.

In der vorliegenden Untersuchung zeigt sich, dass bei ausdauertrainierten Sportlern, die im Gegensatz zum Untrainierten unter einer veränderten vegetativen Regulation stehen, ein verändertes myokardiales Repolarisationsverhalten zu finden ist, welches allerdings nicht durch die bestehende Myokardhypertrophie verursacht ist.

Poster PO-1, Nr. 174:

Zusammenhang von Kinetiken der Atemgrößen mit der Laktatkonzentration

Vardaxoglou K, Stuke N, Maassen N

Sportphysiologie/Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Es ist generell akzeptiert, dass die Ventilation (VE) durch vermehrte CO2 Abgabe die metabolische Azidose kompensiert. Es muss also eine Korrelation zwischen Laktatkonzentration ([Lak]), VCO2 und VE während intensiver körperlicher Aktivität geben. Deshalb untersuchten wir den Zusammenhang zwischen Laktatkonzentration, den Kinetiken der Atemgrößen (VE, VO2, VCO2) und der Dauerzeit bei hochintensiven Belastungen.

METHODIK: 18 männliche Versuchspersonen (Alter: 28,7 + 7,1 Jahre) unterschiedlichen Trainingszustands (VO₂max: 49-74 ml/kg/min) wurden fahrradergometrisch untersucht. Die Kinetiken wurden bei 100 Watt, bei 30% und bei 80% der maximalen Stufentestleistung bestimmt. Die Stufentests beginnen mit einer 5min Ruhephase. Dann folgt eine 2min Phase bei 10 Watt und eine 10min 100 Watt Phase. Jede weitere Minute wird die Belastung um 16,7 W bis zur subjektiven Erschöpfung gesteigert. Zwei Tage später folgten Tests mit 30% für 5min und 80% bis zur subjektiven Erschöpfung. Spirometrische Daten wurden mit dem Atemzug zu Atemzug Metalyser 3B bestimmt. Blut zur Bestimmung der [Lak] wurde aus dem hyperämisierten gewonnen. Für die VE, VO2, und VCO2 wurden monoexponentielle Anpassungen bei 30% und 100 Watt durchgeführt. Bei 80% wurde zusätzlich ein linearer Term eingeführt. ERGEBNISSE: Während niedrigen relativen Belastungen (30%) ist die Zeit-konstante der VE mit der [Lak] korreliert (p<0,05) aber nicht die von VCO2. Bei 100 Watt korrelierten die Zeitkonstanten von VCO2 und VE nicht signifikant mit [Lak]. Bei 80% gibt es keine Korrelation zwischen dem Anstieg der [Lak] und der Zeitkonstanten der Atemgrößen. Der lineare Anstieg der VE bei 80% ist mit dem Laktatanstieg nach 5min dieser Belastung korreliert (p<0,05). Der Anstieg der [Lak] korreliert allerdings nicht mit der Steigung der VCO2 bei 80%. Dagegen ist der Anstieg der VCO2 eng mit dem VO2 Anstieg korreliert (p<0,01). Die Arbeitszeit bei 80% korreliert mit dem Anstieg der VE (p<0,01), VO2 (p<0,05) und mit dem Anstieg der [Lak], aber nicht mit dem Anstieg der VCO2.

DISKUSSION: Die Zeitverläufe der VE und VCO2 bei höheren Intensitäten zeigen nur schwache Beeinflussung durch [Lak]. Die Erklärung, dass die Atmung durch die metabolische Azidose stimuliert wird, muss in Frage gestellt. Vielmehr scheint die VE von der Beanspruchung bei der Belastung abzuhängen.

Poster PO-1, Nr. 175: Hoher Anteil belastungsinduzierter Bronchokonstriktionen bei Freizeitreitern

Weisser B, Freiberg M, Märzhäuser A Abteilung Sportmedizin, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Durch körperliche Aktivität im Freizeit- oder Leistungssport können belastungsinduzierte Bronchokonstriktionen (BIB) ausgelöst werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde die BIB bei Freizeitreitern untersucht. Das Reiten ist eine Sportart mit hohem Allergenkontakt (Pferdehaare, Stäube etc.). Es wurden 75 Freizeitreiter, mittleres Alter 31 Jahre, mittels einer Spirometrie vor und nach einer definierten Reitbelastung (mit etwa 75-85 % der maximalen Herzfrequenz) untersucht. Ein Abfall von mehr als 15 % der forcierten exspiratorischen Ventilation in einer Sekunde (FEV1) und/oder mehr als 20 % des Spitzenflusses (peak expiratory flow, PEF) wurden als diagnostisch für eine BIB gewertet. In einem Fragebogen wurden durch das Reiten ausgelöste Symptome einer Atemwegsobstruktion von allen Teilnehmern verneint. Vor Symptome einer Atemwegsobstruktion von anen reinfelmen verheint. von der Reitbelastung lagen die Werte der Spirometrie in den entsprechenden altersabhängigen Normbereichen. Nach der Belastung zeigten 14 Probanden eine belastungsinduzierte Bronchokonstriktion. Von den Anamnesedaten des Fragebogens hatte allein die Frage nach nasalen Allergien einen positiven prädiktiven Wert. 75 % der Probanden, die eine nasale Allergie angaben, zeigten eine belastungsinduzierte Bronchokonstriktion nach der Reiteinheit. Unsere Untersuchung zeigt einen hohen Anteil belastungsinduzierter Bronchokonstrikionen beim Freizeitreiten. Anamnestische Daten oder Fragen nach klinischen Befunden sind mit Ausnahme des hohen prädiktiven Wertes von nasalen Allergien nicht geeignet, Patienten mit einem hohen Risiko für eine belastungsinduzierte Bronchokonstriktion beim Reiten zu identifizieren. Wegen der steigenden Prävalenz von Asthma bronchiale insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ist von einem hohen Anteil nicht diagnostizierter Patienten mit BIB besonders bei Kindern und Jugendlichen im Freizeitreit-sport auszugehen. Ein allergischer Heuschnupfen bei Freizeitreitern sollte eine spirometrische Untersuchung auch nach Belastung nach sich ziehen. Aufgrund unserer Daten ist nicht wahrscheinlich, dass diese Patienten den Reitsport aufgrund subjektiver Symptome nach Reitstunden meiden oder aufgeben.

Poster PO-1, Nr. 177: Auswirkungen einer Lebensstilintervention auf das koronare Risiko bei älteren Frauen

Deibert P, König D, Landmann U, Frey I, Dickhuth HH, Berg A Rehabilitative & Präventive Sportmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

Die koronare Herzkrankheit ist die führende Todesursache in den westlichen Ländern und korreliert dabei mit der Prävalenz der Adipositas. Bei zunehmender Überalterung der Gesellschaft stellt sich die Frage, in wieweit eine Veränderung des Lebensstils mit Gewichtsreduktion und vermehrter körperlicher Aktivität auch bei älteren Frauen effektiv sein kann.Die vorgestellten Ergebnisse sind Teil der Daten, die wir im Rahmen unserer bislang durchgeführten Studien zum Einfluss der Lebensstilinvention bei Übergewichtigen durchgeführt haben.

Die Daten von 106 Frauen über 50 Jahren wurden ausgewertet. Ausschlusskriterien waren Erkrankungen, die eine Teilnahme an einem Bewegungsprogramm oder diätetischen Maßnahmen verbieten. Angeboten wurde ein Sportprogramm (2 Trainingseinheiten pro Woche über 6 Wochen; (Hallensport, Walking) sowie eine Formuladiät (Almased®) über diesen Zeitraum. Bis zu 6 Monaten waren regelmässige Kontakte zum Studienarzt und Ernährungspädagogin vereinbart, danach waren die Probanden bis zur Abschlussuntersuchung nach einem Jahr auf sich alleine gestellt. Erfasst wurden Gesamtgewicht, Lipidstatus, Blutdruck und Rauchverhalten. Anhand des Framhingham-Scores wurde das koronare Risiko für die nächsten 10 Jahre zum Zeitpunkt 6 Wochen nach Studieneinschluss sowie 1 Jahr nach Studieneinschluss berechnet (SPSS 12.0.2.). Für die Analyse wurde unterschieden, ob die Teilnehmerinnen ein metabolisches Syndrom aufwiesen oder nicht.

Ergebnis: Die Frauen mit metabolischem Syndrom waren älter (57,2 \pm 6,9 vs 51,8 \pm 8,3 Jahre) und hatten einen höheren BMI (33,8 \pm 3,6 vs 31,4 2,7). Die Gewichtsreduktion war in beiden Gruppen nahezu identisch (10,3 vs 9,8, n.s.). Die Gewichtsreduktion ging mit Veränderungen beim HDL (Anstieg von 55,9 auf 61,8 mg/dl p=0,012 bzw. 66,8 auf 71,2 mg/dl p=0,003) und LDL (136,5 auf 125,3 mg/dl p<0,001 bzw 120,4 auf 130,6 mg/dl p=0,015) einher. Das 10-Jahres Risikos entsprechend des Framingham Scores betrug bei den Patientinnen mit metabolischem Syndrom 3,5%, nach Intervention 2,46%, bei den Patientinnen ohne metabolisches Synrom 2,2% vor und 1,65% nach Intervention. Diskussion: Die Daten belegen, dass insbesondere auch bei älteren Frauen eine Lebensstilintervention sinnvoll ist. Gerade Hochrisiko-Patientinnen mit metabolischem Syndrom profitieren dabei von einer Risikoreduktion um 29%.

Poster PO-1, Nr. 176:

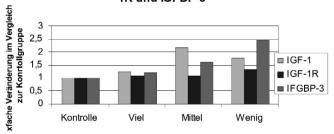
Langfristige Veränderungen in der Genexpression IGF-System-assoziierter Parameter in der Dickdarmschleimhaut der Ratte im freiwilligen Lauftrainingsmodell Buehlmeyer K¹, Daniel H², Doering F³, Schoenfelder M¹, Schulz T¹, Michna H¹

¹Lehrstuhl für Sport und Gesundheitsförderung, Technische Universität

²Institut für Ernährungsphysiologie, Technische Universität München; ³Forschergruppe Molekulare Ernährung, BAFM Kiel

Körperliche Aktivität kann das Risiko, an Dickdarmkrebs zu erkranken um bis zu 50% senken. Trotz der wissenschaftlichen Evidenzen fehlen jedoch Daten aus der Grundlagenforschung welche die bisher hypothetischen Mechanismen validieren oder neue Wirkungswege aufdecken. Deshalb war das Ziel dieser Untersuchung im Tiermodell zu überprüfen, inwiefern körperliche Aktivität die Genexpression in der Dickdarmschleimhaut beeinflussen kann. Im Speziellen wurde das Augenmerk dabei auf IGF-relevante Targetgene gelegt. In einem stressfreien Tiermodell absolvierten 20 männliche Ratten ein freiwilliges körperliches Laufradtraining über 12 Wochen. Aus der extrahierten Mukosa wurde die Gesamt-RNA isoliert und mittels Real-Time RT-PCR untersucht. Relevante Zielgene waren unter anderem IGFBP3, IGF-1 und IGF-1R. Als Housekeeping-Gene dienten GAPDH, 18S, ALDA und B-AKTIN.

Genexpressionveränderung von IGF-1, IGF-1R und IGFBP-3



Die Laufstrecken der einzelnen Ratten zeigten interindividuelle Unterschiede und lagen im Mittel zwischen 1168 ± 880 m und 10766 ± 3869 m pro Nacht. Es konnten signifikante Unterschiede im Herzgewicht pro kg Körpergewicht (KG) gemessen werden (Läufer: 3,11±0,29g/kg KG; Kontrollen: 2,68±0,32 g/kg KG). Gleiches gilt für die Plasma-IGF-1-Werte (Läufer: 1370±257ng/ml; Kontrollen 2039±218ng/ml). Die Auswertung der Genexpressionsdaten der aufgezeigten Zielgene ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen der Trainings- und der Kontrollgruppe. Nach Differenzierung der Läufer in 3 Gruppen gemessen an der Laufdistanz zeigte der IGF-1R keine Schwankungen innerhalb der RNA-Menge. IGF-1 und IGFBP3 ließen erhebliche Variationen erkennen, die sich jedoch als nicht signifikant herausstellten. Vorliegende Untersuchung zeigt, dass nach langfristiger körperlicher Belastung im vorliegenden Tiermodell keine eindeutige Regulation der Genexpression im Darm zu detektieren ist. Dies kann in der Literatur spekulierte Veränderungen nicht bestätigen. Mögliche Gründe könnten in den zeitlichen Schwankungen der Genexpression nach körperlicher Aktivität liegen. Weiterhin könnten posttranskriptionelle Veränderungen, wie die Rekrutierung eines schon vorhandenen mRNA-Pools oder eine Regulation auf Proteinebene nach körperlicher Belastung ausschlaggebend sein.

Poster PO-1, Nr. 178

Auswirkungen einer schulischen Interventionsmaßnahme auf den BMI/BMI-SDS und die motorische Leistungsfähigkeit im Kindesalter

(Zwischenergebnisse des CHILT-Projektes)

Falkowski G¹, Koch B¹, Jouck S¹, Christ H², Lehmacher W², Bjarnason-Wehrens B¹, Tokarski W³, Dordel S⁴, Predel HG¹, Graf C¹

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule Köln; ²Institut für medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universität Köln; ³Institut für Freizeitwissenschaften der Deutschen Sporthochschule Köln; ⁴Institut für Sportdidaktik der Deutschen Sporthochschule Köln

Einleitung: Die Adipositas im Kindesalter nimmt mit ihren negativen Folgeerscheinungen stetig zu. Entsprechende Präventionsmaßnahmen sind daher unbedingt erforderlich. Das CHILT- (Children's Health Interventional Trial) Projekt (I) besteht aus Gesundheitsunterricht und vermehrter körperlicher Aktivität in Grundschulen. Die vorliegende Arbeit untersucht die Effekte auf den BMI, BMI-SDS und die motorischen Fähigkeiten an 12 Interventionsschulen (IS) im Vergleich zu den Kontrollschulen (KS) nach 20.8 ± 1.0 Monaten. Methodik: Die anthropometrischen Daten wurden erhoben, BMI und BMI-SDS berechnet. Die Koordination wurde mit dem Seitlichen Hin- und Herspringen (SH) und die Ausdauer mit einem 6-Minuten-Lauf bestimmt. Ergebnisse: Es wurden keine Unterschiede im BMI und BMI-SDS zwischen IS und KS gefunden (p≥ 0.05). In der Gruppe der normal- und untergewichtigen Kinder betrug die Prävalenz der Adipositas in den Interventionsschulen 0.5 % und in den Kontrollschulen 0.7 % (p≥0,05). Die Leistungsverbesserung beim SH (p≤0.001) und beim 6-Minuten-Lauf (p=0,035) war, adjustiert nach Geschlecht, Alter und Interventionszeitraum, in den IS signifikant größer als in den KS. Adipöse und übergewichtige Kinder erreichten bzgl. der Koordinations- und Ausdauerleistungsfähigkeit in beiden Untersuchungen geringere Werte als normalgewichtige Kinder (jeweils p<0.001), adjustiert nach Geschlecht, Alter und Schulform. Zusammenfassung: Nach 20.8 Monaten kombinierter, schulbasierter Intervention gab es keine Unterschiede in der Prävalenz der Adipositas und des Übergewichts zwischen IS und KS, jedoch einen signifikant höheren Anstieg der koordinativen Fähigkeiten und der Ausdauerleistungsfähigkeit in den IS.

Poster PO-1, Nr. 180:

Computergestüzte Sequenzanalyse arterieller Gefäßwände Haller C, Schulze C, Syha R, Schmidt-Trucksäss A, Dickhuth HH, Sandrock M Sportmedizin, Uni Freiburg

Die Messung der Intima-Media-Dicke (IMT) der A. carotis communis (ACC) im Ultraschallbild durch computergestützte Detektionssysteme ist ein validiertes diagnostische Methode zur Erhebung des kardiovaskulären Risikos. Trotz sehr guter prädiktiver Werte, bleiben die in vivo vorherrschenden dynamischen Vorgänge unberücksichtigt. Eine Betrachtung dieser, im Laufe mehrerer Herzzyklen (HZ), kann eine Aussage über den Gefäßzustand komplettieren. Sequenzaufnahmen der ACC über zwei aufeinander folgende HZ wurden an

40 Patienten retrospektiv erhoben. Das Patientengut (n=40) umfasste 20 Personen mit kardiovaskulärem Ereignis in der Krankengeschichte (A), sowie 20 Personen ohne Ereignis (B). Mittels eines active-contour-Models wurden die intimalen und adventitiellen Grenzen computergestützt detektiert, die IMT (min, max, mean), Rauheit und Wandechoinhomogenität (WI), während der HZ und für enddiastolische Einzelbilder (EB), die vom Ultraschalluntersucher anhand des EKGs markiert wurden, wurden errechnet.

Blend-Altmann zeigte keine signifikante Übereinstimmung der IMTm (HZ: 0.87 ±0.19; EB: 0.82 ±0.16; Spanne: 0.009-0.015), IMTmax (HZ 0.95 ±0.24; EB: 0.87 ±0.22; Spanne: 0.005-0.016) und IMTmin (HZ: 0.84 ±0.16; EB: 0.79 ±0.15; Spanne: 0.005-0.017) für EB und HZ.Bei der HZ Auswertung unterscheiden sich IMT (A: 0.94 ±0.12; B: 0.73 ±0.09; p<0.01), Rauheit (A: 0.07 ±0.010; B: 0.03 ±0.005; p<0.01) und WI (A: 4.81 ±0.52; B: 3.21 ±0.26; p<0.01) zwischen beiden Gruppen hoch-signifikant. Für die EB Analyse zeigte sich nur bei der Rauheit (A: 0.08 ±0.009; B: 0.03 ±0.006; p<0.01) ein hochsignifikanter Unterschied, bei IMTm (A: 0.91 \pm 0.14; B: 0.70 \pm 0.10; p=0.04) und WI (A: 4.58 \pm 0.61; B: 3.39 \pm 0.28; p=0.04) ein signifikanter Unterschied. Eine Betrachtung der Veränderungen in der arteriellen Wand während mehrerer Herz-zyklen bietet eine umfassendere Aussage über den atherosklerotischen Ge-fäßzustand. Die Studie zeigt das die Sequenzanalyse robust und reproduzier-bear ist. Die Untersuchung bereits validierter Parameter, wie IMT (min, max, mean), Rauheit und WI zeigt, dass eine Einzelbildanalyse, wie bisher Standard, nicht gleich robust und reproduzierbar den in vivo Zustand des Gefäßsystems wiedergeben kann . Durch die Verwendung einer Sequenzanalyse soll die atherosklerotische Last noch sensitiver erfasst und eine frühere Detektion pathologischer Prozesse möglich werden.

Poster PO-1, Nr. 179 Atemtechnik - Techniktraining respiratorischer Bewegungen durch das Spiel eines Blasinstruments bei Patienten mit Asthma

Hahnengress ML

Sportmedizin, Freie Universität Berlin

Asthma wird charakterisiert durch eine rezidivierende, variable Obstruktion der Atemwege bei hyperreaktivem Tracheobronchialsystem, die durch eine anfallsartig auftretende Atemnot in Erscheinung tritt. Sport als bedeutender Therapiebaustein ist mittlerweile akzeptiert. Weniger bekannt sind dagegen die positiven Effekte des Spiels eines Blasinstruments and der damit verbundenen, erlernten Atemtechnik (AT). In einer Fragebogenstudie mit an Asthma erkrankten Kindern konnte eine signifikante Reduzierung der Tage mit Angst, Panik und Irritabilität bei den Probanden demonstriert werden, die ein Blas-instrument spielten, im Gegensatz zu der Gruppe ohne Instrument (Lucia 1994). Eine Reduktion der Bedarfsmedikation wurde gefolgert. Studien mit pulmonal gesunden Blasinstrumentalisten weisen auf eine signifikant bessere Reproduktionsfähigkeit intrathorakaler Volumina, eine erhöhte Diskriminierungsfähigkeit und bessere Kontrolle respiratorischer Bewegungen hin. Laryngopharyngeal konstriktive Bewegungen scheinen u.a. in der Funktion eines Air-jets die Regulation sehr hoher Windgeschwindigkeiten während der Klangerzeugung (Berechnungen bis 65.5m/s(235,8km/h)) zu kontrollieren. Eigene Ergebnisse (n=15 professionelle Klarinettisten) demonstrierten im Verlauf einer dreisätzigen Komposition eine signifikante (p<0,02) Abnahme der mittleren Sauerstoffsättigung (sO2) des arterialisierten Kapillarblutes (in Ruhe 96,6%±0,5% Standardabweichung; nach III.Satz 95,6%±1,0%). Dabei tkonnten im Anschluss an den anstrengenden III.Satz (mittlerer Borgwert 14,7±1,9) bei denjenigen Probanden mit einer täglichen Übezeit von mehr als 2h eine signifikant (p<0,05) höhere s02 (96,2%+0,7%) beobachtet werden im Gegensatz zu denen mit einer geringeren täglichen Übezeit (95,1%±1,0%). Die offensichtlich effizientere AT bei geübteren Spielern kann möglicherweise auf eine bessere respiratorische Bewegungsökonomie zurückzuführen sein und eine Reduktion der erforderlichen Atemarbeit reflektieren. Bei Asthmapatienten, die ein Blasinstrument spielen, könnte die erworbene AT über eine ausgeprägtere Perzeption und Steuerung intrathorakaler Volumenveränderungen eine bessere Symtomkontrolle und damit bedeutend mehr Lebensqualität darstellen. Dem Aspekt eines AT-Trainings sollten Studien gewidmet werden.

Poster PO-1, Nr. 181:

NT-pro BNP und klinische Symptomatik bei Patienten mit Herzinsuffizienz und KHK während eines kontrollierten **Kraft-Ausdauertrainings**

Hildebrand A¹, De Palo EF², Cappellin E², Grözinger S¹, Reissnecker S¹, Steinacker JM¹

¹Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universität Ulm;

²Sektion Klinische Biochemie, Universität Padua, Italien

Körperliches Training kann die klinische Symptomatik bei Patienten mit Herzinsuffizienz verbessern. Zu intensives Training kann dagegen eine kardiale Dekompensation begünstigen. Wichtig ist daher, die individuell optimale Trainingsintensität zu finden. Neben der klinischen Symptomatik könnten natriuretische Peptide hier eine sinnvolle diagnostische Ergänzung darstellen. NT-proBNP ist wie BNP ein Fragment des natriuretischen Peptids pro-BNP. Es steigt bei zunehmendem linksventrikulärem Füllungsdruck und korreliert gut mit klinischen Parametern der Herzinsuffizienz (NYHA-Stadium). 8 Patienten mit klinischen Herzinsuffizienzzeichen und bekannter KHK führten über 12 Wochen ein kontrolliertes Kraft- und Ausdauertraining durch (TR, 3x wöchentlich, je 45 - 60 min: am Anfang und Ende je 10 min Training auf dem Fahrradergometer, 8 Übungen an verschiedenen Geräten mit 65 % des Repetition Maximums, je 2 Serien mit 12 Wiederholungen). Eine Kontrollgruppe (CON, n = 7) wurde konservativ medikamentös behandelt. In TR traten keine . kardiovaskulären Komplikationen auf. Dagegen kam es in CON zu einer kardialen Dekompensation mit stationärem Aufenthalt. Echokardiographisch stellte sich die kardiale Funktion und der linksventrikuläre Durchmesser in TR stabil dar. Im Gegensatz zu CON konnte eine Verbesserung der Lebensqualität und der Müdigkeit dokumentiert werden. NT-proBNP zeigte während der Trainingsphase eine leicht fallende Tendenz, die Unterschiede waren allerdings nicht signifikant (initial: Median 1047,5 (272,9 - 1304,2) pmol/l, nach 12 Wochen: Median 784,2 (196,7 - 1584,4) pmol/l). Ein kontrolliertes Kraftund Ausdauertraining konnte bei Patienten mit kompensierter Herzinsuffzienz und KHK sicher durchgeführt werden. Klinisch und echokardiographisch ergab sich kein Hinweis auf eine Verschlechterung der kardialen Funktion durch das Training. NT-proBNP als serologischer Herzinsuffizienzmarker blieb während des Trainings ebenfalls stabil. Die neuen Herzinsuffizienzmar-ker NT-proBNP, bzw. BNP können als diagnostische Ergänzung zur Steuerung des Trainings und Beurteilung der kardialen Situation angewendet werden. Weitere, größere Studien zu diesem Thema sollten diese Ergebnisse bestätigen.

Poster PO-1, Nr. 182:

A comparison of an ACE-inhibitor and an AT-antagonist on arterial pressure during exercise in hypertensive subjects Ketelhut RG1, Franz IW2

¹Universitätsklinikum Charité, Humbold-Universität, Berlin;

²Klinik Wehrawald, Todtmoos

Background: Since exemplified in long-term studies that blood pressure (BP) response to exercise proved to be a risk factor independent of resting BP for future cardiovascular morbidity and mortality, a study was designed to com-

are the efficacy of an AT-II-antagonist and an ACE-inhibitor not only on BP at rest but particularly on BP during standardized exercise testing.

Methods: In 12 previously untreated hypertensives (aged 54±4 years, 3 female) BP was measured at rest and during standardized ergometric exercise (50-100 watts, increments 10 watts/min) and at rest after exercise before and after antihypertensive therapy. Subjects received either 16mg of the AT-antagonist Candesartan or 10mg of the ACE-inhibitor Ramipril once daily for 6 weeks in a crossover design with a 2 week drop-out period between the two treatments.

Results: Both Candesartan and Ramipril provided significant (p<0.001) and almost identical reductions in BP at rest before and after exercise as well. In contrast, during exercise at a workload of 100 watts Candesartan was more effective in reducing both systolic and diastolic BP from 231±18/111±12 mm-Hg before therapy to $199\pm18/98\pm17$ mmHg (p<0.001; -14/-12%) when compared with Ramipril (211±20/105±18mmHg, p<0.01; -9/-5%). This favorable pared with Kamiprii (211±20/105±18mmHg, p<0.01; -9/-5%). Inis ravorable effect due to the AT-II-antagonist could also be demonstrated for the rate-pressure-product at a workload of 100 watts (Candesartan: -19%, p<0.001; Ramipril: -13%, p<0.01). Conclusion: The AT-II-antagonist Candesartan is significantly more effective in reducing BP during exercise than the ACE-inhibitor Ramipril. This is also true for the rate-pressure-product, which reflects the level of myocardial oxygen consumption during exercise.

Therefore the AT-II-antagonist should be preferred in physically active hypertensives and cardiac patients such as with contraindication for a betablocker therapy.

Poster PO-1, Nr. 184: Adipositasintervention mit M.O.B.I.L.I.S. -Einjahresergebnisse aus den Modellgruppen

König D, Frey I, Berg A jr, Sigrist S, Stetzkowski M, Predel G, Berg A Rehabilitative & Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik, Freiburg

Fragestellung: Die besten Ergebnisse in der Reduktion und Stabilisierung des Körpergewichts werden nachweislich in der Kombination von Maßnahmen zur Umstellung von Ernährung, körperlicher Aktivität und des Persönlichkeitsverhaltens erzielt. Entsprechend nutzt das unter dem Namen M.O.B.I.L.I.S angebotene sportmedizinische Schulungsprogramm für übergewichtige Erwachsene die Möglichkeit, Wege für die Verbesserung und Einhaltung eines gesunden Lebensstils aufzuzeigen.

Methode: M.O.B.I.L.I.S. (www.mobilis-programm.de) zielt auf die dauerhafte Umstellung des Aktivitätsverhaltens in Richtung auf eine energetisch ausgeglichene Lebensweise und eine gleichzeitige Verbesserung der Gesundheits-kompetenz und Gesundheitsverantwortung über ein 12- monatiges, bewegungsorientiertes Therapieangebot. Mittlerweile liegen für die ersten Einjahresergebnisse für die nach standardisiertem Konzept betreuten Modellgruppen

Ergebnisse: Von in 3 Gruppen betreuten 52 Personen (BMI 30-40 kg/m²) nahmen 40 über 1 Jahr teil und konnten abschließend untersucht werden. Nach Intention-to-treat-Kriterien erreichen dabei 62% der Teilnehmer das Ziel einer mindestens 5% Gewichtsabnahme und 35% das Ziel einer mindestens 10% Gewichtsabnahme. Die Reduzierung im Körpergewicht (-10,9 kg), im BMI (-3,6 kg/m²), vor allem aber im Bauchumfang (-8,4 cm) weisen auf die signifi-kante Verringerungen der abdominell-viszeralen Fettmasse hin. Entsprechend messen sich die atherogen Risikofaktoren (LDL-C -6,4 mg/dl, HDL-C +8,2 mg/dl, TG -18 mg/dl) wie auch die Parameter zur Herzkreislaufregulation und Belastbarkeit (Watt/kg, HRV, HF, RRsyst und RRdiast in Ruhe und unter Belastung) jeweils mit p<0,001 verbessert.

Diskussion: Vor dem Hintergrund, dass die Ergebnisse wie auch die Einschätzung des Programms durch die Teilnehmer positiv ausfallen, erscheint die hier vorgestellte Form der Intervention sinnvoll und für die Umsetzung in ein standardisiertes Schulungsprogramm empfehlenswert. Eine kontinuierliche Datendokumentation und Beurteilung des Therapieverlaufs zur Vorlage von Ergebnissen einer repräsentativen Stichprobe von ca. 4000 Teilnehmern im Sinne der Evidence-based-Medicine wird fortgeführt.

Poster PO-1, Nr. 183: Ruhe- und Belastungsblutdruck bei Kindern im Einschulungsalter

Ketelhut RG¹, Akman Ö²

¹Universitätsklinikum Charité, Humbold-Universität, Berlin;

²Abteilung für Herz-Kreislauferkrankungen, Centromed, Berlin

Immer mehr Jugendliche leiden bereits unter arterieller Hypertonie. Eine alleinige Messung des Blutdrucks unter Ruhebedingungen ist nur schlecht re-produzierbar und erschwert dadurch häufig die Einschätzbarkeit des Blutdruckverhaltens. Daher sollte in einer Studie an Kindern im Einschulungsalter das Blutdruckverhalten sowohl in Ruhe als auch während ergometrischer Belastung untersucht werden. Zugleich sollten Normwerte für den Blutdruck bei Belastung, entsprechend der Definition für Erwachsene, für diese Altersgruppe erstellt werden. Bei 180 Kindern im Alter von 6.4±0.5 Jahren mit einem mittleren Body-Mass-Index (BMI) von 15.8±1.8 wurde der Blutdruck (BD) sowohl in Ruhe (Mittelwert aus 2 Messungen), während standardiserter Ergometrie in sitzender Position (2 Minuten 25 Watt) sowie in der Erholungsphase auskultatorisch gemessen.

Der mittlere BD in Ruhe betrug 100±10.3 / 68.4±8.1 mmHg. Unter Berücksichtigung eines oberen Grenzwertes von 115/75 mmHg für diese Altersgruppe wären bereits 34 Kinder (16.8%) als hyperton einzustufen. Während der Ergometrie ergab sich für diese Altersstufe ein Mittelwert am Ende der Belastung von 125±13.4 / 74±8.4 mmHg. Die korrespondierende Herzfrequenz betrug dabei 155.4±22.3 Schläge/Minute und korrellierte hochsignifikant (p<0.001) dabei 155.4±22.3 Schlage/Minute und korrellierte hochsignifikant (p<0.001) mit dem BD bei Belastung. Unter Berücksichtigung eines oberen Grenzwertes von 140/85 mmHg (Mittelwert + Standardabweichung) wären 31 Kinder (17.2%) als belastungpositiv einzustufen. In der 3. Erholungsminute betrug der BD 101.7±12 / 67.2±7.1 mmHg, womit der Ausgangswert in Ruhe vor Belastung erreicht wurde. Bei 21 Kindern war sowohl der BD in Ruhe als auch während der Belastung erhöht. Zugleich zeigt sich eine signifikante Korrelation zwischen dem BMI und dem systolischen (p<0.001) und diastolischen (p<0.05) Belastungs-BD. 14% der Kinder waren übergewichtig bzw. adipös. Schlussfolgerung: Schon hei Kindern im Einschulungsalter sind zunehmend Schlussfolgerung: Schon bei Kindern im Einschulungsalter sind zunehmend häufiger erhöhte Blutdrücke nachweisbar. Dabei zeigt sich bereits in diesem jungen Alter ein Zusammenhang zwischen der Körpermasse und dem Blutdruckverhalten bei Belastung. Wie bei Erwachsenen eignet sich auch bei Kindern eine standardisierte Belastungsuntersuchung unter Berücksichtigung altersentsprechender Normwerte zur Risikostratifizierung gesundheitlich gefährdeter Kinder.

Poster PO-1, Nr. 185:

Ernährungsverhalten und dessen Einflussfaktoren zu Beginn einer kardialen Rehabilitation (ambulant vs. stationär) Kresz A, Stilgenbauer F, Liu Y, Stapel O, Prokopchuk D, König W, Hahmann H, Steinacker IM

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Ziel: Analyse des Zusammenhangs zwischen Ernährungsverhalten und der körperlichen Aktivität bei ambulanten und stationären Patienten im Rahmen der SARAH-Studie.

Methodik: Seit 2003 zählt die Studie 154 Patienten (107 stat., 47 amb.). Aktivität, Beschäftigungsgrad und Kalorienaufnahme wurden anhand eines Fragebogens und Ernährungsprotokolls erhoben (Rücklaufquote 55%). Das Ernährungsprotokoll wurde mittels des Prodi-Programms, die körperliche Aktivität mit dem Actitrac-Messgerät ausgewertet. Die körperliche Leisungsfähigkeit wurde am Fahradergometer gemessen.

Patientenanzahl (amb./stat.)	n _A =37	n _S =53
Alter (Jahre)	54,4 ± 9,3	57 ± 8,9
BMI (kg/m²)	$28,76 \pm 5,6$	$27,76 \pm 3,34$
Körpergewicht (kg)	86,20 ± 18,44	82,83 ± 13,44
Kcal/Tag	1900,19 ± 548,74	1719,22 ± 454,84
Kcal/kg/Tag	23,12 ± 9,79	21,16 ± 6,57
Eiweiß (%)	18,26 ± 3,43	$20,06 \pm 3,67$
Fett (%)	$30,88 \pm 6,97$	29,62 ± 5,57
Kohlenhydrate (%)	48,72 ± 8,62	$48,87 \pm 6,67$
Alkohol (%)	2,16 ± 2,94	1,5 ± 2,53
körperliche Inaktivität (% der Messzeit)	60,59 ± 14,25	68,42 ± 15,20
körperliche Aktivität (% der Messzeit)	39,41 ± 14,25	31,58 ± 15,20
körperliche Leistung vor Reha (Watt)	131,76 ± 41,99	102,66 ± 27,21
Fernsehen 5-7x/Wo (%)	67	62
Vollzeitbeschäftigung (%)	54,55	38,89
Rente (%)	33,33	41,66
Cholesterin (mmol/I)	4,78 ± 1,04	5,29 ± 1,22
Glucose (mg/dl)	103,72 ± 50,40	141,14 ± 34,46

Diskussion: Im Vergleich zu stationären nehmen die ambulanten Patienten mehr Kalorien auf. Dies ist in einer höheren körperlichen Aktivitätsintensität und Leistungsfähigkeit bereits zu Rehabeginn begründet. Den potentiell negativen Effekten der höheren Kalorienaufnahme auf den Stoffwechsel konnte durch die höhere Aktivität entgegengewirkt werden, so dass die ambulanten Patienten trotz höherer Kalorienzufuhr ein günstigeres Stoffwechselprofil aufweisen. Zusätzlich sind mehr als die Hälfte der ambulanten Patienten vollzeit beschäftigt, während die stationären großteils Rente beziehen.

Fazit: Eine höhere Kalorienzufuhr wirkt sich bei hoher Aktivitätsintensität und einem aktivem Lebensstil nicht negativ auf den Stoffwechsel aus. Aktivität ist ein Prädiktor für eine ambulante Reha. Der langfristige Effekt einer ambulanten Reha wird in weiteren Arbeiten gezeigt.

Poster PO-1, Nr. 187 Verschiedene Walking Techniken verbessern das kardiovaskuläre Risikoprofil bei postmenopausalen Frauen mit Hypercholesterinämie: Postmenopausal exercise prevention programme (PEPP)

Laqué M, Becker S, Knigge H, Montiel G, Stromann K, Predel HG Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Die Menopause geht mit der Entwicklung kardiovaskulärer Risikofaktoren (KVR) einher, die zu einer erhöhten Prävalenz des "postmenopausalen meta-bolischen Syndroms" führt. Diese Studie evaluiert die Langzeiteffekte von verschiedenen Walking Techniken und einer ergänzenden Ernährungsmodifi-kation (EM) auf das Lipidprofil (LP) als auch auf das KV-Risikoprofil sowie die Leistungsfähigkeit (LF) von körperlich inaktiven postmenopausalen Frauen (PF) mit Hypercholesterinämie. Es wurden 38 PF (55,3±7,73 Jahre, 77,5±16,8 kg, 28±5,3 kg/m², BD: 131,8±15,6/85,7±10,6 mmHg, T-C: 276,5±41,2, HDL-C: 60,3±14,4, LDL-C: 180,2±34,5, TG: 163,4±90,9 mg/dl) in eine Walking- eine Power- und eine Nordic Walking Gruppe randomisiert. Zwei Wochen vor und während der Studie wurden keine lipidsenkenden Medikamente eingenommen. Ein 16wöchiges Walkingprogramm wurde nach der 12. Woche durch eine EM ergänzt. Die KV Risikofaktoren wurden zu Beginn (V1), nach durch eine EM erganzt. Die KV kisikotaktoren wurden zu Beginn (V1), nach 12 (V2), 16 (V3) und 48 Wochen (V4) bestimmt. Die körperliche Leistungsfähigkeit (KLF) wurde durch den UKK Walkingtest (V1), (V3), (V4) und durch einen Fahrradergometertest (V1), (V2), (V3) festgestellt. Das Training (4x90min/Woche) wurde anhand der 2.0 mmol/l Laktatschwelle und der entsprechenden Herzfrequenz gesteuert. Ab V3 wurden die PF angehalten, selbständig ihr Walkingtraining fortzuführen. Die Ergebnisse der KVR zeigten keine Gruppenunterschiede V1-V4. Die Walkingzeit reduzierte sich nach der Studie auf 2x58,3min/Woche. In V2 und V3 waren Gewicht, BMI, BDdia, TC, LDL (p<0,01), als auch BDsys und TG reduziert (p<0,05). In V4 erhöhte sich Gewicht, BMI, BDsys, HDL und LDL von V3 zu V4 (p<0,01). Ausschließlich Gewicht, BDdia und TC blieben in V4 erniedrigt (p<0,05). Die KLF bei 2,0 mmol/l Laktat steigerte sich in allen Gruppen von V1 zu V3 (p<0,01). Die ergänzte EM hatte keinen signifikanten Einfluss. Alle Gruppen erhöhten ihre walkingspezifische LF von V1 zu V3 sowie in V4 (p<0,01). Alle Walkingformen (4x90 min/Woche) verbesserten effektiv das LP sowie die KLF und reduzieren von V1 zu V3 von V1 zu V3 von V4 (p<0,01). ten das globale KV Risiko. Eine Lebensstiländerung, basierend auf regelmäßi-ger körperlicher Aktivität, unabhängig von der Walkingtechnik, stellt somit eine effektive nicht-medikamentöse Therapieoption für PF mit erhöhtem KV Risiko dar. Trainingsumfänge <2x60min/Woche waren unzureichend, das KVR signifikant zu beeinflussen. Poster PO-1, Nr. 186 Das Verhalten der Herzfrequenzvariabilität (HRV) während stufenförmiger Belastung bei Patient/-innen mit koronarer

Herzkrankheit Kuhn K, Platen P

Institut für Kreislauf und Sportmedizin, Sporthochschule Köln

Fragestellung: Im gesundheitsorientierten Sport für Patient/-innen mit kardialen Vorerkrankungen rückt die Frage nach nichtinvasiven Methoden zur Belastungssteuerung mehr und mehr in den Vordergrund. Berbalk und Neumann (2001, 27ff) beschrieben die sog. HRV-Schwelle bei Ausdauersportlern, die das Minimum der Parameter der Kurzzeitvariabilität (RMSSD,stdb und HF) während stufenförmiger Belastungssteigerung ausdrückt. Hier konnte ein Zu-sammenhang zwischen der Leistung an der HRV-Schwelle und der Leistung an der indivduellen anaeroben Schwelle festgestellt werden. Daher ist es das Ziel dieser Studie, die Herzfrequenzvariabilität als Parameter zur Belastungs-Ziel dieser Stude, die Fetzirequenzvariabilität als Farameter zur Belastungssteuerung für kardiale Patient/-innen zu untersuchen. Methodik: Es wurden 36 Herzpatient/-innen [5 weiblich, 31 männlich, Alter: 65,6 ± 9,1 Jahre, Größe: 172,6 ± 6,5 cm, Gewicht: 75,9 ± 9,3 kg] einer standardisierten fahrradergometrischen Belastung (WHO-Schema) unterzogen. Blutlaktat (mmol/l), Herzfrequenz [5/min] und das subjektive Belastungsempfinden (Borg-Skala) wurden am Ende jeder Belastungsstufe dokumentiert. Die HRV wurde kontinuierlich durch die Polar Uhr S810 aufgezeichnet und die Parameter der Kurzzeitvariabilität (RMSSD, stdb, HF) in der letzten Belastungsminute jeder Belastungsstufe gemittelt. Das Minimum im Verlauf der HRV-Parameter wurde stungssture gemitteit. Das Minimum im Verlauf der HRV-Parameter wurde anschließend auf einen Zusammenhang zur Leistung (W) bei 4 mmol/l Laktat hin überprüft. Ergebnisse:12 der 36 untersuchten Proband/-innen erreichten ein Minimum der untersuchten HRV-Parameter während des Belastungsverlaufes. In dieser Gruppe korrelierte die Leistung (W) an der HRV-Schwelle signifikant mit der Leistung (W) bei 4 mmol/l Laktat (r=0,97, p≤ 0,01). Bei 24 Proband/-innen konnte kein Minimum der untersuchten Parameter während des Belastungsverlaufes bestimmt werden.Schlussfolgerung:Bei 1/3 (n=12) der untersuchten Proband/-innen konnte ein Minimum der HRV-Parameter im Belastungsverlauf festgelegt werden. In dieser Gruppe könnte die HRV-Schwelle dazu dienen, submaximale Belastungsempfehlungen zu definieren. 2/3 der untersuchten Proband/-innen (n=24) erreichten jedoch keinen ausrei-chenden metabolischen Ausbelastungsgrad, um die HRV-Schwelle definieren zu können. Um die Messung der HRV als leistungsdiagnostischen Parameter in den Praxisalltag einbinden zu können, sind weitere Untersuchungen unter spezifischer Betrachtung der Krankheitsbilder und der Medikation notwendig.

Poster PO-1, Nr. 188:

Kardiovaskuläre Risikoevaluation und -stratifizierung im PräFord-Studienkollektiv (Cologne Prevention Program)

Latsch J¹, Albus C², Bjarnason-Wehrers B¹, Gysan DB³, Schneider CA⁴, Türk S¹, Stützer H⁵, Predel HG¹

¹Institut f. Kreislauff. u. Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Klinik u. Poliklinik für Psychosomatik u. Psychotherapie Universität zu Köln; ³AmKaRe Köln Poll/Porz; ⁴Klinik III für Innere Medizin der Universität zu Köln; ⁵IMSIE Universität zu Köln

Die Studie umfasst eine Kohortenstudie sowie eine multizentrische, randomisierte, kontrollierte, prospektive Interventionsstudie. Zunächst wurde den Mitarbeitern der Ford-Werke ein Herz-Kreislaufscreening angeboten. Hierbei wurde das Lipidpanel, Blutzucker, Harnsäure, hsCRP und HbA1c bestimmt. Es erfolgte eine RR-Messung, anthropometr. Erhebung sowie Befragung nach familiärer Vorbelastung, Rauchen, psych.-soz. Risikofaktoren und Bewegungsverhalten. Teilnehmer werden nach dem SCORE der ESC in drei Risikogruppen unterteilt (10 J.-Risiko für ein fatales CV-Ereignis: Grp. I ≤ 1%; Grp. II >1-4% und Grp. III \geq 5%). Über einen Zeitraum von 10 Jahren werden die Teilnehmer, je nach Risikogruppe, beobachtet bzw. behandelt.

Es liegen Ergebnisse von 4.053 Probanden vor. In Gruppe III sind dabei 740 (18,3%) Probanden in der Gruppe I und II 3.313 (81,7%) Probanden. 85% der Probanden waren Männer, 15% aller waren Frauen. Von den Männern befin-den sich 19,2% in der Gruppe III, bei den Frauen 7,03%. Das Durchschnittsalter ist 45,54 Jahre (SD 10,86). In der Gruppe I betrug es 42,45 Jahre (SD 8,69). In der Gruppe III betrug das Alter 59,35 Jahre (SD 8,61). Der BMI gesamt betrug 26,85 (SD 3,89); in der Gruppe I: 26,51 (SD 3,87) und in der Gruppe III: 28,38 (SD 3,59). Der syst. RR wurde in der Gruppe I mit 129,19 mmHg (SD 12,82), in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. Der die Springer in der Gruppe III mit 143,02 mmHg (SD 17,21) ermittelt. ast. RR beträgt durchschn. in der Gruppe I: 81,02 mmHg (SD 9,3); in der Gruppe III 88,41 mmHg (SD 11,88). Insgesamt rauchen 35,21% der Probanden. In der Gruppe III sind 38,44% Raucher und in der Gruppe I sind 34,50 % Raucher. 35,5% aller Männer und 33,4% der Frauen rauchen.

Das CV Risiko nimmt mit dem Alter und dem BMI zu, Männer haben ein signifikant höheres CV-Risiko als Frauen. Das CV-Risiko ist mit dem Bildungsgrad negativ korreliert. Türkische Teilnehmer haben ein relativ höheres Risiko als Deutsche und andere Europäer. Es fanden sich positive Zusammenhänge der Risikoverteilung zum Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyceriden und HbA1C sowie in der Blutdruckregulierung. Es fanden sich keine Zusammenhänge beim HDL-Cholesterin.

Poster PO-1, Nr. 189: BNP als Marker der Trainingssteuerung chronisch herzinsuffizienter Patienten

Löffel M, Selzer N, Busch R, Edte S, Breidenbach T, von Hodenberg E Institut für Sportmedizin am Herzzentrum Lahr, Herzzentrum Lahr/Baden

Poster PO-1, Nr. 190: Vergleich der Ischämieschwelle bei Fahrrad-Ergometrie und unter Alltagsbedingungen

 $Mengden\ Th^1$, $Weisser\ B^3$, $Monshausen\ M^1$, $Uen\ S^2$, $Vetter\ H^1$

¹Institut für Sportwissenschaft, Universität Bonn;

²Med. Universitäts Poliklinik. Universität Bonn:

³Institut für Sportwissenschaft, Universität Kiel

Hintergrund:

In zunehmendem Maße etabliert sich regelmäßiges körperliches Ausdauertraining als eines der Therapieprinzipien auch bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz. Zur Trainingsintensität liegen aktuell nur wenige gesicherte Daten vor. Die Empfehlungen variieren von 40 – 80 % der VO2 max (bzw der VO2 peak). Die Messung des BNP oder des nt-pro-BNP im Serum dient zur Diagnose und Therapiesteuerung hochgradig herzinsuffizienter Patienten. Wir untersuchten, ob dieser Parameter geeignet ist, den Trainingsbereich chronisch herzinsuffizienter Patienten enger zu definieren.

Methoden:

Bei 10 Patienten mit höhergradig eingeschränkter LV-Funktion (= EF ≤40%) wurde der nt-pro-BNP-Verlauf unter Belastung im Rahmen einer symptomlimitierten Spiroergometrie und einer definierten aeroben Belastung bei 90% VO2 AT (anaerobic threshold) gemessen.

Ergebnisse:

Es zeigte sich unter strenger Einhaltung der aeroben Belastung ein bedeutsamer Anstieg des nt-pro-BNP bei allen Patienten - im Median Anstieg von 576 pg/ml in Ruhe auf 783 pg/ml nach Belastung.

Fazit:

Trotz Leitlinien-konformer Belastung und strenger Einhaltung eines aeroben Trainingsprotokolls fanden wir bei allen Patienten bedeutsame nt-pro-BNP-Anstiege. Bezüglich der klinischen Wertigkeit des beobachteten Verlaufes bedarf es weiterer Klärung.

Poster PO-1, Nr. 191:

6-monatige mulitfaktorielle Intervention verbessert Risikoprofil, nicht aber Plaquebeladung bei Diabetikern mit koronarer Herzkrankheit

Niebauer J, Sixt S, Korff N, Peschel T, Halfwassen U, Diederich KW, Thiele H, Schuler G

Innere Medizin - Kardiologie, Universität Leipzig - Herzzentrum GmbH

Eine konsequente multifaktorielle Sekundärprävention führt zu einer Verlangsamung der Progression von Koronarstenosen bei normoglykämischen Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK). Bei Patienen mit Diabetes mellitus Typ 2 und KHK wurde dies bisher noch nicht untersucht.

Es wurden 23 Patienten mit DM+KHK in 2 Gruppen randomisiert: a) multi-faktorielle Intervention (I) mittels intensiver Diätschulung, Diät, optimierter Medikation und intensivem körperlichen Training (4 Wochen: 6x täglich je 15 min Ergometertraining und 1h Gruppentraining/Woche; 5 Monate: 30 min/d Ergometertraining und 1h Gruppentraining/Woche) oder b) Kontroll-gruppe (K), die dieselben Empfehlungen und eine ebenfalls optimierte Medikation, überwacht durch den Hausarzt, erhielt. Veränderungen koronarer Stenosen wurden zu Beginn und nach 6 Monaten bei allen Patienten mittels quantitativer Koronarangiographie und die Plaquebeladung der Koronargefäße in einer Subgruppe von Patienten (I: 4 und K: 6 Patienten), deren Koronargefäße für IVUS geeignet waren, untersucht.

Zu Studienbeginn zeigte sich zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe kein signifikanter Unterschied bei den ermittelten Parametern (p=n.s.).

Zu Studienbeginn zeigte sich zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe kein signifikanter Unterschied bei den ermittelten Parametern (p=n.s.). Nach 6 Monaten fand sich in der Interventionsgruppe eine signifikante Abnahme des Körpergewichts (I: -4.8±2,3 kg; p<0,001), der Triglyceride (I: -2,7±1,9 mmol/L; p<0,05), des Gesamtcholesterins (I: -1,6±1,0 mmol/L, p<0,01) und der Nüchtern- Glukose (I: -1,6±1,5 mmol/L, p<0,02), ohne dass sich signifikante Veränderungen in der Kontrollgruppe fanden. Auch verbesserte sich die körperliche Leistungsfähigkeit in der Interventionsgruppe signifikant mehr als in der Kontrollgruppe (I: 45±21 vs K: 10±14 Watt, p<0,02). Die Ergebnisse der quantitativen Koronarangiographie ergaben keine signifikanten Veränderungen in den beiden Gruppen und die Plaquebeladung der untersuchten Gefäße blieb statistisch unverändert.

Eine 6-monatige intensivierte multifaktorielle Intervention führt bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 und koronarer Herzkrankheit zu einer signifikanten Verbesserung des Risikoprofils. Messbare Veränderung des Koronarstatus lassen sich weder mittels quantitativer Koronarangiographie noch im intravasalem Ultraschall nachweisen.

Einleitung: Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu klären ob, die mittels Ergometrie und mittels 24-h EKG Untersuchung detektierten ST- Strecken-Senkungen die gleiche Ischämieschwelle haben.

Methoden: Die Cardiotens- und Ergometrie- Aufzeichnungen von 239 Patienten (152 Männer und 87 Frauen 57±12 Jahre) aus 20 Deutschen Zentren wurden an der Uni Bonn retrospektiv ausgewertet. Cardiotens (Meditech, Budapest, Ungarn) ist ein ambulantes ST-Strecken getriggertes 24-h ABDM/EKG Gerät mit der Möglichkeit eine zusätzliche Blutdruckmessung in der ST-Senkungsepisode zu erheben untersucht. Stumme Myokardischämie wurde definiert als eine ST-Streckensenkung (>1 mm) ohne Angina in einer Stufenergometrie oder horizontale oder deszendierende ST-Streckensenkung über 1mm (1-1-1 Regel) in der Cardiotens- Untersuchung.

Resultate: Insgesamt hatten 51 Patienten eine ST-Streckensenkung in der Cardiotens-Untersuchung, und 46 Patienten in der Fahrradergometrie. 28 Patienten hatten in beiden Untersuchungsmethoden einen positiven Ischämienachweis.

25000 20000 13714 13935 15000 5000 ST in ST in nur beiden einer Methoden Methode

Abbildung: Druckfrequenzprodukt zum Zeitpunkt der ST- Streckensenkung in der Ergometrie und in der Cardiotens- Untersuchung. Schwarzer Balken: ST in der Ergometrie, weißer Balken: ST in der Kardiotens-Untersuchung. Schlussfolgerungen: Stumme Ischämien im Alltag ereignen sich bei niedrigerem Druckfrequenzprodukt als während einer standardisierten Ergometrie. Weitere Untersuchungen mit größere Power müssen klären ob diese Unterschiede prognostisch relevant sind.



Poster PO-1, Nr. 192: Effekte eines Personal-Trainings mit adipösen Erwachsenen

Institut für Reha, Deutsche Sporthochschule Köln

Schaar R Thiele C

Problemstellung: Untersucht wurde die Wirksamkeit eines ambulanten Bewegungsprogramms ohne "Diät" auf die körperliche Leistungsfähigkeit und das Körpergewicht bei adipösen (BMI > 30) und normalgewichtigen (BMI < 26) Erwachsenen.

Methodik: Die durchgeführte prospektive und kontrollierte Studie mit Experimental- und Kontrollgruppe erfolgte in einem Zeitraum von 16 Wochen. Die Experimentalgruppe (n=9, 4m, 5w, 42,9±13 Jahre, 177,9±9,01 cm, 117,4±24,5 kg) hatte einem Body Mass Index (BMI) von 36,8±4,8 kg/m². Die Kontrollgruppe (n=8, 3 m, 5 w, 40,5 \pm 13.4 Jahre, 177,6 \pm 10,3 cm, 68,7 \pm 13 kg) war normalgewichtig (BMI: 21,6 \pm 1,9 kg/m²). Die Treatmentphase beinhaltete ein Herzfrequenz gesteuertes Ausdauertraining mit Nordic Walking, Aquajogging und Fahrradfahren. Die Trainingsintensitäten waren individuell gestaltet und die Trainingshäufigkeit betrug 3x Mal pro Woche 90 Minuten mit einem Ausdaueranteil von 60 Minuten. Das Training wurde protokolliert und die Trainingseinheiten von einem Personal Trainer betreut. Die Labortests umfassten vor und nach der Treatmentphase eine Laufband- und Fahrradergospirometrie sowie eine Grundumsatzmessung. Das experimentelle Design war im Pre-Posttest mit Veränderungs- und Unterschiedsbetrachtungen angelegt.

Ergebnisse: Die erhobenen physiologischen und metabolischen Parameter zeigen signifikante Verbesserungen der körperlichen Leistungsfähigkeit in beiden Gruppen nach der Treatmentphase. Körpergewichtsstabilisation konnten innerhalb der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe nachgewiesen

Schlussfolgerungen: Der leistungslimitierende Faktor bei adipösen Menschen (BMI > 30) ist das Körpergewicht. Interventionen mit "nur Bewegung" bewirken eine Körpergewichtsstabilisation, aber weniger eine Körpergewichtsreduktion, aber eine Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Eine Kombination aus Bewegung und Diät erscheint für Körpergewichtsreduktionen effizienter. Der Trainingsaufbau mit deren Betreuung bewirkt eine hohe Bindung (Adherence) sowie Compliance mit regelmäßigem Training.

Poster PO-1, Nr. 194:

Einfluss eines 12-wöchigen Ausdauertrainings auf die Herzfrequenzvariabilität

Schwarz $L^{\bar{1}}$, Heeg K^{1} , Meyer T^{1} , Auracher M^{1} , Kindermann W^{1} , Urhausen A^{2} ¹Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken:

²Centre de l'Appareil Locomoteur, de Medecine du Sport et de Prévention, Centre Hospitalier de Luxembourg

In der Studie wurde überprüft, ob nach einem gesundheitssportlichen Trainingsprogramm von 12 Wochen Veränderungen der Herzfrequenzvariabilität (HRV) insbesondere in Richtung einer Akzentuierung des parasympathischen Anteils des autonomen Nervensystems nachweisbar sind. Nach einer medizinischen und leistungsdiagnostischen Eingangsuntersuchung absolvierten 36 untrainierte Personen ein auf der Basis der individuellen anaeroben Schwelle gesteuertes und protokolliertes aerobes Training (Walking und Jogging) mit einem wöchentlichen Umfang von 2,5 Stunden (19 weiblich, 17 männlich, Alter 43,9 ± 7,8 Jahre, Größe 172,8 ± 9,9 cm, Gewicht 81,3 ± 19,0 kg, VO₂max 36,7± 8,4 ml/kg/min). Parallel untersucht wurde eine nicht trainierende Kontrollgruppe (5 weiblich, 6 männlich, Alter 45,1 \pm 6,7 Jahre, Größe 170,4 \pm 7,8 Jahre, Gewicht 73,5 ± 14,6 kg, VO₂max 37,1 ± 8,1 ml/kg/min). Die zeit- und frequenzbezogene Analyse der HRV über je 5-minütige Phasen (liegend/stehend/liegend) erfolgte zu Beginn und am Ende des Trainingsprogramms. Die total power (TP) und die relative power im high frequency Band (HF) wurden im Liegen bei einem vorgegebenen Atemrhythmus von 12 pro min gemessen. Ergebnisse: In der Trainingsgruppe (TrGr) nahm die VO₂max im Vergleich zur Kontrollgruppe (KoGr) signifikant um 6 % zu. Im Unterschied zur KoGr lag in der TrGr die Standardabweichung aller RR-Abstände nach dem Training höher (58,3 \pm 32,6 ms, nach Training 73,7 \pm 45,0 ms; p < 0,05). Bei nur geringgradig, statistisch nicht signifikant niedrigerer Ruheherzfrequenz der Tr-Gr im Vergleich zur KoGr war in der TrGr die TP nach dem Training signifikant höher, die HF lag tendenziell höher (TP: 2593 ± 2303 ms², nach Training $5043 \pm 5307 \text{ ms}^2$, p < 0,01; HF: $1113 \pm 1924 \text{ ms}^2$, nach Training 1950 ± 3186

 $\mathrm{ms^2}$, p = 0,06). Schlussfolgerung: Sowohl die zeit- als auch frequenzbezogene Analyse der Herzfrequenzvariabilität zeigt nach einem 12-wöchigen Ausdauertraining nachweisbare Veränderungen im Sinne einer vermehrten Vagotonie, ohne dass zu diesem Zeitpunkt die Ruheherzfrequenz signifikant abnimmt.

Poster PO-1, Nr. 193:

Bei Herzsport-Patienten führen 30-minütiges Gehen und 30-minütiges Walking zu vergleichbaren Anstiegen des NT-proBNP

Scharhag J¹, Herrmann M², Weissinger M¹, Herrmann W², Kindermann W¹ ¹Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes; ²Zentrallabor, Unikliniken Homburg/Saar

Die kardialen Marker Brain Natriuretic Peptide (BNP) und N-terminales proB-NP (NT-proBNP) gelten als laborchemische Parameter, die eine pathologische Erhöhung des myokardialen Wandstresses anzeigen und deshalb in der Her-Ernonung des injokardialen wandstiesses anzeigen und destiato in der Netzinsuffizienz-Diagnostik eingesetzt werden. Da es aber auch bei gesunden Sportlern nach Ausdauerbelastungen zu einem Anstieg des (NT-proBNP ohne krankhafte Ursache kommen kann, sollte das Verhalten des NT-proBNP bei Herzsport-Patienten (HSP) nach Walking und langsamem Gehen untersucht werden. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass W im Gegensatz zu G bei HSP einen Anstieg des NT-proBNP bewirkt. Um zu klären, ob der belastungsinduzierte Anstieg durch eine myokardiale Zellschädigung verursacht wird, wurde Troponin T (TnT) bestimmt. 14 HSP mit KHK (63±9 Jahre, 177±7 cm; 83±14 kg; 10 mit chron. Infarkt) absolvierten in randomisierter Reihenfolge auf einer LA-Bahn entweder 30-minütiges Gehen (G) mit einer konstanten Geschwindigkeit von ca. 4 km/h oder Walking (W) an ihrer obersten erlaubten Herzfrequenz, die zuvor ergometrisch unter Zuhilfenahme der IAS ermittelt wurde. NT-proBNP und TnT wurden vor, am Ende, 1 und 3h sowie 1 Tag nach Belastung bestimmt. Neben der Aufzeichnung der Herzfrequenz wurden Laktat und der subjektive Anstrengungsgrad (RPE) ermittelt. Die Geschwindigkeiten betrugen bei G 4,5±0,6 und bei W 6,2±0,6 km/h, die mittleren Herzfrequenzen 80±11 bzw. 102±9/min, die Laktatkonzentrationen lagen nach G bei 1,2±0,4 und nach W bei 2,2±0,9 mmol/L, RPE nach Belastung 8±2 (G) bzw. 11±1 (W). Sowohl W als auch G induzierten bis 3 h nach Belastung einen vergleichbaren Anstieg des NT-proBNP von in Ruhe 222 ng/L (W und G) auf 315 (W) bzw. 296 (G) (Mediane; p<0,001). Ein Tag nach Belastung bestand kein signifikanter Unterschied mehr zum Ruhewert. Das TnT blieb immer unterhalb der Nachweisgrenze. Bei Patienten mit KHK induzieren bereits alltägliche moderate Belastungen einen Anstieg des NT-proBNP, ohne dass diesem eine myokardiale Zellschädigung zugrunde liegt. Dem belasdiesem eine myökardiale Zenschädigung zugrunde negt. Dem beisgestungsinduzierten Anstieg kommt wie auch dem bei gesunden Sportlern möglicherweise eine zytoprotektive und wachstumsregulierende Bedeutung zu. Zudem müssen die belastungsinduzierten Anstiege bei der diagnostischen Interpretation des (NT-pro)BNP im klinischen Alltag berücksichtigt werden.

Poster PO-1, Nr. 195:

Energieumsatz während eines gemischten Fitness- und Krafttrainingsprogramms mit Gesundheitssportlern

Schwarz M, Urhausen A, Schwarz L, König E, Kindermann W Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

In der Studie wurde der Energieumsatz (EU) bei 12 Gesundheitssportlern (5 weibl.: 51±14 Jahre, 67±8 kg, VO₂peak 30,1±5,2ml/kg/min, Leistungsfähigkeit 2,1±0,4 Watt/kg; 7 männl.: 65±5 Jahre, 80±5 kg, VO₂peak 35,3±2,2 ml/kg/min, Leistungsfähigkeit 2,5±0,3 Watt/kg) während eines gemischten 90minütigen Trainingsprogramms (Aufwärmen: Fahrradergometer (FE), Intensität 70 % der individuellen anaeroben Schwelle (IAS), Dehnen: Stretching, Krafttraining: ca. 40 min, 7 Stationen, Intensität ca. 50 % der Maximalkraft, 15-20 Wiederholungen, 2-3 Serien;) und Ausdauertraining: ca. 15 min, FE, Intensität 95 % IAS) im Fitness- und Kraftraum ermittelt.

Insgesamt wurden während der 90 min. 425 ± 65 kcal entsprechend 278 ± 42 kcal/h (ca. 4 MET) umgesetzt. Beim Aufwärmen lag EU $(5,8\pm1,0$ kcal/min) deutlich höher (p<0,001) als während dem Dehnen (3,3±0,5 kcal/min); beim Krafttraining (3,9±0,6 kcal/min) lag EU erheblich niedriger (p<0,001) als während des Ausdauerteils (7,4±1,3 kcal/min). Insgesamt lag EU bei den Frauen (374±37 kcal bzw. 250±25 kcal/h) erwartungsgemäß niedriger als bei den Männern (461±56 kcal bzw. 299±40 kcal/h), in Bezug zum Körpergewicht bestand kein Unterschied (weibl.: 3,7±0,4; männl.: 3,7±0,5 kcal/h/kg). Schlussfolgernd ist der Energieumsatz innerhalb eines gemischten Trainings-

programms abhängig von der Belastungsform und bei Ausdauerbelastungen etwa doppelt so hoch wie beim Krafttraining. Insgesamt entspricht der Energieumsatz einem moderaten Walkingtraining unter 6 km/h. Zusätzliche Trainingseinheiten sind notwendig, um den zur Erzielung günstiger gesundheitsfördernder Effekte empfohlenen wöchentlichen Energieverbrauch (1500-2000 kcal) zu erreichen.

Poster PO-1, Nr. 196:

Integrierte Effekte von Irbesartan vs. Metoprolol auf Leistungfähigkeit, Energiestoffwechsel, kardiovaskuläre, neurohumorale und neuroregulatorische Parameter bei Patienten mit essentieller Hypertonie

Seeber K, Häberle M, Hill K, Kampschulte I, Sondermann A, Graf C, Latsch J, Montiel G, Predel HG

Institut f. Kreislauff. u. Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Randomisierte doppelblinde Studie zum Effektvergleich des AT 1-Rezeptor-Antagonisten Irbesartan (Irb, 150mg/die) vs. den Betarezeptorenblocker Metoprolol (Met. 95 mg/die) auf systemische Hämodynamik, Herzfrequenzvariabilität (HRV), Barorezeptor-Sensitivität (BRS), Neurohormone und Energiestoffwechsel sowie spiroergometrische Leistungsfähigkeit bei körperlich Inaktiven mit essentieller Hypertension (EH, WHO I) unter gleichzeitiger Ausdauertrainingstherapie.

39 (9 weibl., 30 männl.) Patienten:, Alter: 54,7 ±9,5 J., Größe: 175,8 ± 8,6 cm Gewicht: 86,9±13,7 kg, BMI: 28,3 ± 3,8 kg/m², Blutdruck (BD): 152,2±12,6/94,3±8,1 mm/Hg, Herzfrequenz: 66,5±7,9 /min. Nach 14-Tagen Wash-Out wurde Folgendes untersucht: Endothelfunktion, Task Force Monitor®, Fahrrad-Spiroergometrie (WHO-Schema bis Maximum), submaximaler Radleistungstest (2,0 mmol/l Laktat). Vor, während und unmittelbar nach den Testungen wurden Blutproben zur Bestimmung neurohormonaler und metabolischer Parameter genommen. Identisches Testprozedere nach 8 Wochen Behandlungszeit

Es ergaben sich signifikante (sign.) (p<0.01) Senkungen beim systolischen und diastolischen BD in Ruhe und unter Belastung während die Leistungsfähigkeit bei 4,0 mmol und 2,0 mmol/l Laktat sowie die BRS einen sign. Anstieg in beiden Studienarmen zeigten. Demgegenüber verminderte sich die Belastungsdauer unter 2 mmol/l Laktat nur in der Met-Gruppe signifikant. In beiden Gruppen zeigte sich in der HRV eine sign. Verschiebung (<0,03) der LF/HF-Ratio in Richtung des Parasympathikus. Das Körpergewicht sank sign. mit Irb und stieg sign. mit Met. Die Leptinkonzentration sank sign., die BNP-Spiegel vor und nach Ergometrie waren sign. höher mit Met, die Endothelin-1 Spiegel und die Endothelfunktion blieben mit beiden unbeeinflusst.

Irb and Met kontrollieren den BD in Ruhe und Belastung adäquat, unter-scheiden sich aber bei der (Dauer-) Leistungsfähigkeit. HRV und BRS verbesserten sich in beiden Gruppen, das Gewicht reduzierte sich nur mit Irb und Training. Irbesartan bewies seine besondere Eignung in der Therapie des körperlich aktiven Hochdruckpatienten.

Poster PO-1, Nr. 198:

Hochnormale und niedrignormale TSH-Werte sind mit reduzierter Muskelkraft im Alter assoziiert

Weisser B¹, Dresbach T³, Theissen P², Schicha H², Mengden T³, Mechling H³ ¹Abteilung Sportmedizin, Christian-Albrechts-Universität Kiel;

²Klinik für Nuklearmedizin, Univ. Köln;

³Institut für Sportwissenschaft und Sport, Univ. Bonn

Der Zusammenhang zwischen Schilddrüsenerkrankungen und Myopathien ist gut dokumentiert. Unklar ist, ob auch TSH-Werte am Rande des Normbereiches einen Einfluss auf die Kraft der Skelettmuskulatur haben. Die Relevanz dieser Fragestellung ist besonders bei Älteren hoch, da im Alter Muskelmasse und Muskelkraft reduziert sind. Außerdem haben gerade Ältere häufiger oligosymptomatische Schilddrüsenfunktionsstörungen. Zur Klärung der Fragestellung wurden klinisch gesunde ältere Versuchspersonen untersucht (n=186, w=93, m=93). Das mittlere Alter betrug 67 Jahre, Einschlusskriterium war ein Alter über 60 Jahre, Bei den Probanden wurde im Rahmen einer Trainingsstudie der Universität Bonn die Maximalkraft gemessen (Knieextension, Knieflexion, Brustdrücken). In der vorliegenden Untersuchung wurde bei den Probanden der TSH-Wert bestimmt. Mehr als 90 % der Teilnehmer lagen im Normbereich. Mittels Einteilung in Quintilen der TSH-Werte wurden 5 gleich große Gruppen der Teilnehmer gebildet. Es ergab sich die Tendenz, das bei Probanden mit TSH-Werten an den Rändern des Normalbereiches niedrigere Kraftwerte gemessen wurden. Besonders ausgeprägt war das in der Gruppe der männlichen Probanden, die höchsten Kraftwerte wurden in den Perzentilen 40 – 60 % (mittlere Quintile) der TSH-Verteilung gemessen. Probanden in der untersten Quintile der TSH-Werte hatten signifikant niedrigere Kraftwerte als Probanden in der mittleren Quintile (Knieextension und Brustdrücken). Auch für die Knieflexion ergab sich das gleiche Muster allerdings ohne signifikant zu werden. Die Veränderungen waren für die weiblichen Probanden weniger stark ausgeprägt. Die Ergebnisse zeigen eine reduzierte Muskelkraft für niedrig normale TSH-Werte und tendenziell auch für hoch normale TSH-Werte bei klinisch gesunden Älteren. Die Daten könnten auf eine Myopathie hindeuten, die bereits bei TSH-Werten (und damit der Schilddrüsenfunktion) an den Rändern des aktuellen Normbereiches festzustellen ist.

Poster PO-1, Nr. 197:

Effekte von 3-Jahren Ausdauertraining auf Leistungsfähigkeit und kardiovaskuläre Risikofaktoren im Langzeitverlauf nach Herztransplantation

Tegtbur U^1 , Bara C^2 , Pethig K^3 , Busse M^4 , Gützlaff E^1 , Stein L^1 , Strüber M^2 , Haverich A²

¹Sportmedizinisches Zentrum, Medizinische Hochschule Hannover; ²THG-Chirurgie, Medizinische Hochschule Hannover; ³Abt. Kardiologie, Universität Jena; ⁴Institut für Sportmedizin, Universitaet Leipzig

Trotz normaler Transplantat
funktion bleibt die Leistungsfähigkeit im Langzeitverlauf nach Herz
transplantation (HTX) auf 50 bis 60 % reduziert. HTX-Patienten haben ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko mit 80%-Inzidenz der Transplantatvaskulopathie. Daher ist eine effektive Therapie der koronaren Risikofaktoren von wichtiger Bedeutung für die Langzeitprognose. Ziel unserer Studie war es, die Effekte eines 3-jährigen Ausdauertrainingsprogramms auf die körperliche Leistung und auf kardiovaskuläre Risikofaktoren zu untersuchen. Methodik: 19 Patienten 5,1 \pm 0,5 Jahre nach HTX (Alter: 55 \pm 7 J) haben ein Heim-Ergometertrainingsprogramm über durchschnittlich 3 Jahre durchgeführt. Ergänzend zur Versorgung in der Transplantationsambulanz sollten die Patienten jeden 2. Tag 28 Minuten auf einem Computerchip-gesteuerten Fahrradergometer trainieren. Ergebnisse: Nach Abzug von Urlaubsoder Krankheitsphasen betrug die Compliance 78 ± 18% (insgesamt 4508 Trainingseinheiten; 239 ± 78 pro Patient bzw. 2,1 ± 0,5 pro Woche). Bei gleichbleibender Belastungs-Herzfrequenz stieg die alltagsrelevante Dauerleistung innerhalb von 3 Jahren von 42 ± 14 auf 60 ± 16 W (p<0,01) an. Nach 3 Jahren Training waren Ruhe-Herzfrequenz (101 \pm 10 vs. 95 \pm 14 S min-1; p<0,05), systolischer Blutdruck (129 \pm 20 vs. 123 \pm 19 mmHg; n.s.), diastolischer Blutdruck (94 \pm 9 vs. 83 \pm 8 mmHg; p<0,01), Gesamt-Cholesterin (5,5 \pm 1,0 vs. 4,9 \pm 0,7 mmol·l-1; p<0,01), LDL-Cholesterin (3,2 \pm 1,0 vs. 2,8 \pm 0,5 mmol·l-1; p<0,05) und HDL-Cholesterin (1,5 \pm 0,4 vs. 1,7 \pm 0,4 mmol·1-1; p<0,05) verbessert. Die Medikation gegen Hypertonie und Hyper-cholesterinämie wurde im Mittel reduziert. In der Kontrollgruppe nichttrainierender Patienten nach HTX waren die kardiovaskulären Risikofaktoren unverändert oder verschlechtert. Schlussfolgerung: Bei hoher Compliance und Sicherheit und in Ergänzung zur etablierten Langzeitnachsorge Herztransplantierter führte ein individuell gesteuertes Heimergometertrainingspro-gramm noch 5 bis 8 Jahre nach HTX zu einer erheblichen Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit sowie der kardiovaskulären Risikofaktoren.

Poster PO-1, Nr. 199: Endokrin-pharmakologische Charakterisierung von Desoxymethyltestosteron (DMT)

Michna H¹, Selg PJ¹, Nishino T²

¹Lehrstuhl für Gesundheitsförderung, Technische Universität München; ²Biological Sciences, University of Notre-Dame, Indiana, USA

DMT, auch als 17a-methyl-5a-androst-2-en-17b-ol bekannt, erscheint auf den ersten Blick als ein neuentwickeltes Steroid, seine erstmalige Synthese wurde aber bereits 1961 zum Patent angemeldet (Huffman MN 1961) Die Synthese von DMT beginnt mit Epiandrosteron, einem natürlichen Re-

duktionsprodukt des Testosterons, welches aus Urinproben gewonnen werden kann. Epiandrosteron wird mit Tosylchlorid in Trimethylpyridin umgesetzt, um die Hydroxylgruppe am C-3 zu entfernen. Nach Eliminierung von Salzsäure, entstehen zwei isomere Olefine. Die Reaktion der beiden Zwischenprodukte mit Methyllithium fügt eine Methylgruppe in C-17a hinzu und reduziert die Ketogruppe (C-17) zu einer C-17b Hydroxylgruppe. DMT und das zu-

Die endokrin-pharmakologische Charakterisierung von Steroidhormonen ist die vom Arzneimittelgesetz vorgeschriebene Prüfung vor Durchführung einer klinischen Prüfung der Phase I. Entsprechend wurde DMT in diesen klassischen Testsystemen evaluiert: Basierend auf der chemischen Struktur und den publizierten Daten wurde insbesondere der Charakterisierung der (anti-)androgenen Wirksamkeit dieses Testosteronderivates besondere Aufmerksamkeit geschenkt. So fand sich denn auch keine biologisch relevante (anti-)gestagene, (anti-)estrogene, (anti-)glucocorticoide und antiandrogene Wirkung aber in der Tat in allen Testsystemen eine androgene Wirkung: Die androgene Wirkung wurde in der orchiektomierten Maus und Ratte (Herschberger Assay) nach Behandlungszeiten von bis zu 12 Tagen detektiert. In der Positivkontrolle wurde die Wirkung von Testosteronpropionat auf Parameter von Prostata, Samenblase und SerumLH als Vergleich herangezogen. DMT induzierte einen Dosis abhängigen androgenen Effekt, der durch die gleichzeitige Gabe eines "reinen" Androgenrezeptor Antagonisten (Flutamid) antagonisiert werden konnte.

DMT erweist sich in der präklinischen endokrin-pharmakologischen Charakterisierung als wirkungsvolles Androgen und vermag als solches die bekannten Wirkungen im Doping zu induzieren (vgl. Peters et al. 2001). Für industrielle Arzneistoffentwicklung zu wirkschwach. Literatur: Huffman MN. US Patent 2996524, 1961 0815, 1961. Peters et al.:

Biomedical side effects of doping. 2001.



Poster PO-1, Nr. 200: Zur Dopingproblematik bei 10- bis 19-jährigen Leistungssportlern/innen

Offer AM^{1} , $Steuer M^{1}$, $V\"olker K^{2}$, $Jakob E^{1}$

¹Abteilung Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen;

²Institut für Sportmedizin des Universitätsklinikums Münster

Im Rahmen der Dopingproblematik im Leistungssport stellt sich die Frage, inwieweit heranwachsende Leistungssportler diesbezüglich aufgeklärt sind. In einer fragebogengestützten Untersuchung soll die Thematik untersucht wer-

Befragt wurden alle 10- bis 19-jährigen Sportler/innen (n=293; 148 w, 145 m, MW=14,74 J.), die im Zeitraum vom 01.05.bis 31.12.2004 (z.B. im Rahmen der jährlichen Kaderuntersuchung) behandelt wurden (93,9% Kaderzugehörigkeit, MW der durchschnittlichen Trainingsminuten pro Woche (n=288): 745 Min. ± 394). Themen waren Fragen, u.a. zum Komplex Doping und Drogen, die auf der Dopingliste stehen. Bestimmt wurden Häufigkeiten, Min./Max., MW und SD.

34/293 (11,6%) geben an, schon mal zu einer Dopingkontrolle aufgefordert worden zu sein. Der Jüngste war dabei 12 J. (nur bei Wettkampfkontrollen möglich). Der Älteste (19 J., Schwimmer, erste Kontrolle mit 13 J.) wurde bis-her bereits 10-mal kontrolliert. Von den Kontrollen war bisher laut Wissen der Befragten keine positiv ausgefallen (dabei wussten vier das Ergebnis ihrer Kontrolle nicht). 173/281 (61,6%) informieren sich rund um das Thema 'Doping' nicht. 111/276 (40,2%) wissen nicht, an wen sie sich zum Thema Doping wenden sollen. 130/261 (49,8%) kennen kein Informationsmaterial (IM) zum Thema Doping. Falls sie IM kennen, fällt die Befragung wie folgt aus: 75/131 (57,3%) kennen IM zur Dopingkontrolle, 80,2% kennen IM zum Überbegriff Dopingliste, 40,5% kennen IM zu Dopingsubstanzen, 22,9% kennen IM zu Dopingmethoden, 26% kennen IM zum Anti-Doping-System und 22,1% kennen Internetseiten zum Themenkomplex Doping. 169/283 (59,7%) wünschen sich mehr Aufklärung. Informiert durch Vorträge, Schulungen etc. wurden bisher 75/289 (26%). Ob sie sich gut informiert fühlen zum Thema Doping, beantworten (n=288) 4,5% mit "stimmt genau", 29,2% mit "stimmt ziemlich und 66,3% mit "stimmt kaum" bzw. "stimmt nicht".

Schlussfolgerung: Im Leistungssport besteht dringender Handlungsbedarf den Nachwuchs zum bestehenden Dopingproblem frühzeitig aufzuklären. Information/Erziehung stellt eine der Säulen in der Dopingprävention dar. Ansprechpartner müssen klar benannt werden bzw. zur Verfügung stehen.

Poster PO-1, Nr. 202 Die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln im Nachwuchsleistungssport

Striegel H¹, Simon P¹, Furian T¹, Nieß AM¹, Ulrich U²

¹Medizinische Universitätsklinik, Abteilung Sportmedizin, Universität Tübingen:

²Psychologisches Institut, Abteilung für kognitive Psychologie, Universität Tübingen

Der Gebrauch von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) ist nicht nur im Freizeit- und Fitness-Sport, sondern insbesondere auch im Leistungssport weit verbreitet. In der vorliegenden Studie sollte die Einnahme von NEM bei Nachwuchsleistungssportlern unter besonderer Berück-sichtigung der Informations- und Bezugsquellen untersucht werden.

Insgesamt konnten 430 Athleten im Alter von 12 bis 19 Jahren mittels anonymer Fragebögen befragt werden. Die Athleten gehörten dem Bundes- oder

Landeskader in der jeweiligen Sportart an. 51,8% der befragten Athleten gaben an, bereits NEM eingenommen zu haben. Bei 62,8% dieser Sportler fand sich eine aktuelle Einnahme von NEM. Im Vordergrund standen der Gebrauch von Vitaminen (42,1%) und Mineralstoffen (33,3%). Kohlenhydrate (9,8%), Prote-ine (9,1%) und Kreatin (1,9%) wurden dagegen seltener genannt. Gründe für die Einnahme von NEM waren vor allem sportliche Erfolge und Verletzungen. Als Informationsquelle nannten die befragten Athleten insbesondere Ärzte (48,4%) und Trainer (38,6%). Als Hauptbezugsquellen wurden Apotheken (53,0%), Drogeriemärkte (29,7%) und Supermärkte (24,7%) genannt.

Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen, dass bereits im Nachwuchsleistungssport in größerem Umfang NEM eingesetzt werden. Da NEM auch in Deutschland nicht selten Verunreinigungen mit anabolen Steroiden oder Prohormonen aufweisen, sollten gerade Nachwuchssportler im kontrollierten Leistungssport verstärkt auf dieses Problem aufmerksam gemacht werden. Aufgrund des besonderen Fachwissens und engen Kontakts zu Athleten sollten Ärzte und Apotheker diese Aufgabe wahrnehmen.

Poster PO-1, Nr. 201:

Doping im Breitensport - eine empirische Untersuchung zum Medikamentenmissbrauch in einem gehobenem Münchner Fitnessstudio

Schulz T, Klingeisen A, Peters C, Selg PJ, Michna H Lehrstuhl für Sport und Gesundheitsförderung, Technische Universität

Der Missbrauch von verbotenen Substanzen nach dem World-Antidoping Code ist nicht allein ein Problem von Elite-Athleten: vielmehr ist es ein öffentliches Gesundheitsproblem, das auch den Breiten- und Fitnesssport betrifft. liches Gesundheitsproblem, das auch den Breiten- und Fitnesssport betrifft. Diese Entwicklungen sind für Nordamerika gut dokumentiert, für Europa fehen noch weitgehend Analysen. Ein 16-seitiger Fragebogen – basierend auf der Studie von Boos 1998 – diente zur Analyse des Medikamentenmissbrauchs in einem gehobenem Münchner Fitnessstudio, in dem fast ausschließlich akademische Berufsgruppen vertreten sind. Der Fragebogen teilte sich in 6 Kategorien mit Fragen zur Person, zum Training, zur Ernährung, zur Gesundheit, zum Doping in Fitnessstudios allgemein und zum eigenem Medikamentenmissbrauch. Der Fragebogen enthielt 44 Fragen mit 154 Items. Zur Auswertung kamen 261 Fragebögen. Der Gesamtrücklauf betrug 75% (n=261). Nach dem World-Antidoping-Code würden 29,5% des Kollektivs schon einmal verbotene Substanzen eingenommen haben oder einnehmen (davon 35,2% der Männer und 17,6% der Frauen). Von den Abusern (A) gaben 62,5% Muskelaufbau als Haupttrainingsmotivation an, Non-Abuser (NA) geben mit 41,1% gesundheitliche Gründe an. Von den NA nahmen 45,6% Nahrungsergän-zungsmittel (NEM) ein, während von den A 65,3% NEM konsumierten. Während 39% der A rauchten, waren es in der NA Gruppe nur 19,5%. Eine ärztliche Überwachung ihrer Medikamenteneinnahme gaben 17,6% der A an. Im Durchschnitt betrug die Einnahmedauer 9,75 Wochen und verursachte Beschaffungskosten von 50-100 pro Zyklus. Mit 92,2% wurden Stimulanzien unter den A am häufigsten eingenommen, d.h. 27% der Gesamtgruppe: Cannabis lag bei 86% (18%), Kokain bei 55,6% (16,4%); Ephedrin bei 27,8% (8%). 11,7% der A nahmen "Andere anabol wirkende Substanzen" und 6,5% anabole androgene Steroide. Insgesamt nahmen 5,3% der Gesamtgruppe anabole Wirkstoffe ein. Nach Angabe der Konsumenten gehörten dazu z.B. Spiropent, Salbutamol, Primobolan, Dianabol und Winstrol. Doping in Fitnessstudios ist ein umfassendes Problem, wobei der Missbrauch von anabolen Wirkstoffen nicht im Vordergrund steht, sondern die Einnahme von Stimulanzien. Um effektive Dopingpräventionsprogramme zu starten, müssen weitere Untersuchungen die psychologischen Faktoren zu diesen Mitteln zu greifen untersuchen.

Poster PO-1, Nr. 203 Körperliche Aktivität und Anstrengung übergewichtiger Kinder und Jugendlicher

Brettmann K, Vogt L., Banzer W

Inst. f. Sportwiss./Abt. Sportmedizin, Johann Wolfgang Goethe-Universität

Angesichts des zunehmenden Bewegungsmangels im Kindes- und Jugendalter mit der Folge einer drastischen Zunahme von Übergewicht und Adipositas und den daraus resultierenden Herzkreislauf- bzw. Bewegungsfunktionsstörungen erlangen Maßnahmen zur Erweiterung des Verständnisses der Wirkzusammenhänge von Sportpartizipation, motorischen Basiskompetenzen, Belastungsintensität und Gewichtsstatus eine aus präventiv-medizinischer Sicht exponierte Relevanz. Die vorliegende Studie versucht bei Schülern der Jahrgangsstufen 5 bis 7, mittels Fragebogenerhebungen und Interviews, der Jahrgangsstufen 5 bis 7, mittels Fragebogenernebungen und Interviews, mögliche Zusammenhänge zwischen Übergewicht, körperlich aktiver Freizeitgestaltung und subjektiv erlebtem Anstrengungsgrad aufzudecken. Die Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl der Befragten, die in ihrer Freizeit körperlich aktiv sind für die Normalgewichtigen (89%) bzw. Übergewichtigen (83%) nahezu übereinstimmt, wobei sich die Normalgewichtigen fast doppelt so lange sportlich betätigen (5.3 vs. 3.2 Std./Wo.). 50% bzw. 67% der Übergewichtigen geben an, bei Sportausübung (Verein bzw. Schul-AG) keine oder nur leichte Anstrengung zu empfinden, während 85% der Normalgewichtigen im Verein und mehr als 40% in der Schul-AG von einer mittleren bis starken Anstrengung berichten. Bei sportlicher Aktivität in der Freizeit empfindet die Hälfte der Übergewichtigen keine oder nur eine leichte Anstrengung, 80% der Normalgewichtigen berichten von einer mittleren bis starken Anstrengung, 80% der Normalgewichtigen berichten von einer mittleren bis starken Anstrengung. Die Ergebnisse bestätigen, dass Häufigkeit, Art und Intensität des Bewegungsverhaltens neben der Ernährung und psychosozialen Einflussfaktoren in der Ätiologie von kindlichem und juvenilem Übergewicht einen zentralen Stellenwert einnehmen. Vor diesem Hintergrund ergeben sich aus präventivmedizinischer Sicht Forderungen nach einer aktiven Freizeitgestaltung sowie einem Entgegenwirken zunehmender Fehlernährung. In Anbetracht der multifaktoriellen Genese der Adipositas und den weitreichenden Spätfolgen gilt es künftig, multimodale und ganzheitliche Interventionsprogramme zu implementieren und multidisziplinär zu fördern.

Poster PO-1, Nr. 204:

StEP TWO - Eingangsdaten und Effekte einer schul- und familienbasierten Intervention auf ausgewählte Adipositasparameter und Blutdruck bei übergewichtigen und adipösen Grundschulkindern

Graf C^1 , Rost S^1 , Koch B^1 , Bjarnason-Wehrens B^1 , Sreeram N^2 , Brockmeier K^2 , Christ H3, Dordel S4, Falkowski G1, Predel HG1

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Kinderkardiologie der Universitätskliniken zu Köln; ³Institut für medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universitätskliniken zu Köln; ⁴Institut für Sportdidaktik

Adipositas scheint bereits im Kindesalter mit kardiovaskulären Risikofaktoren, z.B. arterieller Hypertonie assoziiert zu sein. Frühzeitige Gegenmaßnahmen sind daher dringlich erforderlich. Diese Arbeit stellt die Eingangs- und Enddaten des StEP TWO Programms (Sport – Ernährung – Prävention) vor, einer schul- und familienorientierten Präventionsmaßnahme für übergewichtige und adipöse Kinder an Grundschulen (2x/Woche Kochen, 2x/Woche Sport, 6 Elternabende, 2 aktive Familienvormittage). Methodik: Von 1689 Kinder wurden die anthropometrsichen Daten, die bioelektrische Impedanzanalyse, Bauch- und Hüftumfänge bestimmt. Body mass index (BMI), BMI, standard deviation score (BMI-SDS) und waist to hip ratio (WHR) wurden berechnet. Der Blutdruck wurde nach 5-minütiger Ruhephase im Sitzen gemessen. 121 übergewichtige und adipöse Kinder (≥90. Perzentile) an drei Interventionsschulen wurden zur Teilnahme eingeladen. 40 (33,1%) schlossen das Programm komplett ab (IG). Der Effekt wurde an 155 Kindern (≥90. Perzentile) and der Standard (200. Perzentil zentile) von 4 Kontrollschulen überprüft (KG). Resultate: 830 (49.5%) Jungen und 848 Mädchen (50.5%) wurden untersucht; durchschnittlich waren sie 8.2 \pm 1.3 Jahre alt, 1.31 \pm 0.09 m groß und wogen 30.0 \pm 8.2 kg, der mittlere BMI betrug 17.1 \pm 2.9 kg/m . 7.3% der Kinder waren adipös, 10.4% übergewichtig, 75.7% normalgewichtig und 6.6% untergewichtig. Nach der Intervention war der Anstieg des BMI in der IG tendenziell niedriger (p=0.069), die Abnahme des BMI-SDS höher (p=0.028). Der systolische Blutdruck wurde um etwa 10 mmHg in der IG reduziert (p=0.002), nicht in der KG. Der diastolische Blutdruck wurde in der IG um etwa 3 mmHg gesenkt, dies war gegenüber der KG jedoch nicht signifikant. Zusammenfassung: Frühe interventionelle Gegenmaßnahmen senken nicht nur den BMI-SDS, sondern auch den systolischen Blutdruck.

Poster PO-1, Nr. 206: Dordel-Koch-Test (DKT) - zur Erfassung der motorischen Basisfunktionen im Kindes- und Jugendalter; erste Ergebnisse der Normierung

Jouck S¹, Koch B¹, Graf C¹, Predel HG¹, Dordel S²

¹Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln;

²Institut für Sportdidaktik der Deutschen Sporthochschule

Einleitung: Die Erfassung von Bewegungsmangel im Kindesalter unterliegt methodischen Schwierigkeiten und ist abhängig von dem genutzten Testver fahren. Als indirekte Methode haben sich motorische Testverfahren bewährt. Der DKT (Dordel-Koch-Test) wurde speziell zur Erfassung der motorischen Basisfunktionen von Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 - 16 Jahren entwickelt. Die Testbatterie setzt sich aus seitlichem Hin- und Herspringen (Koordination unter Zeitdruck, Schnelligkeit), Sit and Reach (Beweglichkeit Hüftgelenke, untere Wirbelsäule), Standweitsprung (Schnellkraft, untere Extremität), Sit-ups (Kraft der Bauchmuskulatur und Hüftbeuger), Einbeinstand (Koordination bei Präzisionsaufgaben), Liegestütz (Kraft der Schulter-, Brust- und Armmuskulatur) und einem 6-Minuten-Lauf (aerobe Ausdauer) zusammen. Aktuell sollen die bisher vorliegenden Daten vorgestellt werden.

Methode: Für die Erhebung aktueller Normwerte wurden an zwei Grundschulen 746 Kinder (50,7% Jungen; 49,3% Mädchen) untersucht. Neben den anthropometrischen Daten (Alter, Größe, Gewicht, Blutdruck, Körperfettanteil) wurden die Basisfunktionen mittels des DKT erfasst.

Ergebnisse: Die Kinder waren 8,59 \pm 1,42 Jahre alt, 31,11 \pm 7,99 kg schwer und 133,71 \pm 9,67cm groß. Die Testdauer betrug im Mittel 20 Minuten. Folgende Rohwerte wurden in den einzelnen Test – Items erreicht: seitliches Hinund Herspringen 48,64 \pm 14,73 Sprünge, Sit and Reach $^-$ 1,15 \pm 6,65 cm, Standweitsprung 125,55 \pm 22,18 cm, Sit-ups 13,01 \pm 7,02, Einbeinstand 2,85 \pm 4,21 Bodenkontakte in einer Minute, Liegestütz 5,12 \pm 3,66 und 6-min Lauf 911,17 ± 124,92 m.

Zusammenfassung: Der DKT ist wegen des geringen Zeit- und Materialaufwandes ein praktikabler, ökonomischer Test, der differenzierte Aussagen über die Basisfunktionen im Kindes- und Jugendalter zulässt. Weiterhin können mit Hilfe der Ergebnisse Rückschlüsse auf mögliche Defizite getroffen und adäquate Förderungsempfehlungen erstellt werden.

Poster PO-1, Nr. 205:

Effekte einer interdisziplinären Intervention auf den BMI, BMI-SDS sowie die Ausdauerleistungsfähigkeit adipöser Kinder - das CHILT III-Projekt

Graf C¹, Kupfer A², Kurth A¹, Stützer H³, Koch B¹, Jaeschke S¹, Jouck S¹,

Lawrenz A¹. Predel HG¹. Biarnason-Wehrens B¹

¹Institut für Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln;

²Institut für Individualsport, Deutsche Sporthochschule Köln;

³Institut für medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universitätskliniken Köln

Hintergrund: Die Prävalenz an Übergewicht und Adipositas steigt bereits im Kindesalter an. Zur Therapie von Adipositas in dieser Altersgruppe dienen interdisziplinäre Programme, bestehend aus Bewegung, Ernährungsschulung, sowie psychologischer Verhaltenstherapie und medizinischer Betreuung wie das CHILT III Projekt (Children's Health InterventionaL Trial) der Deutschen Sporthochschule Köln, das von September 2003 bis Juli 2004 durchgeführt wurde. Methodik: Zur Eingangs- (T1) und Abschlussuntersuchung (T2) wurden die anthropometrischen Daten der Kinder erfasst, der BMI und BMI-SDS berechnet. Spiroergometrisch wurden die maximal erreichte Wattleistung sowie die maximale Sauerstoffaufnahme erfasst. 23 Kinder (IK) 10 (Mädchen, 13 Jungen) nahmen teil, 10 weitere (7 Mädchen, 3 Jungen) dienten als Kontrollkinder (KK). Die Interventionskinder waren zu Beginn der Studie 12,0 \pm 2,2 J. alt, 1,58 \pm 0,1m groß, 73,2 \pm 16,7 kg schwer. Der BMI betrug 29,2 \pm 3,9 kg/m², der BMI-SDS 2,4 \pm 0,4. Die Kontrollkinder unterschieden sich nicht von den Interventionskindern.

Resultate: Nach etwa 11 Monaten Intervention nahm der BMI bei den IK um 0,6 \pm 1,5 kg/m² ab, bei den KK um 0,8 \pm 1,2 kg/m² zu (Gruppenunterschied p=0,023), adjustiert nach Alter und Geschlecht. Der alters- und geschlechtskorrigierte BMI-SDS nahm bei den IK 0,19 \pm 0,27 ab, bei den KK 0,05 \pm 0,13 zu (Gruppenunterschied p=0,023). Die absolute und relative Leistung der IK in Watt bzw. VO2max nahm jeweils signifikant zu, adjustiert nach Alter und

Geschlecht (je p=<0,05).
Zusammenfassung: Ein interdisziplinäres Interventionsprogramm für adipöse Kinder kann die Ausdauerleistungsfähigkeit gegenüber Kontrollkindern verbessern. Der langfristige Effekt wird weiter überprüft.

Poster PO-1, Nr. 207:

FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children): Auswertungen des CBCL (Child Behavior Checklist) und des ILK (Inventar zur Lebensqualität) von adipösen Kindern

Korsten-Reck U¹, Haeberle K¹, Berg B¹, Dickhuth HH¹, Schulz E²

¹Rehabilitative und Präventive Sportmed, Universitätsklinikum Freiburg;

²Kinder- und Jugendpsychiatrie, Universitätsklinikum Freiburg

Fragestellung: Übergewicht im Kindesalter geht einher mit psychischen und sozialen Einschränkungen und bedeutet häufig eine Stigmatisierung. Untersucht wurde die psycho-soziale Situation von adipösen Kindern zu Beginn des ambulanten interdisziplinären Therapieprogramms für übergewichtige Kinder und Jugendliche FITOC.

Methode: Einschätzungen zur psychischen Auffälligkeit (CBCL) wurden von den Müttern von n=30 Kindern (n=12männl. (10,5 \pm 1,4 Jahre), n= 18weibl. (10,2 \pm 1,3 Jahre), die an FITOC teilnahmen, zu Programmbeginn erfasst und mit der Normalstichprobe (Döpfner 1998) verglichen. Die Lebensqualität des Kindes schätzten Kinder und Mütter im Inventar zur Erfassung der Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen (ILK) ein.

Érgebnisse: Im Vergleich zur Normstichprobe des CBCL (2% auffälliges Verhalten) stuften 46.6% der Mütter ihre Kinder als auffällig (16,7% im Grenzbereich, 36,7% als unaufffällig) ein. Kein Zusammenhang konnte zwischen dem BMI des Kindes und den eingeschätzten Werten im CBCL gefunden werden. Im ILK (Skala von 1-5: sehr gut – sehr schlecht) schätzten die adipösen Kinder ihre Gesamt-Lebensqualität mit einem Wert von durchschnittlich 1,75 \pm 0,73 als gut ein, während die Mütter die Lebensqualität ihres Kindes in allen Lebensbereichen und in der Gesamt-Lebensqualität mit durchschnittlich 2,3 \pm 0,70 schlechter beurteilten. Je höher der Gesamtauffälligkeitswert der Zi. 12 G. War, umso niedriger schätzten die Mütter im ILK die Lebens-qualität ihrer Kinder insgesamt ein und umso höher gaben sie ihre eigene Belastung durch das Übergewicht ihrer Kinder an.

Diskussion: Es zeigte sich, dass Mütter adipöser Kinder sich durch das Übergewicht ihres Kindes mehr belastet fühlten als das Kind selbst. Der CBCL und ILK zu Beginn eines Therapieprogramms sind aussagekräftige Tests um die psycho-soziale Situation einzuschätzen. Diese beeinflusst die therapeutische Arbeit während der Intervention.

Poster PO-1, Nr. 208:

Der Effekt einer interdisziplinären Intervention auf die Ausdauerleistungsfähigkeit von übergewichtigen und adipösen Kindern (CHILT-Projekt)

Kupfer A¹, Strüder HK¹, Predel HG², Bjarnason-Wehrens B², Christ H³, Dordel S4. Koch B2. Graf C2

¹Inst. für Motorik und Bewegungstechnik der Deutschen Sporthochschule Köln (DSHS); ²Inst. für Kreislaufforschung und Sportmedizin der DSHS; ³Inst. für medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universität Köln; ⁴Inst. für Sportdidaktik der DSHS

Die Zahl übergewichtiger/adipöser Kinder und Jugendlichen steigt stetig an. Als Ursache gelten Fehlernährung und Bewegungsmangel. Gegenmaßnahmen können an Schulen bzw. in speziellen Zentren durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Arbeit werden aus dem CHILT II- (StEP TWO) und dem CHILT III-Projekt die Effekte einer interdisziplinären Intervention in Grundschulen bzw. an der DSHS Köln auf die Ausdauerleistungsfähigkeit von übergewichti-gen/adipösen Kindern (Interventionsgruppe IG) im Vergleich zu einer Kon-trollgruppe (KG) vorgestellt. An "CHILT II" nahmen 163 Kinder teil (IG=48; KG=115), deren BMI zur Eingangsuntersuchung (T1) über der 90. Perzentile lag. An ,CHILT III' (≥97. Perzentile) nahmen 36 Kinder (IG=26; KG=10) teil. Neben der Erfassung der anthropometrischen Daten wurden zur Überprüfung der Ausdauerleistungsfähigkeit der 6-min-Lauf und eine spirometrische Fahrradergometrie durchgeführt. Die KG wurde in CHILT II nur mittels 6-min-Lauf, radergomethe durchgefuhrt. Die KG wurde in CHILT II nur mittels 6-min-Lauf, die KG in CHILT III nur spiroergometrisch untersucht. Die CHILT III-Kinder waren 8.1 ± 1.3 J., die CHILT III-Kinder 11.3 ± 2.3 J. alt. In ,CHILT III' betrug die durchschnittliche Laufleistung der IG beim 6-min-Lauf zum Messzeitpunkt T1 821.85 ± 90.43 m und zu T2 874.79 ± 109.78 m versus 855.29 ± 87.0 m bzw. 885.54 ± 103.78 m bei der KG (p= 0.162). Die relative V02max betrug bei der IG zu T1 im Mittel 28.7 ± 6.5 l/(min*kg) und zu T2 27.0 ± 10.9 l/(min*kg) (n.s.). Bei ,CHILT III' lief die IG zu T1 bei 769.14 ± 80.74 m und zu T2 bei 836.64 ± 73.77 m (p=0.001). Die relative V02max der IG lag zu T1 bei 26.0 ± 5.2 l/(min*kg) und zu T2 bei 30.0 ± 4.5 l/(min*kg) versus 35.4 ± 3.7 l/(min*kg) bzw. 1/(min*kg) und zu T2 bei 30,0 ±4.5 l/(min*kg) versus 25,4 ±3.7 l/(min*kg) bzw. 26,0 ±4.2 l/(min*kg) in der KG (p=0.012), adjustiert nach Alter und Geschlecht. Eine Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit ist in einem ausgewählten Zentrum mit älteren Kindern deutlicher möglich als an Grundschulen. Möglicherweise spielt das geringere Interesse von Grundschulkindern an Ausdauerbelastungen eine Rolle, so dass hier die Untersuchung der Koordinationsfähigkeit eine größere Aussagekraft besitzt.

Poster PO-1, Nr. 210: Adipositasprävention im Vorschulalter

Schneider A¹, Collatz KG², Etzold D¹, Berg A¹, Dickhuth HH¹, Korsten-Reck U¹ ¹Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universitätsklinikum Freiburg; ²Fakultät für Biologie I (Zoologie), Universität Freiburg

Das Körperbewusstsein wird definiert als gedankliche Einschätzung des Körpers, seiner Bewegungs- und sensorischen Fähigkeiten und setzt sich aus mehreren Bausteinen zusammen. Mittels einer Befragung von Kindergartenkindern zur Körperwahrnehmung und zur Körperkenntnis wurde überprüft, ab welchem Alter sich Körpervorstellungen entwickeln. Zusätzlich wurden Eltern und Kindertagesstätten zum Thema: 'Gesundheitserziehung' befragt. Methode: Zur Erfassung der Körperwahrnehmung, der Körperkenntnis und des Funktionsverständnisses wurden n=148 Kindergartenkinder (3-6 Jahre) aus 13 verschiedenen Einrichtungen mittels einer leeren Schemafigur befragt, in welche die Kinder alles einzeichnen, "was in ihnen drin ist" und das Gezeichnete benennen sollten. Im gleichen Zeitraum wurden n=56 Eltern zu ihren Erziehungsinhalten im Bereich Gesundheitsvorsorge befragt. Weiter wurden Daten zu Ausstattung, Angeboten und Inhalten einer Bewegungsför-

derung in n=24 Kindertagesstätten erhoben. Ergebnisse: Die Auswertung von n=148 Schemafiguren ergab, dass Kindergartenkinder (<4 Jahre) die Schemafigur flächig ausmalen und ältere (>5 Jahre) Bestandteile einzeichnen. Erste Organnennungen finden sich bei den 4jährigen (Knochen 17%, Herz 17%, Blut 19%, Blutgefäße 6%). Diese Nennungen nehmen quantitativ im Altersverlauf zu (56% Knochen, 60% Herz, 20% Blut, 28% Blutgefäße, 8% Gehirn). Die Auswertung von n=56 Elternfragebögen zeigt, dass über 70% der Eltern es wichtig finden, mit Kindern über den Körper zu reden. 98% der Befragten möchte die Gesundheitserziehung selbst übernehmen, 53% in Zusammenarbeit mit den Erziehern. Von n=24 Kindertagesstätten verfügen 16 über einen Bewegungsraum und 10 können auf eine Sporthalle zurückgreifen. Bei den Angeboten im Bewegungsbereich überwiegt die klassische Turnstunde. Die Wahrnehmung wird vorwiegend über rhythmische Angebote gefördert.

Diskussion: Da Vorschulkinder ein Interesse an ihrem Körper zeigen und sich die Körpervorstellungen ab dem 5. Lebensjahr über die sensorische Wahrnehmung entwickeln, sollte die Prävention bereits in dieser Altersklasse erfolgen. In einer mit dem BSB (Badischen Sportbund) durchgeführten Evaluationsstudie soll die Zusammenarbeit von Eltern und Erziehern im Bereich Gesunheitserziehung verbessert werden.

Poster PO-1, Nr. 209:

Veränderungen des Körperbewusstseins bei adipösen Kindern und Jugendlichen im Verlauf des FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children)- Programms

Schneider A, Korsten-Reck U, Etzold D, Berg A, Dickhuth HH Rehabilitative und Präventive Sportmed, Universitätsklinikum Freiburg

Fragestellung: Das Körperbewusstsein wird definiert als gedankliche Einschätzung des eigenen Körpers, seiner Bewegungs- und sensorischer Fähigkeiten. Die Entwicklung des Körperbewusstseins ist abhängig von den Interaktionen zwischen Individuum und Umwelt und bei adipösen Kindern oftmals gestört. Mittels einer Befragung von übergewichtigen Kindern und Jugendlichen (8-16 Jahre) zu Beginn des ambulanten Therapieprogramms FITOC (t=0) und am Ende der 12 Monate dauernden Therapie (t=1) soll überprüft werden, ob und in wie weit sich das Körperbewusstsein im Therapieverlauf verändert.

Methode: Es wurden n= 53 Kinder und Jugendliche zu Therapiebeginn (t=0) und n= 20 zu Therapieende (t=1)mit einer auszufüllenden Schemafigur zu ihrem vegetativen Funktionswissen und mit einem Multiple-Choice-Fragebogens zu ihrem Sport- und Freizeitverhalten, zu ihrer Körperwahrnehmung und ihrem Körpergefühl befragt.

Ergebnisse: Die Auswertung von bisher n=43 Schemafiguren zum vegetativen Funktionswissen (Zeitpunkt t=0) weist bei einem Vergleich mit einer bei n=927 normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen durchgeführten Befragung zur Körperkenntnis auf ein verändertes Körperbewusstsein bei adipösen Kindern hin.Gleichzeitig zeigen sich Tendenzen, dass sich das Funktionsverständnis bei den n=20 befragten Kindern und Jugendlichen nach Beendigung der Therapie verbessert hat. Weitere Daten zu den anderen Bausteinen des Körperbewusstseins befinden sich noch in der Auswertung.

Diskussion: Sollte die Studie die vermuteten Störungen in der Entwicklung des Körperbewusstseins bei adipösen Kindern verifizieren, könnte eine effektive Adipositas-Prophylaxe entwickelt und bestehende Therapien entsprechend modifiziert und damit erheblich wirkungsvoller gemacht werden.

Poster PO-1, Nr. 211: Bewegungsmangel bei Kindern in Bayern: Fakt oder Fiktion

Schulz T, Peters C, Noll G, Merkel S, Rusch H, Michna H Lehrstuhl für Sport und Gesundheitsförderung, Technische Universität

Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen ist ein (inter-)national zunehmendes Gesundheitsproblem. Zu den Ursachen zählen Bewegungsmangel und Fehlernährung. Die mit dem Bewegungsmangel einhergehende verminderte körperliche Leistungsfähigkeit von Kindern in Deutschland wird seit langem angemahnt und Programme zur Prävention aufgelegt. Diese Studie untersucht den Ist-Zustand einer bayerischen Stichprobe 2004. Insgesamt wurden 570 Schüler und Schülerinnen (Alter 10-14 Jahre) von 12 Schulen in Bayern mittels des Münchner Fitness Tests (MFT) auf ihre körperliche Leistungsfähigkeit hin überprüft. Zusätzlich wurde ein Fragebogen zu den Bereichen Freizeitbeschäftigungen, Sport sowie Ernährungsverhalten ausgegeben. Die Daten wurden mit Untersuchungen aus den Jahren 1985 2003 (Wiad-Studie) verglichen und mit den Fragebogewerten korreliert (z.B. 1-2h bzw. 3h und mehr Schulsport, Geschlecht, Schulformvergleich etc.). Ergebnisse: Zu früheren Jahren zeigen sich schlechtere körperliche Fitness-werte: 13% der Schüler waren übergewichtig bzw. adipös, 10% hatten Untergewicht; für das Gesamtkollektiv ist eine Abnahme der Leistung in der Koordinationsfähigkeit, der visumotorischen Präzision, der Schnellkraft und der Kraftausdauer zu verzeichnen. Die größten Defizite gegenüber den Normwerten liegen im Ausdauerbereich: sowohl die Jungen als auch die Mädchen erzielten hier die schlechtesten Werte. Die sportlichen Leistungen der Schüler sind von den Kindern mit 3-4 Stunden Schulsport signifikant höher als derjenigen mit nur zwei Stunden Schulsport. Hinsichtlich einer Einschätzung der sportlichen Leistungsfähigkeit überschätzt sich das Kollektiv insgesamt, die Jungen mehr als die Mädchen. Sport messen 93% der getesteten Kinder eine große Bedeutung bei, 98% geben an, das Sport wichtig für die Gesundheit des Menschen ist. Im schnitt fordern 78% ein mehr an Schulsport. Schlussfolgerung: Zusammenfassend konnte die Studie zeigen, dass die kör-

perliche Fitness von Kindern weiter nach lässt. In diesem Zusammenhang würden schon 2 Stunden mehr Schulsport signifikante Verbesserungen bewirken. Es zeigt sich, dass aufgelegte Präventionsprogramme bisher keine Veränderung der Tendenzen bewirken und noch viel mehr Anstrengungen unternommen werden müssen, um überdauernde Effekte zu erzielen und Kinder zu mehr körperlicher Bewegung zu führen.

Poster PO-1, Nr. 212 Immediate Effekte der stationären Adipositastherapie von Kindern und Jugendlichen

Thiel C¹, Claußnitzer G², Rhodius U³, Vogt L¹, Banzer W¹

¹Abteilung Sportmedizin, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main;

²medinet-Spessartklinik, Bad Orb:

³Main-Kinzig-Kliniken, Gelnhausen

Einleitung: Durch eine Reduktion der Energiezufuhr und eine Steigerung der körperlichen Aktivität kann bei adipösen Kindern und Jugendlichen eine Gewichtsabnahme erreicht werden. Allerdings ist die Effektivität zahlreicher Therapieverfahren nur ungenügend evaluiert. Die vorliegende Studie untersucht die unmittelbaren Effekte einer stationären Adipositas-Komplextherapie auf anthropometrische Merkmale und die Ausdauer-Leistungsfähigkeit adipöser Jugendlicher.

Methodik: Zwanzig adipöse Kinder (13,7 +/- 1,5 Jahre, BMI 33,9 +/- 4,23 kg/m²) ohne Komorbidität absolvierten eine vierwöchige stationäre Komplextherapie mit sport- und bewegungstherapeutischer Schwerpunktsetzung (5x45 Min./Woche). Zu Beginn und zum Ende der Therapie wurden parallel zu anthropometrischen Bestimmungen in einem stufenförmigen Belastungstest auf dem Fahrradergometer mit Spiroergometrie die maximale Leistung (Lmax) und die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_2 max) erfasst.

Ergebnisse: Erste Ergebnisse zeigen nach vierwöchiger Therapie ein reduziertes Körpergewicht (92,8 +/- 16,6 kg vs. 87,1 +/- 15,7 kg, p< 0.001), eine erhöhte Lmax (176,2 +/- 31,2 W vs. 188,2 +/- 29,8 W, p<0.01) sowie eine erhöhte absolute und relative VO2max (2,38 +/- 0,36 l/min vs. 2,56 +/- 0,39 l/min vs. 2,50 +/- 0,39 l/min vs. 2,56 +/- 0 l/min, p<0.01, bzw. 25,4 +/- 4,3 ml/kgKG/min vs. 29,1 +/- 4,6 ml/kgKG/min,

Diskussion: Die vorliegende Untersuchung bestätigt die Wirksamkeit des gewählten Therapieansatzes. Das Ergebnis zeigt, dass bereits in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum positive Effekte auf Gewicht und Ausdauer-Leistungsfähigkeit in der stationären Adipositastherapie erzielt werden. Weiterführende Studien z.B. im Warte-Kontrollgruppendesign und vergleichende Energieverbrauchsmessungen sporttherapeutischer Interventionsformen sind zur Weiterentwicklung evidenzbasierter Programme und Therapieempfehlungen notwendig. Die Nachhaltigkeit stationärer Maßnahmen im Sinne eines dauerhaft veränderten Ess- und Bewegungsverhaltens ist zu überprüfen.

Poster PO-1, Nr. 214

Mehr Schulsportqualität durch eine tägliche Sportstunde? Zur motorischen Leistungsfähigkeit und zum Gewichtsstatus von Grundschülerinnen und Grundschülern an bewegungsorientierten Schulen Berlins

Ziroli S, Döring W

Institut für Sportwissenschaft, Humboldt-Universität

Als eine Ursache für die wachsende Anzahl sportmotorisch schwacher und übergewichtiger Kinder kann Bewegungsmangel angenommen werden. Können bewegungsfreundliche Schulen zur Reduktion von Übergewicht und Adi-positas im Kinder- und Jugendalter wie zur Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern beitragen und damit Schulsportqualität erhöhen?

Im Rahmen des Projekts Schulsportqualität durch Profilbildung wurde der Bewegungs- und Gewichtsstatus von 1427 Grundschulkindern an bewegungsfreundlichen Primarschulen Berlins erhoben. Dabei wurden der Perzentil-BMI-Wert und die sportmotorische Leistungsfähigkeit mittels des Münchner Fitnesstests der sportbetonten Kinder, d.h. der Kinder mit täglichem Sportunterricht, mit dem der nichtsportbetonten Kinder, die einen normalen dreistündigen Sportunterricht pro Woche erhalten, verglichen und auf geschlechts- und klassenstufenabhängige Unterschiede hin geprüft.

Bezogen auf die Gesamtgruppe der untersuchten Kinder waren 8.7 Prozent als übergewichtig (>=90. Perzentil) einzustufen, 4.6 Prozent der Kinder mussten als adipös (>=97. Perzentil) und 0.7 Prozent als extrem adipös (>= 99.5 Perzentil) klassifiziert werden. Zwischen Mädchen und Jungen wurden keine signifikanten Unterschiede (p=.877) festgestellt. Signifikante Unterschiede konntant und signifikante und signifikante Unterschiede konntant und signifikante Unterschiede konntant und signifikante Unterschiede konntant und signifikante und signifikante Unterschiede konntant und signifikante und signifik ten zwischen sportbetonten und nichtsportbetonten Kindern (p=.016) und den einzelnen Klassenstufen (p=.002) festgestellt werden. Hiernach zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler aus den sportbetonten Zügen weitaus weniger Gewichtsprobleme aufweisen als die nichtsportbetonten Schülerinnen und Schüler. Im Gegensatz zu den Ergebnissen vorliegender Studien, die die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern als mangelhaft bzw. sich verschlechternd diagnostizieren, ist die Leistungsfähigkeit der Gesamtschülerschaft an den untersuchten Schulen in Anlehnung an die Bewertungsskala des Münchner Fitnesstests im Mittel als befriedigend einzustufen. Dies weist auf die positiven Auswirkungen eines bewegungsorientierten Schulkonzeptes hin. Zudem zeigt sich, dass die Kinder mit täglichem Sportunterricht in den meisten Fähigkeitsbereichen signifikant besser sind als Kinder mit nur 3 Sportstunden pro Woche.

Poster PO-1, Nr. 213

Der Einfluss von Polymorphismen im UCP2 und UCP3-Gen auf die Ergebnisse eines interdispziplinären Therapieprogramms bei adipösen Kindern

Wimmer B1, Korsten-Reck U2, Wolfarth B1

¹Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Technische Universität München;

²Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Uni. Klinik. Freiburg

Die »uncoupling« Proteine (UCP) 2 und 3 koppeln den Protonen-Transport in der mitochondriellen Matrix von der ATP-Produktion ab. Ihre genaue physiologische Rolle ist noch ungeklärt, sie scheinen jedoch am Energie-Stoffwechsel und der Ausbildung von Adipositas beteiligt zu sein. In verschiede-nenTiermodellen konnte ein Zusammenhang zwischen der Adipositas und UCP 2 und 3 nachgewiesen werden. Für den Menschen gibt es zahlreiche Studien mit kontroversen Ergebnissen über die Verbindung von Adipositas und bestimmten Genvarianten dieser beiden Proteine. Nur wenige Studien be-schäftigen sich mit der möglichen Rolle von UCP2 und 3 für den Gewichtsverlust bei adipösen Kindern. Ziel dieser Studie war es daher mit Hilfe zweier häufigen Polymorphismen im UCP2- (C55T) bzw. UCP3-Gen (-55c/t) zu untersuchen, welchen Einfluss diese Genvarianten auf den Erfolg eines Therapieprogramms bei adipösen Kindern hat. 143 adipöse Kinder des FITOC-Programms (Freiburg Intervention Trial for Obese Children) wurden für die beiden Polymorphismen (s.o.) mittels PCR und anschliessendem Restriktionsverdau genotypisiert. Im FITOC-Programm wurden u.a. der alters- und geverdau genotypisiert. Im FIIOC-Programm wurden u.a. der alters- und geschlechtskorrigierte BMI, verschiedene Blutparameter und die Leistungsfähigkeit (Watt/kg) vor und nach der acht-monatigen Intervention erhoben. Für beide Polymorphismen wurde die Allel- und Genotypenfrequenz bestimmt. Die genetischen Daten wurden auf ihre Assosziation zu Gewichtsverschieden. änderung, Veränderung von LDL, Cholesterin und Leistungsfähigkeit im Rahmen des Programms untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Kruskal-Wallis- bzw. Mann-Whitney-Test. Für keinen der beiden untersuchten Polymorphismen gab es einen signifikanten Zusammenhang mit den erhobenen Parametern. Das gleiche gilt für die Genotypenkombination aus beinobenen Parametern. Das gleiche gilt für die Genotypenkombination aus beiden Polymorphismen. Ebenfalls nicht signifikant war ein Vergleich zwischen Trägern und Nicht-Trägern des selteneren Allels für beide Loci. Obwohl UCP2 und 3 wichtige Kandidatengene für die Ausbildung der Adipositas sind, konnte wir keinen Zusammenhang zwischen den beiden Polymorphismen und den Veränderungen des Gewichts bzw. den anderern Parametern finden. Da es sich bei Adipositas um einen komplexen Phänotyp handelt, ist es schwierig bei der relativ geringen Fallzahl unseres Kollektivs kleine, aber signifikante genetische Effekte nachzuweisen. sche Effekte nachzuweisen.

Kurzvortrag PA-1, Nr. 2:

Prävention von Sprunggelenksverletzungen beim Basketball durch den Einsatz von Orthesen oder propriozeptivem **Training**

Schröter R, Rosenbaum D, Eils E

Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Universitätsklinikum Münster

Zur Prävention von Sprunggelenksverletzungen werden stabilisierende (Orthesen oder Tape) oder physiotherapeutische Maßnahmen (Propriozeptionstraining) empfohlen [1, 2], deren Wirksamkeit diskutiert wird. Ziel dieser prospektiv-randomisierten Studie war die Untersuchung des Einflusses solcher Maßnahmen zur Verletzungsprävention bei Basketballspielern verschiedener Spielklassen.

337 aktive Basketballer nahmen an der Studie teil. Sie wurden prospektivrandomisiert einer von 3 Gruppen zugeteilt. Die Orthesengruppe (n=95) wurde mit einer Aircast 'AirGo'-Orthese ausgestattet. Die Propriozeptionstrainingsgruppe (n=117) führte trainingsbegleitend einmal wöchentlich ein spezielles Multistationstraining durch (Zirkeltraining mit 2 Durchgängen à 6 Stationen, 45 s Übungsdauer, 30s Pause, 15 min Gesamtdauer) und die Kontrollgruppe (n=125) trainierte und spielte wie bisher. Über einen Beobachtungszeitraum von einer Saison wurden alle bei Training und Spielen erlittene Verletzungen in den drei Gruppen erfasst.

Von 107 Verletzungen betrafen 54% das Sprunggelenk, 12% das Knie, je 10% die Finger und den Kopf. Von den Sprunggelenksverletzungen waren 28% erstmalige und 68% wiederholte Verletzungen. Die Verletzungen traten zu annähernd gleichen Teilen beim Training und beim Spiel auf und zeigten eiennen erhöhten Einfluss von Gegnerkontakten. Die Folge war eine mittlere Sportpause von 2,5 Wochen. Die auf die Expositionszeit relativierte Verletzungshäufigkeit lag bei der Kontrollgruppe mit 3,37 Verletzungen bei 1000 Sporteinsätzen am höchsten. In der Propriozeptionstrainingsgruppe lag sie mit 1,97/1000 deutlich niedriger. Die geringste Verletzungsrate von 1,00/1000 viscen die Spielen der Orthere General ver wiesen die Spieler der Orthesengruppe auf.

Diskussion: Die Verletzungsstatistik bestätigt die zuvor berichtete Häufigkeit von Sprunggelenksverletzungen im Basketball [3]. Die signifikanten Unterschiede zwischen den Probandengruppen belegen den positiven Effekt der untersuchten Präventivmaßnahmen. Dies gilt sowohl für ein propriozeptives Training und mehr noch für den Einsatz von sprunggelenkstabilisierenden Orthesen. Damit können beide Maßnahmen zur Prophylaxe von Erst- und Wiederholungsverletzungen im Bereich des Sprunggelenks empfohlen werden. Literatur: [1] Tropp et al. (1985) AJSM 13:259-62. [2] Eils & Rosenbaum (2001) MSSE 33:1991-8. [3] McKay et al. (2001) BJSM 35:103-8.

Kurzvortrag PA-1, Nr. 4: Vergleichende plantare Druckverteilungsmessung beim Nordic Walking und Walking

Thorwesten L, Overhaus N, Rudack P, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Nordic Walking gilt mittlerweile als etablierte Ausdauersportart, bei der im Vergleich zum klassischen Walking, neben einer gesicherten erhöhten kar-diovaskulären Belastung, eine Reduktion der Gelenkbelastung durch den zusätzlichen Arm- und Stockeinsatz beschrieben wird. Zielsetzung der vorliegenden Studie war die Evaluation belastungsrelevanter biomechanischer Parameter beim Walking [W] und Nordic Walking [NW].

In einer experimentellen Querschnittsstudie wurden die vertikalen Bodenreaktionskräfte durch eine plantare Druckverteilungsmessung mittels flexibler

Geschwindigkeit	5,5 km/h	6,5 km/h	7,5 km/h	
max. vert. Kraft (N)	1135,3	1162,4	1215,4	Walking
	1181,4	1178,2	1242,0	Nordic Walking
p-Wert	0,06	0,52	0,54	
Gesamt Impuls (Ns)	409,5	381,2	354,3	Walking
	469,6	424,7	376,9	Nordic Walking
p-Wert	0,000	0,000	0,021	
Kraftanstieg (kN/s)	24,0	28,8	32,5	Walking
	24,9	28,0	34,7	Nordic Walking
p-Wert	0,57	0,49	0,08	
Kontaktzeit (s)	0,56	0,53	0,48	Walking
	0,63	0,57	0,51	Nordic Walking
p-Wert	0,000	0,000	0,042	

Tabelle: Ausgewählte Parameter der plantaren Druckverteilung beim Walking und Nordic Walking.

Druckmesssohlen GeBiom, Münster) im Schuh, beim W und NW verglichen. Die Messfrequenz betrug 200 Hz bei einer Auflösung von bis zu 64 Sensoren je Sohle. Beim NW wurden zusätzliche Druckmessung der Stöcke mit jeweils 3 Sensoren realisiert. 16 geübte Nordic Walker (Alter ±12,0 Jahre; Größe: 1,69 ±0,09 m; Gewicht: 70,8 ±16,1 kg) wurden untersucht. Die Messungen wurden in randomisierter Reihenfolge auf einem Laufband (Woodway) bei 3 Geschwindigkeiten (5,5 km/h [A];

6,5 km/h [B] und 7,5 km/h [C]) sowohl beim Walking als auch beim NW durchgeführt.

Kurzvortrag PA-1, Nr. 3: Effektivität einer präventiven Schuheinlagenversorgung im

Baur H¹, Hirschmüller A¹, Müller S¹, Gollhofer A², Dickhuth HH¹, Mayer F¹

¹ Medizinische Klinik, Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universität Freiburg

² Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

In der sportmedizinischen Praxis wird häufig zu einer präventiven Einlagenversorgung geraten, um den Auftritt laufspezifischer Beschwerden zu verhindern. Dies erfolgt oft erfahrungsgeleitet und wenig wissenschaftlich begründet. In der wissenschaftlichen Literatur konnte bisher lediglich belegt werden, dass dämpfende Einlagen positive Effekte bei der Vermeidung von Stressreaktionen am Knochen zeigen. Bezüglich anderer laufspezifischer Beschwerden existieren nur wenig gut kontrollierte Studien. Ziel war deshalb die Überprüfung der Effektivität einer präventiven Einlagenversorgung bei Laufsportlern im prospektiven Längsschnitt.

109 Laufsportler, ohne aktuelle Beschwerdesymptomatik, wurden in eine Kontrollgruppe (CO: Alter: 38±9 Jahre, Größe: 173±9 cm, Gewicht: 67±10kg, Trainingsumfang/Woche: 38±17 km) und eine Gruppe mit einer individuell angepassten Einlage trainierend (EL: Alter: 35±9 Jahre, Größe: 173±8 cm, Gewicht: 67±12 kg, Trainingsumfang/Woche: 39±15 km), randomisiert. Die Läufer absolvierten ein 40 Wochen dauerndes Lauftraining analog zu ihren bisherigen Gewohnheiten. Aufkommende Beschwerden wurden bei Erfordernis des Abbruchs, der Verkürzung oder des Nichtbeginns der Trainingseinheit erfasst. Nach deskriptiver Analyse wurde das absolute (AR) in EL und CO und das relative Risiko (RR) für Beschwerden (Inzidenz), sowie die relative Risikoreduktion (RRR) durch das Tragen von Einlagen berechnet.

Ergebnisse: In der Gesamtgruppe traten im Verlauf von 40 Wochen bei 36 Probanden Beschwerden auf. Dies entspricht einer Inzidenz von 33%. Absolut wurden 87 Beschwerdeangaben verzeichnet (CO: 42, EL: 45). Bezogen auf den Gesamttrainingsumfang von 140080km bedeutet dies 0,6 Beschwerden pro 1000 Laufkilometer. Das AR betrug in CO 29%, in EL 38%. Das RR wurde mit

1,32 berechnet, die RRR mit -0,32 berechnet (p>0.05). Schlussfolgerungen: Sporteinlagen scheinen nicht in der Lage das Risiko der Beschwerdeentstehung im Verlauf des Lauftrainings zu reduzieren. Einer allgemeingültigen präventiven Schuheinlagenversorgung im Sport ist daher nicht zu begründen und sollte je nach Indikation dem Einzelfall vorbehalten bleiben.

Die Ergebnisse zeigen keine signifikante Veränderung der maximalen vertikalen Bodenreaktionskräfte (A=1,66 bzw. 1,72; B=1,70 bzw. 1,71; C: 1,73 bzw. 1,76 -faches Körpergewicht für W bzw. NW) sowie keine signifikante Veränderung des Kraftanstiegs. Die Bodenkontaktzeit pro Schritt ist für das NW auf jeder Geschwindigkeitsstufe signifikant länger als beim Walking, die Impulswerte beim NW signifikant erhöht (Tab.).

Entgegen der häufig angeführten Reduktion belastungsrelevanter Parameter für den passiven Bewegungsapparat, deuten die vorliegenden Daten darauf, dass durch den zusätzlichen Stockeinsatz beim NW keine Belastungsreduktion hinsichtlich der vertikalen Kraftspitzen erreicht wird. Die verlängerten Bodenkontaktzeiten im Vergleich zum Walking sowie erhöhte Impulswerte sind indes ein Indikator für eine dynamischere Bewegungsausführung beim NW, die letztlich zu einer erhöhten kardiopulmonalen und metabolischen Belastung im Gegensatz zum Walking führen.

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Kurzvortrag PA-1, Nr. 5:

Die Bedeutung der Längsgewölbeaufrichtung im Gang bei Kindern in Abhängigkeit des Geschlechts

Müller S¹, Baur H¹, Hirschmüller A¹, Gollhofer A², Dickhuth HH¹, Mayer F¹ ¹Med. Klinik, Abt. Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universität Freiburg; ²Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

Problemstellung: Die Aufrichtung des Längsgewölbes bei Kindern wird häufig als funktionales Entwicklungskriterium verwendet. Die Erfassung erfolgt entweder klinisch oder durch Einsatz biomechanischer Methoden. Unklar ist jedoch, ob geschlechtsspezifische Unterschiede der Längsgewölbeentwicklung (LGE) im Gang über eine größere Altersspanne mit Hilfe der plantaren Druckverteilung nachweisbar sind, und welche Konsequenzen sich daraus für Kin-

verteilung nachweisbar sind, und weiche Konsequenzen sich daraus für Kinderschuhe ergeben. Ziel dieser Studie ist die Analyse der geschlechtsspezifischen LGE bei Kindern zwischen 2 und 15 Jahren.

Methode: An insgesamt 236 beschwerdefreien Kindern im Alter zwischen 2 und 15 Jahren (N=127 männlich (m); N=109 weiblich(w)) fand eine plantare Druckverteilungsanalyse im Gang über Grund barfuss bei individueller Ganggeschwindigkeit statt. Als Maß der LGE wurde der maximale Druck (PP), das Kraft-Zeit-Intergral (FTI) und die Kontaktfläche (CA) im medialen Mittelfuß relativ zum gesamten Fuß [%] ermittelt. Über die Fußlänge (1cm Schritte) gruppiert wurde die LGE geschlechtsspezifisch, deskriptiv über Mittelwerts-

vergleich und hypothesenprüfend (ANOVA, a=0,05) untersucht. Ergebnisse: Die Ergebnisse ergaben für beide Geschlechter für PP und CA eine statistisch signifikante Abnahme im Vergleich der kleinsten und größten ne statistisch signifikante Abnahme im Vergleich der kleinsten und größten Kinder (p<0,05). Für FTI wurde bei den Mädchen, nicht aber für die Jungen, eine statistisch signifikante Abnahme ermittelt. Die deskriptive Analyse der Mittelwerte zeigt für die Mädchen zwischen einer Fußlänge von 15 und 19cm (3-7J.) die größten Veränderungen (PPw: -59,87%, FTIw: -86,86%, CAw -69,15%). Die Jungen weisen für diesen Entwicklungsabschnitt geringere Veränderungen auf (PPm: -19,90%, FTIm: -51,37%, CAm -41,04%).

Schlussfolgerung: Es wird gefolgert, dass die LGE bei Jungen und Mädchen durch eine relative Last- und Flächenreduktion im medialen Mittelfuß charakterisiert ist. Diese Entwicklung erfolgt bei Mädchen bis zu einer Fußlänge von 19cm sehr schnell, und ist anschließend nahezu abgeschlossen. Dem gegenüber sind Veränderungen dieser Messgrößen bei Jungen über die gesamte untersuchte Altersspanne präsent. Aus den Ergebnissen kann gefolgert werde, dass hinsichtlich einer adequaten Kinderschuhversorgung entwicklungsabhängig und geschlechtspezifisch unterschieden werden sollte.

Kurzvortrag PA-1, Nr. 7: Last oder Körperhaltung?

Hartmann B. Seidel D

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Ham-

1. Problem und Zielsetzung: Rückenschmerzen im Arbeitsprozeß werden in der Regel auf hohe körperliche Lasten zurückgeführt. Es ist jedoch anzunehmen, dass auch Zwangshaltungen einen hohen Anteil an ihren Ursachen haben. Dies sollte an Daten der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen

geprüft werden. 2. Material und Methoden: An 118.314 männlichen Beschäftigten aus dem Bauhaupt- und Nebengewerbe sowie aus dem Reinigungsgewerbe werden Rückenschmerzen in Beziehung zu klinischen Befunden und weiteren Angaben zu Beschwerden und beruflichen Belastungseinschätzungen dargestellt. 3. Ergebnisse: Rückenschmerzen werden mit steigender Häufigkeit zwischen 19% (bis 24 Jahre) und 61% (>55 Jahre angegeben. Klinische Befunde einer schmerzhaften Muskelhärte an der Rückenstreckermuskulatur sind erheblich schmerzhaften Muskelhärte an der Rückenstreckermuskulatur sind erheblich seltener zwischen 1,6 und 12,3% an der LWS bzw. zwischen 1,7 und 9,8% an der HWS. Vergleicht man 3 Modellberufe (Bauhelfer vorwiegend Lasten, Installateure vorwiegend Zwangshaltungen, Schreibtischberufe ohne erheblich Belastung), dann zeigen Lasten den geringsten, Zwangshaltungen den höchsten Einfluss auf Rückenschmerzen. Die Gegenüberstellung der Befundraten zu den Angaben über die beruflichen Belastungen ergibt: Zwangshaltungen und Lasten kommen bei Bauhandwerkern selten getrennt voneinander vor und wirken sich einzeln gering auf die Befundrate aus. Die Kombination aus beiden führt dagegen zu einem hohen Befundrisiko (OR = 5,1 CI = 4,4 - 6,4).Die Klagsamkeit ist unter Beschäftigten mit berufstynisch hohen körnerlichen Be-Klagsamkeit ist unter Beschäftigten mit berufstypisch hohen körperlichen Belastungen gering ausgeprägt. Dennoch lassen sich aus Personengruppen mit

lastungen gering ausgeprägt. Dennoch lassen sich aus Personengruppen mit Vielfachbeschwerden an unterschiedlichen Organen Teilkollektive erhöhter Klagsamkeit ableiten: Bei "klagsamen" Installateuren steigt die Befundrate an der LWS signifikant auf den 2,4-fachen Wert, bei den Bauhelfern bzw. Schreibtischberufen dagegen nicht signifikant (OR 1,3 / 1,2).

4. Schlussfolgerungen: Die funktionellen Beeinträchtigungen durch Zwangshaltungen haben im Vergleich von Beschäftigten der Bauwirtschaft einen mindestens gleich starken Einfluss auf klinische Befunde wie die Handhabung schwerer Lasten. Präventives Training zur Bewältigung der Arbeitsanforderungen sollte auf die spezifischen beruflichen Belastungen orientiert sein. Bei nachen Anteilen von Zwangshaltungen henötigen sie ein mobilisierendes Traihohen Anteilen von Zwangshaltungen benötigen sie ein mobilisierendes Training und eine stärkere psychische Führung im Umgang mit Beschwerden.

Kurzvortrag PA-1, Nr. 6: Der kontralaterale Effekt - Wirkung eines einbeinigen Krafttrainings mit stabiler bzw. instabiler Unterstützungsfläche auf Kraft und Propriozeption der untrainierten Seite Krause H^1 , Oehlert K^2 , Schuhknecht M^1 , Varoga D^2 , Hassenpflug J^2 ,

Weisser B1

¹Inst. für Sport u. Sportwissenschaften, CAU zu Kiel;

²Klinik für Orthopädie, UKSH, Campus Kiel

Fragestellung: In der vorliegenden Studie wurde der kontralaterale Effekt eines einbeinigen Krafttrainings an der Beinpresse mit einer stabilen und einer instabilen Unterstützungsfläche bezüglich Kraft und Propriozeption unter-

Methoden: An dieser prospektiven Studie nahmen 48 Probanden teil. 32 Probanden absolvierten an einer Beinpresse ein 4-wöchiges einbeiniges Krafttraining, wovon 16 Probanden an der Beinpresse mit dem Thera-Band Stability Trainer® (instabile Unterstützungsfläche) und 16 Probanden ohne eine zusätzliche instabile Unterstützungsfläche trainierten. Eine nicht trainierende Kontrollgruppe (N=16) diente zum Vergleich. Der kontralaterale Effekt wurde mit dem 10er-Maximum-Test (Kraft) und dem Biodex Stability System® (Propriozeption) überprüft.

Ergebnisse: Sowohl auf dem trainierten als auch dem untrainierten Bein erreichten beide Übungsgruppen im Vergleich mit der Kontrollgruppe signifi-kante Verbesserungen hinsichtlich Kraft und Propriozeption.

Schlussfolgerungen: Durch die Wirksamkeit des kontralaterale Trainings hat ein verletzter Sportler die Möglichkeit, frühzeitig das verletzte Bein hinsichtlich Kraft und Propriozeption indirekt mitzutrainieren. Negative Wirkungen einer Immobilisation könnten somit verringert werden.

Einführungsreferat PA-2, Nr. 8: Altersabhängige Normalwerte des Blutdrucks unter körperlicher Belastung - müssen wir umdenken?

Weisser B

Inst. für Sport u. Sportwissenschaften, CAU zu Kiel

Kurzvortrag PA-2, Nr. 9:

Positiver Einfluss von regelmäßiger Bewegungserziehung auf Motorik und Blutdruck im frühesten Kindesalter

Ketelhut K1, Mohasseb I1, Strang H1, Gericke C2, Ketelhut R1

¹Humboldt-Universität Berlin;

²Technische Universität Berlin

Einleitung: Bereits bei Kindern wurden in den letzten Jahren immer häufiger motorische Defizite und kardiovaskuläre Risikofaktoren festgestellt. Aus diesem Grunde wurde eine Studie mit dreijährigen Kindern durchgeführt, um den Einfluss einer frühzeitigen Bewegungserziehung auf Body-Mass-Index, Blutdruck und motorische Fertigkeiten zu untersuchen.

Methode: 160 Kindergartenkinder nahmen für zwei Jahre an einem regelmäßigen Bewegungsprogramm teil (3x pro Woche), 105 weitere Kinder bildeten die Kontrollgruppe.Der Body-Mass-Index wurde aus Gewicht und Größe errechnet. Der Blutdruck wurde sowohl in Ruhe als auch während standardisierter Ergometrie (25 Watt) gemessen. Motorische Fertigkeiten wurden anhand motorischer Tests ermittelt.

Ergebnisse: Bei den Eingangsuntersuchungen waren bei beiden Gruppen alle Parameter identisch. Bereits nach einem Jahr zeigten sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der Motorik und des diastolischen Blutdrucks zugunsten der Interventionsgruppe, die sich nach 2 Jahren weiter manifestierten. Während hinsichtlich des Body-Mass-Index auch nach 2 Jahren kein Unterschied zwischen beiden Gruppen festgestellt wurde, war der diastolische Blutdruck in Ruhe (65.7 \pm 6.9 vs. 68.1 \pm 7.6mmHg; p<0.029) sowie unter Belastung (62 \pm 11,2 mmHg vs. 68.8 \pm 11,1 mmHg; p<0.001) in der Interventionsgruppe deutlich niedriger als in der Kontrollgruppe. Bei allen motorischen Tests erzielte die Interventionsgruppe signifikant bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe: Koordinationstest:27,3 Punkte vs. 18,4 Punkte (p<0.001); Rückwärtsbalancieren:195 cm vs. 139cm (p<0.001); Standweitsprung: 103,9 cm vs. 83,7cm (p<0.001); 6m–Lauf: 2,2 Sekunden vs. 2,6 Sekunden (p<0.001).

Fazit: Die Studie beweist, dass sich eine regelmäßige Bewegungserziehung bereits im frühesten Kindesalter positiv auf die Motorik und das kardiovaskuläre Risikoprofil von Kindern auswirkt. Da das kardiovaskuläre Risiko bereits im Kindesalter beginnt, sollten Präventionsmaßnahmen möglichst früh ansetzen, um damit einer möglichen späteren Morbidität rechtzeitig entgegenzuwirken.

Kurzvortrag PA-2, Nr. 11: Die optimierte CO-Rückatmungsmethode - Eine neue Möglichkeit zur routinemäßigen Bestimmung der Hämoglobinmenge und des Blutvolumens

Schmidt W, Prommer N

Abteilung Sportmedizin, Universität Bayreuth

Die Kenntnis der totalen Hämoglobinmenge (tHb) und des Blutvolumens (BV) ist unter vielen klinischen und sportmedizinischen Fragestellungen erwünscht. Bislang existiert jedoch noch keine Methode, die unter Routinebedingungen eingesetzt werden kann. Radioaktive Markierungen oder andere Verdünnungsmethoden, wie die CO-Rückatmung sind riskant oder unpraktisch, wie z.B. die letztgenannte, die eine Rückatmungsperiode von 10-15 min benötigt. Diese Rückatmungszeit könnte jedoch entsprechend dem Multi-Kompartment-Modell von Bruce and Bruce (JAP: 95, 1235-1247, 2003) deutlich vermindert werden, wenn anstatt eines CO-Gasgemisches ein CO-Bolus inhaliert würde. Ziel war es daher, das theoretische Konzept von Bruce and Bruce (2003) in der Praxis zu evaluieren, um eine Routine-Bestimmungsmethode für tHb und BV zu entwickeln. Die Kinetik der HbCO Bildung wurde nach Einatmung eines CO-O2-Gemisches (M-Mix) und eines CO-Bolus (M-Bolus) verglichen. Die Reproduzierbarkeit von M-Bolus wurde in drei Test-ansätzen überprüft; die Validität wurde mittels Phlebotomie von 550 ml bestimmt. Um den Einfluss der CO-Atmung auf die aerobe Leistung abschätzen zu können, wurde die VO₂max mit und ohne vorherige Anwendung von M-Bolus miteinander verglichen. Die Halbwertzeit des HbCO nach CO-Inhalation wurde unter körperlicher Ruhe und nach dem VO2max Test bestimmt. Ergebnisse: M-Bolus zeigte nahezu identische tHb-Werte im Vergleich zu M-Mix, wenn die HbCO-Konzentration 5 min nach Beginn der CO-Inhalation im arterialisierten Ohrläppchenblut bestimmt wurde. Der typische Fehler von M-Bolus war 1.7%, entsprechend einem Konfidenzlimit (95%) von 3.3%, was in der gleichen Größenordnung liegt, wie für M-Mix beschrieben ist. Der Verlust von 95 \pm 19g Hämoglobin wurde mit einer Genauigkeit von 9 \pm 12g bestimmt. Die VO $_2$ max war nach der Anwendung von M-Bolus um 3.0 $\pm 3.7\%$ reduziert (p<0.05) und die Halbwertzeit von HbCO im Blut wurde durch die Belastung von 132 \pm 27min auf 89 \pm 23min verringert (p<0.001). Die Inhalation eines CO-Bolus vereinfacht die CO-Rückatmungsmethode erheblich, ohne dass Validität und Reliabilität vermindert werden. Die optimierte Vorgehensweise kann folglich zur routinemäßigen Bestimmung der tHb-Menge und des Blutvolumens in der sportmedizinischen Diagnostik, bei der Dopingbekämpfung, aber auch bei verschiedenen klinischen Fragestellungen herangezogen werden.

Kurzvortrag PA-2, Nr. 10: Belastungsreaktionen im Krafttraining bei COPD

Müller C¹, Weißmeier F², Halle M²

¹Fachklinik Allgäu;

²Präv. und rehab. Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik, München

Fragestellung: Zu welchen ventilatorischen, kardialen oder metabolischen Belastungreaktionen führt ein Krafttraining mit den Intensitäten 50%RM, 70%RM und 80-90%RM (repetition maximum) an Butterfly und Beinpresse bei COPD-Patienten getrennt nach Schweregraden II und III/IV nach GOLD. Methodik: Untersucht wurden n=31 COPD-Patienten getrennt nach Schweregrad II (n=16) und III/IV (n=15) nach GOLD (mittl. Alter 66y (44-81y), mittl. Körpergröße 169cm (151-191cm), mittl. Gewicht 73kg (43-109 kg)).

Ausschlusskriterien: Cor pulmonale, coronare Herzerkrankung, pAVK, Links-herzinsuffizienz NYHA Grad III bis IV. Als Eingangsdiagnostik erschöpfende Fahrradergospirometrie mit Rampenbelastung ab 20 Watt, Belastungssteigerung um 10 Watt/min. Maximalkraftbestimmung mittels Wiederholungsmarimum-Methode. Einsatztraining (randomisiert nach Geräten und Intensitäten) an Butterfly (B8, Fa. mkb) und Beinpresse (MPTT, Fa. Norsk), Erfassung der ventilatorischen Parameter (K4b², Fa. Cosmed).

Ergebnisse: Im Krafttraining (KT) signifikante Anstiege von Borg, Herzfrequenz, Lactat , und V02peak, die Herzfrequenz- und Lactatanstiege im KT da-

bei höher als in der erschöpfenden Fahrradergometrie

Keine signifikanten oder klinisch relevanten Unterschiede der o. g. Werte bezüglich der unterschiedlichen Intensitäten im KT, die Werte an der Beinpresse tendenziell höher als am Butterfly. Das Atemminutenvolumen AMV im KTan der Beinpresse signifikant- höher als in der erschöpfenden rampenförmigen Fahrradergospirometrie. Im Schweregrad II nach GOLD das AMV im KT im Mittel unter dem Atemgrenzwert (= FEV1x30) im Schweregrad III/IV im Mittel bei allen getesteten Intensitäten und an beiden Geräten über dem Atemgrenzwert

Diskussion: Es zeigten sich somit im Krafttraining (KT) bei COPD einem Fahrradergometer-Maximaltest vergleichbare kardiale und metabolische Belastungsreaktionen, die ventilatorische Belastung liegt im KT sogar höher. Bei fortgeschrittener COPD führt Krafttraining zu Atemminutenvolumina oberhalb des Atemgrenzwertes. Unterschiedliche Belastungsintensitäten unterscheiden sich dabei nicht in den ausgelösten physiologischen Reaktionen. Bisherige Trainingskonzepte der COPD mit der Unterscheidung von lokalem Kraft- und allgemeinem Ausdauertraining und das Konstrukt der ventilatorischen Limitation bei COPD sollten überdacht werden.

Kurzvortrag PA-2, Nr. 12: Regelmäßige Bestimmung der Hämoglobinmenge -Eine neue Methode zur Aufdeckung von Blutmanipulationen bei Ausdauersportlern

Prommer $N^{\hat{1}}$, Schoch C^2 , Heinrich L^2 , Schumacher O^2 , Vogt S^2 , Schmid A^2 , Schmidt W1

¹Abt. Sportmedizin/Sportphysiologie, Universität Bayreuth; ²Abt. Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Freiburg

Hauptziel des Dopings im Ausdauersport ist eine Erhöhung der absoluten Hämoglobinmenge (Hb). Da ein direkter Dopingnachweis nicht immer möglich ist, wäre eine routinemäßige Überprüfung dieser Zielgröße wünschenswert. Voraussetzung für die Anwendung eines tHb-Screenings ist die Kenntnis der normalen Variationen von tHb und eine klare Abgrenzung dieser zu Veränderungen durch Manipulation. Ziel dieser Studie war es, die physiologisch bedingten Veränderungen von tHb während eines Trainingsjahres und nach Durchführung eines Höhentrainings zu quantifizieren. In Studie I wurden tHb, die Hämoglobinkonzentration [Hb] und der Hämatokrit (Hkt) bei 11 Hochleistungssportlern (6 Triathleten (T), 5 Straßenradfahrer (S), und 6 Freizeitsportlern (F) 5-mal während eines Trainingsjahres untersucht. In Studie II wurden die gleichen Blutparameter bei 5 Profi-Straßenradfahrern vor und 4 Tage nach einem 3-wöchigen Höhentrainingslager auf 2150m gemessen. tHb wurde über die CO-Rückatmungsmethode bestimmt, die einen typischen Fehler von 1,7% aufzeigt. Studie I: Die durchschnittliche tHb-Menge lag bei T bei 1039 ±73g, bei S bei 1019 ±121g und bei F bei 782 ±49g. In keiner der Gruppen waren signifikante Veränderungen von tHb im Verlauf des Jahres zu beobachten. T zeigte die höchste Oszillation mit einem durchschnittlichen Max. von 4,2 \pm 1,9%, gefolgt von F mit 2,7 \pm 2,9% und S mit 2,3 \pm 1,8%. Intraindividuelle Veränderungen bewegten sich zwischen -5,6% und +7,6%. Veränderungen von [Hb] und Hkt zeigten keinerlei Zusammenhang zu denen des tHbs und waren deutlich höher ausgeprägt. Studie II: Die durchschnittliche tHb-Menge waren deutlich noner ausgeprägt. Studie II: Die durchschindliche inderheitigt 1083 ±60g vor und 1143 ±72g nach dem Höhentraining, was einem Unterschied von 5,5 ±3,1% entspricht, wobei die geringste Veränderung bei 1,6%, die höchste bei 9,6% lag. Während eines Trainingsjahres auf Meereshöhe verändert sich die tHb-Menge nicht signifikant, wobei Höhentraining Veränderungen hervorrufen kann, die außerhalb des 95%-Konfidenzintervalls liegen. Im Vergleich zu physiologischen Variationen dürften Blutmanipulationen dennoch auffällige Werte liefern. Wir empfehlen, die regelmäßige Überprüfung der tHb-Menge als Screeningverfahren bei Ausdauerathleten einzuführen, um auffällige Veränderungen im tHb aufzudecken.

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Einführungsreferat PA-3, Nr. 13: Belastungsinduzierte Atemnot

Magnussen H

Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie, KH Großhansdorf

Kurzvortrag PA-3, Nr. 14: Steigerung der Atemwegssekretion während Belastung

Schmitt L, Dehnert C, Bärtsch P, Mairbäurl H

Medizinische Klinik VII, Sportmedizin, UniversitätsKlinikum Heidelberg

Die Einatmungsluft wird während der Passage der Atemwege angefeuchtet, was für einen optimalen Gasaustausch in den Alveolen essentiell ist. Die großen Atemvolumina bei Belastung können zum Austrocknen der Atemwege und zu einer Störung dieser Funktion führen, was bei anfälligen Personen ein belastungsinduziertes Asthma auslösen kann. Catecholamine stimulieren sowohl die Flüssigkeitssekretion in die Atemwegs als auch die Resorption bronchialer Flüssigkeit. In der vorliegenden Arbeit untersuchten wir die Sekretion der Atemwege in Abhängigkeit von der Belastungsintensität. Probanden (n = 6; 24 ± 4 Jahre, keine Allergien oder Asthma) absolvierten einen Maximaltest (3 min, 50 W Stufen) und ein Submaximaltest (Intensität entsprechend Ruhelaktat + 1 mM; 30 min) auf einem Liegefahrradergometer (45°). Als Maß für die Atemwegssekretion wurde das transepitheliale Nasenpotential in Ruhe, am Belastungsende und nach Erholung gemessen. Blutproben zur Catecholamin-Bestimmung wurden in Ruhe und unmittelbar vor Belastungsende abgenommen. Im Maximaltest erreichten die Probanden 200 \pm 47 W bei einer Herzfrequenz von 187 \pm 9/min und einem Laktat von 8.4 \pm 0.7 mM, die entsprechenden Werte im Submaximaltest waren 122 \pm 27 W, 138 \pm 18/min, und 2.3 \pm 0.7 mM. Noradrenalin und Adrenalin stiegen im Maximaltest 9-fach bzw. 15-fach an, was deutlich mehr war als im Submaximaltest (Noradrenalin: 2.2-fach, Adrenalin: 2.5-fach). Das Nasenpotential als Maß für lo-nenverschiebungen über das Atemepithel nahm im Maximaltest deutlich ab. Dies ist durch eine Abnahme der Na-abhängigen Resorption von Flüssigkeit aus den Atemwegen erklärbar. Hingegen nahm der Cl-Transport, welcher die Sekretion antreibt, im Maximaltest zu. Im Submaximaltest ergaben sich keine signifikanten Änderungen. In den Maximaltests korrelierte die sekretorische Cl-Leitfähigkeit des Nasenepithels direkt mit zunehmender Noradrenalin- (r=0.83) und Adrenalinkonzentration (r=0.85). Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei Belastung die Sekretion am Atemwegsepithel stimuliert wird, und dass dieser Effekt nur bei intensiven Belastungen auftritt.

Kurzvortrag PA-3, Nr. 15: Phosphodiesterase-5 Hemmer und Glukokortikoide verhindern ein Höhenlungenödem

Mairbäurl H¹, Brunner-La Rocca HP², Peth S¹, Dehnert C¹, Fischler M², Böhm T², Bärtsch P¹, Maggiorini M³

¹Medizinische Klinik VII, Sportmedizin, UniversitätsKlinikum Heidelberg; ²Universitätsspital Basel; ³Universitätsspital Zürich

Höhenlungenödeme (HLÖ) werden durch eine exzessive, hypoxische pulmonale Vasokonstriktion und eine Hemmung der alveolären Flüssigkeitsresorption ausgelöst. Um beide Effekte zu trennen, erhielten HLÖ-anfällige Probanden in einer doppelt-blinden. Placebo-kontrollierten Studie eine Prophylaxe mit Tadalafil, einem PDE-5 Hemmstoff zur Senkung des pulmonalarteriellen Druckes (2x10mg; n=8), Dexamethason zur Steigerung der alveolären Flüssigkeitsresorption (2x8mg; n=10) oder Placebo (n=9) vor und während des Aufenthalts in der Capanna Margherita (4559m). HLO wurde mittels Thorax-Röntgen diagnostiziert, der Pulmonalarteriendruck (PA) wurde mittels Doppler-Echokardiographie gemessen. Akute Bergkrankheit wurde als ein Lake Louise Score > 4 definiert. Nasenpotentiale wurden als Maß für den epitheialen Na-Transport gemessen. HLÖ trat in 7 von 9 Probanden mit Placebo, in 1 von 8 mit Tadalafil, aber in keinem Dexamethason-behandelten Probanden auf (p<0.001). Acht Personen mit Placebo, 7 mit Tadalafil, und 3 mit Dexamethason waren bergkrank (p<0.001). In der Höhe war der PA-Druck in der Placebo-Gruppe (56±12mmHg) signifikant (p=0.02) höher als in Tadalafil (40±2mmHg) und Dexamethason (40±8mmHg) behandelten Probanden. Probanden mit Dexamethason und Tadalafil hatten einen deutlich höheren PaO2 als Placebo (p<0.001); PaCO2 war nicht verschieden. Die Nasenpotentiale nahmen in der Höhe in der Placebo- (p=0.031) und Dexamethasongruppe (p=0.024) deutlich ab, in der Tadalafilgruppe hingegen kaum (p=0.094). Die mRNA-Expression von Na-Transport-Proteinen wurde durch die Medikamente nicht beeinflußt. Diese Daten zeigen, dass sowohl Tadalafil als auch Dexamethason das HLÖ durch Senkung der exzessiven pulmonalarteriellen Hypertonie verhindern. Ein Beitrag der alveolären Flüssigkeitsresorption zur Prophylaxe des HLÖ konnte nicht nachgewiesen werden. Ferner bestätigt diese Studie zwei etablierte Befunde: Dexamethason, das auch antiinflammatorische, antiemetische und zentral stimulierende Effekte hat, ist auch wirksam zur Prophylaxe der akute

Kurzvortrag PA-3, Nr. 16: Trainingseffekte bei Patienten mit restrikten Lungenerkrankungen

Dalichau S¹, Demedts A², Möller T¹

¹Inst. f. angew. Präv. u. Leistungsdiag., BG Unfallbehandlungsstellen Bremen; ²Praxis für Lungen- u. Bronchialheilkunde, Bremen

Einleitung: Die Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose) ist eine Lungenfibrose und somit eine restriktive Atemwegserkrankung mit progredientem Verlauf u. irreversiblen strukturellen morphologischen Veränderungen. Die vorliegende vorexperimentelle Studie verfolgte die Fragestellung, ob Asbestosepatienten von einer intensiven ambulanten Rehabilitation (AR) profitieren können, die sich überwiegend aus sporttherapeutischen Inhalten konstituiert. Methode: 41 männliche Asbestosepatienten (68.4 J. \pm 4.4; 174.7 cm \pm 6.5; 85.3 kg \pm 10.3) durchliefen 5mal/Woche à 6h über 3 Wochen Phase 1 (Aufbau) eine AR, bestehend aus Fahrradergometrie (FE), MTT, Stretching, Wassertherapie (WT), Nordic Walking, Entspannung, Atemgymnastik, Physikalischer Therapie (PT) und Schulungen. In der direkt fölgenden Phase 2 (Stabilisierung) der AR absolvierten die Patienten einmal/Woche à 3h über 12 Wochen jeweils Maßnahmen der FE, MTT, WT und PT. Zu Beginn (T1), nach Phase 1 (T2) und 2 (T3) wurden die Effekte der AR mittels des 6min Geh-Tests (6 GT), des PWC110, der Dyspnoe-Bewertung bei ADL (BDI: 0 (maximale –) bis 12 (keine Einschränkung)/TDI: -9 (starke Verschlechterung) bis +9 (starke Verbesserung), des SF36 und Prüfung der Lungenfunktion (VK/FEV1) evaluiert.

Ergebnisse: Während sich die Lungenfunktionswerte über den Untersuchungszeitraum nicht veränderten, zeigten sich sowohl in den sportmotorischen Tests als auch hinsichtlich der gefühlten Dyspnoe und der Lebensqualität signifikante Verbesserungen in T2, die sich in T3 bestätigten bzw. tendenziell vergrößerten.

nicht verhindert.

Schlussfolgerung: Trotz einer irreversiblen restriktiven Lungenerkrankung können gezielte sporttherapeutische Interventionen eine Konditionierung im Sinne einer Aktivierung vorhandener körperlicher Leistungsreserven sowie konsekutiv eine Vergrößerung der Lebensqualität und Belastbarkeit im Alltag bewirken. Diese positiven Effekte lassen sich durch ein regelmäßiges Training (einmal wöchentlich) stabilisieren. Das langfristige Ziel der Maßnahme ist es, das gewachsene Gesundheitsbewusstsein zu erhalten.

*p<.01 Ø	6	PWC110	Dyspnoe bei	SF36	VK	FEV1
•	GT(m)	(Watt)	ADL	(%)	(I)	(I)
T1	398.8	74.3	6.6	52.9	2.9	2.1
T2	451.2*	93.7*	+ 2.0	66.6*	2.8	2.1
T3	460.4*	98.6*	+ 1.7	65.3*	3.0	2.2

Kurzvortrag PA-4, Nr. 18:

Einfluss unterschiedlicher Endbelastungslaktatwerte auf die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) nach Stegmann und Kindermann

Heck H, Porwoll S, Schulz H Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum

Die IAS wird per definitionem am Berührungspunkt einer Tangente an die Laktat-Leistungs-Kurve bestimmt. Ziel der Untersuchung ist die Klärung der Frage, ob bzw. inwieweit die IAS durch unterschiedlich hohe Ausbelastung und damit unterschiedliche Endbelastungslaktatwerte beeinflusst wird. Es nahmen 11 männliche Probanden (Alter: 25.7 ± 1.8 Jahre; Größe: 184.1 ± 6.2 cm; Gewicht: 79.5 ± 8.6 kg) an der Untersuchung teil. Jeder absolvierte 5 stufenförmige Tests auf dem Fahrradergometer (Start: 50 W; Stufenhöhe: 50 W; Stufendauer: 2 min). Der erste Test (Vortest) wurde als Ausbelastungstest durchgeführt. In den 4 nachfolgenden Tests (A, B, C und D) entsprach die höchste Endbelastung der des Vortests. Die anderen waren jeweils um 25 Watt reduziert. Die Reihenfolge der Tests war randomisiert. Die IAS und die 4-

	TestA	TestB	TestC	TestD	p -Wert
Endbelastung (W)	333,5±33,4	308,5±33,4	283,5± 33,4	258,5± 33,4	<0,0001
Endlaktat (mmol/l)	11,3±1,1	9,2 <u>±</u> 1,5	7,1±1,1	5,8±1,1	<0,0001
4-mmol/l- Schwelle (W)	231,2±33,3	229,8±34,2	229,3± 36,6	223,8± 32,2	>0,05
IAS (W)	205,5±39,1	190,8±46,0	170,8± 41,6	166,6± 31,3	<0,0001
IAS (mmol/l)	$3,2\pm0,7$	2,9±1,1	$2,2\pm0,4$	$2,3\pm0,6$	= 0,002

mmol/l-Schwelle wurden computergestützt anhand eines Polynoms 3. Ordnung bestimmt. Der Einfluss unterschiedlicher Endlaktatwerte und damit Ausbelastung wurde mit der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung statistisch untersucht. Die Signifikanzschranke lag bei p<0,05. Es findet sich ein hoch signifikanter Einfluss (p < 0,0001) der Belastung und damit des Endbelastungslakatwerts auf die IAS (s. Tabelle: Mittelwerte und Standardabweichung).

Aus den Mittelwerten der IAS (W) und der Endlaktatwerte berechnet sich die lineare Beziehung: IAS (W) = 121,3 + 7,44* Endlaktatwert (mmol/l). Eine Änderung des Endlaktatwerts um 1mmol/l führt im Mittel zu einer Differenz der IAS von 7,4 Watt bezogen auf einen Laktatbereich von ca. 6 bis ca. 11 mmol/l. Ursache dürfte die nichtlineare Transportkinetik des Laktats sein. Dies muss bei der Anwendung des IAS-Schwellenkonzeptes berücksichtigt werden.

Kurzvortrag PA-3, Nr. 17:

Der Einfluss respiratorischer Störungen auf den Säuren-Basen Haushalt, den Energiestoffwechsel und die Leistung bei hochintensiver Intervallarbeit einer kleinen Muskel-

Hilbert M. Maassen N

BE Sportphysiologie/Sportmedizin, Medizinische Hochschule, Hamm

Der sinkende pH-Wert während der Belastung spielt in der Diskussion um die Ursachen der Muskelermüdung eine Schlüsselrolle, er soll den Energiestoffwechsel einschränken, die Ouerbrücken-Zyklus und die Erregbarkeit hemmen, Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss respiratorischer Störungen auf die Leistung, den Energiestoffwechsel und den Säuren-Basen-Haushalt (SBH) bei hochintensiver Intervallarbeit einer kleinen Muskelgruppe zu untersuchen. 8 Versuchspersonen (VP) führten einen Intervalltest (IT, 10 Intervalle, je 15s Arbeit & 45s Erholung) mit maximaler Leistung an einem Handergometer unter 3 Bedingungen durch. Im Kontrollversuch (CON) atmeten die VP normal, bei der respiratorischen Azidose (AZI) atmeten sie mit bis zu 8% CO2 in der Einatemluft während des gesamten Versuches, bei Alkalose (ALK) hyperventilierten sie (PCO2 art im IT: AZI: 57.1 ± 0.6 mHg, ALK 27.9 ± 0.6 mmHg). Vor und nach jedem Intervall wurden Säuren-Basen-Status, [Hb], SO2 und [Lak] im arterialisierten und venösen Blut bestimmt. 15s nach jeder Bethat Lak im arterialisieren und venosen blut bestimmt. 158 hach jeder Belastung wurde die Durchblutung gemessen. Die Leistungsparameter wurden durch einen induktiven Weg-Aufnehmer ermittelt.V02 und Laktatfreisetzung wurden nach dem Fick'schen Prinzip berechnet. Der pHven ist signifikant (p<0,001) unterschiedlich in den 3 Bedingungen (pHven im IT: CON: 7.20 ± 0.03 , ALK: 7.27 ± 0.03 , AZI: 7.16 ± 0.03). Die Kontraktionsgeschwindigkeit nimmt unter AZI signifikant weniger ab als unter CON und ALK (p<0.001) Infolgedessen nimmt die Kontraktionsfrequenz und die Leistung zu (p<0.001). In der arterio-venösen Differenz (AVD) des Haldane-korrigierten BE zeigt sich ein signifikanter Unterschied (ALK<CON, ALK<ACI; p<0.05), ebenso in der AVD der [Lak] (AZI<CON, AZI<HYP, CON<HYP; p<0.001). Die VO2 und die Laktatfreisetzung zeigten keine Unterschiede. Die AVD des BEkorr korrelierte signifikant (p<0.001) mit der AVD in der [Lak]. Es zeigt sich kein signifikansignifikant (p<0.001) int det AVB in det Lear. Es zeigt sich kein signifikant (p<0.001) niedriger als 1. Diskussion: Respiratorische Störungen des SBH haben keinen Einfluss auf die Freisetzung von fixen Säuren und den Energiestoffwechsel des Muskels. AZI vermindert jedoch die Ermüdbarkeit. Die Gründe dafür können eine vermehrte Durchblutung oder erhöhte zentralnervöse bzw. sympathische Aktivität sein.

Kurzvortrag PA-4, Nr. 19: Vergleich verschiedener Konzepte zur Bestimmung des Maximalen Laktat-steady-state

Wrage A, Schröder J, Ziegler M, Reer R, Braumann KM Sport- und Bewegungsmedizin, Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Als anaerobe Schwelle oder maximales Laktat-steady-state (MaxLass) wird die Belastungsintensität verstanden, bei der sich die Prozesse der Laktat-Bildung und -elimination gerade noch im Gleichgewicht befinden.

Die genaueste Bestimmung der Belastungsintensität bei MaxLass kann sicher nur durch Dauerbelastungen erfolgen, wobei der Anstieg des Laktats in den letzten 20 min der Belastung kleiner als 1 mmol/l sein muss. Aus pragmatisch-ökonomischen Gründen kommen in der routinemäßigen Leistungsdiagnostik Rampentests mit stufenförmiger Steigerung der Belatungsintensität und Bestimmung des Laktatspiegels zur Erstellung von Laktat-Leistungskurven (LLK) mit und ohne gleichzeitige Spiroergometrie zur Anwendung.

r	r2	SEE in km/h
0,98	0,95	0,33
0,82	0,67	0,88
0,9	8,0	0,68
0,87	0,77	0,74
0,92	0,84	0,61
0,69	0,47	1,11
	0,98 0,82 0,9 0,87 0,92	0,98 0,95 0,82 0,67 0,9 0,8 0,87 0,77 0,92 0,84

 Methodik: Verglichen werden in der vorliegenden Studie im Rahmen laufbandergometrischer Untersuchungen verschiedene Auswerteroutinen zur Ermittlung der anaeroben Schwelle: A V'CO2-Slope (Wasserman), B 4 mmol/l-Schwelle (Mader), C 45°-Tangente (Simon), D Laktatverlauf in der Nachbelastung (Stegemann), E Senkentest (Braumann) und F Basislaktat+1,5 mmol/l (Dickhuth).

Hierzu absolvierten 26 Probanden heterogener sportlicher Leistungsfähigkeit (26,7±6,4 Jahre; BMI=23,3±2,6; V'O2peak=54,8±6,7 ml*min-1*kg-1) einen Stufentest ohne Unterbrechung mit Messung des Gasstoffwechsels zur Bestimmung von V'CO2-Slope, zwei Stufentests zur Bestimmung der verschiedenen Laktatschwellen aus LLK sowie drei Dauertests à 35 min unterschiedlicher Intensität für die exakte MaxLass-Ermittlung (MaxLassecht).

Ergebnisse: Alle untersuchten Verfahren korrelieren im Mittel hochsignifikant ohne systematische Abweichung mit MaxLassecht. Der Vorhersagewert der unterschiedlichen Konzepte wird durch die Korrelation (r), das Bestimmtheitsmaß (r2) und den Standardschätzfehler (SEE in km/h) abgebildet. Die vorliegenden Daten zeigen, dass die respiratorische Schwelle nach Wasserman (A) den geringsten Schätzfehler (0,33 km/h) und die höchste Varianzaufklärung (r2=95%) ergibt. Von den Auswerteroutinen aus LLK trifft der Senkentest (E) die MaxLassecht Intensität am genauesten (SEE=0,61; r2=0,84), während sie mit dem Konzept von Basislaktat+1,5 mmol/l (F) am schlechtesten geschätzt werden kann (SEE=1,11 km/h) bzw. erklärt wird (r2=47%).

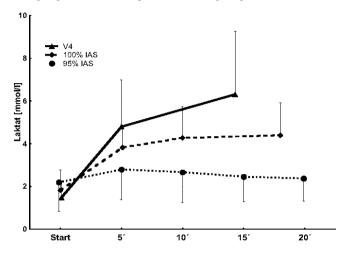
Kurzvortrag PA-4, Nr. 20: Vergleich von individueller anaerober Schwelle und 4mmol-Laktatschwelle im Schwimmsport

Faude 0¹, Urhausen A², Eckstein A¹, Weins F¹, Scharhag J¹, Kindermann W¹

¹Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes;

²Centre de l'Appareil Locomoteur, de Medicine du Sport et de Prévention, Centre Hospitalier de Luxembourq

Die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) wird in verschiedenen Sportarten zur Beurteilung der Ausdauerleistungsfähigkeit und zur Trainingssteuerung herangezogen. Im Schwimmsport wurde bislang hauptsächlich die 4mmol-



Laktatschwelle (V4) genutzt. Ziel dieser Studie war es, IAS und V4 hinsichtlich des Laktatverhaltens während Dauerbelastungen sowie des Bezugs zu Wettkampfleistungen zu vergleichen.

9 Schwimmer und 5 Triathleten (26±8 Jahre, 180±6 cm, 72±10 kg) absolvierten zweimal einen Schwimmstufentest (SST; davon ein Gewöhnungstest; 200m-Stufen; Steigerung: 10 sec pro Stufe). Aus der Laktatleistungskurve wurden die IAS sowie V4 bestimmt. Es folgten in randomisierter Reihenfolge zwei Maximaltests (100m und 1500m) sowie ein 3x20 Minuten-Dauertest (3x20). Hierbei mussten die Athleten 3mal 20 Minuten mit jeweils 20-minütiger Pause bei vorgegebenen Geschwindigkeiten (95% IAS, 100% IAS sowie V4 in randomisierter Reihenfolge) schwimmen. Die Geschwindigkeitsvorgaben in SST sowie in 3x20 erfolgten mittels einer programmierbaren Lichtzeichenanlage.

Die IAS lag im Mittel bei 1,20±0,13 m/s (entspr. 3,2±0,7 mmol/l Laktat) signifikant niedriger als V4 (1,23±0,15 m/s; p<0,01). Die 20-minütigen Belastungen mussten bei 95% IAS von 1, bei 100% IAS von 5 und bei V4 von 6 Athleten vorzeitig abgebrochen werden. Während für 100% IAS noch ein Laktat-Steady-State (ca. 4,3 mmol/l) erreicht wurde, stieg bei V4 die Laktatkonzentration kontinuierlich bis zum Abbruch auf im Mittel 6,3 mmol/l an (s. Abb.). Sowohl IAS als auch V4 korrelierten signifikant mit der 100m- (r=0.82 und 0.81; p<0,01) und der 1500m-Zeit (r=0.94 und 0.93; p<0,01).

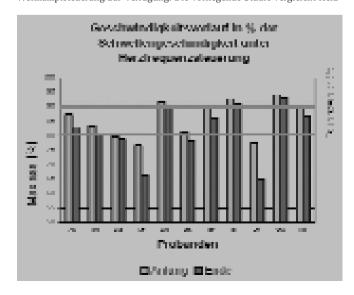
und 0.81; p<0,01) und der 1500m-Zeit (r=0.94 und 0.93; p<0,01). Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die IAS zur Beurteilung der sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit im Schwimmen herangezogen werden kann. Im Gegensatz zu V4 ergibt sich bei einer Dauerbelastung entsprechend der IAS noch ein Laktat-Steady-State. Daraus lässt sich schließen, dass die IAS auch im Schwimmsport zur Steuerung des Ausdauertrainings genutzt werden kann.

Kurzvortrag PA-4, Nr. 21:

Geschwindigkeit und Herzfrequenz als trainingssteuernde Parameter im Vergleich – Eine Feldstudie mit GPS und pulsgesteuerter Leistungskontrolle beim Laufen

Hering G, Feldmeier M, Riehle H Sportwissenschaft, Universität Konstanz

Das maximale Laktatgleichgewicht (Maxlass) entspricht der höchsten Belastungsintensität, bei der Laktatbildung und Laktatelimination im Gleichgewicht stehen. Das Maxlass dient als Orientierung für definierte Trainingsvorgaben und gleichzeitig als Grundlage für eine sinnvolle Wettkampfgestaltung Mit der Technik des Global Positioning System (GPS) steht heute neben der Herzfrequenz die Geschwindigkeit als weiterer Parameter zur Trainings- und Wettkampfsteuerung zur Verfügung. Die vorliegende Studie vergleicht Herz-



frequenz und Geschwindigkeit hinsichtlich ihrer trainingssteuernden Wirkung im Feld.

11 Versuchspersonen absolvierten bei 85 % ihrer Schwellenherzfrequenz einen 20-minütigen Stadionlauf. In den folgenden 3- 8 Tagen wiederholten die selben Probanden den Dauerlauf, gestalteten jedoch Ihre Laufgeschwindigkeit nach einem GPS-Armbandmonitor bei 95 % ihres Maxlass. Das Maxlass wurde zuvor mit Hilfe des ILS-Tests auf dem Laufband bestimmt. Über Streckenmarkierungen und digitale Videoaufzeichnungen konnte die Laufgeschwindigkeiten präzise auf der Bahn berechnet und mit den gespeicherten Werten des GPS-Geräts verglichen werden.

Die mittlere Abweichung der Geschwindigkeitsdaten zwischen der Videoauswertung und dem GPS-System betrug auf eine Distanz von 800m 2.2 % und auf eine Distanz von 25m 4 %. Alle 11 Versuchspersonen konnten Ihre Herzfrequenz bzw. Geschwindigkeitsvorgaben innerhalb eines Toleranzbereichs von +/– 5 % konstant halten. Während unter Herzfrequenzsteuerung der Gevon +/- 5 % konstant nähen. Wahrend unter nei zie der schwindigkeitsrückgang zwischen den ersten und letzten 4 Belastungsminuten signifikant ist (p < 0.01) steigt unter Geschwindigkeitssteuerung die Herzfrequenz im selben Zeitintervall signifikant an (p < 0.001). Wie nebenstehende Abbildung deutlich macht, laufen 4 von 11 Versuchsperior

sonen in dem von ihnen angestrebten Geschwindigkeitsbereich von 85 % ihres maximalen Laktatgleichgewichtes, wenn sie ihre Trainingsintensität mit Hilfe der Herzfrequenz steuern. 64 % liegen entweder darüber oder darunter. Diese Feldstudie bestätigen unsere schon früher erhobenen Laborbefunde. Gleichzeitig erhebt sich aus den vorliegenden Daten die Forderung nach einer präzisen Methode zur Trainingssteuerung beim Laufen.

Kurzvortrag PA-4, Nr. 23: Untersucherbedingte Reliabilität und Objektivität von Kurzzeit-Herzfrequenzvariabilität-Befunden junger, gesunder Personen

Horn A¹, Schulz H², Heck H²

¹Bundesinstitut für Sportwissenschaft; ²Lehrstuhl für Sportmedizin, Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum

Für die Ruhe-Herzfrequenzvariabilität (HRV) gesunder, junger Männer sind eine mittlere Reliabilität (ICC 0,6-0,7) und eine hohe Tag-zu-Tag-Variabilität (VK 18-22%) bekannt. Zudem ist keine Stationarität der RR-Signale zu erwarten. Da der Untersucher ein "geeignetes" Analysefenster aus der Aufzeichnung auswählt, war Ziel der Studie, die untersucherzentrierte Reliabilität und Objektivität der HRV-Befunde abzuschätzen.

13 in der HRV-Analyse erfahrene Personen (VPN) werteten an 4 Tagen (UT) 12 15-minütige-Ruhe-Tachogramme (RRT) gesunder, junger Männer aus. Zwischen den UT lagen 2-7 Tage. Der Versuchsplan war vollständig randomisiert (VPN, RRT) und die VPN waren in Unkenntnis über Studienziel und Konstanz des Untersuchungsguts (RRT). Die Analyse erfolgte mit einer Excel-Prozedur des L.f. Sportmedizin, Bochum. Aus je 256 RR-Intervallen wurden

Hidnabilitat.			Objektretat.					
Parameter	ICC _{intra}	VK _K (%)		ICC _{inter}	v	Kaw (%)		
		Microl	25%	1686 P.S.Z		Mod	25/96 (7	0%11/02
HP	0,97 =	1,01	0,57	2,63	0,95 **	2,23 ***	1,45	3,42
80,	0.98 **	2.88	1.04	7.71	0.97 ***	9.67 **	5.57	10.81
80 _m	0.94**	6,16	1.78	10.42	0.94 ***	9.55 *	7,33	12,44

"pv0.05; " pv0.01; for We vs. We geproft mit Wikoson Test.

die Herzfrequenz (HF) sowie die Poincaré-Plot-Indices spontaner und längerfristiger RR-Fluktuationen (SOL, SOW) kalkuliert. Zur Beurteilung der HRV-Varianzanteile auf Untersucherebene wurde die Reliabilität anhand der Innersubjektvariation (VKis %) und des intraindividuellen ICCintra über die 4 UT und die Objektivität anhand der Zwischensubjektvariation (VKzw %) und des interindividuellen ICCinter über die 12 RRT ermittelt.

Die HF-Befunde über die 4 UT waren stabiler als die HRV-Befunde (s. Tab.). Gemäß der ICC waren Reliabilität und Objektivität auf sehr hohem Niveau vergleichbar. Jedoch war die Konsistenz der Befunde zwischen den VPN (Median VKzw über 12 RRT) für alle Parameter geringer als die der individuellen Befunde (Median VKis über 13 VPN).

Gegenüber der biologischen war die untersucherbedingte Streuung von HF und HRV um ca.2/3 geringer. Eine Untersucherkonstanz bei Quer- und Längsschnittstudien ist zu fordern. Die RR-Serien-Qualität junger, gesunder Personen ist bedeutsam.

Kurzvortrag PA-4, Nr. 22:

Trainingssteuerung mit Hilfe der Herzfrequenzvariabilität

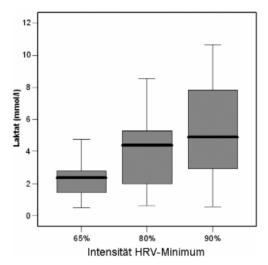
Schulz H, Peter D, Heck H

Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum

Problemstellung: Die hochfrequente Herzfrequenzvariabilität (HRV) weist in Rampen- und Stufentests ein Minimum auf. Es wird diskutiert, auf Basis dieses HRV-Minimums Empfehlungen für ein Ausdauertraining abzuleiten. Ziel der Studie war es, diese Trainingsempfehlungen bei einer Fahrradbelastung zu überprüfen.

Methodik:15 männliche Probanden (25±3 Jahre, 182±7 cm, 77±4 kg) absolvierten einen maximalen Rampentest auf dem Fahrradergometer zur Bestimmung des HRV-Minimums. Mittels eines gleitenden Fensters aus 30 RR-Intervallen wurde jeweils der hochfrequente HRV Parameter SOL herzfrequenznormiert berechnet. Der SOL-Zeit-Beziehung wurde ein Polymom 3. Grades angepasst und das HRV-Minimum berechnet. Anschließend wurden jeweils randomisiert drei Dauerbelastungen mit 65%, 80% und 90% der Leistung im HRV-Minimum über 35 min durchgeführt.

Ergebnisse: Das HRV-Minimum lag bei 66±12% von Pmax (Spannweite 48 bis 86% Pmax). Die mittleren Laktatkonzentrationen (La, 15. – 35. min) wiesen bei den Dauerbelastungen eine große interindividuelle Variation auf (Abb.). Drei 80%- und sieben 90%-Belastungen lagen oberhalb des maxLass.



Schlussfolgerung: Da das HRV-Minimum individuell bei unterschiedlichen Prozentsätzen der Maximalleistung zu finden ist, sind die Laktatkonzentrationen im Training, das nach dem HRV-Minimum, gesteuert wird nicht vorherzusagen. Daher ist die HRV zur Steuerung der Intensität eines Ausdauertrainings nicht geeignet.

Abstracts Schwerpunktvorträge, 15.09.2005

Schwerpunktvortrag SP-1, Nr. 24: Neue Entwicklungen im Krafttraining

Friedmann B

Abteilung Innere Medizin VII: Sportmedizin, Medizinische Universitätskilinik Heidelberg

Für ein effektives Krafttraining wird eine Kombination aus dynamischen konzentrischen und exzentrischen Muskelaktionen in ein- und mehrgelenkigen Übungen empfohlen mit Variation von Last, Wiederholungszahl, Bewegungsgeschwindigkeit und Pausendauer. Zu Beginn eines Krafttrainings verbessern sich die Kraftfähigkeiten in erster Linie durch eine neuromuskuläre Adaptation mit Steigerung der neuralen Aktivität, der Effizienz und der Synchronisation von motorischen Einheiten. Nach einigen Wochen Training kann eine Zunahme des Muskel- und Muskelfaserquerschnitts festgestellt werden infol-Zunamme des Muskel- und Muskelraserquerschnitts lestgesteilt werden infolge einer trainingsinduziert gesteigerten Synthese myofibrillärer Proteine Gleichzeitig ändert sich die Muskelfasertypverteilung: Der relative Anteil an Typ IIA-Fasern nimmt zu auf Kosten des Anteils an IIX-Fasern. Diese Vorgänge werden durch Änderungen in der Genexpression von Isoformen der schweren Myosinketten (Myosin Heavy Chain, MHC) und wahrscheinlich auch durch eine geänderte Effektivität in der Translation bewirkt. Neuere kontrollierte Studien weisen darauf hin, dass zwei Interventionen die neuromuskulären und muskulären Anpassungsreaktionen im Vergleich zu einem konventionellen Krafttraining modifizieren bzw. steigern können. So bewirkt eine selektive Erhöhung der Last während der exzentrischen Muskelaktion offenbar eine Steigerung der neuromuskulären Aktivität und eine stärkere Zunahme der Maximalkraft. Weiterhin scheint ein Computer gesteuertes Krafttraining mit erhöhter exzentrischer Last (desmodromisches Krafttraining) zu einer vermehrten Rekrutierung schneller Muskelfasern zu führen und signifikante Zunahmen in der Genexpression von MHC IIa, MHC IIx sowie Laktat-dehydrogenase A deuten eine Transformation hin zu einem schnelleren Muskelphänotyp an. Eine andere Interventionsmöglichkeit ist eine während des Krafttrainings direkt oder indirekt auf den Muskel einwirkende Vibration. In Abhängigkeit von Frequenz und Amplitude der applizierten Schwingungen werden vor allem bei Trainierten eine gesteigerte neurale Aktivität und Verbesserungen der Maximalkraft beobachtet - sowohl während akuter Anwendung als auch nach einer kontrollierten Trainingsphase. Insgesamt gibt es zum desmodromischen Krafttraining und zum Einsatz von Vibrationen im Krafttraining wenige kontrollierte Studien, so dass die vielversprechenden Ergebnisse mit Vorsicht behandelt werden müssen.

Schwerpunktvortrag SP-1, Nr. 26: Effects of strength training in the elderly

Frontera WR

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Harvard Medical School, Spaulding Rehabilitation Hospital, Boston, USA

Schwerpunktvortrag SP-1, Nr. 25: Neuronal adaptation to strength training

Aggaard P

Centre for Applied and Clin. Exercise Sci., Inst. of Sports Sci. and Clin. Biomech., Univ. of South. Denmark, Odense; Inst. of Sports Med. Copenhagen, Bispebjerg Hospital, Univ. of Copenhagen

Changes in neural function with strength training (ST) have been evaluated by use of muscle electromyography (EMG), recently also including measurements of evoked spinal motoneuron responses (H-reflex, V-wave). Elevated EMG amplitudes have been reported after ST, indicating an increased efferent neural drive to the muscle fibres. Explosive muscle strength, defined as the contractile Rate of Force Development (RFD), reflects the ability to generate steep increases in muscle force at the onset of contraction. Parallel increases in RFD, EMG amplitude and rate of EMG rise have been observed in the initial contraction phase (0-200 ms) following ST. The specific neural adaptation mechanisms responsible for the training-induced increase in RFD include increased motoneuron firing frequency and elevated incidence of doublet firing. A neural regulatory mechanism that limits the recruitment and/or discharge rate of motor units has been suggested to exist during eccentric maximal voluntary contraction (MVC). This suppression is removed by ST. However, the specific neural pathways responsible for this remain unidentified. The increase in eccentric muscle strength observed with ST may involve a down-regulation of spinal inhibitory interneuron activity mediated via Golgi organ Ib afferents. Furthermore, training induced reduction in presynaptic inhibition of Ia muscle spindle afferents would result in an elevated excitatory inflow to the pool of spinal motoneurons. The Hoffmann (H) reflex reflects the level of motoneuron excitability and the magnitude of presynaptic inhibition of muscle spindle Ia afferents. The V-wave can be elicited when supramaximal stimulation of the peripheral nerve is superimposed onto voluntary muscle contraction. During MVC, the V-wave and H-reflex may be used to quantify training-induced changes in spinal motoneuronal output, motoneuron excitability and/or presynaptic inhibition. ST results in elevated V-wave and H-reflex amplitudes during MVC, which could reflect enhanced neural drive in descending corticospinal pathways, elevated motoneuron excitability and/or reduced presynaptic inhibition of Ia afferents. In contrast, maximal M-wave amplitude remains unchanged with ST. Notably, the H-reflex response recorded at rest did not change with ST. To examine the neural adaptation induced by ST, therefore, evoked spinal motoneuron responses should be obtained during actual muscle contraction and not solely at rest.

Einführungsreferat PA-5, Nr. 27:

Kardiale Marker zur Abgrenzung myokardialer Schäden und physiologischer Reaktionen

Scharhag J

Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Erhöhte Troponin I- bzw. T-Werte sind nach heutigem Kenntnisstand hochsensitive und -spezifische Marker für einen zellulären Herzmuskelschaden. Darüber hinaus weist das Brain Natriuretic Peptid (BNP) bzw. das N-termina-le proBNP (NT-proBNP) auf eine kardiale Überlastung oder Dysfunktion hin. In verschiedenen Untersuchungen konnten bei offensichtlich gesunden Sportlern nach Ausdauerbelastungen sowohl Anstiege des Troponin I bzw. T als auch des (NT-pro)BNP oberhalb der derzeit gültigen Normbereiche nachgewiesen werden, so dass von vielen Autoren eine belastungsinduzierte myokardiale Schädigung angenommen wird. Allerdings weisen Ausdauerathleten mit Sportherzvergrößerung auch nach langjährigem Training und Wett-kampfgeschehen keine kardialen Funktionseinschränkungen oder erhöhte (NT-pro)BNP-Werte als Hinweis für eine Überlastung bzw. kardiale Dysfunktion auf. Somit ist derzeit noch unklar, ob die akuten belastungsinduzierten laborchemischen Veränderungen tatsächlich auf eine durch Ausdauerbelastung hervorgerufene Schädigung eines primär gesunden Herzens hinweisen bzw. durch vorbestehende (möglicherweise unbekannte) krankhafte Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems verursacht sind oder aber eine physiologische Reaktion darstellen. In einer eigenen Untersuchung an 105 Ausdauersportlern konnten in 71 bzw. 45% der Fälle erhöhte Troponin I- bzw. T-Werte nach Ausdauerwettkämpfen nachgewiesen werden. Das NT-proBNP war nach den Wettkämpfen bei 67% der Sportler erhöht, ohne dass jedoch ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Troponin und NT-proBNP bestand. Die kardiologische Nachuntersuchung von 34 Sportlern mit belastungsinduzierten Troponin-Erhöhungen erbrachte in nur einem Fall als Ursache einen relevanten kardialen Befund (unbekannte KHK mit Hauptstamm- und RIVA-Steno-se). Folglich ist davon auszugehen, dass der belastungsinduzierte Anstieg neuer kardialer Marker nicht zwangsweise einen irreversiblen myokardialen Zellschaden widerspiegelt. Als möglicher Mechanismus könnte eine durch Ausdauerbelastungen induzierte passager erhöhte Membranpermeabilität des Kardiomyozyten mit Freisetzung des zytosolisch gelösten Troponins, nicht jedoch des strukuturell gebundenen Troponins, angenommen werden. Zur Klärung der zugrunde liegenden Mechanismen belastungsinduzierter Anstiege der kardialen Marker Troponin und (NT-pro)BNP sind allerdings weitere Untersuchungen erforderlich.

Kurzvortrag PA-5, Nr. 29: Kardiale Marker (BNP, NT-proBNP, Troponin I, Troponin T)

bei Läuferinnen vor und nach einem Marathonlauf Fraßl W^1 , Kowoll R^1 , Joscht B^2 , Schlemmer M^1 , Stangl A^3 , Katz N^4 , Speth M^4 ,

Brechtel L5, Röcker L1, Gunga HC1

1Institut für Physiologie (CBF), Charité - Universitätsmedizin Berlin; ²BwKrhs Berlin, Abt. X; ³Bayer Vital GmbH; ⁴Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie, Klinikum Gießen; ⁵Institut für Sportwissenschaft, Abteilung Sportmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin

Zur Frage, ob durch Ausdauersport kardiale Schäden entstehen, stehen kardiologische Marker zur Verfügung, u.a. natriuretische Peptide (BNP, NT-proB-NP) und herzspezifische Troponine (cTnI, cTnT). Myokardiale Stressreaktionen während Ausdauerleistungen wurden meistens mit männlichen Probanden unter Extrembedingungen (z.B. Ultramarathon) untersucht. Das Ziel unserer Studie war es, das Verhalten dieser Parameter bei gesunden Frauen nach einer Ausdauerleistung zu untersuchen. Im Rahmen des 31.real,- Berlin Marathons wurden bei 15 Frauen (Alter 35±6 Jahre; Laufzeit 3:22-5:21 h) zu Marathons wurden bei 15 Frauen (Anter 35±6 Jahre; Lautzeit 3:22-5:21 n) zu 4 verschiedenen Zeitpunkten (vor, sofort nach, am Tag 1 und am Tag 3 nach Marathon) BNP-, NT-proBNP-, cTnI- und cTnT-Konz. bestimmt. Erg: Ein Anstieg der [NT-proBNP] konnte sofort nach Marathon beobachtet werden (P₅₀ vor Marathon: 39.6 pg·ml⁻¹, sofort nach Marathon: 144 pg·ml⁻¹, p=0.003), ein weiterer am 1. Tag: 7 Frauen (Max: 252 pg·ml⁻¹) lagen zu diesem Zeitpunkt oberhalb des Referenzbereiches. Ein Anstieg der [BNP] zeigte sich erst am Tag 1 (P₅₀ vor Marathon: 15 pg·ml⁻¹, Tag 1: 28 pg·ml⁻¹, p=0.005), bis auf 3 Läuferinnen (Max: 49 pg·ml⁻¹) lagen alle Konz. im Referenzbereich. Am Tag Jagen Marathon kam es zu einem Abfall der [NT-proBNP] und [BNP] auf die nach Marathon kam es zu einem Abfall der [NT-proBNP] und [BNP] auf die Ausgangswerte. [cTnI] stieg sofort nach Marathon an (p=0.026), hier lagen die Ausgangswerte, [c1m] sueg solort hach Mariathon an (p=0.020), included minor myocardial damage (0.1-1.0 ng·ml⁻¹). Am Tag 3 waren alle Werte wieder auf die Ausgangswerte zurückgekehrt. [cTnT] stieg ebenfalls direkt nach Marathon an (p=0.012), 7 Läuferinnen lagen im Grenzbereich (0.01-0.1 ng·ml⁻¹). eine mit 0.17 ng·ml⁻¹ darüber. Die cTnT-Konz. erreichten bereits am Tag 1. Ausgangswerte. NT-proBNP stieg sofort nach Marathon an, BNP hingegen erst am Tag 1, dies könnte durch die unterschiedlichen HWZ und die Abhängigkeit von der Nierenfunktion bedingt sein. Es kam zu erhöhten [cTnI] und [CTnT], über eine klinische Relevanz bei asymptomatischen Läuferinnen könnten bildgebende Verfahren ergänzend Aufschluss geben. Unterschiedlich positive Ergebnisse für cTnI und cTnT werfen die Frage der Spezifität auf.

Kurzvortrag PA-5, Nr. 28:

'Brain natriuretic peptide' - Ein innovativer Steuerungsparameter sporttherapeutischer Interventionen bei Patienten unterschiedlicher kardiovaskulärer Erkrankungen?

Knigge H, Bjarnason-Wehrens B, Falkowski G, Graf C, Laque M, Latsch J, Predel HG

Kreislaufforschung und Sportmedizin, DSHS Köln

'Brain natriuetic peptide' (BNP) ist ein kardiales Peptidhormon, welches vornehmlich unter ventrikulärer Dehnung durch Druck- und Volumenbelastung sezerniert wird und natriuretische und vasodilatatorische Wirkung vermittelt. In jüngster Zeit findet die BNP-Bestimmung bei kardiovaskulären Erkrankungen in Diagnose und Therapie als Marker sowie in der Verlaufsbeobachtung zunehmend klinische Anwendung. Neben den BNP-Werten in Ruhe und nach Belastung sollte im Rahmen dieser Studie der Einfluss einer indikationsspezifischen und indivuduellen sporttherapeutischen Intervention auf die basale und belastungsinduzierte BNP-Plasmakonzentration überprüft werden. Es wurden 64 Teilnehmer (57,9 \pm 6,7 Jahre; 176,8 \pm 6 cm; 81,9 \pm 9,9 kg; 26,2 ± 2,8 kg/m²) eingeschlossen. BNP wurde in Ruhe sowie nach standardisierter Ergometerbelastung bestimmt.Gesunde Untrainierte (GU; n= 11) und gesunde Trainierte (GT; n= 11) wurden im Rahmen einer Querschnittstudie untersucht. Die Indikationen zum Einschluss in die Patientengruppen (PG) waren: arterielle Hypertonie Schweregrad I (PG-H; n=16), Z.n. nach akutem Koronarsyndrom (PG-AKS; n=16) und Z.n. Herztransplantation (PG-HTX; n=10). Die PG wurden vor und nach Interventionsphase untersucht. Weder in den PG noch bei gesunden Probanden konnte ein Zusammenhang zwischen BNP in Ruhe sowie der körperlichen Leistungsfähigkeit bzw. der Belastbarkeit beobachtet werden. Akute körperliche Belastung führte in allen Studiengruppen zum BNP-Anstieg (GU= +106 %; GT= +125 %; PG-H= +43,3 %; PG-AKS= +42 %; PG-HTX= +17,3 %). Signifikante Interventionseffekte auf die BNP-Plasmakonzentration fanden sich nicht. Zusammenfassend wurde eine große interindividuelle BNP-Varianz festgestellt. Bei arterieller Hypertonie (Schweregrad I) besitzt BNP auf Basis der vorliegenden Befunde keinen validen diagnostischen Stellenwert. Akute körperliche Belastung führt sowohl bei gesunden Probanden als auch bei Patienten der o. g. Krankheitsbilder zu ausgeprägten BNP-Anstiegen. Zur Vermeidung falsch positiver BNP-Befunde in der Klinik sind deshalb standardisierte Ruhebedingungen vor der Blutabnahme erforderlich. Die Belastbarkeit von Patienten kardiovaskulärer Krankheitsbilder wird durch die BNP-Plasmakonzentration nicht valide reflektiert. Als Marker für die Erfolgskontrolle von sporttherapeutischen Interventionen erscheint die Nutzung der BNP-Messung ungeeignet.

Kurzvortrag PA-5, Nr. 30:

Einfluss akuter und chronischer Laufbelastungen auf die Connexin-Expression im Herzmuskel

Mooren F1, Weinberg M1, Völker K1, Plenz G2

¹Institut für Sportmedizin;

²Institut für Arterioskleroseforschung, Universitätsklinikum Münster

Die elektrische Aktivierung des Herzmuskels ist abhängig von der interzellulären Kopplung der Kardiomyozyten über porenbildende Proteinkomplexe (Gap junctions, Connexone). Diese tunnelförmigen Verbindungen bestehen aus sechs Untereinheiten, den sogenannten Connexinen, von denen im Herzen 3 Isotypen, Connexin40 (Cx40), -43 (Cx43) und -45 (Cx45) beschrieben worden sind. Deren Expressionsmuster zeigt charakteristische Veränderungen während der pathologischen Myokardhypertrophie. Die vorliegende Untersuchung hatte das Ziel, die Connexin-Expression sowohl im physiologisch hypertrophierten Myokard nach Ausdauertraining als auch nach akuten Belastungen zu bestimmen.

Weibliche Mäuse absolvierten ein 20wöchiges freiwilliges Laufradtraining, während untrainierte Tiere als Kontrollen dienten. Der Leistungszuwachs wurde in einer Kleintierspiroergometrie gemessen. Die Expression von Cx40, 43 und 45 wurde im rechten und linken Ventrikel über RT-PCR und Westernblot bestimmt.

Das Ausdauertraining führte zu einem signifikanten Anstieg von maximaler Sauerstoffaufnahme, maximaler Laufgeschwindigkeit und Belastungsdauer um 10%, 49% bzw. 79%. Im linken Ventrikel fand sich nach dem Training eine Zunahme der Cx43 Expression auf mRNA und Proteinebene. Dagegen kam es zu einer Verminderung der Cx40 Expression während Cx45 unverändert blieb. Im rechten Ventrikel fanden sich keine Veränderungen der Cx Expression. Akute Laufbandbelastungen führten in untrainierten Tieren zu einer vermehrten Cx43 Expression, während in trainierten Tieren die Cx43 Expression abnahm.

Akute und chronische Laufbelastungen führen zu einer differenzierten Veränderung des Connexin-Genexpressionsmusters im Herzmuskel. Cx43, welches vor allem im Arbeitsmyokard exprimiert wird, wird nach Ausdauertraining ausschließlich im linken Ventrikel hochreguliert, während Cx40, welches vor allem im atrioventrikulären Leitungsystem vorkommt, vermindert exprimiert wird. Darüberhinaus ist die Regulation von Cx43 nach akuten Belastungen vom Trainingszustand abhängig. Ein wichtiger, zukünftiger Schritt ist die Untersuchung, ob diese Befunde Auswirkungen auf die elektrophysiologischen Eigenschaften des ausdauertrainierten Herzmuskels haben.

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Kurzvortrag PA-5, Nr. 31: Schwimmstil und Wirkungsgrad des Flossenschwimmens beim Tauchen und Effekte der Ermüdung

Koch A¹, Holzum M², Broksch R¹, Torff L¹, Rieckert H², Weisser B²

¹FG III, Schiffahrtmed. Institut der Marine; ²Abtlg. Sportmedizin, Christian-Albrechts-Univ. Kiel

Untersuchung, in welchem Maße im Tauchsport der Schwimmstil und Effekte der Ermüdung bei zunehmender Belastung einen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Flossenschwimmens und damit auf die notwendige Sauerstoffaufnahme sowie den Pressluftverbrauch haben.

kungsgrad des Flossenschwimmens und damit auf die notwendige Sauerstoffaufnahme sowie den Pressluftverbrauch haben.
"Suspended-Weights"-Ergospirometrie in der Tauchdruckkammer der HYDRA
2000 auf 20m Tauchtiefe bei 20 Tauchern unterschiedlicher Erfahrung im
Flossenschwimmen. Halboffene Ergospirometrie (Douglas-Sack) mit Vollgesichtstauchmaske (Interspiro) und Standardflossen. Stufenweise steigende Belastung á 3 Minuten von 5kg bis 8kg Rückzugsgewicht, Registrierung von
Herzfrequenz, Ventilation, 02-Aufnahme, C02-Abgabe, RQ und Laktat. Berechnung des Wirkungsgrades auf jeder Laststufe über die 02-Aufnahme, Videodokumentation des Schwimmstils.

Nach Berechnung des jeweiligen Wirkungsgrades im Flossenschwimmen pro Laststufe Einteilung der Taucher in 3 Gruppen, Anfänger, mäßig-erfahrene und erfahrene Flossenschwimmer, wobei letztere erwartungsgemäß eine größere Taucherfahrung aufwiesen als die Anfänger (312±351 vs 37±24 Tauchgänge, p<0.05). Ihr im Gegensatz zu den Anfängern (Knie-Unterschen-kel-Stil) deutlich effektiverer Hüfte-Oberschenkel-orientierter Schwimmstil erlaubte ihnen eine hochsignifikant geringere kumulative 02-Aufnahme (5 bis 6kg Stufen; p<0.01) mit geringerem Atemminutenvolumen (VE 13,7±3 l/min vs 20±5l/min, p<0.01 in Ruhe; VE 32±12 l/min vs 52±14 l/min, p<0.05 bei 6kg) bei moderaten, der Tauchrealität nahen Belastungen. Mit zunehmder Erschöpfung sank jedoch bei allen Tauchern durch einen generellen Wechsel auf den Knie-Unterschenkel-Schwimmstil der Wirkungsgrad erheblich ab. Stufenweise Tauch-Ergospirometrie mit Videodokumentation erlaubt die komplette sportphysiologische Untersuchung unter realistischen Bedingungen. Anfänger im Flossenschwimmen weisen nur einen geringen Wirkungsgrad auf und benötigen gerade bei moderater Belastung eine höhere O2-Aufnahme mit stark erhöhter Ventilation in Ruhe und unter Belastung. Daraus folgt, dass gerade Anfänger mit schlechtem Schwimmstil aber gutem Trainingszustand und damit hoher Ventilations- und 02-Aufnahmekapazität Gefahr laufen, gerade bei mässig schnellem Tauchen den Pressluftvorrat vorzeitig aufzubrauchen, wenn sie sich über ihren Mehrverbrauch nicht im Klaren



Schwerpunktvorträge SP-2, Nr. 32: Bewegungstherapie bei Herzinsuffizienz

Niebauer J

Universitätsinstitut für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Salzburg, Österreich

In unserem Verständnis über die Entstehung und Therapie der Herzinsuffizienz hat in den letzten Jahren ein Paradigmenwechsel stattgefunden. Wurde diesen Patienten bis in die 90er Jahre absolute körperliche Schonung empfohlen, so sehen wir heute herzinsuffiziente Patienten in Koronarsportgruppen aber auch Zuhause auf dem Ergometer Ausdauersport treiben und teilweise gar Krafttraining durchführen. Durch diese Therapieform konnte eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit, Lebensqualität und wie in einer randomisierten Studie gezeigt auch ein deutlicher Hinweis auf eine Verbesserung der Lebenserwartung erzielt werden. Wie kam es zu diesem Paradigmenwechsel? Stand am Anfang die Vorstellung, dass es sich bei der Herzinsuffizienz lediglich um ein mechanisches Problem, nämlich dem Pumpversagen des Herzens handelt, welches dazu führt, dass ein ausreichendes Herzzeitvolumen nicht mehr aufrechterhalten werden kann, so zeichnen Forschungsergebnisse der letzten 15 Jahre ein wesentlich komplexeres Bild. So konnte überzeugend gezeigt werden, daß nahezu alle Merkmale der Herzinsuffizienz durch eine inflammatorische Zytokinaktivierung induziert werden können. Dabei können Entzündungsmediatoren wie Tumor Nekrose Faktor alpha (TNF-alpha) und Stickoxid (NO) in experimentellen Modellen eine progressive linksventrikuläre Dysfunktion, linksventrikuläres Remodelling und Lungenödem verursachen. Diese Ergebnisse legen nahe, daß Zytokine sowohl Lungenodem verursachen. Diese Ergebnisse iegen nahe, daß Zytokine sowoni für die Entstehung als auch für die Progression der chronischen Herzinsuffizienz verantwortlich sind. Wenngleich es durch akute körperliche Aktivität zur Hochregulierung und Freisetzung pro-inflammatorischer Zytokine kommt, so konnte in mehreren Studien belegt werden, dass konsequentes, chronisches Ausdauertraining zu einer Modulierung und teilweise gar Normalisierung dieser Zytokine führt welche mit einer Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit korrelieren. Langzeitstudien müssen zeigen, inwiefern diese beobachteten antiinflammatorischen Effekte mit einer Verbesserung der Lebensqualität und Lebenserwartung einhergehen.

Schwerpunktvorträge SP-2, Nr. 33: Bewegungstherapie bei neurologischen Erkrankungen Holzgraefe M

Klinik für Neurologische Rehabilitation, Asklepios Kliniken Schildautal

Neurologische Erkrankungen beeinflussen je nach Lokalisation und Ausmaß in sehr unterschiedlicher Weise die Fähigkeiten des betroffenen Individuums. Diese Funktionsstörungen können z.B. nur die Motorik betreffen, aber auch die Sensibilität, neuropsychologische Ausfälle wie Störungen des Sehens, die motorischen Abläufe (Apraxie) sowie Vernachlässigung einer Körperseite (Neglect) bis hin zu einem dementiellen Bild und einer allgemeinen unspezifischen erhöhten Ermüdbarkeit z.B. bei Multipler Sklerose als auch in verschiedenen Kombinationen auftreten.

Neben diesen rein neurologischen Symptomen muß besonders bei älteren oder cardial vorgeschädigten Patienten bei der Durchführung einer Bewegungstherapie die cardio-pulmonale Belastbarkeit berücksichtigt werden. Auf dem Boden von tierexperimentiellen sowie evidenzbasierten Studien ist in den letzten Jahren in der Bewegungstherapie in der Neurologie ein deutlicher Paradigmenwechsel eingetreten. Aufgabenspezifität, forced use und Repetition von motorischen Abläufen sind wichtige Faktoren in der Therapie geworden. Anhand exemplarischer Krankheitsbilder werden zum einen Therapieansätze moderner Bewegungstherapie dargestellt, zum anderen die Bedeutung von neurologischen Begleitsymptomen sowie die Bedeutung des Sportes bei neurologischen Erkrankungen.

Schwerpunktvorträge SP-2, Nr. 34: Bewegungstherapie bei COPD

Meyer A

I Fachabteilung IV; Pneumologie, Kliniken Maria Hilf GmbH, Mönchengladbach

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Kurzvortrag PA-6, Nr. 35:

Intrathrombozytäre Calciumionenfreisetzung nach akuten Ausdauerbelastungen unterschiedlicher Intensität

Zimmermann S, Hilberg T, MoB A, Estel B, Dohrn B, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Hintergrund: Akute körperliche Belastungen führen nachweislich zu Alterationen der Thrombozytenaktivität und –reaktivität, wobei erschöpfende Maximalbelastungen scheinbar aktivierend wirken, moderate Dauerbelastungen hingegen supprimierend. Ziel dieser Studie war es, die intrathrombozytäre Calciumionenfreisetzung, als Marker der Thrombozytenaktivität, bei gesunden Männern vor und nach akuter Ausdauerbelastung unterschiedlicher Intensität zu untersuchen.

Material und Methoden: 17 gesunde, untrainierte, männliche Nichtraucher (Alter: 25 ± 2 Jahre, rel. VO₂ peak: 43 ± 6 ml/min/kg; MW ± Stabw) wurden einer moderaten Ausdauerbelastung bei 80% der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) über 60 min und einer intensiven Ausdauerbelastung bei 100% der IAS bis zur subjektiven Erschöpfung (maximal 60 min) unterzogen. Die Bestimmung der intrathrombozytären Calciumionenkonzentration erfolgte im PRP vor (basal), direkt nach (0'), 25 s nach (25'), 50 s nach (50') und 75 s nach (75') Zugabe des starken Thrombozyten-Agonisten TRAP-6 (thrombin receptor activating peptide 6) semiquantitativ mittels Durchflusszytometrie jeweils nach einer 30minütigen Ruhephase und direkt nach Abbruch der Belastung. Als calciumsensitiver Fluoreszenzindikator wurde Fluo-4 AM verwendet.

Ergebnisse: Die moderate Belastung zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die intrathrombozytäre Calciumionenkonzentration. Sowohl die basale, als auch die mittlere Fluoreszenzintensität (MFI) nach TRAP-6 Stimulation blieben infolge Belastung unverändert. Hingegen erhöhten sich die Basalwerte nach intensiver Belastung signifikant von 3,26 ± 0,93 auf 4,35 ± 1,04 (p<0,001). Gleiches konnte nach Stimulation beobachtet werden, die MFI zu den Zeitpunkten 0', 25', 50' und 75' nach TRAP-6 Zugabe lag durchgehend auf einem signifikant höheren Niveau als in Ruhe (p<0,01).

Schlussfolgerungen: Die intrathrombozytäre Calciumionenfreisetzung kann als Maß einer frühen Thrombozytenaktivierung herangezogen werden. In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass moderate im Gegensatz zu intensiven Belastungen zu keiner gesteigerten intrathrombozytären Calciumionenfreisetzung führen.

Kurzvortrag PA-6, Nr. 37: Einfluss eines Marathonlaufes auf das Regularpeptid Hepcidin

Brechtel L^1 , Röcker L^2 , Wolff R^1 , Brachmann S^1 , Wanke EM 1 , Lock J^1 , Fraßl W^3 , Stangl A^4 , Ganz T^5 , Nemeth E^5

¹Abt. Sportmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin; ²Labor 28 AG, Berlin; ³Zentrum für Weltraummedizin, Institut für Physiologie, Campus Benjamin Franklin, Charité - Universitätsmedizin Berlin;

⁴Bayer Vital GmbH, Fernwald; ⁵Department of Medicine, David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles, USA

Ausdauersportlerinnen weisen ein erhöhtes Risiko für einen Eisenmangel auf. Wesentlicher Regulator des Eisenmetabolismus ist Hepcidin, welches die Eisenhomöostase durch Blockierung der intestinalen Absorption, Release von "recyceltem" Eisen aus Makrophagen und Mobilisation der Leberspeicher reguliert. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss einer mehrstündigen Relectives auf die Hoppidingungsheidung zu untergeberg.

"recyceltem" Eisen aus Makrophagen und Mobilisation der Leberspeicher reguliert. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss einer mehrstündigen Belastung auf die Hepcidinausscheidung zu untersuchen.

12 Läuferinnen (Alter 37,5 (28,5/38,8) Jahre; Körperhöhe 168 (163/172) cm; Körpermasse 62,0 (54,9/64,3) kg, Trainingsalter 4,8 (2,8/7,5) Jahre; Median und 25./75. Perzentile) des 31. real., BERLIN-MARATHON 2004 wurden vor zentrationen des Hepcidins sowie 1 und 3 Tage post untersucht. Urinkonzentrationen des Hepcidins wurden mittels Immunodot-Assays bestimmt (Nemeth, E. et al., Clin Invest, 113(9):1271-6, 2004) und auf Kreatinin-Äquivalente bezogen. Die Urin-Exkretion von Hepcidin stieg 1 d post an (Prä 22 (9/73); sofort post 36 (16/80); 1 d post 43 (21/111) und 3 d post 27 (10/40) ng/mg Kreatinin; Wilcoxon-Test p<0,05). Nach Adjustierung auf das Trainingsalter, -umfang und -intensität wurde bei Eisenmangel ein stärkerer Anstieg 1 d post gefunden (ANCOVA mit Messwiederholung p<0,0002). Ein Zu-

ningsaiter, -umrang und -intensitat wurde bei Eisenmangel ein starkerer Ansteig 1 d post gefunden (ANCOVA mit Messwiederholung p<0,0002). Ein Zusammenhang zur Laufzeit (3:23 – 5:07 h) bestand nicht.

Die beobachtete passagere Erhöhung von Hepcidin kann zum Eisenmangel bei Langstreckenläuferinnen beitragen, da ein Hepcidinanstieg mit einer reduzierten Eisenaufnahme und einer gestörten Eisenverwertung einhergeht. Nemeth et al. konnten in klinischen Studien nachweisen, dass Infektionen und Inflammation mit einer Interleukin 6-induzierten Hepcidin-Produktion einhergeht. Die in dieser Studie beobachteten Effekte sind vermutlich auf die Akute Phase-Reaktion, welche mit einer II. 6-Erhöhung einhergeht, zurückzuführen. Bei inadäquatem Trainingszustand und gleichzeitig bestehendem Eisenmangel scheint die Regulation der Eisenaufnahme und -verwertung im Sinne eines Circulus vitiosus gestört zu sein.

Kurzvortrag PA-6, Nr. 36:

Der Einfluss von Bromelain auf Thrombozytenfunktionen in vitro bzw. vor und nach einer körperlichen Belastung in vivo

Gläser D, Hilberg T, Schmidt V, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Bromelain wird häufig von Sportlern zur antiödematösen Therapie nach Sportverletzungen eingesetzt. Es existieren Hinweise, dass Bromelain zusätzlich antiaggregatorische Effekte am Thrombozyten besitzt. Ziel der 2 Studien war es, den Einfluss von Bromelain auf die Thrombozytenfunktion in vitro (Stud I) und in vivo in Verbindung mit einer Belastung (Stud II) zu untersuchen.

cnen.

Stud I: Es wurden Blutproben von 10 Nichtrauchern (30±10 Jahre) entnommen und mit Bromelain (ca. 7 und 35 F.I.P./ml) inkubiert im Vergleich zu einer Kontrolle. Die Thrombozytenzahl (TZ) zeigte nach Inkubation mit 7 F.I.P./ml keine signifikanten Veränderungen, aber nach Inkubation mit 35 F.I.P./ml zeigte sich eine signifikante Abnahme um 11 %. Nach Inkubation mit 37 F.I.P./ml war das MPV unverändert, nach 35 F.I.P./ml wurde eine signifikante Zunahme des MPV um 12 % beobachtet. Die flowzytometrische Auswertung der CD62P positiven Zellen zeigte in der TRAP-stimulierten Probe nach Inkubation mit 35 F.I.P. Bromelain eine hochsignifikante Abnahme von 50,4±20,2 auf 0,89±0,77 %. Stud II: Im Rahmen einer randomisierten in vivo Studie im cross over Design wurden 19 Probanden (27±6 Jahre; V02rel: 56±6 ml/min/kg) nach 7tägiger Einnahme von Bromelain POS (1000 F.I.P./Tag) bzw. eines Placebos einer Laufbandbelastung (90% IAS im Mittel 80 min) unterzogen. Die Blutentnahmen erfolgten vor, nach und 2h nach der Belastung. In Ruhe waren keine Unterschiede zwischen Placebo und Bromelain zu beobachten. Nach Belastung wurden Anstiege bei der TZ und des MPV festgestellt, die sich aber zwischen Placebo und Bromelain nicht unterschieden. Die Auswertung der CD62P positiven Zellen (unstimuliert) zeigte keine belastungsinduzierten Veränderungen und keine Unterschiede zwischen Bromelain und Placebo. In den TRAP-stimulierten Proben konnten in beiden Gruppen Anstiege nach der Belastung nachgewiesen werden. Der statistische Gruppenvergleich erbrachte keine Unterschiede.

Es konnte gezeigt werden, dass Bromelain in vitro deutliche Effekte auf die Thrombozytenfunktion besitzt. In vivo konnten aber bei einer Dosis von 1000 F.I.P./Tag keine Veränderungen in Ruhe und nach Ausdauerbelastungsintervention nachgewiesen werden. Die orale Einnahme von Bromelain (1000 F.I.P./Tag) hat keine Effekte auf die Thrombozytenfunktion bei Gesunden.

Kurzvortrag PA-6, Nr. 38:

Körperliche Belastung verändert die Verteilung der Lymphozyten in die lymphatischen und nicht-lymphatischen Organe

Krüger K¹, Theilmeier G², Lox M², Lechtermann A¹, Völker K¹, Mooren F¹
¹Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster;

²Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Münster

Körperliche Aktivität induziert im Blut Veränderungen der Zahl der Lymphozyten. Während der Belastung kommt es zu einer Lymphozytose, welche sich nach einer intensiven Belastung in eine Lymphopenie umkehrt. Da das Blut lediglich einen Transitweg für Lymphozyten darstellt und die Mehrzahl der Zellen zwischen den lymphatischen und nicht -lymphatischen Organen über Blut und Lymphflüssigkeit zirkulieren, ist es bedeutsam, Ursprung und Zielorgane der Lymphozyten während der Belastung zu untersuchen.

Zeilen zwischen den lymphatischen und nicht -lymphatischen Organen über Blut und Lymphflüssigkeit zirkulieren, ist es bedeutsam, Ursprung und Zielorgane der Lymphozyten während der Belastung zu untersuchen. Lymphozyten wurden aus dem Thymus einer Maus isoliert, mit einem fluoreszierenden Farbstoff gefärbt und intravenös in Empfängertiere injiziert. Eine Gruppe wurde auf dem Laufband bei 80 % der VO2max.belastet, einer zweiten Gruppe wurde intraperitoneal Adrenalin injiziert, während eine weitere als Kontrollgruppe diente. Nach der Belastung wurden Thymus, Knochenmark, Lunge, Leber, Milz, Peyersche Plaques und die Lymphknoten entnommen. Die Verteilung der markierten Lymphozyten wurde qualitativ und quantitativ ermittelt. Zum einen wurden Dünnschnitte unter dem Fluoreszenzmikroskop ausgewertet, oder es wurden Zellsuspensionen angefertigt, die nach Markierung mit FITC-CD3-Antikörpern im Durchflusszytometer ausgewertet wurden.

wertet wurden.
Während der Belastung nahm die Zahl der CD3-Lymphozyten in der Milz, der Leber, dem Thymus und den Lymphknoten ab, während die Anzahl der Lymphozyten im Knochenmark, in der Lunge und in den Peyerschen Plaques zunahm. Dieses Verteilungsmuster konnte durch die Injektion von Adrenalin nicht nachgeahmt werden. Stattdessen nahm die Zahl der markierten Zellen in allen untersuchten Organen ab.

Akute körperliche Belastung führte zu einer Freisetzung von CD3-Lymphozyten aus der Milz, der Leber, dem Thymus und den Lymphknoten, während es im Knochenmark, der Lunge und den Peyerschen Plaques zu einer Akkumulation der Immunzellen kam. Ein mögliches Ziel dieser Umverteilung ist die Wahrscheinlichkeit für einen antigenen Kontakt zu erhöhen. Alternativ könnten die Lymphozyten auch als Boten fungieren. Adrenalin scheint nur einer von mehreren Mediatoren der belastungsinduzierten Immunzellverteilung zu sein.

Kurzvortrag PA-6, Nr. 39: Belastungsinduzierte Veränderungen der neuen pro-inflammatorischen Marker S100A8/A9

Mooren F¹, Lechtermann A¹, Brand B³, Fobker M³, Sorg C², Nacken W²,

¹Institut für Sportmedizin; ²Institut für Experimentelle Dermatologie ; ³Institut fur Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Universitätsklinikum Münster

Sportliche Belastung ähnelt in vielerlei Hinsicht der "Akute-Phase-Reaktion" von entzündlichen Erkrankungen. Neben den zellulären Veränderungen kommt es dabei zu einem Anstieg von Zytokinen und Entzündungsmediatoren. Hierzu gehört auch eine neue Gruppe von pro-inflammatorischen Mar-kern der S100 Proteinfamilie, S100A8 und S100A9, deren Einbindung in die Regulation der natürlichen Immunität beschrieben wurde. Die vorliegende Studie hatte das Ziel, die Relevanz der S100 Proteine als Marker der belastungsinduzierten Veränderungen des Immunsystems zu überprüfen.

Es wurden verschiedene Laufbelastungen untersucht. 17 Teilnehmer absolvierten den Münster-Marathon. 13 weitere Probanden (10 Männer, 3 Frauen) absolvierten drei unterschiedliche Belastungen auf dem Laufband: 1. erschöpfend, 80% VO,max, 1% Steigung 2. moderat, 60% VO,max, 1% Steigung 3. erschöpfend bergab, 80% VO2max, 12% Gefälle. S100A8/A9-Komplexe wurden im Serum mittels ELISA bestimmt, zusätzlich wurden Leukozyten (WBC) und C-raktives Protein (CRP) bestimmt. Die Serum-Kreatinkinase wurde als Marker des Muskelschadens bestimmt.

Nach dem Marathonlauf kam es zu einem drastischen Anstieg von S100A8/A9 in der frühen Nachbelastungsphase, der sich bereits am Tag nach der Belastung normalisiert hatte. Ähnliches fand sich für WBC, während CRP und CK am Tag nach dem Lauf weiter anstiegen. Interessanterweise war der Anstieg von S100A8/A9 in der Subgruppe der sehr gut trainierten Läufer signifikant höher als in der Gruppe der schlechter trainierten Athleten. Die Kinetik des S100A8/A9 Anstiegs nach den Laufbandbelastungen war abhängig von der Intensität der Belastung und war deutlich verlängert nach der exzentrischen Belastung.

Die vorliegenden Daten belegen, dass die pro-inflammatorischen S100A8/A9 Proteine sehr frühe und sensitive Marker der belastungsinduzierten Veränderungen des Immunsystems sind. Ihre Kinetik lässt vermuten, dass sie unabhängig von anderen Entzündungsmediatoren wie z.B. Interleukin-6, reguliert werden. Weitere Untersuchungen erscheinen wünschenswert, die die Abhängigkeit des Freisetzungsverhaltens vom Trainingszustand aufklären als auch die Verwendbarkeit von S100A8/A9 im Trainingsmonitoring prüfen.

Einführungsreferat PA-7, Nr. 41: Die Effizienz konservativer Therapiemassnahmen bei Tendinopathien im Sport

Mayer F, Hirschmüller A, Baur H, Müller S, Dickhuth HH Universitätsklinik Freiburg, Med. Klinik, Abtlg. Rehab. und Präv. Sportmedizin

Chronische Beschwerden der Achillessehne sind häufig und führen oft zu einer reduzierten Belastbarkeit. Ungünstig beurteilt wird dabei der lange Verlauf. Die Effizienz konservativer Behandlungsmaßnahmen ist derzeit nicht geklärt. Meist werden unterschiedliche Verfahren (Schmerztherapie, Physiotherapie, Trainingstherapie, biomechanische Verfahren) mit hohem Zeit- und Kostenbedarf eingesetzt. Bisher wurden die Beschwerden meist über eine Entzündungsreaktion erklärt, weshalb mehrheitlich lokal oder systemisch applizierte, antiphlogistische Substanzen zur Anwendung kamen. In jüngeren, histologischen Arbeiten wurde nachgewiesen, dass bei chronischen Tendinopathien der Nachweis von Entzündungszellen und -mediatoren nicht gelingt. Dagegen sind eine hohe Konzentration an Glucosaminoglycanen und ein Verlust der hierarchischen Kollagenstruktur evident. Der Begriff "Tendinitis" ist somit zu Gunsten von "Tendinose" zu verwerfen und die Indikation von NSAR in Frage zu stellen. Konkurrierende Erklärungsmodelle zur Schmerzentstehung beschreiben eine erhöhte mechanische Vulnerabilität mit Verlust der Kollagenstruktur, Mircorupturen und Ersatz von Kollagen Typ I durch Typ III oder eine mechanische Irritation freier Nevenendigungen. In der Behandlung steht die Schmerzreduktion im Vordergrund. Meist werden physiotherapeutische und physikalische Verfahren wie Querfriktionen, Eis und Ultraschall angewendet. Trotz breiter Akzeptanz und einer Beschwerdebesserung im Einzelfall ist der wissenschaftliche Nachweis bisher nicht gelungen. Dagegen be-legen aktuelle Daten die Wirksamkeit exzentrischer Belastungen. Zudem wird einer Optimierung der Schuh- und Einlagenversorgung eine hohe Bedeutung zugeschrieben. Trotz einer Beschwerdereduktion im Einzelfall ist allerdings auch hier der evidenzbasierte Nachweis nicht abgeschlossen. Die Betrachtung einer Ausrichtung des Skeletts muss dabei um eine Berücksichtigung der sensomotorischen Wirkung ergänzt werden. Patienten mit einer Tendinose der Achillessehne ohne begleitende Entzündungsreaktion sind mehrheitlich einer differenzierten, konservativen Therapie bei hoher Effizienz zugänglich. Mögliche Wirkmechanismen sind derzeit nicht abschließend geklärt. Neben einer mechanischen Beeinflussung der Sehne selbst scheint eine positive Beeinflussung der sensomotorischen Regulation wahrscheinlich.

Kurzvortrag PA-6, Nr. 40:

Verbesserung des high-sensitivity C-reaktiven Proteins (hs-CRP) bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 und koronarer Herzkrankheit durch multifaktorielle Sekundärprävention

Sixt S^1 , Peschel T^1 , Sonnabend M^1 , Teupser D^2 , Thiery J^2 , Schuler G^1 ,

¹Innere Medizin - Kardiologie, Universität Leipzig - Herzzentrum GmbH; ²Universität Leipzig – Institut für Laboratoriumsmedizin, klinische Chemie

Hintergrund: Ein erhöhtes hs-CRP gilt als ein prognostisch ungünstiger Marker. Ziel dieser Studie war es durch intensivierte, multifaktorielle Sekundärprävention das kardiale Riskoprofil zu verbessern und mögliche Veränderungen auf hs-CRP zu untersuchen. Methodik: 23 Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 und koronarer Herzkrankheit wurden in 2 Gruppen randomisiert: a) Intervention (I), die aus 6x täglich je 15 min Ergometertraining, Diätschulung, angepasster Diabetikerkost und optimierter, medikamentöser Therapie bestand oder b) Kontrollgruppe (K), die nach den geltenden Empfehlungen behandelt und durch den Hausarzt betreut wurde. Der Einfluß dieser Intervention wurde nach 4-wöchiger Dauer kontrolliert und mit den Ergebnissen der Kontrollgruppe verglichen.

Ergebnis: Zu Studienbeginn lagen bei den Patienten keinerlei Infekte vor und alle Entzündungsparameter waren im Normbereich. Nach 4 Wochen fand sich in der Interventionsgruppe eine signifikante Abnahme des Körpergewichts (I: -6.0 ± 1.1 vs C: 1.3 ± 0.1 kg, p<0.001), des Body Mass Indexes (I: -1.7 ± 0.1 vs C: 1,1±0,7, p<0,002) sowie eine Zunahme der körperlichen Belastbarkeit (I: 36±8 vs C: 4±1 Watt, p<0,0007). Im Serum fand sich ebenso eine signifikante Abvs C. 4 ± 1 . Watt, p<0,0007). In Setum tand sich edens eine signifikante Abrahme des Nüchtern-Blutzuckers (BZ) (I: 6,2±1,6 vs C: 9,6±3,3, p=0,018), des Gesamtcholesterins (I: 3,5±0,6 vs C: 4,6±1,1, p=0,017) und des LDL-Cholesterins (I: 1,8±0,5 vs C: 2,9±0,9, p=0,008), während die Werte der Kontrollgruppe nahezu unverändert blieben. Bereits nach 4 Wochen zeigte sich in I eine signifikante Abnahme des hs-CRP (I: 1,4±1,6 vs C: 5,3±4,7, p=0,03) wel-che mit einer Abnahme des BZ (p=0,024), des Plasmainsulins (p=0,045), des BMI (p=0,0025) sowie tendenziell mit einer Steigerung der maximalen Sauerstoffaufnahme (p=0,085) korrelierte.

Schlussfolgerung: Eine vierwöchige Intervention bestehend aus intensivem körperlichen Training, intensiver Diätschulung und optimierter Medikation führt zu einer effektiven Verbesserung des kardialen Risikoprofils und einer signifikanten Abnahme des hs-CRP.

Kurzvortrag PA-7, Nr. 42:

Steuerung der Rehabilitation und Prävention nach vorderer Kreuzbandplastik des Kniegelenkes durch biomechanische Funktionsdiagnostik beim Profifußballer

Braun M¹, Kiesouw E¹, Zetlmeisl M¹, Becker J², Grönemeyer DHW², Potthast W³, Emmerich E³, Brüggemann GP³, Krahl H³, Bauer KH⁴ ¹Abt. für Sportmedizin, Borussia Dortmund e.V.; ²Inst. für Mikro Therapie, Lehrstuhl für Radiologie und Mikrotherapie, Universität Witten Herdecke; ³Inst. für Biomechanik, Deutsche Sporthochschule Köln; ⁴Abt. für Chirurgie, Knappschaftskrankenhaus Dortmund

Kann der Ablauf eines Heilverfahrens bei vorderer Kreuzbandruptur des Knie optimiert werden durch dynamische, biomechanische Funktionsdiagnostik? Methoden: 1. Beurteilung der Kraft- und Koordinationsqualität in der geschlossenen Kette durch beidbeinige Kniebeugen mit der Langhantel (Squat): s.u. Tabelle. Ab dem 4. Monat: 2. Sprunganalysen: mit einer Bodenkontakt-messmatte werden Sprungdaten erhoben. Dabei werden beid-und einbeinige Sprünge mit und ohne Vordehnung in Höhe und Kontaktzeiten gemessen. 3. Komplexe dreidimensionale Lauf- bzw. Bewegungsanalyse: 1.1 Jogging (Geschwindigkeit ca. 3m/s).1.2 Sprint (maximal) über ca. 10m.1.3 Sprint mit 90° Richtungswechsel rechts und links (maximal)Erfassung der Bewegung der Körpersegmente bzw. der diese Segmente repräsentierenden retroreflektierenden Marker geschieht über zwölf hochauflösende Infrarotkameras (Vicono)). Die äußeren Kräfte (Bodenreaktionskräfte) werden mit zwei Kraftmessplatten (Kistler InstrumentsÖ) gemessen und aufgezeichnet. Geeignete inversdynamische Modelle erlauben nun die Berechnungen der Flexions-Extensions-, Inversions-, Eversions- sowie der Ab- und Adduktionsmomente in den Kniegelenken.

Ergebnisse: 1. Die Fähigkeit des Verletzten definierte Kniebeugegrade zu bestimmten Rehazeitpunkten mit der Langhantel einzunehmen, erlaubt die optimale, einfache Steuerung der Rehabilitation. Ab dem 4. Monat: 2. Die Berechnung des Prestretch und der Vergleich der Sprungqualitäten der verletzten und gesunden Extremität ermöglichen die quantifizierte Analyse dynamischer Defizite. 3. Gelenk- und bewegungsspezifische Belastungsquantifizierung unter dynamischen Bedingungen deckt erhöhte Ab- und Adduktionsmomente des Kniegelenkes auf, welche mit erhöhtem Schädigungsrisiko assoziiert werden. Ergebnisse aus 2. und 3. fließen direkt in die Steuerung der Rehabilitation ein.

Wundheilungsphasen	Bewegungsausmaß	Kraft, Koordination
Entzündung(17.d)	F/E 90/0/0°	
Proliferation(-21.d)	F/E 120/0/0°	Squat 30/0°
Konsolidierung(-60.d)	F/E 140/0/0°	Squat 60/0°
Remodulierung(-90.d	F/E 140/0/0°	Squat 90/0° 1./TAB

Kurzvortrag PA-7, Nr. 44: Lumbales Krafttraining in der Rehabilitation chronischer Rückenschmerzen

Goebel S^1 , Stephan A^1 , Freiwald J^2

¹Forschungsabteilung Kieser Training, Kieser Training AG;

²Bergische Universität Wuppertal

Die Kräftigungstherapie (KTH) an der MedX-Lumbar-Extension Therapiemaschine ist ein verbreitetes Therapiekonzept zur isolierten Kräftigung der Lumbalextensoren bei chronischen Rückenschmerzen (RS). Neben klassischen Kontrollvariablen wie Kraftzuwachs und ärztlichem Screening ist es wichtig, ob und in welchem Maße die KTH die eingeschränkte subjektive Gesundheit und körperliche Funktionsfähigkeit langfristig wieder steigern kann.

Die Patienten wurden in 6 KTH-Praxen rekrutiert (n=69). Die Evaluation erfolgte durch Datenerhebungen vor der KTH (T1) sowie nach 15 Monaten (T2). Eine Vergleichsgruppe (n=33) wurde aus Patienten eines betriebsärztlichen Zentrums sowie 4 orthopädischen Praxen gebildet (keine systematische Intervention). Ausgewertet wurden die erhobenen Fragebogendaten (z.B. SF-36, FFbH-R)

ERGEBŃISSE: Die subjektive Gesundheit verbesserte sich in 4 SF-36-Dimensionen signifikant und praktisch bedeutsam. Es kam zu Verbesserungen der Rückenfunktionskapazität (T1: 70,8±16,3%, T2: 79,6±15,1%, p<0,05). Die RS-Stärke reduzierte sich (p<0,05). Die Anzahl der Tage, an denen RS die Ausübung gewohnter Tätigkeiten behinderten, nahm ab (T1: 8,8±10,6 Tage, T2: 1,6±3,5 Tage, p=0,001). Die Anzahl der RS-Tage reduzierte sich von 21,6±8,4 auf 13,1±10,5 (p=0,000). Der Patientenanteil ohne RS stieg von 0% auf 13% an. 53% fühlten sich zu T2 gesundheitlich besser als im Jahr zuvor, 9% ging es schlechter. Der Anteil uneingeschränkt arbeitsfähiger Personen vergrößerte sich von 36,5% auf 56,9% (p=0,064), die Notwendigkeit häufigerer Arbeitspausen sank signifikant (T1=39,7%, T2=20,7%, p=0,001).

te sich von 36,5% auf 56,9% (p=0,064), die Notwendigkeit häufigerer Arbeitspausen sank signifikant (T1=39,7%, T2=20,7%, p=0,001).

DISKUSSION: Längerfristige positive Effekte der KTH wurden nachgewiesen. Die Verbesserung der Rückenfunktionskapazität ist wahrscheinlich das Resultat trainingsbedingter Kraftzuwächse der Lumbalextensoren, weniger RS und neuer Bewegungssicherheit. Diese Effekte spiegeln sich in einer verbesserten subjektiven Gesundheit wider. Eine signifikante Reduktion der RS-Stärke wurde zwar auch in der Vergleichsgruppe festgestellt, zeigt dort jedoch keine Übertragbarkeit in die Bereiche Rückenfunktionskapazität, subjektive Gesundheit und Arbeitsfähigkeit. Unter den KTH-Patienten zeigt sich eine deutliche Reduktion der Krankheitsdauer in AU-Perioden, jedoch kein Unterschied in deren Inzidenz.

Kurzvortrag PA-7, Nr. 43: Erfahrungen mit Ganzkörpervibrationstraining nach arthroskopischer Rekonstruktion des Vorderen Kreuzbandes Bastian JD, Franz W

Abteilung Kniechirurgie, Lutrina Klinik, Kaiserslautern

HINTERGRUND: Durch Schädigung des Vorderen Kreuzbandes kann eine veränderte Propriozeption mit Koordinationsstörungen und Muskelatrophie der Oberschenkelstrecker nachgewiesen werden. Vibrationstraining kann einen Kraftzuwachs in den Oberschenkelextensoren und der ischiocruralen Muskulatur induzieren und zur aktiven Gliedmaßenstabilisierung beitragen. FRA-GESTELLUNG: Die vorliegende Studie hat untersucht, ob ein Ganzkörpervibrationstraining eine Muskelatrophie des M. quadriceps femoris im postoperativen Verlauf nach Ersatz des Vorderen Kreuzbandes günstig beeinflussen kann. METHODEN: Die arthroskopische Rekonstruktion des Vorderen Kreuzbandes erfolgte mittels Sehne des M. semitendinosus. Ab der 3. postoperativen Woche trainierten die Patienten mit Vibrationstraining additiv zu den konventionellen physiotherapeutischen Nachbehandlungen. Das Training erfolgte an zwei Tagen in der Woche, an denen keine Physiotherapie durchgeführt wurde. Die Trainingsintensität wurde durch Änderung der Vibrationsdauer, der -frequenz und der Vibrationsamplitude kontinuierlich gesteigert. Präpperativ, 6 und 12 Wochen postoperativ wurden die Muskelumfänge 10 und 20 cm proximal sowie 15 cm distal der Patellamitte ermittelt. Die Befindlichkeit der Patienten wurde präoperativ und 12 Wochen nach Operation evaluiert. ERGEBNISSE: Die Mittelwerte für die Muskelumfänge (20 bzw. 10 cm proximal) lagen 6 Wochen nach Operation in der Kontrollgruppe (n=9) bei 50,5±3,1 bzw. 41,8±2,6 cm; in der Gruppe mit Vibrationstraining (n=7) lagen diese Werte bei 55,4±6,3 bzw. 45,9±5,8 cm. Im Vergleich der Messwerte innerhalb der beiden Versuchsgruppen mit den entsprechenden präoperativen Ausgangswerten zeigte sich eine signifikante Abnahme des Muskelumfanges nur in der Kontrollgruppe 6 Wochen postoperativ (p<0,05). Dieser Unterschied konnte jedoch 12 Wochen nach Operation nicht mehr bestätigt werden. In der Patientenbefragung zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede für die Schmerzhäufigkeit (p<0,05) und die Beurteilung des Gesamtgesundheitszustandes (p<0,05). SCHLUSSFOLGERUNG: Nach unseren Ergebnissen verringert ein additives Vibrationstraining nach Kreuzbandersatz eine Abnahme des Muskelumfanges der Oberschenkelstrecker in den ersten 6 postoperativen Wochen. Auch beurteilten die Patienten in der Vibrationsgruppe 12 Wochen nach Operation ihren Gesundheitszustand und das Auftreten von Schmerzen güns-

Kurzvortrag PA-7, Nr. 45:

Auswirkungen eines 5-monatigen Qi-Gong-Trainings auf das Beschwerdebild und ausgewählte Sensomotorikund Flexibilitätsparameter bei Personen mit chronischen HWS-Beschwerden

Puntke T, Thorwesten L, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Die sensomotorische Rückkopplung gilt als wesentliche Voraussetzung für eine funktionelle Bewegung der Wirbelsäule. Sowohl für die LWS als auch HWS beschreibt die Literatur eine reduzierte propriozeptive Wahrnehmung für WS-Schmerzpatienten. Bisher liegen keine gesicherten Erkenntnisse zu den Effekten eines Qi-Gong-Trainings auf chronische Rückenschmerzen vor. Diese Studie untersuchte die Auswirkungen eines solchen Trainings auf das Beschwerdebild sowie die Positionsreproduktionsfähigkeit und Flexibilität im HWS-Bereich von Patienten mit chronischen Schulter- und Nackenschmerzen. In einer kontrollierten Längsschnittstudie wurden 30 Freiwillige, die seit mehr als 6 Monaten unter Schulter- und Nackenschmerzen litten, randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Versuchsgruppe (1m/14w; 41,1 ±4,9 Jahre, Beschwerdedauer Ø 7,7 Jahre) unterzog sich einem fünfmonatigen Qi-Gong-Training (2,5 h/Woche), dass speziell für die Kurration von Wirbelsäulenbeschwerden konzipiert wurde. Die Kontrollgruppe (4m/11w; 37,3 ±5,6 Jahre, Beschwerdedauer Ø 5,9 Jahre) erhielt kein Treatment. Zu Beginn und am Ende der Treatmentphase wurde in beiden Gruppen die maximale aktive Beweglichkeit der HWS und die Kopfrepositionierungsfähigkeit mittels eines Ultraschall-Bewegungsanalysesystems (Zebris CMS-HS) gemessen. Das Beschwerdebild wurde mittels des Cervical-Spine-Outcomes-Questionaires erfasst. In der Versuchsgruppe konnten neben einer Verbesserung der sagitalen Flexibilität (MW + 8,0°) auch eine signifikante Reduktion des mittleren Kopfrepositionsfehlers (- 33 %/MW -1,0°) verzeichnet werden. Des Weiteren kam es zu signifikanten Reduktionen der Scores für die funktionale Beeinträchtigung (MW - 42,5%), sowie der psychischen Belastung (MW - 29,6 %) und der kumulativen Monatsschmerzintensitäten von Monat 1 zu Monat 5 des Treatments (MW-27,9%). Darüber hinaus verringerte sich die Anzahl der Schmerzlokalisationen am Rücken (MW – 39,4 %) und die Häufigkeit von Spannungskopfschmerzen signifikant (MW – 60,0 %). Die Kontrollgruppe zeigte bei diesen Parametern keine überzufälligen Veränderungen. Ein längerfristig angelegtes Qi-Gong Training kann positive Auswirkungen auf die Flexibilität der HWS und die Kopfrepositionsfähigkeit haben und sowohl die funktionale Beeinträchtigung, die psychische Belastung als auch die Schmerzen von Patienten mit chronischen Schulter- und Nackenschmerzen reduzieren.

Kurzvortrag PA-8, Nr. 46:

Die Beziehung zwischen sportmotorischem Status und der Alltagsaktivität (ADL) von Primarstufen-Schülern der 3. und 4. Jahrgangsstufe

Völker K, Uhlenbrock K, Thorwesten L

Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Aus gesundheitlicher Sicht wird viel über den Rückgang der körperlicher Aktivität und des motorischen Status im Kindesalter geklagt. Es soll der Frage nachgegangen werden, ob der sportmotorische Status eine wichtige Determinante der Alltagsaktivität (ADL) ist. Methodik: 108 Primarschüler (51 Jungen und 57 Mädchen: Alter 9,3 ± 0,7 Jahre, Gewicht 35,4 ± 6,8 kg, Größe 145,0 ± 6,7 cm) aus drei Münsteraner Schulen nahmen an folgenden Untersuchungen teil: Ermittlung des sportmotorischen Status mit dem AST 6 - 11 und apparativ gestützte Prüfung der sensomotorischen Fähigkeiten (statisches Gleichgewicht – Kistler Kraftmessplatte; Winkelreproduktionstest der oberen Extremität – Laserpointertest; dynamisches Gleichgewicht – Zonengehen). Ermittlung des Alltagsaktivitätsniveaus mittels Fragebogen und mittels Step-Watch Activity Monitor der Firma Cyma über einen Tragezeitraum von 7 Tagen. Die Einzeldaten wurden mittels Korrelationstest nach Spearman Rho in Beziehung gesetzt. Ergebnisse: Das mittlere StepWatch registrierte Aktivitätsniveau der Kinder lag bei 650 ± 110 Schritten/Tag und variierte zwischen und Schultag und Wochenende nur um ca. 30 Schritte. Die Korrelation zwischen den Items des Aktivitätsfragebogen und dem ADL-Monitoring lagen unter r= 0,15 bis auf die Beziehung zwischen der Zahl der Vereinssportarten und der Zahl der Trainingsstunden/Woche mit signifikanten Korrelationen von r 0,272 bzw. r = 0,221. Der sportmotorische Status (AST) zeigte insgesamt keinen Zusammenhang mit den ADL r = 0,138. Lediglich die Freizeitaktivität ergab eine schwach signifikante Korrelation r = 0,206. Die apparative Messung des sensomotorischen Status insgesamt korrelierte mit r = 0,420 (p=0,021) am höchsten mit dem ADL-Niveau, wobei der hohe Korrelationseffekt ausschließlich auf die Beziehung zur Gleichgewichtsfähigkeit r = 0,476 (p=0, 008) beruhte, die Beziehung zum Zonengehen und Winkelreproduktionstest lagen unter r=0.1 (p=0,631). Diskussion: ADL-Daten registriert mit dem StepWatch Activity Monitor scheinen ein repräsentatives Bild der Alltagsaktivität zu vermitteln. Das Aktivtätsniveau erhoben mit dem Fragebogen erfasst die ADL-Aktivität unzureichend. Die mittels AST ermittelten sportmotorischen Daten haben keinen richtungweisenden Zusammenhang mit der Alltagsaktivität. Lediglich die Gleichgewichtsfähigkeit scheint eine Determinante, die positive Beziehung zur Alltagsaktivität aufweist.

Kurzvortrag PA-8, Nr. 48:

Die Körperkomposition adipöser Kinder aus dem Therapieprogramm FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children) und deren Zusammenhang zu Dyslipoproteinämien

Kromeyer-Hauschild K¹, Korsten-Reck U², Etzold D², Korsten K², Dickhuth HH². Berg A²

¹Inst. für Humangenetik und Anthropologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena; ²Rehabilitative und Präventive Sportmed., Univers.klinikum Freiburg

Das ambulante Behandlungsprogramm FITOC wird in Freiburg seit 1990 für adipöse Kinder angeboten. Es beinhaltet neben Sport (3x/Woche), eine umfangreiche Ernährungs- und Verhaltensschulung unter Einbeziehung der Eltern. Untersucht wurde die Körperkomposition von Kindern aus diesem Programm vor Beginn und nach einem Jahr der Therapie sowie deren Zusammenhang zu Dyslipoproteinämien. Bei 304 Probanden (130 m, 174 w) wurden zur Eingangs- (EU) und Kontrolluntersuchung (KU) nach 1,125 (± 0,214) Jahren Körpergröße und Gewicht, LDL-Chol. (LDL-C), HDL-Chol. (HDL-C) und Triglyzeride (TG) sowie die körperliche Leistungsfähigkeit (LF) mittels Fahrradergometrie (Watt/kg KG) gemessen. Die Fettmasse des Körpers (absolut und prozentual) wurde anhand der Hautfaltendicken Subscapula und Trizeps bestimmt (nach Slaughter et al. 1988 [Hum Biol; 60: 709-723]).Die Unterschiede zwischen EU und KU wurden mittels Wilcoxon Paired Rank-Test, die zwischen Gruppen mittels Chi-Quadrat- und T-Test auf Signifikanz überprüft. Mittels multipler linearer Regressionsanalysen wurden die Einflussfaktoren auf die BMI-SDS-Veränderungen während der Therapie untersucht. Nach der Intensivphase des Programms verringerte sich bei beiden Geschlechtern der BMI-SDS (p<0,001). Der prozentuale Körperfettanteil nahm ab, allerdings nur tendenziell (p=0,111). Die Fitness (Watt/kg) verbesserte sich bei Jungen und Mädchen (p<0,001). 34 Kinder hatten sowohl zur EU als auch zur KU eine kombinierte Dyslipoproteinämie (HDL-C<P10, LDL-C>P90). Diese Kinder wiesen die höchsten BMI-SDS- und Fettmassenwerte auf und hatten die geringste körperliche Fitness. Die BMI-SDS Veränderungen zeigten einen signifikanten Zusammnenhang zu den Veränderungen der körperlichen LF, zur absoluten Fettmasse und zum Lipidprofil der Kinder. Bei Kindern mit ihrer kombinisetzen Dreilienzetzießing und Portien der Thermie kom es zu eit einer kombinierten Dyslipoproteinämie zu Beginn der Therapie kam es zu ei-ner deutlicheren Verringerung der prozentualen Fettmasse. Die Steigerung der körperlichen LF steht in engem Zusammenhang zum Therapieerfolg. Eine gezielte Diagnostik der Blutfettwerte mit einer hierauf ausgerichteten therapeutischen Konsequenz kann zur Verbesserung der Therapieergebnisse beitragen.

Kurzvortrag PA-8, Nr. 47: Körperliche Entwicklung und Status des Stütz- und

Bewegungsapparates: Langzeit-Verlauf unter dem Einfluss der "Bewegten Schule"

Walther A¹, Schneider M¹, Günther KP², Krummenauer F¹

¹Klinik für Orthopädie (Bereich Klinische Epidemiologie, Rehabilitations- und Sportmedizin), Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden; ²Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Vorgestellt werden Ergebnisse einer Längsschnittstudie (1996 - 2003; Einschulung bis zur 7. Klasse) an 35 Schülern. Inhalt der Untersuchung war die Beurteilung der körperlichen Entwicklung unter dem Einfluss der 'Bewegten

Nach einem standardisierten Untersuchungsablauf wurden jährlich die Körperproportionen, die Muskelfunktion (vordere und hintere Oberschenkelmuskulatur, Bauch- und Gesäßmuskulatur) und die Körperhaltung (funktionellorthopädische Videodiagnostik nach Fröhner FOVD) erfasst und bezüglich geschlechts- und schulkonzeptspezifischer Entwicklungen ausgewertet.

Die Untersuchungen ergaben keine unterschiedliche körperliche Entlwicklung zwischen 'bewegten' (n = 18) und 'nicht bewegten' (n = 17) Schülern. Dennoch wurden nennenswerte Entwicklungen deutlich. Vom Ende der 4. zur 7. Klasse nahm die Beweglichkeit der vorderen (Kniebeugung von 144 auf 136°) und inbesondere der hinteren (Hüftbeugung von 71 auf 52°) Oberschenkelmuskulatur ab (p < 0,001). Die Kraft der Bauch- und Gesäßmuskulatur nahm jeweils am 43 % zu. Die Haltungsbeurteilung nach Staffel zeigte bei den Jungen eine Verdoppelung nicht normaler, vornehmlich hohlrunder Rückenbefunde von 17 % auf 33 %, während die Mädchen konstant bei 6 % lagen. Die Lordosetiefe, ein semiobjektives Maß für die Rückekrümmeng, nahm analog zu. Bei Gewohnheitshaltung von 2,3 auf 4,2 cm wie auch in aufgerichteter Haltung von 2,5 auf 3,9 cm. Die in der Schwankung des Lotes während der FOVD repräsentierte Haltungsstabilität nahm im Untersuchungszeitraum signifikant (p < 0,001) von 1,5 auf 0,3 ° zu. Die Korrelationslanalyse ergab einen klinisch-relevanten negativen Zusammenhang zwischen BMI und Beweglichkeit (r = - 0,63, p < 0,001). Ende der 7. Klasse wurde ein Zusammenhang zwischen schwächerer Bauchmuskelkraft und nicht normalen Rückenbefunden deutlich (r = 0,71, p = 0,002). Ein Benevit für die körperliche Entwicklung durch die Intervention der 'Be-

wegten Schule' war insofern nicht zu erwarten, als dass deren Effekt in Relation zum Umwelteinfluss des Alltages in einem solchen Zeitraum als gering einzuschätzen ist.

Kurzvortrag PA-8, Nr. 49:

FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children): Langzeitergebnisse

Korsten K¹, Korsten-Reck U¹, Rücker G¹, Kromeyer-Hauschild K², Bjarnason-Wehrens B3, Berg A1, Dickhuth HH1

¹Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universität Freiburg: ²Institut für Humangenetik und Anthropologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena; ³Institut für Kreislaufforschung, Deutsche Sporthochschule Köln

Bislang existieren nur wenige Langzeitergebnisse der ambulanten Adipositastherapie im Kindesalter. Untersucht wurde, wie sich die anthropometrischen Daten und das Freizeit- und Ernährungsverhalten ehemaliger Teilnehmer des FITOC-Programms langfristig entwickeln. In die Langzeituntersuchung wurden 53 Jugendliche (m:24, w:29) einbezogen. Die Untersuchung fand im Mittel 6,2±2,7 Jahre nach dem Beginn der Behandlung statt (Alter m 17,0±3,3 Jahre; Alter w: 15,9±2,8 Jahre). Erfasst wurden anthropometrische Daten und Fragebögen zum Freizeit- und Ernährungsverhalten zu den Zeitpunkten der Eingangs-(EU), der 1. Kontrolluntersuchung (KU) und der Lang-zeituntersuchung (LU). Statistik: Schrittweise multiple Regression mit Rückwärtselimination (Ausschlusskriterium: p<=0.10 beim partiellen F-Test)

Watch der intensiven Therapiephase von acht Monaten konnte eine signifikante Abnahme des BMI-SDS (männl. EU 2,0 \pm 0,6, KU 1,7 \pm 0,5; weibl. EU1,9 \pm 0,4, KU 1,6 \pm 0,5)(m: p=0,001; w: p<0,001) und eine signifikante Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit (p<0,001) festgestellt werden. Bei der Langzeituntersuchung wurde die signifikante Abnahme des BMI-SDS (männl. LU 1,6±0,8, weibl. LU1,6±0,9)(m: p=0,003; w: p=0,013) im Vergleich zur Eingangsuntersuchung bestätigt. Zwischen der Eingangs- und der Langzeituntersuchung konnten die Jungen einen signifikanten Leistungsanstieg (p= 0,002) aufweisen, während bei den Mädchen nur ein trendmäßiger Anstieg (p= 0,065) festgestellt werden konnte. Vor FITOC war ein Drittel (31,4 %) der Kinder sportlich inaktiv. Bei der Langzeituntersuchung sind nur 1,9 % körperlich inaktiv. 47,2 % gaben an, mehr als drei Stunden pro Woche körperlich aktiv zu sein. Mittels multipler Regression konnte gezeigt werden, dass die langfristige BMI-SDS-Veränderung vom Gewicht (p= 0,035) und der sportlichen Aktivität (p= 0,004) der Mutter abhängig ist.

Der Erfolg nach der intensiven Therapiephase konnte langfristig stabilisiert werden. Es scheint, dass die Verhaltensmuster der Jugendlichen durch eine ambulate Intervention langfristig beeinflusst werden können.

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Kurzvortrag PA-8, Nr. 50:

Der Einfluss einer Schulsportstunde auf die Alltagsaktivität (ADL) von Grundschülern der dritten und vierten Jahrgangsstufe

Uhlenbrock K, Völker K, Thorwesten L Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Unterricht in der Schule bedeutet überwiegend immobiles Sitzen. Wie groß ist das Ausmaß der Immobilität und kann Sportunterricht effektiv eine Veränderung im Aktivitätsausmaß bewirken? Können neben der Pausengestaltung noch andere unterschiedliche intraunterrichtliche Förderungsansätzen das Aktivitätsniveau beeinflussen? Methodik: Die Untersuchung wurde mit 108 Primarschülern (davon 51 Jungen und 57 Mädchen, mittlere Daten für: Alter 9,3 \pm 0,7 Jahre, Gewicht 35,4 \pm 6,8 kg, Größe 145,0 \pm 6,7 cm) von drei Münsteraner Grundschulen durchgeführt. Zur differenten Erfassung der Alltagsaktivität trugen die Probanden über den Zeitraum von 7 Tagen einen StepWatch Activity Monitor (SAM) der Firma Cyma Inc.Der SAM ermöglicht durch die Abbildung der Schritte in Ein-Minuten-Intervallen eine Quantifizierung und Intensitätsbeurteilung der Schrittleistungen in zeitlichem Bezug. Die Daten wurde in den Zeitfenstern Schulzeit, Freizeit und Wochenende gesondert betrachtet. Zur statistischen Bearbeitung wurden der T-Test sowie der Post-Hoc Test nach Bonferroni herangezogen. Ergebnisse: Die mittlere Schrittzahl in der Schulzeit lag bei 607 ± 126 Schritten/h, in der Freizeit bei 682 ± 148 Schritte/h, am Wochenende bei 622 ± 210 Schritte/h. Dabei hebt sich die Freizeit signifikant von Schulzeit (p<,001) und dem Wochenende (p=,008) ab. Eine signifikant von Schulzeit (p<,001) und dem Wochenende (p=,008) ab. Eine Stunde Sportunterricht hebt das Aktivätsniveau eines Schulvormittages von 535 ± 136 Schritte/h auf 739 ± 266 Schritte/h an (p<,001). In der übrigens Schulzeit waren die Pausen die Zeiträume der höchsten Aktivität. Der Aktivitätsgrad der Schule 1 mit bewegungsförderndem Konzept (n=22) hebt sich mit 664 ± 151 Schritte/h von den beiden anderen Schulen ab (Schule 2 (610± 115 Schritte/h, p=,441, n=25), Schule 3 (584±116 Schritte/h, p=,038, n=58)). Der Aktivitätsanteil im Sportunterricht von Schule 3 ist hoch und hebt das Schultagesniveau auf 792 ± 327 Schritten/h. Diskussion: Eine Sportstunde hebt das Aktivitätsniveau eines Schulvormittags um ca. 40% und es liegt damit über dem in der Freizeit praktizierten Niveau. Ein bewegungsförderndes Schulkonzept vermag zudem ein nicht unerhebliches Maß an körperlicher Aktivität in allen Unterrichtsfächern zu induzieren. Der Schulsport und ein aktives Schulkonzept können also essentielle Beiträge zur Schaffung und Aufrechterhaltung eines präventivmedizinisch wichtigen körperlichen Aktivitätsniveaus beitragen.

Einführungsreferat PA-9, Nr. 52: Genexpression und körperliche Belastung

Mairbäurl H

Medizinische Klinik VII, Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Die Vorzüge einer regelmäßigen körperlichen Belastung im Rahmen präventiver Medizin als auch als Intervention bei bestehenden Krankheiten sind unwiderlegbar. Basis ist eine Anpassung des Organismus an den gesteigerten Enwiderlegoar. Basis ist eine Anpassung des Organismus an den gesteigerten Energiebedarf und die erhöhte Leistung. Dies gilt auch für Training zur Verbeserung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Transientes Stimulieren der Transkription von Genen während bzw. nach einzelnen Belastungen dürfte die Anpassung auslösen, sodaß eine Verbesserung der Leistung als Akkumulierung einzelner Anpassungsschritte angesehen werden muss. Die Mechanismen der Anpassung sind vielfältig und beinhalten neben der gesteigerten Transkription (mRNA-Bildung) und Translation (Proteinsynthese) auch posttranslationale Modifikationen der neu synthetisierten Proteine, deren Einbau in die entsprechenden Systeme, sowie eine Änderung der Aktivität neuer und bestehender Enzymsysteme. Entsprechend komplex müssen die Untersuchungsmethoden zur Erfassung dieser Vorgänge sein. Daher darf man sich nicht auf einzelne Nachweismethoden (z.B. nuclear run on: Transskriptionsrate, PCR oder Microarray: mRNA-Expression, Proteom-Analyse mittels Western-blot und 2D-Elektrophorese, Phosphorylierungsstatus) und Messung von Enzymaktivitäten beschränken. Idealerweise erhält man "CASSETTES", slos Gruppen von Proteinen, deren Neusynthese und Funktionszustand durch bestimmte Transkriptionsfaktoren kontrolliert wird und die auch koordinierte Aufgaben erfüllen (z.B. HIF-1α abhängige Anpassung der 02-Versorgung und des Stoffwechsels). Eine wichtige Voraussetzung zum Erreichen einer hohen Aussagekraft ist das Studiendesign um z.B. Anpassung durch Substratverarmung (02, Glykogen) von mechanischer Beanspruchung, oder um Aufbaumechanismen nach Muskelruhigstellung vom Aufbau des im Training befindlichen Muskels zu trennen. Ergebnisse zeigen, dass die Transkription bereits während Belastung stimuliert wird und unterschiedlich lange nach der Belastung weiterläuft. Stimuliert werden eine typische Streßantwort ("immediate early genes"), Muskelwachstum und Stoffwechselaktivität (z.B. Umschalten von Kohlenhydrat- auf Fettstoffwechsel). Glykogenverarmung kann dabei die Genexpression unabhängig vom mechanischen Stress stimulieren, während z.B. isotonische Belastung niedriger Intensität das Muskelwachstum, isometrische oder auxotone Belastung aber Muskelwachstum und Stoffwechselaktivität beeinflussen.

Kurzvortrag PA-8, Nr. 51: Zusammenhang zwischen dem Bildungsstand beider Elternteile und der Adipositas im Kindesalter

Koch B¹, Zölls L¹, Falkowski G¹, Christ H³, Rost S¹, Predel HG¹, Bjarnason-Wehrens B¹, Dordel S², Graf C¹

¹Institut für Sportmedizin und Kreislaufforschung der Sporthochschule Köln; ²Institut für Sportdidaktik der Deutsche Sporthochschule Köln; ³Institut für medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universität Köln

Der sozioökonomische Status, gemessen u.a. am Bildungsstand der Eltern, scheint eine bedeutsame Rolle in der Entstehung der kindlichen Adipositas zu spielen. Um diesen Einfluss zu überprüfen, wurde im Rahmen des Schulinterventionsprogramms "StEP TWO' die Schul- und Berufsausbildung beider Elternteile erfragt und mit dem BMI der Kinder in Beziehung gesetzt. An sieben Grundschulen wurden die anthropometrischen Daten der Kinder ermittelt sowie mit Hilfe eines Fragebogens, der an die Vorgaben des Robert-Koch-Institut angelehnt ist, die Sozialanamnese der Eltern erhoben. 967 Kinder (475 Jungen, 492 Mädchen) nahmen an der Untersuchung teil (Alter: 8,3 \pm 1,3 Jahre; Größe: 131,8 \pm 9,4cm; Gewicht: 30,6 \pm 8,7kg; BMI: 17,3 \pm 3,1 kg/m²). 1428 Elternteile beantworteten den Fragebogen (48 % Väter, 52% Mütter). Dies entspricht einer Rücklaufquote von 76,7 %. Der BMI der Kinder, deren Mütter den höchsten Schulabschluss hatten, war mit 16,6 kg/m² signifikant am niedrigsten, bei Müttern mit keinem oder einem niedrigen Schulabschluss mit 17,9 kg/m² am höchsten (p=0,023). Dieser Trend zeigte sich analog auch für die Väter: Ein BMI von 16,6 kg/m² bei Vätern mit Abitur versus 18,0 kg/m² bei keinem Abschluss bzw. 17,6 kg/m² mit geringem Schulabschluss seitens des Vaters (p=0,035), beides adjustiert nach Alter und Geschlecht. Im Weiteren wiesen die Nachkommen von Vätern mit einem Universitätsabschluss einen signifikant niedrigeren BMI auf als Kinder, deren Väter keinen bzw. einen niedrigen beruflichen Abschluss hatten (16,4 kg/m² versus 17,9 kg/m²; p = 0,027). Bezogen auf den beruflichen Abschluss der Mütter zeigten sich diesbezüglich keine signifikanten Zusammenhänge.

Im Rahmen dieser Untersuchung zeigten sich deutliche Einflüsse des Bildungsstandes beider Elternteile - insbesondere aber der Väter - auf den BMI der Kinder. Somit bestätigt die vorliegende Untersuchung den niedrigen Bildungsgrad der Eltern als Risikofaktor für die Entstehung der kindlichen Adipositas. Der Einfluss auf die Entwicklung der kindlichen Adipositas muss allerdings im Längsschnitt geprüft werden.

Kurzvortrag PA-9, Nr. 53:

Zusammenhang von Ausdauerleistungsfähigkeit und Genpolymorphismen der endothelialen Nitrooxidsynthetase Wolfarth B¹, Rankinen T², Mühlbauer S³, Ducke M³, Boulay MR⁴, Pérusse L⁴, Rauramaa R⁵, Bouchard C²

¹Abtlg. Präv. und Rehab. Sportmedizin, TU München; ²Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, Louisiana; ³Abtlg. Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Univ. Klinik. Freiburg; ⁴Laval University, Quebec, Canada; ⁵University of Kuopio, Kuopio, Finnland

In der Genathlete Fall-Vergleichs-Studie wurde der Zusammenhang zwischen 3 Genpolymorphismen der endotheliale Nitrooxidsynthetase (NOS3) und der Kohortenzugehörigkeit untersucht. Aufgrund der Schlüsselrolle des NOS3 Gens für die Synthese von NO und dem daraus resultierenden Einfluss auf den intrazellulären Energiestoffwechsel und die Endothelfunktion, wurden die Polymorphismen in diesem Gen untersucht. Methoden: Im Rahmen der Studie wurden 316 hochtrainierte Ausdauerathleten (AA) mit einer maximalen Sauerstoffaufnahme (VO₂max) 75ml/kg rekrutiert. Zusätzlich wurden 299 untrainierte Kontrollpersonen (KP) untersucht, welche VO₂max Werte ≤50 ml/kg aufwiesen. Mittels Polymerase-Kettenreaktion wurden 3 Polymorphismen im auiwiesen. Millers Folymerase-Rettenreaktion wurden 3 Polymorphismen im NOS3 Gen untersucht: Eine Mikrosatelliten(MS)-Wiederholung in Intron 13, eine 27 Basenpaar (bp) Wiederholung in Intron 4, sowie der Glu298Asp Polymorphismus in Exon 7. Ergebnisse: Alle Polymorphismen befanden sich für AA und KP im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht. Für die 27bp-Wiederholung, sowie den Glu298Asp Polymorphismus konnten keine Unterschiede zwischen der AA und der KP Gruppe gefunden werden. Bei der Untersuchung des MS fand sich ebenfalls kein Ünterschied in der Gesamtverteilung der Allele in den beiden Kohorten. Bei der Analyse der einzelnen Allele fand sich allerdings ein sig. Unterschied zwischen Trägern und nicht-Trägern eines spezifisches 164bp großes Fragments, wobei dieses deutlich häufiger bei den AA gefunden wurde (p=0.007). Diskussion: Bei dem untersuchten MS handelt es sich um keine de (p=0.007). Diskussion. Det dem untersuchten in ander es sich um keine funktionelle Mutation, so dass ein Effekt über benachbarte Genvarianten erklärt werden muss, welche in einem Kopplungsgleichgewicht stehen. Untersuchungen aus Japan haben Zusammenhänge zwischen diesem MS und der Ausprägung der Herzmuskelmasse bei Patienten mit art. Hypertonie gezeigt. Dies könnte ein Mechanismus sein, welcher Relevanz für die Ausprägung der Ausdauerleistungsfähigkeit hat. Hier sind weiter funktionelle Untersuchungen notwendig. Zusammenfassend finden sich Hinweise, dass der untersuchte MS in Intron 13 des NOS3 Gens eine Rolle für die Ausprägung der Ausdauerleistungsfähigkeit spielen könnte.

Kurzvortrag PA-9, Nr. 54: Neue Kandidatengene und Zellshift-reflektierende mRNAs nach Halbmarathon in Leukozyten mittels Microarrayexpressionsanalyse

Fehrenbach E^1 , $Zieker D^1$, Dietzsch J^2 , Fliegner J^1 , Waidmann M^1 , Nieselt K^2 , Gebicke-Haerter P4. Simon P3. Nieß A3. Northoff H1

¹Department of Transfusion Medicine, University of Tübingen, Tübingen, Germany; ²Center for Bioinformatics Tübingen, Department of Information and Cognitive Sciences, University of Tübingen, Tübingen; ³Department of Sports Medicine, Medical Clinic, University of Tübingen, Tübingen; 4Central Institute for Mental Health, Department of Psychopharmacology, Mannheim, Germany

Dass intensive Ausdauerbelastungen Einfluss auf Zahl und Genexpression immunokompetenter Zellen haben, ist bekannt. Jedoch ist die Liste der regulierten Kandidatengene noch lange nicht komplett. Zu ihrer Ergänzung könnte die systematische Expressionsanalyse mittels Microarrays beitragen.

Die Genexpression der Leukozyten aus Vollblut (PaxGene, Qiagen) von acht männlichen Athleten wurde mit Hilfe eines auf inflammatorische Gene konzentrierten cDNA-Microarrays vor, direkt und 24 h nach einem Halbmarathon (HM) gescreent. Der einseitige T-Test zeigte signifikant veränderte Gene an (p<0.05), welche mittels quantitativer Real Time PCR verifiziert wurden. Be-

ziehungen zwischen gemessenen Expressionsveränderungen und ZellZahlverschiebungen durch HM wurden mittels linearer Regression betrachtet.
Signifikante mRNA-Stimulationen von MAPKAP-K2, L-Selektin und IL1-ra nach HM bestätigen Daten früherer Studien. Hauptergebnisse nach HM sind die erstmalig beobachtete: Abnahme von CD81-mRNA, dessen Protein u.a. für zelluläre Kontaktmechanismen zwischen Leukozytensubpopulationen verantwortlich ist; Stimulation von anti-oxidativem, protektivem Thioredoxin-Transkript; und Verminderung der anti-karzinogenen GSTM3-Genexpression. Zelluläre Verschiebungen im peripheren Blut spiegeln sich signifikant in der Microarrayanalyse einiger Gene für zelltypspezifische Oberflächenmoleküle

Schlussfolgerungen: Die Genexpressionsanalyse mittels cDNA-Microarray ist geeignet, in systematischer Weise die Liste der Kandidatengene, die eine Rolle in der belastungsinduzierten Immunantwort spielen, zu komplettieren, kann aber von Zellshifts beeinflusst sein.

Kurzvortrag PA-9, Nr. 56: Körperliche Belastung und mRNA-Expression in Leukozyten - Hinweise für Mechanismen beim belastungsinduzierten Asthma bronchiale?

Hilberg T¹, Deigner HP², Möller E², Claus RA³, Ruryk A², Landre JBP², Brunkhorst FM³, Reinhart K³, Gabriel HHW¹, Russwurm S² ¹Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena; ²SIRS-Lab GmbH Jena; ³Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, FSU Jena

Ziel der Studie war die Untersuchung der immunologischen Akutreaktion nach körperlicher Belastung auf mRNA Transkriptionsebene. Die Untersuchung diente damit u.a. der Aufklärung von Mechanismen im Leukotrienstoffwechsel und der Aufklärung des belastungsinduzierten Asthmas. Sechs junge Nichtraucher wurden einer Dauerbelastung mit 90% der IAS über 90min unterzogen. Blutabnahmen zur Bestimmung von CRP, IL-6, LTB4, LTC4 und der Leukozytensubpopulationen erfolgten vor, nach, sowie 2, 6, und 24 Stunden nach Belastung. Veränderungen der mRNA Expression in Leukozyten wurden mit Hilfe der Microarray-Technik (SIRS-Lab GmbH) zu den Zeitpunkten 2 und 6 Stunden nach Belastung im Vergleich zu dem Zeitpunkt vor der Belastung durchgeführt. Ausgehend von einer großen Menge an cDNA Klonen mit mehr als 70.000 menschlichen ESTs wurden Transkripte von mehr als 5000 stress- und entzündungsrelevanten Genen selektiert und zur Expressionsanalyse verwendet. Die kontrollierte Belastung beeinflusste signifikant die mRNA-Expression von 433 unterschiedlichen Genen. Diese wurden entsprechend ihrer Veränderungen zu den Zeitpunkten 2 bzw. 6 Stunden nach Belastung in 6 verschiedene Gruppen unterteilt. Exemplarisch an einem Beispiel dargestellt zeigte sich eine deutliche Veränderung im Leukotrien-Stoffwechsel. Es konnte nachgewiesen werden, dass es nach Belastung zu einer vermehrten Expression (p<0,05) von mRNA bei den Genen kommt, die für die 5-Lipooxygenase (ALOX5) und das 5-Lipooxygenase aktivierende Protein (ALOXAP) codiert sind. Parallel dazu konnte ein Anstieg (p<0,05) von LTB4 und LTC4 nach Belastung nachgewiesen werden, wobei zumindest für das LTC4 ein enger Zusammenhang zum belastungsinduzierten Asthma bronchiale bekannt ist. Unsere Untersuchung weist auf eine vielfältige Änderung der Genexpression z.B. bei 433 unterschiedlichen Genen nach Ausdauerbelastung hin. Die Bedeutung dieser Untersuchung wird anhand der nachgewiesen gesteigerten Transkription der 5-Lipooxygenase und seinem aktivierenden Protein in Verbindung mit einer Erhöhung von LTB4 und LTC4 im Serum verdeutlicht. Dieser Mechanismus kann möglicherweise in Kombination mit einer vorliegenden Prädisposition beim Sportler für die Auslösung eines belastungsinduzierten Asthmas mit verantwortlich sein.

Kurzvortrag PA-9, Nr. 55: Die Antwort von IL-4, IL-4Rα, IL-13 und IL-13Rα1 im menschlichen Skelettmuskel auf Krafttraining

Prokopchuk O¹, Liu Y¹, Schlumberger A², Wirth K², Steinacker JM¹ ¹Sektion für Sport- und Rehabilitationsmedizin, Abt. für Innere Medizin II, Ulm Universität; ²Abteilung für Sportmedizin, Inst. der Sportwissenschaft, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt

Die Rolle von anti-inflammtorischen Zytokinen wie Interleukin-4 (IL-4) in der Muskelanpassung wird zunehmend diskutiert. Untersuchungen der Effekte von IL-4 auf die Muskulatur im Mäusemodell zeigen, dass Interleukin-4-Re-Von IL-4 auf die Muskulatur im Mauschiouch Zeigen, dass Interdam - Rezeptor α (IL-4R α)-defiziente Muskelzellen eine normale Entwicklung aufweisen, sich jedoch durch eine signifikant reduzierte Größe und Kernzahl auszeichnen (Horsley et al, 2003). IL-4 hat als Rezeptor sowohl einen Typ I Rezeptorkomplex aus IL-4R α und gemeinsamer γ -Kette als auch einen Typ II Komplex aus IL-4R α und IL-13R α 1. Der Typ II Komplex wird auch von IL-13 besetzt. Unsere Hypothese lautet, dass IL-4 und IL-4Rα in der muskulären Anpassung auf mechanische Reize wichtig sind. Deswegen haben wir die Expression von IL-4 und IL-4Rα, IL-13 und IL-13Rα1 im menschlichen Skelettmuskel in Antwort auf Krafttraining untersucht. Eine Gruppe mit 12 männlichen Probanden trainierte für 6 Wochen mit max. Kontraktionen (Max-Gruppe), die andere Gruppe führte ein Training mit max. Kontraktionen, Ballistischen und Dehnungs-Verkürzungsübungen durch (Combi-Grup-pe). Die Muskelproben wurden aus dem M. triceps brachii durch Feinnadelbiopsie vor und nach dem Training entnommen. Die IL-4, IL-13, IL-4Rα und IL-13Rα1 mRNA wurde mittels real-time PCR und IL-4 Protein mittels ELISA bestimmt. Ein neuer Befund ist, dass intensives Krafttraining zur Überexpression von IL-4R α führt. Durch Training konnte in der Max-Gruppe ein signifikanter Anstieg der IL-4R α mRNA festgestellt werden von 0,35 \pm 0,08 auf 1,7 \pm 0,08 mRNA Kopienzahl (p=0.005). In der Combi-Gruppe stieg auch die IL-4R mRNA Expression nach dem Training an von 0.5 ± 0.08 auf 1.1 ± 0.08 mRNA Kopienzahl (p=0,23, NS). Beide Trainingsprogramme haben die IL-4 Protein and mRNA Expression im Skelettmuskel nicht beeinflusst. Auch blieben die IL-13 und IL-13Rα1 mRNA Expression in beiden Gruppen nach dem Training unverändert. Diese Ergebnisse zeigen, dass IL-4R α im menschlichen Skelettmuskel in der Anpassung auf Krafttraining eine bis jetzt unbekannte Rolle spielen könnte. Die Hochregulation von IL-4R α könnte die anti-inflammatorische Wirkung von IL-4 verstärken, in Reaktion auf eine Schädigung der Muskulatur durch das intensive Krafttraining.

Kurzvortrag PA-10, Nr. 57: Physiologisches Anforderungsprofil des Inline-Speedskating

Krieg A, Meyer T, Clas S, Kindermann W Institut für Sport und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Im Straßenradsport beträgt die durch Windschattenfahren erzielbare Energieersparnis zwischen 15 und 30%. Beim Inline-Speedskating (IS) werden vergleichbare Geschwindigkeiten erzielt, wobei ein geringerer Abstand zwischen zwei Sportlern realisierbar ist. Ziel der vorliegenden Studie war daher die Quantifizierung des Windschatteneffekts beim IS. Ausserdem wurden physiologische Reaktionen in sportartspezifischen und fahrradergometrischen Stufentests verglichen.

Methodik: Untersucht wurden 8 leistungssportlich aktive Inline-Speedskater mittels ambulanter Spiroergometrie. Jeder Proband absolvierte einen IS-Feld-

	FE	IS	р
VO _{2peak(ml*kg} -1 -1)	66 ± 6	66 ± 5	0,89
BLK 2 mmol/l			
HF (min ⁻¹)	131 ± 18	157 ± 13	0,03
VO _{2 (ml*kg} -1*min*)	30 ± 9	44 ± 4	0,03
BLK 4 mmol/l			
HF (min ⁻¹)	162 ± 9	173 ± 6	0,04
VO _{2 (ml*kg} -1 -1)	49 ± 5	54 ± 5	0,04

stufentest (Beginn 24 km/h; alle drei Minuten Steigerung um 3 km/h; Pause 1 min) und einen Stufentest auf dem Fahrradergometer (Beginn 100 W; alle 3 min Steigerung um 50 W). Windschattentests erfolgten paarweise bei 30 und 33 km/h. Die sportartspezifischen Tests wurden auf einer ovalen 300m Bahn durchgeführt. Alle Atemgasanalysen erfolgten mit dem Gerät MetaMax 2 (Cortex Biophysik, Leipzig).

231

Abstracts Parallelsitzungen, 15.09.2005

Ergebnisse: (Tabelle) Während sich die erreichte maximale Sauerstoffaufnahme (VO2 $_{\rm peak}$) nicht zwischen den beiden Stufentests unterschied, lagen VO2 und Herzfrequenz (HF) bei Blutlaktatkonzentrationen (BLK) von 2 und 4 mmol/l beim IS signifikant höher als bei der Fahrradergometrie. Die Differenzen der HF streuten erheblich (bei 4 mmol/l: $^{-2}$ bis 23 min $^{-1}$). Die windschattenbedingte Energieersparnis betrug bei 30 km/h 16 \pm 6 % (VO2: 47 \pm 7 vs. 40 \pm 6 ml*kg $^{-1}$ *min $^{-1}$) und bei 33 km/h 14 \pm 5 % (VO2: 54 \pm 6 vs. 46 \pm 5 ml*kg $^{-1}$ *min $^{-1}$).

Schlussfolgerung: Leistungsdiagnostische Kennwerte unterscheiden sich deutlich zwischen fahrradergometrischen und IS-spezifischen Stufentests. Zusätzlich besteht eine erhebliche interindividuelle Streuung dieser Differenzen, so dass zur Ableitung von Trainingsempfehlungen sportartspezifische Tests notwendig sind. Bei erfahrenen Inline-Speedskatern ist die Energieersparnis durch Windschattenfahren ähnlich wie im Radsport. Da in Kurven das Einhalten der Windschattenposition erschwert ist, dürften auf Straßenkursen größere Effekte zu erwarten sein.

Kurzvortrag PA-10, Nr. 59: Vergleich von Leistungs- und Herzfrequenzmessung während eines Etappenrennens von Profiradsportlern

Vogt S, Heinrich L, Schumacher YO, Blum A, Röcker K, Schmid A Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Freiburg

Fragestellung: In der Vorbereitung auf einen Wettkampf müssen im Training spezifische Belastungen gewählt werden, um eine Adaptation an wettkampf bestimmende Intensitäten zu erreichen. Im Radsport werden dem Sportler die Intensitäten dieser Trainingsreize vor allem durch die Angabe der Herzfrequenz oder der Leistung festgelegt. Ziel der Studie war es, die Belastungsintensität während eines mehrtägigen Etappenrennens bei Profiradsportlern über Herzfrequenz- und Leistungsmessung zu objektivieren und die Ergebnisse dieser beiden Methoden miteinander zu vergleichen. Methode: Bei 6 Profiradsportler wurde ein Mehrstufentest (80 Watt Anfang, 20 Watt Steigeromatsporter wante ein Mehrstuchtest (bo Watt Ahlang, 20 Watt Stelegrung bei 3 min. Stufendauer) auf einem Fahrradergometer zur Bestimmung der "Lactate threshold" (LT, Leistung am ersten messbaren Anstieg der Laktatkonzentration) und individuellen anaeroben Schwelle (IAS, Leistung bei einem Nettoanstieg der Laktatkonzentration um 1,0 mmol/l) durchgeführt. Während eines späteren Etappenrennens wurden die Herzfrequenz und die Leistung kontinuierlich und direkt gemessen (SRM System). Anschließend wurde für beide Methoden berechnet, wieviel der Wettkampfzeit unterhalb der LT (Zone 1), zwischen LT und IAS (Zone 2) und oberhalb der IAS (Zone 3) ab-Li (Lone 1), zwischen Li untu IAS (2016 2) and oberhalb dei IAS (2016 3) absolviert wurde. Ergebnisse: Während der 5 Etappen lag die durchschnittliche Leistung von 219,8 +/- 21,5 W (3,07 +/- 0,19 W/kg) bei einer durchschnittlichen Herzfrequenz von 141,7 +/- 4,6 Schlägen/min. Die Wettkampfzeit verteilte sich bei der Leistungs- bzw. Herzfrequenzmessung zu auf 58% bzw. 38% auf Zone 1, zu 14% bzw. 38% auf Zone 2 und zu 28% bzw. 24% auf Zone 3. Diskussion: Die längste Zeit während des Wettkampf wurde in einem Intensitätsbereich um die LT verbracht. Der Vergleich der beiden Messmethoden zeigt, dass die Herzfrequenzmethode die Zeit in Zone 1 und 3 unterschätzt und die Zeit in Zone 2 jedoch überschätzt. Aufgrund dieser Ergebnisse dürfte die Festlegung der Trainingsintensität mittels Messung der Leistung genauer und praktikabler sein. Ein Grund hierfür dürfte darin liegen, dass die Herzfrequenz nur mit Verzögerung auf Änderungen der Intensität reagiert und durch die äußeren Bedingungen (z.B. Temperatur, Hydratation, Ermüdung) beeinflusst werden kann.

Kurzvortrag PA-10, Nr. 58: Verteilung des Ausdauertrainings über eine Woche: regelmäßiger Jogger vs. 'Weekend Warrior' – eine Längsschnittstudie

Meyer T, Auracher M, Heeg K, Kindermann W Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Zeitmangel veranlasst viele Gesundheitssportler, ihr Ausdauertraining auf Wochenenden zu konzentrieren; sog. "Weekend Warriors". Es ist daher von Interesse, ob auf diese Weise ein Effekt wie bei einer gleichmäßigeren Verteilung auf die Wochentage erzielt werden kann, sofern gleiche Energieumsätze gegeben sind. Daher wurden über 3 Monate zwei Gruppen innerhalb jeder Woche entweder an 5 Tagen (REG; n=13; 44±8 Jahre, 84±19 kg) über jeweils 30 min oder an 2 aufeinander folgenden Tagen über jeweils 75 min (WW; n=12; 46±10 Jahre, 77±17 kg) bei 90% der anaeroben Schwelle (Basislaktat+1,5 mmol/l) im Walking trainiert. Das Monitoring erfolgte anhand einer Herzfrequenz-(HF)Speicherung während aller Trainingseinheiten. Eine Kontrollgruppe (KO; n=13; 46±7 Jahre, 79±18 kg) blieb sportlich inaktiv. Die Gruppenzuweisung erfolgte randomisiert und stratifiziert anhand von Geschlecht und max. Sauerstoffaufnahme (VO2max) in einem gestuften Laufbandeingangstest. Daneben wurden kardiovaskuläre Risikofaktoren (Ruhe-Blutdruck [RR], Cholesterin mit Unterfraktionen) bestimmt. Alle Tests wurden nach der Intervention wiederholt. REG (VO2max: 38,0±11,2 auf 39,5±10,9 ml/min•kg; p<0,01) und WW (36,8±7,2 auf 40,2±7,9 ml/min•kg; p<0,001) verbesserten ihre max. ergometrische Leistungsfähigkeit durch das Traiverbesserten inre max. ergometrische Leistungstantgkeit durch das Iral-ningsprogramm signifikant stärker als KO (35,7±9,1 auf 34,7±9,8 ml/min•kg, unterschieden sich aber voneinander nicht. Das gleiche Bild zeigte sich für Ruhe-HF (p<0,01; in REG von 63±9 auf 56±8, in WW von 59±8 auf 52±7, in KO von 61±9 auf 61±8 /min), HF-Leistungskurve (p<0,01; in REG mittlere Ab-senkung um 9±2, in WW um 11±2, in KO um 4±2 /min) und Laktatkurve. Der systolische RR sank nur in WW (130±15 auf 123±10 mmHg; p<0,01), während sich REG (124±11 auf 122±11 mmHg) und KO (124±15 auf 126±17 mmHg) nicht signifikant voneinander unterschieden. REG (83±9 auf 78±8) und WW (81±5 auf 77±5 mmHg) wiesen gegenüber KO (78±8 auf 80±8 mmHg) nach Training gleichermaßen verringerte diastolische Werte auf (p<0,01). Effekte auf das Cholesterin bestanden nicht. Es ist zu folgern, dass binnen 3 Mon. günstige Einflüsse auf Ausdauer und Blutdruck nicht gemindert werden, wenn sich das Training auf zwei Wochenendtage beschränkt. Ob die zwangsläufig höheren Umfänge einzelner Trainingseinheiten längerfristig zu Überlastungsproblemen führen oder die Compliance beeinträchtigen können, muss offen bleiben.

Kurzvortrag PA-10, Nr. 60: Spiroergometrie bei querschnittgelähmten Männern unterschiedlicher Läsionshöhe

Prettin S¹, Sorichter S², Dickhuth HH¹, Schmid A¹

¹Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universität Freiburg;

²Abteilung für Pneumologie, Medizinische Klinik, Universität Freiburg

Motorische Paresen und sensible Ausfälle infolge einer Querschnittlähmung beeinflussen abhängig von der Höhe der Läsion insbesondere die Belastungsreaktion. Ziel der Studie war die Untersuchung pneumologischer Parameter in Ruhe und unter Belastung. 44 Männer mit kompletter Querschnittlähmung wurden untersucht. Die Versuchspersonen wurden abhängig von der Wildelf unterstein. Die Verschiedene Gruppen unterteilt: Tetraplegiker (Tetra,≤C7;n=17), hohe Paraplegiker (HPara,Th1-Th5;n=9) und tiefe Paraplegiker (TPara, ≥T6;n=18). Die Kontrollgruppe (KG) bestand aus 9 nichtbehinderten Personen. Die Probanden absolvierten einen Stufentest auf dem Rollstuhlergometer bis zur subjektiven Erschöpfung. Es erfolgte eine kontinuierliche Erfassung der spirometrischen Daten. Es zeigte sich eine Abhängigkeit der kardiorespiratorischen und metabolischen Parameter von der innervierten Muskelmasse und der sympathischen Innervation.Die Vitalkapazität (IVC) war bei den Tetras $(3,3\pm1,11)$ und den HParas $(3,2\pm0,61)$ stark, bei den TParas $(4,3\pm0,91)$ leicht erniedrigt. Normwerte ergaben sich für die KG $(4,9\pm0,91)$. Bezüglich der Atemfrequenz (AF) zeigten sich vergleichbare Maximalwerte bei den Tetras (42,5±14/min), den TParas (57,5±13,6/min) sowie der KG (51,1±13,7/min), signifikant höhere Werte hatten die HParas (60,5±20,2/min). Bezüglich des maximalen Atemminutenvolumens (VE) fanden sich bei den TParas (90,1±30,4l/min) sowie der KG (97,3±14,9l/min) Normwerte, während die Werte für die HParas (83,8±28,31/min) leicht und die der Tetras (38,6±9,31/min) stark erniedrigt waren. Bei der VO₂max zeigten sich die höchsten Werte für die KG (2340±295,5ml/min), gefolgt von den TParas (2254,6±666,2ml/min) und den HParas (1836,7±367,5ml/min). Auch hier zeigten sich die niedrigsten Werte für die Tetras (1066,1±236ml/min). Bei hoher Querschnittlähmung zeigt sich eine Erniedrigung der IVC aufgrund des Ausfalls der Atemmuskulatur. Dies kann jedoch durch eine intakte Atemregulation kompensiert werden. Die Verminderung der Leistung und VE sind somit nicht durch die beeinträchtigte Lungenfunktion mit erniedrigtem Atemzugvolumen, sondern vielmehr durch die Abnahme der arbeitenden Muskelmasse und der Störung des sympathischen Nervensystems zu erklären.



Kurzvortrag PA-10, Nr. 61: Einfluss eines hochintensiven Trainings auf die Expressionsrate von Apoptoseparametern der Bcl-2 Familie im Skelettmuskel von Hochleistungssportlern

Gampert L, Nething K, Liu Y, Steinacker JM

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Abt. Innere Med II, Uniklinikum

Einleitung: Apoptose wird generell als ein wichtiger Faktor für Anpassungsreaktionen auf Stress diskutiert. Im Tiermodell konnte eine Erhöhung der Apoptoserate während des Trainings gezeigt werden. Dies lässt vermuten, dass die Apoptose auch für die Adaptation des humanen Skelettmuskels auf Trainingsreize eine Rolle spielt. Die Proteine der Bcl-2 Familie haben in der Regulation der Apoptose eine wichtige Bedeutung. Mit dieser Studie sollte der Effekt eines intensiven Trainings auf die Transkriptionsrate von Mitgliedern der Bcl-2 Familie in Hochleitungssportlern untersucht werden. Methode: 6 Hochleistungsruderer (männlich, 19±3 Jahre) führten ein je dreiwöchiges hoch- intensives Krafttraining (HIRT) und anschließend ein Ruder- Ausdauertraining mit niedriger Intensität (LIER) durch. Jedem Trainingsintervall folgte eine einwöchige Regenerationsphase (R1, R2). Das Muskelgewebe wurde dem M.vastus lateralis mittels Feinnadelbiopsie entnommen. Die mRNA des anti- apoptotisch wirksamen Parameters Bcl-2 sowie des pro- apoptotischen Faktors Bax wurde mit quantitativer real- time RT- PCR bestimmt. Ergebnisse: Nach beiden Belastungsphasen kommt es zu einer Reduktion der mRNA Expression von Bcl-2 (HIRT: 61,5%, LIER: 56,6%) und Bax (HIRT: 59,05%, LIER: 41,95%). Am Ende der Erholungsphasen sind mit Ausnahme von Bcl-2 nach R1 wieder die Basiswerte erreicht (Bcl-2: R1: 138.51%, R2:104.91%; Bax: R1: 89.05%, R2: 97.53%). Diese Unterschiede weisen jedoch keine Signifikanz auf. Schlussfolgerung: Zusammengefaßt hat intensives Training im hochtrainierten Skelettmuskel nur geringe Auswirkung auf die Expressionsrate von Bcl-2 und Bax. Die Verminderung in den Transkriptionsraten von Bcl-2 und auch Bax nach den Trainingsphasen kann vermutlich auf die katabolen Effekte während dieser zurückgeführt werden. Die jeweiligen Änderungen weisen allerdings im Gegensatz zu Ergebnissen im Tiermodell einen Parallelverlauf der pro- bzw. anti- apoptotischen Parameter Bcl-2 und Bax auf. Vermutlich hat sich die Expressionsrate im bereits trainingsadaptierten Skelettmuskel auf ein Gleichgewicht eingestellt. Ob hierbei andere Transduktionswege der Apoptose durch intensiven Trainingsreiz beeinflußt werden, bleibt Gegenstand weiterer Forschung.

Kurzvortrag PA-10, Nr. 62: Einfluss verschiedener Interventionen auf die Trainingsqualität bei Leistungstennisspielern

Pieper S, Zickermann R, Fust Ch, Weber K

Institut für Sportspiele, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Im modernen Leistungstennis müssen neben der technischen und konditionellen Ausbildung vermehrt Trainingsformen gewählt werden, die matchadäquate Spielsituationen beinhalten. Somit sind die Inhalte des klassischen Tennistrainings gemäß den heutigen Anforderungen im Tennissport zu modifizieren. Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen von Sanktionen bzw. Belohnungen auf die Trainingsqualität bei zwei verschiedenen Trainingsformen. Methodik: An der Studie nahmen 13 männliche Tennisspieler teil. Alle Probanden waren zum Untersuchungszeitpunkt auf der deutschen Rangliste, neun auf der ATP-Rangliste platziert. Alle Spieler absolvierten an drei Untersuchungstagen in Dreiergruppen ein variierendes Testprotokoll, bestehend aus einer klassischen Übungsform (Vorhand-Winner: VH) und einer spielsituativen Trainingsform (Spiel mit Korridor; SK). Beim Vorhand-Winner wurden zwei Variationen -ohne und mit Sanktionen (S)- in 8er Serien (96 Bälle) absolviert. Im Spiel mit Korridor wurden Punkte in einem durch eine Tabuzone (Korridor) verkleinerten Spielfeld ausgespielt (Spielsituation 2:1). Nach einer Belastungsdauer von fünf Minuten wechselte der jeweilige Einzelspieler, so dass der Umfang der jeweiligen Belastungsvariante -ohne und mit Intervention (Sanktion: S oder Belohnung: B)- 15min betrug. Ergebnisse: Schlaggeschwindigkeit (133±4,4 vs. S: 127±3,9 km/h) und Feldtreffer (60±8,8 vs. S: 73±7,1) bei VH wiesen prüfstatistisch signifikante Unterschiede auf. Blutlaktat bei SK verlief unter der Intervention Belohnung (3,5±1,0 mmol/l) auf signifikant höherem Niveau gegenüber dem Korridorspiel mit und ohne Sanktion (S: 2,6±1,1; 2,8±0,8 mmol/l). Die Herzfrequenzen der Einzelspieler blieben im Interventionsvergleich annähernd identisch. Diskussion: Die Studienbefunde zeigen, dass einfache Trainingsmodifikationen wie Sanktionen und Belohnungen das Training positiv beeinflussen. Somit ist ein konzentrierteres und zugleich matchnäheres Training im Einklang mit einer Verbesserung der Schlagpräzision durch eine Reduktion der Schlaggeschwindigkeit unter Sanktionen zu erreichen. In der matchadäquaten Trainingsform wirkt sich Belohnung steigernd auf Laktat und Herzfrequenz aus. Als Ursache für diese Stoffwechselveränderung sehen wir die matchtypische Anspannung, die sowohl eine gesteigerte Anstrengungsbereitschaft der Spieler als auch einen höheren Wettkampfcharakter aufweist.

Abstracts Plenarvorträge, 16.09.2005

Plenarvortrag PL-2, Nr. 63: Höhentraining

Bärtsch P

Innere Medizin VII: Sportmedizin, Universität Heidelberg

Höhenakklimatisation und Hypoxie als zusätzlicher Trainingsstimulus sind Mechanismen, welche nach klassischem Höhentraining zu einer größeren Leistungsverbesserung im Tiefland führen sollen als ein vergleichbares Trai-ning im Tiefland. Unbefriedigende Ergebnisse in kleinen, kontrollierten Studien mit gut trainierten Athleten führten zur Hypothese, dass die positiven Ef-fekte der Akklimatisation durch die negativen Effekte der reduzierten Trainingsintensität bei verminderter aerober Leistungsfähigkeit in der Höhe neutralisiert werden. In einer gut kontrollierte Studie wurde deshalb das Konzept "Live high and train low " an gut trainierten Athleten (VO,max. 64 ml/kg/min.) getestet. In 2500 m Höhe leben und 2-3 Stunden auf 1200 m trainieren führte über 4 Wochen zu einer Zunahme der roten Blutzellmasse (RBZM) sowie zu einer größeren Verbesserung der VO₂max. und 5000 m-Zeit im Vergleich zum klassischen Höhentraining oder zum Training im Tiefland. Ähnliche Daten wurden in einer unkontrollierten Studie bei Eliteathleten (VO₂max. 72 ml/kg/min.) erhoben. Retrospektive Analysen weisen darauf hin, dass die individuelle Eignung zum Höhentraining wahrscheinlich wichtiger ist als die Wahl zwischen "live high, train low" und klassischem Höhentraining. Unabhängig von der Trainingsmodalität waren ein höherer Erythropoetinanstieg, eine größere Zunahme der RBZM und ein geringerer Leistungsverlust in Hypoxie mit stärkerer Leistungsverbesserung assoziiert. Erhöhung der RBZM um 5 – 10 % durch autologe Transfusion oder nach Verabreichung von rekombinantem humanen Erythropoietin führt zu einer Verbesserung der maximalen aeroben Leistungsfähigkeit. 16-18 Stunden Aufenthalt in einem Hypoxiehaus (15 % Sauerstoffgehalt, was dem Sauerstoffdruck in 2500 m Höhe entspricht) führte ebenfalls zu einer Zunahme der roten Blutzellmasse um ca. 10 %. Leider gibt es keine kontrollierten Untersuchungen über die zu erwartende Verbesserung der maximalen aeroben Leistungsfähigkeit durch diese Maßnahme. Eine Exposition von 8-12 Stunden täglich bei 16% Sauerstoffgehalt über 20 - 26 Tage verbesserte weder die RBZM noch die aerobe Leistungsfähigkeit. Intermittierende tägliche Exposition von 5 Min. Hypoxie (10% O2-Gehalt der Einatmungsluft) alternierend mit 5 Min. Raumluft über 60-90 Min. während 2 – 4 Wochen führt in placebokontrollierten Doppelblindstudien nicht zur Verbesserung der aeroben und anaeroben Leistungsfähigkeit.

Plenarvortrag PL-3, Nr. 64: Exercise for individuals with chronic diseases and disabilities

Durstine L

Department of Exercise Science, School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, South Carolina, USA

Poster PO-2, Nr. 215:

Validität von Methoden zur Bestimmung der Körperfettmasse verglichen mit einem 4-Kompartiment-Modell

Korth O, Bosy-Westphal A, Müller MJ

Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Einleitung: Die Fettmasse (FM) ist ein wichtiger Parameter in der Beurteilung des Trainingszustandes. Das Messergebnis ist jedoch abhängig von der jeweils verwendeten Methode. Ziel der Arbeit ist es, intraindividuelle Abweichungen der FM in Abhängigkeit von der verwendeten Methode zu zeigen.

Methoden: Studiengruppe: 108 Personen (50 Männer, 58 Frauen), Alter 41,7 \pm 16,5 Jahre, body mass index (BMI) 25,7 \pm 4,1 kg/m². FM: 4-Punkt-Hautfaltenmessung (HF), bioelektrische Impedanzanalyse (BIA), Air-Displacement Plethysmographie (ADP), Dual X-ray Absorptiometry (DXA), 4 Kompartiment-Modell (Wasser, Protein, Mineralien, Fett; 4C-Modell) durch Kombination von ADP, DXA und Deuteriumdilution. Die Ergebnisse jeder Methode wurden gegen das 4C-Modell als "Goldstandard" verglichen und die Unterschiede mittels gepaartem t-Test auf Signifikanz geprüft. Ein Bland-Altman-Plot wurde zur Analyse eines systematischen Fehlers durchgeführt.

Ergebnisse: Die FM-Ergebnisse aller Methoden differieren signifikant von dem 4C-Modell (Tab.). Im Bland-Altman-Plot ist dieser Fehler bei allen Methoden systematisch. Bei DXA und BIA zeigt sich eine zunehmende Unterschätzung der FM mit steigendem Alter (DXA: r=0,32; BIA: r=0,41; alle p<0,01). Mit steigendem BMI kommt es bei HF, BIA, DXA ebenfalls zu einer zunehmenden Unterschätzung der FM (HF: r=0,36; BIA: r=0,40; DXA: r=0,41; alle p<0,01). Bei den Methoden HF, BIA, DXA zeigt die Differenz der FM zu 4C eine großen Fehlerspannbreite (BIA: -9,8 bis +13,8kg; HF: -8,9 bis +10,7kg; DXA: -3 bis +9,6kg). Die Fehlerspannbreite bei ADP ist deutlich geringer (-2.9 bis +4.6 kg).

	4C	≟4C-HF	±4C−HF(%)	≟4C-BIA	≟4C-BIA(%)	≟4C-DXA	±4C-DXA(%)	≟4C-ADP	±4C-ADP(%)
FM(kg)	23,2	0,7	` ,	2,7	5,7	3,0	12,5	0,8	4,5
. 3,	±9,1	±3,4*	±25,9	±4,1**	±33,8	±2,5**	±12,9	±1,5**	±7,9

Tab.1 FM-Ergebnisse der jeweiligen Methoden *p<0,05, **p<0,01

Schlussfolgerung: Bei HF, BIA und DXA sind Abweichungen der FM von im Mittel bis zu 3kg im Vergleich zu 4C möglich. Es besteht eine zunehmende Unterschätzung der FM mit steigendem BMI, bei DXA und BIA existiert auch eine zunehmende Unterschätzung der FM mit höherem Alter. Die Übereinstimmungen von ADP und 4C sind am höchsten.

Poster PO-2, Nr. 216:

Online-Erfassung und -Verarbeitung von anthropometrischen und calipermetrischen Messdaten zum Einsatz bei Populationsuntersuchungen

Kreuzfeld S, Stoll R

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität Rostock

Ziel: Das Ziel der Arbeit ist ein technisches System zur Untersuchung von großen Populationen von Individuen bezüglich ihrer anthropometrtischen und calipermetrischen Daten. Damit wird dem medizinischen Anwender ermöglicht, Körperbau- und Körperzusammensetzungsbestimmungen im großen Umfang durchzuführen. Alle erforderlichen Parameter können durch on-line Kopplung der erforderlichen Messgeräte an einen Standard-PC realísiert werden.

Methode: Die anthropometrischen Messdaten werden mittels Anthropometer, Waage, Beckenzirkel durchgeführt. Es erfolgt eine Körperbautypermittlung nach CONRAD. Die Körperdepotfettanalyse wird aus den Messwerten eines li-nearen Hautfaltendickenmessers abgeleitet. Es können wahlweise Methoden nach MOEHR/JOHNSEN, PARIZKOVA, DURNIN/WORMERSLEY vorgenommen werden. Das ermittelte Körperdepotfett wird absolut und prozentual angegeben. Es werden u.a. BMI, Idealgewicht und Optimalgewicht bestimmt, waraus auf den Ernährungszustand geschlossen werden kann.

Für bestimmte Altersgruppen ist eine Schätzung des Biologischen Alters und eine prognostische Bestimmung der Finalen Körperhöhe möglich.

Ergebnisse: Es wurde ein LabView-Programm ANTHRO (Erfassung und Interpretation anthropometrischer Daten) entwickelt. Die Messgeräte sind mittels serieller Schnittstellen an das Messwerterfassungssystem gekoppelt. Die Softwaremodule zur Dateninterpretation stützen sich in erster Linie auf Literaurdaten, die entweder in Tabellenform oder in Form von Regressionsgleichungen in die Software implementiert wurden.

Das System wurde bereits bei mehreren Hundert Untersuchungen an Personen unterschiedlichen Alters erfolgreich getestet. Die Datenauswertung er-

folgt vollautomatisch.

Schlussfolgerungen: Vorteil der Online-Anwendung von Erfassungs-Systemen in der Anthropometrie Calipermetrie ist der deutich größere Durchsatz an Untersuchungen. Gleiches gilt auch für die Auswer-

tung der Daten, wobei die im Verhältnis zu manuellen Vefahren geringere Fehlerwahrscheinlichkeit erwähnt werden muss.

Poster PO-2, Nr. 217:

Moderne Trainingssteuerung des Freizeitgolfers

Amatulli F, Herwegen H

Universität Paderborn, Golfakademie, Department Sport und Gesundheit

Problemstellung: Das aktuell zunehmende Interesse des Breitensportlers an der Sportart Golf erfordert eine Optimierung der sportmedizinischen Verant-



wortung zur gesundheitserhaltenden Ausübung ihres Sports. Die Entwicklung hochsensibler Messverfahren ermöglichen den Einsatz neuer Parameter im Breitensport zur effektiven Trainingssteuerung.

Methodik: Neun Anfänger und zehn Kontrollpersonen wurden beim Eingangs- wie Ausgangstest jeweils einer computerunterstützten, videometrischen und dynamometrischen Schwunganalyse unterzogen. Die sechswöchige Intervention beinhaltete zwölf Trainingseinheiten. Die Auswertung der vertikalen Bodenreaktionskräfte erfolgt in Prozent zum Körpergewicht.

Ergebnisse: Es kam bei der Gruppe der Anfänger zu einer signifikanten Reduzierung der vertikalen

Bodenreaktionskraftswerte zum Zeitpunkt der Endposition für die rechte Kraftmessplatte. Die videometrische Auswertung zeigt eine aufrechtere Körperhaltung in der Endposition über dem linken Bein, indem der Golfanfänger weiter in Zielrichtung drehte (Abb.). Die Ergebnisse der Kontrollgruppe weisen keine Veränderungen auf.

Abstracts Posterpräsentationen, 16.09.2005

Schlussfolgerung: Eine schwungphasengerechte Körperkraftverlagerung optimiert den gesamten Golfschwung. Golfanfänger zeigen mit verhältnismäßig geringem Zeitaufwand enorme Verbesserungen in der Schlagtechnik des vollen Schwungs. Vertikale Bodenreaktionskraftmessungen stellen sich als hinreichenden Parameter zur Charakterisierung der Lernleistung von Golfanfängern dar.

Poster PO-2, Nr. 218: Einzelfallanalytische Betrachtung von Herzfrequenzvariabilität und Trainingsbelastung

Olympiastützpunkt Rheinland-Pfalz/Saarland

Einleitung: Im Freizeit- und Breitensport werden verlässliche Verfahren zur Trainings- und Belastungsgestaltung immer wichtiger. Summative Belastungen aus Trainings- und Umwelteinflüssen tangieren oftmals die Belastungsverträglichkeit bzw. die Regeneration. Zielstellung der explorativen Einzelfallstudie war die Überprüfung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) als valider Parameter zur Diagnostik der Beanspruchung der autonomen Funktion des Herzens. Methode: Morgendliche Bestimmung der HRV in Ruhe (HR, RR, SD, Low (LF) u. High Frequency (HF), Total Power) sowohl zeitbasiert als auch frequenzbasiert, über 5 min. im Liegen und 5 min. im Stehen. Erhebung der tägquenzbasiert, über 5 min. im Liegen und 5 min. im Stehen. Erhebung der taglichen, sportlichen Aktivität (Dauer, Intensität, Häufigkeit) sowie weiterer Parameter (Messzeitpunkt, Krankheit, Befinden etc.) über 97 Tage mittels Tagebuch. Ergebnisse: Die Zeitbereichsparameter HR (51.3 ± 3.4 S/min), RR-Intervall (1173.9 ± 72.6 ms) und SD aller RR-Intervalle (54.4 ± 11.3 ms) sowie die Frequenzbereichsparameter LF (563.1 ± 332.7 ms2), HF (1199.8 ± 452.7 ms²) und Total Power (2968.6 ± 1217.7 ms2) weisen auf eine gute Trainiertheit des Probanden hin. Die Variabilitätskoeffizienten liegen im Zeitbereich zwischen 6.2 - 20.7 % und im Frequenzbereich zwischen 37.7 - 59.1 %. In 77.3 % aller Untersuchungstage wurde eine sportliche Aktivität (Laufen, Rad fahren, Schwimmen, Krafttraining) durchgeführt. Die durchschnittliche Trainingszeit hierfür betrug 43 min. (Min. 30 min.; Max. 135 min.). Im Un-Trainingszeit hierfur betrug 43 min. (Min. 30 min.; Max. 135 min.). Im Untersuchungszeitraum war der Proband 8 Tage erkrankt. Die Ruheherzfrequenstieg in dieser Phase um 11.7 % (57.3 \pm 5.6 S/min), die RR-Intervalldauer reduzierte sich um 10.1 % (1055.4 \pm 106.2 ms), die SD um 26.0 % (40.3 \pm 12.4 ms), die LF um 23.0 % (433.8 \pm 341.6 ms2), die HF um 37.6 % (749.2 \pm 483.4 ms2) und die Total Power sank um 43.9 % (1665.5 \pm 903.5 ms²). Ein Trainingseinfluss (< 45 min. sowie die Variablen "kein Training", "mittlere" u. hohe" Trainingsbelastung) auf die HRV-Parameter am nachfolgenden Erhebungszeitpunkt konnte nicht festgestellt werden. Tendenziell lassen sich HRV Veränderungen bei Trainingseinheiten > 45 min. am nachfolgenden Tag in Ruhe nachweisen. Diskussion: Aufgrund der Trainiertheit des Probanden konnten durch die "normalen" sportlichen Aktivitäten nur bedingt Hinweise auf HRV Veränderungen am nächsten Tag in Ruhe festgestellt werden. Krankheiten lassen sich im Zeit- und Frequenzbereich sehr gut identifizieren.

Poster PO-2, Nr. 219: Vergleich eines konventionellen Bauchmuskeltrainings mit unterschiedlichen gerätegestützten Trainingsansätzen

Fromme A, Thorwesten L, Stokowy A, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen unterschiedlicher gerätegestützter Trainingsprogramme auf die Kraft der Bauchmuskulatur und ausgewählte anthropometrische Daten zu überprüfen und mit den Ergebnissen eines konventionellen Trainings ohne Geräte sowie denen einer Kontrollgruppe zu vergleichen. 47 untrainierte Personen im Alter von 20 bis 49 Jahren wurden randomisiert auf 5 Gruppen aufgeteilt: 2 Gruppen trainierten mit den Trainingsgeräten Rollmax® und Fitmaxx®, eine dritte Gruppe nach der Elektrostimulationsmethode Body Max®, die vierte nach einem konventionellen Trainingsprogramm ohne Geräteeinsatz, die fünfte diente als Kontrollgruppe. Die Trainingsprogramme fanden für jede Gruppe 3mal/Woche über einen Zeitraum von 6 Wochen statt, während des Trainings wurden die Herzfrequenzen mit Hilfe von Pulsmessgeräten aufgezeichnet. Neben den anthropometrischen Daten Größe, Gewicht, Taillen-, Bauch- und Hüftumfang sowie dem Körperfettgehalt bestimmten wir vor und nach der Trainingsphase mittels des CY-BEX-TEF®-Moduls die statische und dynamische Maximalkraft (isokinetisch, Winkelgeschwindigkeit 30°/sec und 60°/sec) sowie die Kraftausdauer der Rauchmuskulatur.

Die statische Maximalkraft verbesserte sich nur bei der konventionell trainierenden Gruppe signifikant um 10,4 % (p<0,05), die isokinetische Maximalkraft bei einer Winkelgeschwindigkeit von 60°/sec stieg dagegen in dieser und der Rollmax®-Gruppe um 9,3% (p<0,05) bzw. 11,5% (p<0,01) an, ebenso erhöhte sich die Kraftausdauer signifikant um 14,7% bzw. 11,9% (p<0,05). Bei nahezu unverändertem Gewicht reduzierte sich in diesen beiden Gruppen der Taillen-, Bauch- und Hüftumfang jeweils um 1% (p<0,05). Der Körperfettgehalt sank in der konventionellen trainierenden Gruppe um 1,5% (p<0,05), in der Rollmax®-Gruppe um 1.6% (p<0,001).

faillen-, Bauch- und Huftumfang jeweils um 1% (p<0,05). Der Korperfettgehalt sank in der konventionellen trainierenden Gruppe um 1,5% (p<0,05), in der Rollmax®-Gruppe um 1,6% (p<0,001). Es konnte gezeigt werden, dass ein konventionelles Bauchmuskeltraining den modernen, für das Heimtraining konzipierten Trainingsgeräten bezüglich der Maximalkraftentwicklung, der Kraftausdauer und Aspekten der Körperformung teilweise deutlich überlegen ist. Lediglich für das Gerät Rollmax® konnten ebenfalls positive Effekte statistisch gesichert werden, die jedoch das Ausmaß der Verbesserungen bei konventionellem Training nicht ganz erreichten. Keinerlei positive Auswirkungen konnten bei der Methode der Elektrostimulation nachgewiesen werden.

Poster PO-2, Nr. 220: Konditionstraining und sportmedizinische Betreuung in der 1. Bundesliga Fußball

Gonzalez P, Reer R, Braumann KM

Institut für Sport- und Bewegungsmedizin, FB Sportwissenschaft, Universität Hamburg

Das moderne Fußballtraining fordert bezüglich der sportmotorischen Grundeigenschaften spezifische, periodisierte und vor allem individualisierte Trainingseinheiten. Aufgrund des Rekrutierungspatterns der Trainer, der ständigen Wechsel der Trainer,des hohen Komplexitätsgrades einer Mannschaftssportart und der hohen Anzahl an Spielen pro Saison, ist die Strukturierung und Steuerung eines Athletik- oder Konditionstrainings bedeutend schwieriger als beispielsweise in einer olympischen Individualsportart.

Ziel dieser Arbeit ist es, die 'black-box' Konditionstraining und die flankierenden Maßnahmen der Sportmedizin durch eine bundesligaweite Fragebogenaktion zu beleuchten, und Systeme, Strukturen, Inhalte – aber auch das eventuelle Fehlen dieser – wissenschaftlich zu erörtern und zu diskutieren. Im persönlichen Interview wurde ein 19 seitiger Fragebogen bei Trainern von bislang 14 der 18 Vereine der 1. Bundesliga Fußball ausgewertet. Der Fragebogen umfasst die Bereiche: Personal, Räumlichkeiten und Ausrüstung, sportmedizinische Betreuung und Tests, leistungsdiagnostische Tests, Trainingskonzeption und –periodisierung bzgl. der Testergebnisse und eine quantitative Zusammenstellung der verschiedenen Trainingsinhalte 'mit' und 'ohne' Ball bzw. fussballspezifisch versus 'reines' Athletiktraining.

Anteil Konditionstraining am Gesamttrainingsumfang
Festzustellen ist, dass im Gegensatz zum Ausdauertraining im Bereich Kraftund Sprungkrafttraining kein inhaltlich-methodisch, individualisiertes Training stattfindet. Schnellkraft- und Sprinttraining wird zwar mannschaftlich
trainiert, aber nicht individuell verordnet. Die sportmedizinische Betreuung
wird häufig unzureichend zur Leistungsoptimierung sondern primär zur Rehabilitation genutzt. Im Vergleich zu anderen Sportarten/Sportnationen ist
das Konditionstraining nicht ausreichend individuell und ausdifferenziert.

-	VP Fußball	VP Kondition	WP Fußball	WP Kondition	
0/0	54%	46%	74%	26%	



Poster PO-2, Nr. 221: Einfluss von Sprinttrainng auf die Oxidierbarkeit von LDL-Cholesterin bei Frauen

Heitkamp HC^1 , Nufer J^1 , Hansel J^1 , Hipp A^1 , Brehme U^2 , Heinle H^3 , Nieß A^1 ¹Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; ²Institut für Arbeitsmedizin, Universität Tübingen; ³Physiologisches Institut, Universität Tübingen

Hohe Gefäßwandaggressivität wird dem oxidierten LDL zugeschrieben. Ob Schnelligkeitstraining die antioxidative Kapazität des Organismus - gemessen an der Oxidierbarkeit von LDL in vitro – günstig beeinflusst wird, war die Frage der vorliegenden Studie. 20 Frauen – 23 Jahre, BMI 21 kg/m2, Gesamtkörperfettgehalt 13 % - trainierten 8 Wochen lang 3x/Woche 30 min, die Kontrollgruppe bestand aus 10 Frauen – 23 Jahre, BMI 20 kg/m2 und Ballastfett von 11 %. Vor und nach dem Training wurde ein Laufbandstufentest mit Spirometrie durchgeführt und in Ruhe und nach der Belastung Blut zur Bestimmung von Cholesterin, Triglyzeride der Lipoproteine und der Lag-time sowie MDA durchgeführt. Bei einer Compliance von 94 % erhöhte sich die Leistung von 13,6 auf 14,1 km/h (p < 0,01), aber auch die Kontrollgruppe verbesserte sich (p < 0,05), in beiden Gruppen unveränderte VO2max und maximalem Laktat. Die Triglyzeride blieben in beiden Gruppen unverändert. Cholesterin reduzierte sich von 191 \pm 23 auf 178 \pm 23 mg/dl (p < 0,001), HDL und lesterin reduzierte sich von 191 ± 23 auf 178 ± 23 mg/dl (p < 0,001), HDL und VLDL blieben in Ruhe bei beiden Gruppen konstant, nur in der Trainingsgruppe sank das LDL von 128 ± 21 auf 117 ± 18 mg/dl. Die Laufbandbelastung führte beim HDL vor und nach Training zu einem Anstieg, in der Kontrollgruppe nur bei der Voruntersuchung. VLDL zeigte in beiden Gruppen keine Reaktion, LDL erhöhte sich nach der Belastung in der Trainingsgruppe vor und nach Training. Apo A und Apo B blieben in Ruhe unverändert, aber Apo A wurde für beide Gruppe vor und nach dem Trainingszeitraum ein belastungsinduzierter Anstieg gemeldet, auch zeigten beide nur nach der rainingsperiode eine belastungsinduzierte Zunahme beim Apo B. Lipoprotein (a) blieb bei allen Messpunkten unverändert, genauso das MDA. Der Anstieg der Lag-time der Trainingsgruppe von 79 auf 87 % war nicht signifikant, ehenso Lag-time der Trainingsgruppe von 79 auf 87 % war nicht signifikant, ebenso in der Kontrollgruppe. Bei beiden Gruppen zeigte sich belastungsinduziert eine Verlängerung bei der Voruntersuchung, aber nicht bei der Nachuntersuchung. Schnelligkeit führt zu keiner Verbesserung der antioxidativen Kapazität bei jungen Frauen, aber zu einer Reduktion von Cholesterin und LDL.

Poster PO-2, Nr. 223: 1 Satz vs. 3 Satz Krafttraining. Eine Crossover-Studie Humburg H, Baars H, Braumann KM

Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Zur Untersuchung der Effekte eines Krafttrainings mit 1-Satz pro Trainingseinheit (1ST) gegenüber einem aus 3-Sätzen bestehenden Training (3ST) wurden untrainierte Männer und Frauen randomisiert in drei Gruppen eingeteilt: 10 Probanden trainierten in der ersten Trainingsphase (TP#1) über 9 Wochen 4 x pro Woche mit einem Satz bestehend aus 8-12 Wdh. und in einer zweiten Phase TP#2 9 Wochen mit jeweils drei Sätzen. 12 Probanden durchliefen die umgekehrte Reihenfolge der Trainingsprogramme. Die Kontrollgruppe (n=7) trainierte nicht. Zwischen den beiden TP lag eine 9-wöchige "Wash-Out" -Phase. Die Probanden wurden vor und nach jeder TP auf die dynami-sche Maximalkraft (1RM) beim Bizepscurl (BC / beidarmig), bei der unilateralen Beinpresse (rechts und links / BPR und BPR), beim Bankdrücken (BD) getestet. Zusätzlich wurde die Muskeldicke des m. bizeps brachii gemessen (B-Mode Ultraschall). Die Daten wurden zusammengefaßt ausgewertet nach durchgeführten Trainingsprogramm (1ST und 3ST, n in beiden Gruppen = 22). Ergebnisse: 1ST (n=22) und 3ST (n=22) führten zu signifikant (p<0,05) verbesserten 1RM-Leistungen im Vergleich zum Ausgangswert. Die prozentuale Verbesserung des 1RM während des 3ST war signifikant höher als während des 1ST beim BC und BD. Die gleichen Probanden verbesserten sich beim 1RM während des 3ST um 2,3kg (BC), 8,9 kg (BPR), 10,9kg (BPL) und 2,5kg (BD) mehr als während des 1ST. Die Muskeldicke des m. bizeps brachii vergrößerte sich signifikant und in ähnlichem Maße während beider Trainingsprogramme. In der Kontrollgruppe fanden sich während des Untersuchungszeitraums keine Veränderungen der gemessenen Parameter.

Schlussfolgerung: Je nach Zielstellung des Trainierenden können diese Unterschiede zwischen den Effekten von unterschiedlichem Krafttrainingsvolumen als relevant bezeichnet werden und den höheren zeitlichen Aufwand durch das 3ST rechtfertigen.

Poster PO-2, Nr. 222: Das Marathonprojekt-Hellersen -Vom Jogger zum Marathonläufer in 6 Monaten Höltke V, Steuer M, Jöns H, Krakor S, Steinacker T, Jakob E Abteilung Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Lüdenscheid-Hellersen

Seid 2002 wurden im Rahmen eines angeleiteten 6-monatigen Trainings insgesamt 33 Jogger/Innen (11 w/22 m, ØAlter 43,6 \pm 9,1 J., ØBMI 22,4 \pm 1,9) auf ihren ersten Marathonlauf vorbereitet und während dieser Zeit 3 Mal leistungsdiagnostisch untersucht (6 Mon., 3 Mon. und 4-6 Wo. vor dem Marathon). Methodik: Neben einer ausführlichen Gesundheitsuntersuchung, u.a. mit Erhebung der anthropometrischen Daten, absolvierten die Probanden eimit Ernebung der antnropometrischen Daten, absolvierten die Probanden einen spiroergometrischen Laufbandstufentest bis zur Ausbelastung (Anfangstufe 6 km/h, 3 min Stufendauer, 30" Pause, Belastungssteigerung 1 km/h). Aus der Berechnung der individuellen Laktatschwelle nach DICKHUTH (IAS) wurden individuelle Herzfrequenzvorgaben für das Training abgeleitet, die Trainingsplanvorgabe war für alle Teilnehmer gleich. Neben einem Trainingstagebuch füllten die Teilnehmer im 4-Wochenabstand den standardisierten Fragebogen SF36® zur subjektiven Beurteilung ihres allgemeinen Gesundheitszustandes aus. Ergebnisse: Alle 33 Probanden absolvierten am Ende der Vorbereitungsperiode erfolgreich ihren ersten Marathonlauf (ØZeit 4:24:15 ±0:38:47 h). În 24 Wochen Trainingszeitraum absolvierten die Probanden 3,8 \pm 0,5 Trainingseinheiten pro Woche mit durchschnittlich 279 \pm 49,5 Min. Laufzeit und ca. 43,6 \pm 8,5 km Laufstrecke pro Woche. Vom 1. zum 3. Test verbesserten sich dabei im Mittel nahezu alle beim Laufbandstufentes ermittelten Parameter der körperl. Leistungsfähigkeit um 5 - 10%. Die gemessene VO₂max stieg z.B. um 10,3% ([sig. p<0,01], 44,8±7,4 ml/kg/min auf 49,5 ±7,1 ml/kg/min) und die Laufgeschwindigkeit an der IAS um 5,4% ([sig. p<0,01], 11,1 ±1,6 km/h auf 11,7 ±1,3 km/h). Das Körpergewicht der Probanden verringerte sich im Beobachtungszeitraum im Mittel um rd. 900g (=1,5%, sig. p<0,05). Bei der stat. Überprüfung mit dem nichtparametrischen Friedman-Test für abhängige Stichproben konnte für 4 der 8 Variablen des SF36-Gesundheits-Fragebogens (Körperliche Funktionsfähigkeit, Vitalität, soz. Funktionsfähigkeit, psychisches Wohlbefinden) eine statistisch signifikante (p<0,05) positive Befindlichkeitsveränderungen nachgewiesen werden. Fazit: Nach dem 6-monatigen Marathon-Lauftraining war nicht nur die physische Leistungsfähigkeit der Probanden besser als zu Beginn des Trainings, sondern auch deren subjektiv empfundene psychische Befindlichkeit hatte sich in einigen Bereichen deutlich verbessert.

Poster PO-2, Nr. 224:

Auswirkungen eines Ortswechsels während der unmittelbaren Wettkampfvorbereitung (UWV) der Junioren-Ruderer auf die soziale Beanspruchung

Kahnert A^1 , Lormes W^1 , Altenburg D^2 , Kellmann M^3 , Weichenberger M^1 , Steinacker JM¹

¹Sektion Sport und Rehabilitationsmedizin, Uniklinikum Ulm; ²Deutscher Ruderverband, Hannover; ³Fak. f. Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum

Training in einer UWV führt zu körperlichen, psychischen und sozialem Stress. Sozialer Stress zum Beispiel eine lange Trainingslagersituation hat damit auch medizinische Bedeutung für die Auslösung von Überforderung oder Übertraining. Die UWV der Junioren-Nationalmannschaft des Deutschen Ruderverbandes fand 2003 erstmals nicht wie sonst zentral an einem Ort statt, sondern teilweise (8-11 Tage) dezentral an verschiedenen Orten. Hier sollte retrospektiv im Vergleich der Jahre 2002 und 2003 den Effekt des Ortswechsels auf soziale und emotionale Beanspruchung analysiert werden. Der Beanspruchungsgrad der Athleten wurde mit dem nach psychometrischen Kriterien validierten Erholungs-Belastungsfragebogen für Sportler (EBF-Sport) ermittelt (Kellmann und Kallus 2000). Er wurde 2002 während des Trainingslagers an 10 Zeitpunkten und 2003 an 8 Zeitpunkten von den Ruderern bearbeitet. Hier wird berichtet über die Belastungssubtests soziale Beanspruchung, soziale Erholung, emotionale Beanspruchung und emotionale Erschöpfung.Die Auswertung zeigt, dass 2002 im zentralen Trainingslager der Messpunkt T2 bei der sozialen, emotionalen Beanspruchung und auch bei der emotionalen Erschöpfung höher ist als in der dezentralen Trainingsphase 2003. Am Ende des Trainingslagers sind diese Werte jedoch wieder nahezu identisch. Umgekehrt war die soziale Erholung im Jahr 2002 bei gleichen Ausgangswerten im gesamten Verlauf niedriger als 2003 und zeigte bis zum Ende diese Unterschie-de. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Junioren-Ruderer bei der zweigestuften UVW (Kombination zentral und verschiedene Orte dezentral) sozial und emotional weniger belastet waren als bei einem ausschließlich zentralen Trainingslager und auch die soziale Erholung höher war. Die Angleichung der Belastungen am Ende des Trainingslagers zeigen allerdings, dass die Trainingsentlastungen in der Taperingphase in beiden Jahren gegriffen haben und die Athleten sich unmittelbar vor den Wettkämpfen wenig sozial und emotional belastet gefühlt haben. Damit hat der Ortswechsel eher kurz-fristige Auswirkung. Ob die Änderung der Trainingslagerorganisation auch einem Übertraining entgegen wirkt, kann in dieser Studie nicht geklärt werden und erfordert weitere Untersuchungen.

Poster PO-2, Nr. 225:

Rechnerische Bestimmung des Einwiederholungsmaximums auf der Basis ausbelastender Wiederholungsleistung Kemmler WK¹, Lauber D², Wassermann F³

¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg; ²Institut für Sportwissenschaften und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg; ³Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Bayreuth

Zur adäquaten Trainingsteuerung auch im gesundheitsorientierten Kraftbereich sollte als Bezugswert die dynamische Maximalkraft im Sinne eines Einwiederholungsmaximums (1RM) bekannt sein. Da sich ein direkter Test aus mehreren Gründen (Verletzungen, Compliance, Trainingskontinuität) schwierig gestaltet, wäre eine rechnerische Bestimmung des 1RM auf der Basis submaximaler ausbelastender Wiederholungsleistung (RTF) wünschenswert. Die bislang vorgelegten Formeln sind sehr spezifisch auf ausgewählte Kollektive, Übungen und Wiederholungsbereiche ausgerichtet, sodass eine Übertragbarkeit auf andere Bedingungen schwierig ist. Weiterhin wird in der Literatur berichtet, dass das Verhältnis zwischen RTF und 1 RM nicht für alle Übungen vergleichbar ist. In diesem Betrag soll eine rechnerische Herleitung des 1RM für vier unterschiedliche Übungen vorgestellt werden.

70 Frauen mit mehr als zweijähriger Trainingserfahrung nahmen an der Un-Trauen int mehr als zweijanriger frahlingserfahrung nahmen an der Untersuchung teil. Die Daten wurden innerhalb eines 6monatigen Zeitraumes gesammelt indem jeweils Paare von 1RM-Tests und ausbelastender Wiederholungen in unterschiedlichen Wiederholungsbereichen (3-5; 6-10; 11-15; 16-20 Wiederholungen) im Abstand von je 3-7 Tagen durchgeführt wurden. Als Übungen wurde die Beinpresse, Brustdrücken, Rudern und Beinadduktion an Kraftgeräten durchgeführt. Übungsausführung war in 1RM und RTF-Test ehsel identiel zu Restimmen der Verlieben Gesche (2017). Test absolut identisch. Zur Bestimmung des Variationskoeffienten (CV) wurde das 1RM sowie das 10RM innerhalb einer Woche zweimal bestimmt. Die Rate aus 1RM/RTF wurde durch ein kubisches Regressionspolynom approximiert. Die gewonnenen Formel konnte das 1RM in allen Wiederholungsbereichen und für alle Übungen innerhalb des Variationskoeffizienten der Messungen (CV ≤3.3%) bestimmen.

Obwohl die vorgestellte Formel die Daten von vier Übungen mit einbezieht, ist die Genauigkeit der Vorhersage des 1RM in allen Wiederholungsbereichen ausreichend genau, um Vorgaben für die Trainingsintensität liefern zu können. Den von anderen Untersuchern in Bezug auf das Verhältnis zwischen RTF und 1RM erfassten Unterschied zwischen unterschiedlichen Übungen können wir nicht bestätigen. Inwieweit die Formel für andere Kollektive geeignet ist muss untersucht werden.

Poster PO-2, Nr. 227:

Ist eine betont niedrige Intensität im gesundheitssportlichen Ausdauertraining angemessen? Eine randomisierte, kontrollierte Längsschnittstudie

Meyer T, Auracher M, Heeg K, Kindermann W Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Im Gesundheitssport werden oft niedrige Intensitäten propagiert. Es ist aber offen, ob eine Senkung der Intensität im Ausdauertraining ohne Verlust der Trainingseffektivität bleibt. Daher wurden über 3 Monate zwei Gruppen wöchentlich jeweils an 5 Tagen entweder über 30 min bei einer Herzfrequenz (HF) entsprechend 90% der anaeroben Schwelle (Basislaktat+1,5mmol/l; MED; n=13; 44±8 Jahre, 84±19 kg)oder mit einer um 15/min niedrigeren Richt-HF (LOW; n=13; 42±8 Jahre, 83±20 kg) im Walking trainiert. Für LOW wurde die Trainingsdauer proportional erhöht, so dass ein identischer Gesamtenergieumsatz gewährleistet war. Das Trainingsmonitoring erfolgte anhand einer HF-Speicherung während aller Trainingseinheiten. Eine Kontrollgruppe (KO; n=13; 46±7 Jahre, 79±18 kg) blieb ohne ausdauerorientierte körperliche Aktivitäten. Die Gruppenzuweisung erfolgte nach einem stufenförmigen Laufbandeingangstest stratifiziert randomisiert anhand von Geschlecht und max. Sauerstoffaufnahme (VO₂max). Neben ergometrischen Daten wurden auch ausgewählte kardiovaskuläre Risikofaktoren (Ruhe-Blutdruck [RR], Chol. mit Unterfraktionen) bestimmt. Alle Tests wurden nach der Intervention wiederholt. Resultate: MED (VO₂max von 38,0±11,2 auf 39,5±10,9 ml/min•kg) und LOW (36,0±6,1 auf 37,7±7,2 ml/min•kg) verbesserten ihre maximale ergometrische Leistungsfähigkeit durch das Trainingsprogramm signifikant stärker als KO (35,7±9,1 auf 34,7±9,8 ml/min•kg; programm signifikant starker als KO (35,7±9,1 auf 34,7±9,8 mi/min*sg, p<0,01), unterschieden sich aber voneinander nicht. Die HF-Leistungskurve (in MED mittlere Absenkung um 9±2, in LOW um 6±1, in KO um 4±2/min) und die Laktarkurve wurden nur in MED signifikant verbessert (p<0,05). Der systolische RR sank nur in LOW (125±16 auf 119±15 mmHg; p<0,01), während sich MED (124±11 auf 122±11 mmHg) und KO (124±15 auf 126±17 mmHg) nicht signifikant voneinander unterschieden. Beide Trainingsgruppen (MED: 83±9 auf 78±8; LOW: 81±13 auf 77±10mmHg) wiesen gegenüber KO (78±8 auf 80±8 mmHg) gleichermaßen verringerte diastolische Werte auf (p<0,01). Effekte auf Gesamt-, HDL- oder LDL-Chol. waren nicht nachzuweisen. Mit einer um 15/min verringerten Richt-HF werden trotz identischen Energieumsatzes nach 3 Monaten Ausdauertraining nicht alle Trainingseffekte einer mittleren Intensitätsvorgabe erreicht. Möglicherweise steht dem ein ausgeprägterer RR-senkender Effekt der niedrigen Intensität gegenüber.

Poster PO-2, Nr. 226:

Einfluss der biomechanischen Muskelstimulation auf die Dehnbarkeit der Ischiocruralmuskulatur

Luther S, Kittel R, Lazik D, Blüml A, Badtke G

Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam

Problemstellung: Trotz sporttherapeutischer Kontrolle und Intervention, sind Beeinträchtigungen des Muskel- und Skelettsystems immer noch führend in der Epidemiologie von Sporttraumata und Fehlbelastungsfolgen. So sollen durch Dehnung kurzfristig flexiblere Muskeln einen effektiveren Bewegungsablauf und Verletzungsprophylaxe gewährleisten. Dabei ist die Anwendung und Wirksamkeit verschiedener Dehnmethoden in der Literatur kontrovers dargestellt. Deshalb ist die Suche nach neuen Möglichkeiten zur Verbesserung der muskulären Dehnbarkeitseigenschaften und deren Wirksamkeitsüberprü-

der muskularen Denndarkeitseigenschaften und deren Wilksamkeitsaderpat fung notwendig. Methodik: Bei 24 Sportstudenten wurde die Dehnbarkeit der Ischiocruralmuskulatur mittels eines apparativen Dehnungstests (Isokinetiksystem BI-ODEX 2) als passiver Range of Motion (ROM) in Form der erreichten maximalen Hüftflexion erfasst. Die Probanden wurden randomisiert in eine Kontroll (KG)- und eine Treatmentgruppe (TG) eingeteilt. Die TG wurde in 4 Sitzungen einmal pro Woche mit dem BMS Gerät Theta 1 der Fa. Physcon zweimal 3 min mit 20 Hz behandelt. Die Vibrationsapplikation erfolgte in entspannter Rückenlage im Bereich des Muskelbauchs der Ischiocruralmuskulatur. Unmittelbar vor der ersten Behandlung erfolgte die Eingangsmessung (T1) und eine Woche nach der letzten Behandlung die Ausgangsmessung (T2) Ergebnisse: Die vierwöchige Intervention führte bei der TG zu einer signifikanten (p= 0,005) Erhöhung des passiven ROM der Ischiocruralmuskulatur um 15% (absolut +14°), während bei der KG eine minimale nicht signifikante Verringerung des Bewegungsausmaßes der Ischiocruralmuskulatur um 1,6% (-1.6°) beobachtet wurde

Diskussion: Unsere Studie zeigt eine nachhaltige Verbesserung der Dehnbar-keit der Ischiocruralmuskulatur. Die Beweglichkeit erhöhte sich vermutlich durch Auflösen von Verklebungen, Adhäsionen und pathognomen Crosslinks die einen Einfluss auf die Dehnspannung besitzen. Ähnliche Erfolge sind durch physiotherapeutische Maßnahmen wie Bindegewebsmassagen bekannt. Der regelmäßige Einsatz von BMS-Behandlungen gerade für intensiv beanspruchte Muskeln erscheint den Autoren als Ergänzungsmaßnahme zur Dehnung im Training geeignet.

Poster PO-2, Nr. 228: 'Freizeitsportler' und 'Bewegungsmuffel' -Eine Repräsentativstudie zur Sportaktivität in der Bundesrepublik Deutschland

Schneider S1, Becker S2, Schmitt H3

¹Abt. Exp. Orthopädie/Präventionsforschung, Orthopädische Universitätsklinik, Universität Heidelberg; ²Institut für Soziologie, Universität Heidelberg; ³Orthopädische Universitätsklinik, Universität Heidelberg

Diese Studie liefert präventionspolitisch wichtige, repräsentative Daten zur Sportaktivität in der bundesdeutschen Bevölkerung.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg und dem Robert-Koch-Institut Berlin wurden bevölkerungsbasierte Daten bezüglich der Sportaktivität und sozialer Einflussgrößen auf die Entscheidung, regelmäßig Freizeitsport zu treiben, erhoben. Innerhalb des ersten Bundesgesundheitssurveys wurde dazu eine Stichprobe von 7.124 Bundesbürgern zwischen 18 bis 79 Jahren befragt und medizinisch

Jeder zweite erwachsene Deutsche (47%) treibt keinerlei Sport. 16% der Deutschen betätigen sich weniger als 1h/Woche sportlich. Regelmäßige Sportaktivität zwischen 1-2h/Woche geben 18% der deutschen Bundesbürger, zwischen 2-4h/Woche 12% an. Nur einer von 13 Deutschen treibt mehr als vier Stunden Sport in der Woche. Im Einzelnen zeigen sich Frauen (Odds ratio OR 0.88, 95%-KI: 0.98-0.99), Ältere (OR 50-59 Jahre 0.48, 95%-KI: 0.40-0.57, Referenz 18-29 Jahre) sowie Personen aus unteren sozialen Schichten (OR Oberschicht 2.86, 95%-KI: 2.41-3.89, Referenz Unterschicht) und aus den neuen Bundesländern (OR alte Bundesländer 1.47, 95%-KI: 1.28-1.69) signifikant häufiger einen inaktiven Lebensstil. Das populäre Bild des Freizeitsportlers als ein enthaltsamer "Asket" lässt sich nicht bestätigen: So "genehmigen" sich Freizeitsportler durchaus ab und zu eine Zigarette (OR Gelegenheitsraucher 1.45, 95%-KI: 1.16-1.81, Referenz Nieraucher), konsumieren - auch nach dem Sport - des öfteren alkoholische Getränke (OR täglicher moderater Alkoholkonsum 1.50, 95%-KI: 1.33-1.69, Referenz Alkoholabstinente) und achten nicht streng auf eine gesunde Ernährung (OR durchschnittliche Ernährungsmuster 0.89, 95%-KI: 0.75-1.07, Referenz ungesunde Ernährungsmuster). Diskussion: Dieser Datensatz liefert erstmalig seit der Wiedervereinigung der Bundesrepublik Deutschland repräsentative Angaben zu Korrelaten der Sportaktivität. So erweisen sich Frauen, Senioren sowie Personen aus unteren sozialen Schichten und aus den neuen Bundesländern als "Bewegungsmuffel" und kristallisieren sich somit als wichtige Zielgruppen präventiver Bewegungsprogramme heraus.

	Modell Sozial	1: e Fakto	oren	
Variable	Odds	ratio	(95% CI)
Sozialstatus ^{a)}				
Oberschicht	2.860	(2.414	; 3.388)	***
Mittelschicht	1.863	(1.627	; 2.135)	***
Berufstätigkeit ^{b)}				
Vollzeit	0,891	(0,765	; 1,037)	
Teilzeit	1,022	(0,848	; 1,231)	
Weiblich	0,878	(0,781	; 0,986)	*
Alter c)				
70-79 Jahre	0,193	(0,147	; 0,254)	***
60-69 Jahre	0,381	(0,308	; 0,470)	***
50-59 Jahre	0,479	(0,400	; 0,572)	***
40-49 Jahre	0,562	(0,473	; 0,669)	***
30-39 Jahre	0,547	(0,464	; 0,646)	***
Ehemaliges Westdeutschland	1,472	(1,281	; 1,692)	***
Deutsche Staatsangehörigkeit			; 1,878)	
Intercept	-0,95	54	-1,5103	1,3561
r-square adjusted	0,07		0,05	•
Anmerkungen:			•	•

***p0,001; **p0,01; *p0,05

a) Referenzkategorie: Unterschicht

b) Referenzkategorie: kein Job

Poster PO-2, Nr. 230: BMS - Biomechanische Muskelstimulation: Einflüsse auf die Flexibilität und ihre Nachhaltigkeit

Schröder J, Geffert R, Heinold M, Braumann KM Sportwissenschaft, Universität Hamburg

In die Muskulatur eingeleitete niederfrequente Vibrationen bewirken außergewöhnliche Verbesserungen der Maximalkraft und der Flexibilität. Dies wird in jüngeren Studien kontrovers diskutiert. Für die Beweglichkeit wird angenommen, dass die Dehngrenze beeinflusst wird durch Durchblutungsände-



rungen, reduziertes Schmerzempfinden, bzw. durch γ -Motoneuronenhemmung und herabgesetzte Erregbarkeit der α -Motoneurone. Eigene Vorarbeiten stützen die Zweifel an der außergewöhnlichen Wirksamkeit der Biomechanischen Muskelstimulation (BMS) und werfen Fragen über die Nachhaltigkeit der Effekte auf.

In einer prospektiv-kontrollierten Studie (3 Wochen Intervention und 2 Wochen Deconditioning) wurde die passive Dehnfähigkeit des Trizeps surae im OSG mit einem langschenkeligen, mechanischen Goniometer (Ø aus 5 Messungen) vor (t1) und nach (t2) der Intervention und zusätzlich nach dem Deconditioning (t3) ermittelt; und zwar für eine Kontrollgruppe (KG: N=6; Alter 24,5 Jahre; kein Dehnungstraining), eine konventionell Dehnung trainierende Gruppe (DK: N=6; Alter 28,6 Jahre; Permanent

Stretching OSG mit 3 Sets à 2 min, 1 min Pause, 3 TE/Wo) und eine Vibrationsdehnungsgruppe (BMS: N=6; Alter 24,8 Jahre; Training wie DK, jedoch auf der Vibratode (siehe Abb.) [Amplitude 3 mm; 23 Hz]).

Die Gr.BMS verbessert sich durch die Intervention um +12,9%, die Gr.DK um vergleichbare +11,7% und die Gr.KG um irrelevante +0,3%. Das Deconditio-

Poster PO-2, Nr. 229: Effekte beim Krafttraining durch die Einleitung rhythmisch-neuromuskulärer Stimulation (RNS)

Schröder J, Thießel J, Dieckstall S, Heinold M, Braumann KM Sportwissenschaft, Universität Hamburg

Der Einleitung niederfrequenter Schwingungen in die Muskulatur (rhythmischneuromuskuläre Stimulation: RNS) werden für leistungssportliche Zusammenhänge außergewöhnliche Steigerungen der Maximalkraft zugeschrieben und kontrovers diskutiert. In Form der Power Plate (PP) hat das Vibrationstraining jedoch auch schon in die Fitness-Branche Eingang gefunden, wo andere Ziele und Adaptionen im Vordergrund stehen. In einer prospektiv-kontrollierten Studie werden Effekte der RNS gegenüber konventionellem Krafttraining dargestellt.

Vor der 1., nach der 2., 5. und 8. Interventionswoche (16 TE) wurden Maximalkraft (Brustpresse), Körpergewicht, Fettanteil und Oberarmunfang der Vergleichsgruppen: Kontrolle (KG: N=4; Alter 34,0 ±11,5; BMI 22,4 ±2,9), Liegestütz konventionell (LS: N=8; Alter 27,3 ±6,5; BMI 25,4 ±1,8) und Liegestütz Power Plate (PP: N=7; Alter 27,0 ±4,0; BMI 26,3 ±2,4) ermittelt. Während die Gr.KG keine Intervention hatte, leistete die Gr.LS eine definierte LS-Variante im Bereich des 12 Repetition Maximum (3-5 Sets progressiv gesteigert) und die Gr.PP eine statische LS-Variante (1 Set, 30-45 sec progressiv gesteigert) auf der Power Plate (Amplitude: 2 mm in 3 Dimensionen; 30 Hz) mit vorausgehender Gewöhnung.

Die anthropometrischen Parameter verändern sich in keiner Gruppe signifikant (p>0,05). Für die Maximalkraft sind folgende Veränderungen zu beobachten: KG +0,6% (p>0,05); LS +23,9% (p<0,05) und PP +33,8% (p<0,05), wobei sich die aktiven Gruppen von der KG (p<0,001), jedoch nicht signifkant von einander unterscheiden (p=0,06).

Im Vergleich mit jüngeren Befunden werden in der vorliegenden Arbeit deutlich, wahrscheinlich probandenspezifisch, höhere Zuwächse durch Vibrationen erzielt (hier 33,8% vs. 6,5-10,0% in der Literatur); im Einklang mit der Literatur erreicht die Vibrationsgruppe trotz deskriptiv deutlich höherer Kraftgewinne allerdings keine signifikant besseren Ergebnisse. In Übereinstimmung mit neueren Untersuchungen werden die Kraftzuwächse vor dem Hintergrund der Kurzzeitintervention (8 Wo.) und der unveränderten anthropometrischen Kennziffern auf vornehmlich neuronale Adaptionen zurückgeführt.

ning führt bei Gr.BMS zu einem Rückgang von -4,5%, bei Gr.DK zu vergleichbaren -4,4% und bei Gr.KG zu irrelevanten -1,3%. Eine Varianzanalyse ergibt keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen.

Die Flexibilität wird durch BMS zwar deutlich verbessert (>10%), erreicht jedoch nicht die in der Literatur kontrovers diskutierten und vereinzelt postulierten 20-30%. Dies mag auch mit immanenten meßmethodischen Problemen der Flexibilität (Dehnungsgrenze, Dehnungsschmerz, max. Amplitude) zusammenhängen. In Übereinstimmung mit kritischen Befunden kann keine größere Nachhaltigkeit des Vibrationsdehnungstrainings festgestellt werden als bei konventionellem Dehnungstraining.

Poster PO-2, Nr. 231:

Zur Effektivität von Kräftigungsübungen in der Schule unter besonderer Berücksichtigung der Organisationsformen

Siewers M, Sohnsmeyer J

Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht die Frage, ob der Schulsport mit seinen begrenzten Möglichkeiten dazu beitragen kann, durch geeignete Kräftigungsprogramme einen Kraftzuwachs der Rumpfmuskulatur zu erzielen. Dabei wird unter anderem auch untersucht, ob die benutzten Trainingsinhalte für die Schülerinnen und Schüler nicht nur effektiv, sondern auch attraktiv und motivierend sind.

Über einen Zeitraum von sechs Wochen wurde ein kraftakzentuierter Unterricht in der realen Unterrichtssituation des Sportunterrichts an einem Gymnasium mit zwei verschiedenen Organisationsformen absolviert. Unterschieden wird der klassische Ansatz (Zirkeltraining) und der erlebnisorientierte Ansatz (Klettergärten/Kletterstationen). Um auch andere Lehr- und Lernziele des Sportunterrichts berücksichtigen zu können, wurde das Trainingsprogramm nur einmal pro Woche durchgeführt.

Als Trainingsmittel wurden überwiegend Geräte eingesetzt, die zur Grund-

Als Trainingsmittel wurden überwiegend Geräte eingesetzt, die zur Grundausstattung der meisten Schulen gehören. Vor und nach der Trainingsperiode wurde durch einen isometrischen Maximalkrafttest die Kraftfähigkeit der Schülerinnen und Schüler getestet. Das emotionale Empfinden und das Anstrengungsempfinden wurden durch einen Fragebogen ermittelt, den die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an jede Unterrichtseinheit ausfüllen mussten.

Als Untersuchungsergebnisse lassen sich festhalten: 1. Im Rahmen des Schulsports mit seinen organisatorischen Rahmenbedingungen lassen sich statistisch hochsignifikante Erfolge im Hinblick auf Kraft-Leistungs-Zuwachs der Schülerinnen und Schüler erzielen. 2. Mit den Mitteln des erlebensorientierten Ansatzes können die gleichen Effekte bezüglich einer Kraftsteigerung der Rumpfmuskulatur erzielt werden, wie mit den Mitteln des klassischen Ansatzes. 3. Kräftigungsübungen im Rahmen des erlebnisorientierten Ansatzes sprechen Schülerinnen und Schüler emotional stärker an, das heißt, der erlebnisorientierte Ansatz ist für Schülerinnen und Schüler attraktiver. 4. Das Anstrengungsempfinden für die verschiedenen Organisationsformen unterscheidet sich nicht.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass eine in den Sportunterricht integrierte Kraftschulung machbar, effektiv und vor allem attraktiv ist. Schulsport kann damit die Forderung, Haltungsschwächen durch einen handlungs- und erlebnisorientierten Sportunterricht auszugleichen, offenbar erfüllen.

Poster PO-2, Nr. 233:

Klinik Universität Freiburg:

Vergleich zwischen individuellen anaeroben Laktatschwellen und ventilatorischer Schwelle

Eckhardt H¹, Friedmann B¹, Dickhuth HH², Röcker K², Heck H³, Bärtsch P¹

¹Innere Medizin VII/Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg;

²Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische

³Lehrstuhl für Sportmedizin Ruhr-Universität Bochum

In der sportmedizinischen Leistungsdiagnostik existieren verschiedene Modelle zur Bestimmung individueller Laktat- und ventilatorischer Schwellen. Mit der vorliegenden Arbeit sollte überprüft werden, inwiefern 3 der am häufigsten angewandten Modelle [Basislaktat+1.5 mmol/l (BL+1.5), individuelle anaerobe Schwelle nach Stegmann (IAS), Ventilation vs. VO2 (VS entspr. RCP)] vergleichbare Ergebnisse liefern. 74 Leistungssportler/innen (Alter: 21.6±8.9 Jahre, Größe: 172.1±12.6 cm, Gewicht: 65.7±16.9 kg, VO2max: 52.6±8.5 ml/kg • min) absolvierten eine stufenweise ansteigende Fahrrad-Eingangsstufe: 50 W, Steigerung: 50 W, Stufendauer: 3 min) bzw. Laufbandspiroergometrie (Eingangsstufe: 8 km/h, Steigerung: 2 km/h, Stufendauer: 3 min, Steigung: 1.5%) bis zur subjektiven Erschöpfung. Die individuellen anaeroben Schwellen wurden mit Hilfe von Softwareprogrammen (BL+1.5: K. Röcker, IAS: H. Heck) ausgewertet. Die Bestimmung der VS erfolgte manuell ohne Kenntnis der Laktatschwellen. Eine ANOVA ergab weder für die Laufband- noch für die Fahrradergometrie signifikante Unterschiede bzgl. der Leistung [Laufgeschwindigkeit (km/h) bzw. Intensität (W)].

Poster PO-2, Nr. 232:

Vergleich der Leistungsentwicklung zwischen gleichmäßigem und stochastischem Lauftraining

Weber S, Schätzmüller V, Franke J, Wöstmann R, Platen P

Inst. f. Kreislaufforschung u.Sportmed., Deutsche Sporthochschule Köln

Das Ziel dieser Untersuchung war es, die Auswirkungen zweier Trainingsmethoden auf die Leistungsentwicklung, je eines mit konstantem und eines mit stochastischem Belastungsschema. zu vergleichen.

stochastischem Belastungsschema, zu vergleichen.

14 Probanden (33,7 ± 5 Jahre, 76,9 ± 3,7 kg, 182,8 ± 4,5 cm) wurden in zwei Gruppen zu je 7 Personen aufgeteilt. In einer Gruppe (KON) wurden die Trainingsbelastung, Dauer sowie Anzahl der Trainingseinheiten pro Woche konstant gehalten. Die andere Gruppe (STO) absolvierte ein Trainingsprogramm mit zufälligen Veränderungen des Trainingsumfanges und der Anzahl der Trainingseinheiten. Für einen Zeitraum von 4 Wochen war die Trainingsbelastung in beiden Gruppen gleich. Alle Probanden absolvierten vor sowie nach einem Trainingszeitraum von 12 Wochen einen Laktatstufentest (Start: 2,0 m/s, 0,4 m/s je 5 min, 0,5 min Pause) sowie einen Maximaltest (0,2 m/s je 0,5 min) auf dem Laufband (Fa. Woodway), jeweils mit Spirometrie (Fa. ZAN). Der 02-Bedarf wurde für eine Geschwindigkeit von 3,6 m/s bei einem RQ von 1,0 ermittelt. Die Trainingsbelastung wurde auf eine chronische Nutzung der VO2,max von 5 % festgelegt (Mader, 1989). Als Trainingsintensität wurde für beide Gruppen eine Geschwindigkeit entsprechend 70% der anaeroben Schwelle (ANS) festgelegt. Der Trainingsumfang ergab sich entsprechend aus der so ermittelten Soll-02-Aufnahme und dem Verbrauch bei 70 % der ANS. Das durchschnittliche Trainingsvolumen lag bei 772 ± 62 min/Woche. In keiner der beiden Gruppen konnte eine Verbesserung der VO2max nach dem Training festgestellt werden (60,4 ± 3,8 ml/min/kg vs. 59,0 ± 5 ml/min/kg (STO), n.s. / 58,1 ± 6,0 ml/min/kg vs. 58,7 ± 3 ml/min/kg (KON), n.s.). In der Gruppe STO wurde eine signifikante Abnahme des Sauerstoffbedarfs bei einer Geschwindigkeit von 3,6 m/s beobachtet (11,9 ± 0,8 ml/min/kg*m/s⁻¹ vs. 10,9 ± 0,5 ml/min/kg*m/s⁻¹ (STO), p<0,025 / 10,8 ± 0,6 ml/min/kg*m/s⁻¹ vs. 10,7 ± 0,6 ml/min/kg*m/s⁻¹ (KON), n.s.).

Die unveränderte VO₂max in beiden Gruppen entspricht dem Anpassungsmodell nach Mader (1989), welches bei einer 5 %igen Belastung keine Veränderung der Proteinmasse vorsieht. Eine Verbesserung der Laufökonomie mag die Ursache für den verringerten Sauerstoffbedarf je m/s in der STO-Gruppe gewesen sein. Unsere Daten lassen vermuten, dass die chronische Trainingsbelastung für die Leistungsentwicklung bedeutsamer ist als das Trainingsregime.

Während sich für die Fahrradbelastung eine gute Übereinstimmung für die Leistung an den einzelnen Schwellen zeigte, war bei der Laufbandbelastung trotz vergleichbaren Mittelwerten die Übereinstimmung der BL+1.5 mit den beiden anderen Schwellen deutlich schlechter. Die größere Homogenität (geringere Variationskoeffizienten) in der Laufbandgruppe kann die schlechtere Korrelation zwischen den Schwellen teilweise erklären. Da kein Goldstandard zur Evaluation zur Verfügung steht, kann nicht entschieden werden, welche Schwelle die optimalen Ergebnisse liefert.

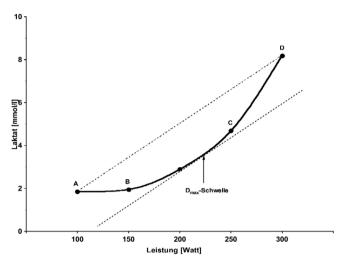
Ergometrie	N	BL+1.5 MW±SD (VK)	IAS MW±SD (VK)	VS MW±SD (VK)	р
	44 30	11.7±1.9 (16) 178±58 (33)	11.7±1.5 (13) 190±59 (31)	11.6±1.4 (12) 184±49 (27)	0.43 0.63
Ergometrie	N	BL+1.5 vs. IAS	VS vs. BL+1.5	VS vs. IAS	
Laufband [km/h Fahrrad [W]] 44 30				

Poster PO-2, Nr. 234: Beurteilung der Dmax-Methode als Möglichkeit zur Bestimmung der anaeroben Schwelle

Faude O, Kindermann W

Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Die anaerobe Schwelle, als Maß für die Ausdauerleistungsfähigkeit, repräsentiert per definitionem das maximale Laktat-Steady-State (MLSS). Ein einfach zu handhabendes Schwellenmodell ist die sogenannte Dmax-Methode (s. Abb.). In dieser Untersuchung sollten zwei verschiedene in der Literatur beschriebene Bestimmungsarten von Dmax sowie der Einfluss einer Ausbelastung mit der individuellen anaeroben Schwelle nach Stegmann et al. verglichen werden.



30 leistungssportlich aktive Radfahrer und Triathleten (25±5 Jahre, 181±6 cm, 74±7 kg) führten einen fahrradergometrischen Stufentest (Beginn 100 W, Steigerung: 50 W alle 3 Minuten) bis zur subjektiven Erschöpfung durch. Aus der Laktatleistungskurve (LLK) wurden folgende Schwellenwerte bestimmt (s. Abb.): der Berührungspunkt der Tangente parallel zu einer Geraden 1) durch die Punkte A und D (Dmax; Cheng et al. 1992),

2) durch die Punkte A und C (nicht ausbelastet, Abbruch eine Stufe früher;

3) durch die Punkte B (vor dem ersten Laktatanstieg) und D (Dmod; Bishop et al. 1998) sowie 4) die IAS nach Stegmann et al.

Während sich die IAS (267±37 W) und Dmax (270±28 W) nicht signifikant unterscheiden, liegt Dmax-1 (239±25 W, p<0,001) signifikant unter und Dmod (279±33 W, p<0,001) über den beiden anderen Werten. Es konnten hohe Korrelationen zwischen der IAS und den anderen Schwellen gefunden werden (r=0.93 bis 0.95, p<0.01). Die "Limits of Agreement" (LOA) nach Bland und Altman liegen bei ±29 W (Dmax), ±30 W (Dmax-1) bzw. ±23 W (Dmod). Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die Bestimmung der Dmax-Schwelle von der Bestimmungsmethode sowie dem Grad der Ausbelastung abhängig ist. Für die IAS konnte in früheren Untersuchungen gezeigt werden, dass das MLSS in ausreichender Genauigkeit abgeschätzt werden kann. Obwohl enge Korrelationen zwischen IAS und den Dmax-Schwellen bestehen, ist die große Spannbreite der LOA kritisch zu betrachten und der Nutzen der Dmax-Methode für Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung erscheint problematisch.

Poster PO-2, Nr. 235:

Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) als nicht-invasive Methode zur Erfassung des Oxygenierungszustandes der Muskulatur unter Normoxie- und Hypoxie-Bedingungen bei fahrradergometrischer Belastung

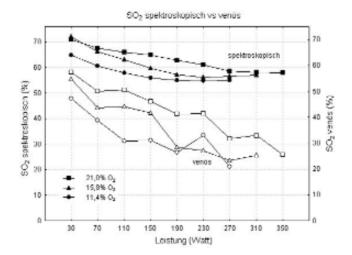
Franke J¹, Geraskin D², Andre C², Rojas-Vega S³, Wahrmann V³, Kohl-Bareis M2, Bloch W1, Platen P1

¹Institut für Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln;

²Fachhochschule Koblenz, Rhein Ahr Campus, Remagen;

³Institut für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln

Die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist eine sich derzeit in der Entwicklung befindende nicht invasive Methode zur Bestimmung der Sauerstoffsättigung (SO2), des oxygenierten (oxyHb) und desoxygenierten Hämoglobin (desoxyHb) im Gewebe. Hier werden die per NIRS während Belastungen unter Normoxie und Hypoxie erhobenen Messwerte mit Werten aus dem Kapillarund Venenblut verglichen. NIRS wurde bei 8 Probanden (4 m, 4 w) am M. vastus lateralis während eines Fahrradergometer-Stufentests (Beginn 30 Watt, Steigerung um 40 Watt alle 3 min) bis zur subjektiven Ausbelastung und 10 min Austreten bei 30 Watt durchgeführt. Nach jeweils einer 40 min. Ruhephase schlossen sich 2 weitere Belastungen unter normobarer Hypoxie (15.4% 02 und 11.9% 02) an. Nach jeder Stufe wurde Kapillarblut zur Blutgasanalyse entnommen. Eine venöse Blutanalyse (V. femoralis) erfolgte bei 4 Proband/innen. Das gesamte Protokoll wurde an einem anderen Tag jeweils bei 21 % 02 wiederholt. Die Dicke des Unterhautfettgewebes wurde per Ultraschall ermittelt.



Die Ergebnisse der NIRS Analyse zeigten im Vergleich mit den venösen Daten gleiche Tendenzen mit jeweils stärkerer Ausprägung unter Hypoxie (siehe Abbildung). Auch unter 3-maliger Normoxie ließ sich der Abfall (SO2, oxyHb) bzw. Anstieg (desoxyHb) der Werte unter Belastung nachweisen, wobei beide Messverfahren für sich in allen 3 Tests praktisch identische Messwerte ergaben. Die absoluten Messwerte beider Methoden waren nicht identisch. Die kapillären Daten wichen stark von den NIRS-Daten ab. Das Unterhautfettgewebe war bei den Frauen dicker als bei den Männern. Die Absorptionsspektren des Fettgewebes und des Hämoglobins liegen dicht beieinander, was zu Fehlmessungen führte. NIRS ist eine nichtinvasive Messmethode, die hoch interessante Ergebnisse bezüglich des Oxygenierungszustandes der Muskulatur liefert. Für einen Einsatz in der komplexen Leistungsdiagnostik muss die Methodik noch weiter optimiert, insbesondere müssen die bisher verwendeten Algorithmen modifiziert werden.

Poster PO-2, Nr. 236:

Evaluation eines 5 x 200 m-Schwimmstufentests im Vergleich zu dem im Deutschen Schwimm-Verband etablierten Pansoldtest

Frese F¹, Jost J², Spikermann M², Bärtsch P¹, Friedmann B¹

¹Abt. Innere Medizin VII: Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Heidelberg;

²Olympiastützpunkt Rhein-Neckar

Mit Kaderathleten/innen des DSV wird seit fast 15 Jahren der Schwimmstufentest nach Pansold (PT) zur Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung durchgeführt. Dieser Test wird vor allem wegen der fehlenden Standardisierung (Streckenlänge, Belastungsdauer, Intensitätssteigerung, Pausendauer variieren innerhalb eines Test) kontrovers diskutiert. Als Alternative kommt ein 5 x 200 m-Stufentest (ST) in Frage.

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob PT und ST bei An-

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob PT und ST bei Anfangsbelastungen jeweils im sicher aeroben Bereich vergleichbare Resultate liefern. Ferner wurde überprüft, ob bei einem nach Vorgaben aus dem PT gesteuerten Training tatsächlich die angestrebten Intensitätsbereiche getroffen werden.

weren. 9 Bundes- und Landeskaderschwimmer/innen (18,3 \pm 1,5 Jahre, 176 \pm 12 cm, 65,8 \pm 13,1 kg) absolvierten zu Beginn und am Ende einer 7-wöchigen Vorbereitungsphase jeweils einen PT und ST im Freistilschwimmen. In beiden Tests wurde die Laktatleistungskurve ermittelt sowie die 2 mmol/l- und 4 mmol/l-Schwelle bestimmt. Zur Überprüfung von Trainingsvorgaben [Grund lagenausdauer (GA)1: < 2mmol/l; GA2: 4 - 6 mmol/l], die von PT abgeleitet wurden, erfolgten in ausgewählten GA-Trainingseinheiten Laktatmessungen im Kapillarblut. Die in PT und ST zum jeweiligen Untersuchungszeitpunkt erreichten Geschwindigkeiten (v) waren an der 2 mmol/l- und 4 mmol/l-Schwelle vergleichbar (p > 0,180) und korrelierten signifikant, wie die Tabelle zeigt:

	PT1	ST1	PT2	ST2	
v 4 mmol (m/s) Korrelation v 2 mmol (m/s) Korrelation	1,38 ± 0,05 p < 0,001; 1,30 ± 0,05 p = 0,002;	R = 0.921	1,42 ± 0,08 p < 0,001; 1,35 ± 0,08 p = 0,002;	R = 0.974 1.31 ± 0.1	

Bei Einhaltung der Geschwindigkeitsvorgaben lagen im GA1-Training alle Laktatkontrollen im angestrebten Intensitätsbereich, im GA2-Training in ca. der Hälfte der Fälle auch außerhalb mit Werten bis 1,5 bzw. 8,1 mmol/l. In beiden Schwimmstufentests werden vergleichbare Ergebnisse für die Schwimmgeschwindigkeit an der 2 mmol/l- und 4 mmol/l-Laktatschwelle erreicht. Die Trainingssteuerung nach Vorgaben aus dem PT scheint nur im GA1-Bereich zuverlässig zu sein.

Poster PO-2, Nr. 237:

Herzfrequenzvariabilität bei Leistungssportlern im Infekt: eine Pilotstudie

Fries M¹, Schwarz L¹, Kindermann W¹, Urhausen A²

¹Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes;

²Centre de l'Áppareil Locomoteur, de Medicine du Sport et de Prévention, Centre Hospitalier de Luxembourg

Nichtinvasives Infektmonitoring im Leistungssport ist in Trainingslager- und Wettkampfsituationen attraktiv. Eine solche diagnostische Möglichkeit könnte die Analyse der Herzfrequenzvariabilität (HFV) darstellen. Inwieweit ein Infektzustand bei ausdauertrainierten Leistungssportlern mit potenziell veränderter vegetativer Ausgangslage über die HFV abgebildet werden kann, ist derzeit unklar, so dass im Rahmen einer Pilotstudie beschreibende Daten von 9 ausdauertrainierten Leistungssportlern gewonnen wurden (6 mänlich, 3 weiblich, Alter: 22±3 Jahre). Die Dokumentation von Infekten der oberen Luftwege erfolgte über klinische Befunde sowie einen Anstieg des C-reaktiven Proteins. Die HFV wurde standardisiert zwischen 8 und 10 Uhr morgens erfasst (einmal im Infekt + mind. zweimal im gesunden Zustand). Sowohl frequenz- als auch zeitbezogene Analyse erfolgte mit einer Atemrhythmusvorgabe (12/min) über insgesamt 10 min (5 min Liegen/5 min Stehen). Es ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede der Ruheherzfrequenz gesund: 56±10/min; krank: 60±15/min, p=0,16). Die Standardabweichung (SD) der Differenzen aufeinander folgender RR-Intervalle zeigte signifikante Unterschiede (gesund: 67±6 ms; krank: 51±14 ms, p=0,01). Die SD aller RR-Intervalle lag im Infekt tendenziell niedriger (gesund: 99±35 ms; krank: 75±45 ms, p=0,09). Eine ähnliche Tendenz ergab sich beim prozentualen Anteil der SD am Mittelwert der RR-Abstände (gesund: 8,6±2,7%; krank: 6,8±3,8%, p=0,14). Der Frequenzbereich erbrachte keine statistisch signifikanten Unterschiede bei total power (TP) und high frequency (HF), jedoch war auch hier ein geringfügiger Trend erkennbar (TP gesund: 10642±8445 ms²; krank: 7775±9370 ms², p=0,14; HF gesund: 6309±6097 ms²; HF krank: 4567±8837 ms², p=0,11). Die HFV-Parameter verhielten sich nicht proportional zum Schweregrad des Infekts. Infekte der oberen Atemwege induzieren bei ausdauertrainierten Leistungssportlern einen Abfall der HFV, der vermut-lich eine infektassoziierte Sympathikusaktivierung widerspiegelt. Ob die HFV jedoch angesichts der großen inter- und intraindividuellen Varianz Aussagen bezüglich eines Sportverbots oder eines möglichen Wiedereinstiegs ins Training nach Infekt zulässt, ist sehr fraglich.

Poster PO-2, Nr. 238: Variabilität von Laktat-Schwellen und zugehörigen Herzfrequenzen im Lauf-Feldstufentest

Heck H, Hallmann O, Schulz H

Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum

Problemstellung: Eine valide Beurteilung der Leistungsfähigkeit im Querschnittsvergleich bzw. der Änderung der Leistungsfähigkeit im Längsschnitt ist nur bei Kenntnis der Höhe der Variabilität der leistungsdiagnostischen Kriterien möglich. Ziel der Untersuchung ist deshalb, die Variabilität von Laktat und Herzfrequenz auf einzelnen Belastungsstufen, der Laufgeschwindigkeit bei definierten Laktat- und Herzfrequenzwerten sowie von Laktatschwellen zu bestimmen.

	SD (m/s)	VK (%)	V _{Schwelle} (m/s)
4mmol/I-Schwelle	0,136±0,05	3,70±1,34	3,67±0,34
IAS	0,190±0,08	5,99±2,69	3,27±0,28
+1,5mmol/I-Schwelle	$0,140\pm0,05$	4,43±1,72	3,28±0,31

Methodik: Es nahmen 12 Probanden (Alter: 24,7±2 Jahre, Größe: 180,4±7,8 cm, Gewicht: 75,5±11,2 kg) an den Untersuchungen teil. Die Tests fanden in einer Rundsporthalle mit einer Rundenlänge von 172 m statt. Jeder Proband absolvierte 10 Feldstufentests (Start: 2,0 m/s; Stufenhöhe: 0,5 m/s; Stufendauer: 3 min). Der erste Test wurde als Maximaltest durchgeführt. In den nachfolgenden Tests wurde die höchste Belastungsstufe so gewählt, dass Laktatschwellen noch bestimmbar waren. Für alle Testkriterien wurden die individuellen und mittleren Standardabweichungen (SD) und Variationskoeffizienten (VK) berechnet. Die VK der Differenz zwischen zwei aufeinander folgenden Untersuchungen berechnet sich mit VKDiff = 0,707*VK.

Ergebnisse: Als Auswahl der Ergebnisse werden in der Tabelle die MW und SD der individuellen SD und VK (%) der Laufgeschwindigkeiten bei verschiedenen Laktatschwellen und die dazugehörigen Herzfrequenzen dargestellt. Schlussfolgerung: Die Variabilität liegt bei einer VK von ca. 4%. Die signifikant höhere SD und VK bei der IAS dürfte ihre Ursache in der zusätzlichen Variabilität der Nachbelastungslaktatwerte haben. An nachfolgendem Beispiel soll die Bedeutung der Kenntnis der Variabilität leistungsdiagnostischer Kriterien verdeutlicht werden: vSchwelle vor dem Training 4,0 m/s, vSchwelle nach einer Trainingsperiode 4,3 m/s.

Fragestellung: Liegt die Differenz von 0,3 m/s außerhalb des mittleren Streuungsbereichs?

ungstetens: VK = 4% VKDiff = 0,707*4 = 2,83%vSchwelle * VKDiff /100 = 0,113 m/s Die trainingsbedingte Änderung der VSchwelle ist in diesem Falle größer als das 2fache der durchschnittlichen Variabilität und kann somit als signifikante Verbesserung der Leistungsfähigkeit bewertet werden.

Poster PO-2, Nr. 239:

Laktatverhalten bei einem Training der laufspezifischen Muskulatur auf einer schwingenden Plattform

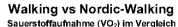
Heitkamp HC, Möst M, Furian T, Krauß I, Maiwald C, Horstmann T Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

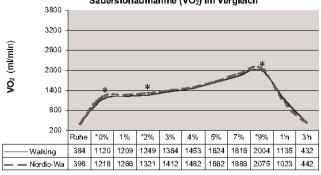
Vibrationstraining wurde in der Raumfahrt entwickelt und zeigt eine Mus-kelzunahme bei geringem Trainingsumfang. Das Laktat- und Herzfrequenzverhalten sowie die Beeinflussung der anaeroben Schwelle im Rahmen eines 8-wöchigen Trainings 2x/Woche je 15min sollten überprüft werden. 20 bisher nicht mit dem Vibrationstraining vertraute 35 – 45 jährige Männer stellten sich für das Training zur Verfügung. Mit einer niedrigen Frequenz von 35 Hz wurde die laufspezifische Muskulatur in 4 verschiedenen Positionen auf der Plattform trainiert. 1. Beidbeinige leichte Beugestellung mit einem Kniewinkel von 100°, 2. Seitstreckung mit Auflage eines Unterarm auf die Plattform in Streckstellung ohne Absenken des Rumpfes, 3. einbeinige Stellung wie Position 1 und 4. als Beckenbrücke in Rückenlage vor dem Gerät mit im rechten Winkel beidseits aufgesetzten Füßen mit Kopf, Schulter und Armen in Bodenkontakt. Nach 2-wöchiger Adaptation wurden die Haltezeit, die Herzfrequenz und das Laktat gemessen und in 2-wöchigen Abstand verfolgt. Position 1 konnte anfangs 2:26±0:55 min, gegen Ende 2:48±0:49min durchgehalten werde, wobei die mittlere Herzfrequenz von 115+16 auf 110+13/min zurückging und das Laktat mit 3,05±1,09 und 3,02±0,89 mmol/l gleich blieb. Position 2 wurde von 3:14±0:47 auf 3:34±0:59min gesteigert bei einer Reduktion der Herzfrequenz von 123±20 auf 117±20/min und des Laktat von $5,33\pm1,17$ auf $4,39\pm1,18$ mmol/l; bei Position 3 Anstieg der Zeit von 2:10±0:37 auf 2:44±0:43min bei ähnlicher Herzfrequenz von 128±19und 126 ± 20 /min und einem Laktatabfall von 7,47 \pm 1,71 auf 6,78 \pm 1,57mmol/l; bei Position 4 Anstieg der Zeit von 2:07±0:59 auf 2:28±1:02min bei ähnlicher Herzfrequenz von 112± 15und 110± 13/min und einem Laktatabfall von 6,99±1,68auf 6,29±1,72mmol/l. Training der laufspezifischen Muskulatur auf einer schwingenden Plattform findet in 3 Positionen im anaeroben Bereich statt, ohne dass es im Trainingsverlauf zu einer Reduktion kommt bei allerdings längerer Trainingszeit.

Poster PO-2, Nr. 240: Walking vs. Nordic-Walking II -Belastungsparameter im Vergleich

Höltke V, Steuer M, Jöns H, Krakor S, Steinacker T, Jakob E Abteilung Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Lüdenscheid-Hellersen

In Fortsetzung unserer Nordic-Walking-Studie von 2003 untersuchten wir die Belastungsauswirkungen von Walking (Wa) und Nordic-Walking (NW) an 17 männl. Probanden (Alter $45,0\pm5,4$ J., BMI $25,8\pm2,8$), diesmal mit einem deutlich weniger intensiven Belastungsprotokoll. Methode: Die Probanden absolvierten an 2 Tagen einen submaximalen spiroergometrischen Walking-Stufentest (3 min Stufendauer, 5 km/h Geschwindigkeit, 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7%, 9% Steigung auf dem Laufband) "ohne" und "mit" NW-Stöcken. Auf allen Belastungsstufen wurden folgende Parameter überprüft: Sauerstoffaufnahme (VO2), Herzfrequenz (HF), Laktat (Lak) und subjektives Belastungsempfinden (RPE). Ergebnisse: Die untersuchten Belastungsparameter beim Wa und NW unterscheiden sich deutlich. Im Mittel der 8 Belastungsstufen liegt die gemessene VO2 beim NW um $4,3\pm1,3\%$ höher als beim Wa (teilweise sig. p<0,05; siehe Abb.). Die gemessene Differenz bei der Sauerstoffaufnahme zwi-





Steigung (%) * signifikant p<0,05

schen Wa und NW liegt damit etwa in der gleichen Größenordnung wie in unserer Studie von 2003 (damals plus 4,2 \pm 2,5% VO2 beim NW, allerdings bei höheren Belastungsintensitäten bis zur individ. Ausbelastung).

Der gemessene (niedrige) Laktatspiegel ist beim NW tendenziell (aber n.s.) niedriger als beim Wa. Die HF ist beim NW, auf insgesamt niedrigem Niveau (Range: 90-130 s/min), auf allen Belastungsstufen mit 2-4 s/min marginal höher (n.s.) als beim Wa. Das subjektive Belastungsempfinden (RPE) hingegen ist vor allem bei den höheren Belastungsstufen (bei 5%, 7%, 9% Steigung sig. p<0,05) beim NW niedriger als beim Wa. Fazit: Eine auf allen Belastungsstufen höhere VO2, bei marginal erhöhter HF, bei tendenziell geringerem Laktat und geringerer RPE, belegt auch bei niedriger Belastungsintensität den höheren Benefit des Nordic-Walking gegenüber dem 'reinen' Walking für ein präventives Gesundheitstraining.

Poster PO-2, Nr. 241: Laktatkonzentration und anaerobe Schwelle in Abhängigkeit des Blutentnahmeortes

Lucki K¹, Rhodius U², Banzer W¹

 1 J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Abt. Sportmedizin;

²Main-Kinzig-Kliniken, Gelnhausen

Einleitung: Die präzise Bestimmung des Laktatkonzentration ist unverzichtbarer Bestandteil der sportmedizinischen Ausdauer-Leistungsdiagnostik. Dabei ist strittig, ob der Ort der Entnahme des Kapillarbluts das Messergebnis wesentlich beeinflusst. Eine Entnahme aus Fingerbeere (FB) und Ohrläppchen (OL) wird von vielen Autoren als äquivalent betrachtet, während andere Autoren bei Blutentnahme aus der FB von einer höheren Laktatkonzentration berichten. Die vorliegende Studie untersucht die Entnahmeorte FB und OL auf mögliche Unterschiede in der Laktatkonzentration sowie die in Abhängigkeit bestimmte anaeroben Schwelle.

Methode: Fünfzehn männliche ausdauertrainierte Probanden (27,8+/- 4,1 J.) mit einer maximalen Sauerstoffaufnahme von 57,43 +/- 4,01 ml/(min•kg) absolvierten eine stufenförmige Belastung bis zur Ausbelastung auf dem Laufband (4 min Stufendauer, 1,5 km/h Inkrement). Die Laktatkonzentration im Kapillarblut aus FB und OL wurde in Ruhe, am Ende jeder Stufe, nach Belastungsabbruch sowie in der 1. und 3. Erholungsminute mit dem Laktat Pro LT-1710 analysiert. Die Herzfrequenz an der fixen 4mmol/l Schwelle (F4) sowie die Herzfrequenz und der Laktatwert an der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) nach Dickhuth et al. (1991) wurden mittels der Software Win-Lactat bestimmt.Ergebnisse: Die Laktatwerte der FB liegen in Ruhe, nach Belastungsabbruch sowie in der 1. und 3. Erholungsminute signifikant höher als Werte gemessen am OL (p<.05). Die an der 4mmol/l Schwelle bestimmten Herzfrequenzen unterscheiden sich signifikant (p<.01) in Abhängigkeit der Laktatentnahmestelle (FB: 179,2+/-8,3 vs. 0L: 175,7+/- 10,2 Schläge pro Minute). An der IAS weisen die am OL bestimmten Laktatkonzentrationen auf signifikant (p<.01) reduzierte Messwerte im Vergleich zur Fingerentnahme hin (2,39+/-0,15 mmol/l) vs. 2,85+/-0,15 mmol/l).

Diskussion:Laktatwerte bestimmt anhand von Kapillarblut von FB und OL sind nicht als austauschbar anzusehen. Laktatwerte, die im Rahmen einer Leistungsdiagnostik am OL bestimmt wurden, können demnach in der konkreten Trainingsituation nicht durch Selbstmessung an der FB überprüft werden. Bei der Verwendung unterschiedlicher kapillärer Entnahmeorte ist zu beachten, dass sich die Herzfrequenz bei fixen Schwellen verändert, während die Herzfrequenz an der IAS nicht vom Entnahmeort beeinflusst wird.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass der OwnZone®-Bereich im Mittel einer aeroben Belastungsintensität entspricht, die Streuung jedoch – insbesondere in der Gruppe der älteren Gesundheitssportler – erheblich ist. So liegt der obere Grenzwert der OwnZone® bei 18 Probanden > 3 mmol/l Lkctat, bei 5 Probanden immerhin > 5 mmol/l, so dass diese Methode für ein gesundheitsbezogenes Fitnesstraining nicht uneingeschränkt empfohlen werden kann.

Poster PO-2, Nr. 242:

Ist die Bestimmung der OwnZone® geeignet zur Trainingssteuerung im Freizeit- und Gesundheitssport?

Margerie R¹, Boldt F¹, Schwitters P¹, Brunkhorst H²

¹Zentrum für Sportmedizin, Sport-Gesundheitspark Berlin e.V.;

²Sportschule Landessportbund Berlin

Problemstellung: Für aerobe Beanspruchungen wird im Freizeit- und Gesundheitssport eine Intensität von ca. 60-85% der maximalen Herzfrequenz empfohlen bzw. eine Laktatkonzentration von ca. 3 mmol/l. Besonders im Fitnessbereich findet die Ermittlung der OwnZone®, basierend auf der Messung und Analyse der Herzfrequenzvariation, zunehmende Verbreitung, wobei ein unterer und oberer Herzfrequenzwert bestimmt wird. Es stellt sich die Frage, ob die hierdurch ermittelte Trainingsempfehlung sicher im aeroben Bereich liegt.

reich liegt. Methodik: Bei einer Gruppe von jüngeren Freizeitsportlern und einer Gruppe von älteren herzkreislaufgesunden Gesundheitssportlern (n=18, Alter 20,9 ± 3,1 Jahre, Pmax 3,2 ± 0,4 Watt/kg) und einer Gruppe von älteren herzkreislaufgesunden Gesundheitssportlern (n=15, Alter 55,5 ± 10,0 Jahre, Pmax 2,3 ± 1,0 Watt/kg) führten wir nach Ermittlung des individuellen OwnZone®-Bereichs mittels einer Pulsuhr der Firma Polar® (Modell der M-Serie) einen symptomlimitierten ergometrischen Stufentest mit Lactatbestimmung durch. Neben den Untergruppen wird auch die Gesamtheit betrachtet (n=33, Alter 36,6 ± 18,8 Jahre, Pmax 2,8 ± 0,8 Watt/kg). Ergebnisse:

OwnZone®		jüngere Freizeitsportler	ältere Gesundheitssportler	gesamt
Laktat [mmol/l]	Untergrenze	1,8 ± 0,7	1,9 ± 1,0	1,9 ± 0,9
	Obergrenze	3,3 ± 1,4	3,5 ± 1,5	3,4 ± 1,4
bzgl. HFmax [%]	Untergrenze	69,8 ± 4,7	73,4 ± 10,9	71,4 ± 8,2
	Obergrenze	83,3 ± 5,5	84,6 ± 10,0	83,9 ± 7,8
bzgl.Wmax [%]	Untergrenze	43,6 ± 10,7	51,6 ± 18,3	47,2 ± 15,0
	Obergrenze	66,0 ± 11,4	72,6 ± 19,3	69,0 ± 15,6

Poster PO-2, Nr. 243:

Evaluation von sieben Spiroergometriegeräten verschiedener Hersteller mit der Kalibrationspumpe der Fa. Vacumed

Menold E, Friedmann B, Dehnert C, Bärtsch P

Innere Medizin VII/Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Ziel dieser Untersuchung war, die Genauigkeit verschiedener Systeme (Stand 2001) mittels Kalibrationspumpe (KP) mit metabolischer Einheit (Kalibrationsgas) zu evaluieren. Hierzu wurden 7 von den Herstellern technisch überprüfte Geräte in 5 Ventilationsbereichen (VE 15; 40; 90; 120; 150 l/min) mit entsprechenden Sauerstoffmengen (VO2: 0.6; 1.3; 2.5; 3.2; 5 l/min; RQ=1) an fünf verschiedenen Tagen mit der KP verglichen. Die Geräte A – F messen Atemzug für Atemzug, Gerät G misst nach dem Mischkammerprinzip. Die Messungen erfolgten jeweils unter den vom Hersteller angegebenen Verfahren und Bedingungen. Die Genauigkeit der KP wurde mittels Douglas Bag (DB)

	[l/min]	DB	Gerät A	Gerät B	Gerät C	Gerät D	Gerät E	Gerät F	Gerät G
VE	40	0.1 ± 0.7	2.7±3.3	2.8±0.7	0.1±3.8	7.3±0.3	9.6±1.4	1.7±0.9	0.6±1.3
	150	3.7 ± 0.7	-3.8 ± 3.3	-3.4 ± 0.4	-5.3 ± 3.1	6.5±1.1	9.9±1.1	2.1±1.7	-0.4 <u>+</u> 1.4
V02	1,3	-1.1±1.7	-3.2 ± 6.3	-6.9 ± 0.6	-12±7.8	9.8±1.2	8.4 ± 2.0	-0.5 ± 1.6	1.3±1.7
	5	0.7 ± 1.7	-11.6±5.3	-13.5 ± 0.7	-8.1±2.4	0.0 ± 3.9	6.6 ± 2.7	-7.3±1.7	-4.9 ± 3.8
VC02	1,3	0.2 ± 0.7	-3.8 ± 5.7	-3.8 ± 0.5	2.9 ± 24.4	5.9±1.1	1.9±1.4	-0.9±1.7	-1.7±1.2
	5	1.7 ± 0.7	-10.0±5.8	-11.8±0.2	-8.2 ± 6.8	-3.9 ± 2.3	-2.0 ± 0.7	-7.7 <u>±</u> 1.8	-6.8 ± 3.0

Verfahren überprüft. Auswirkungen der Feuchtigkeit werden vom Testsystem nicht erfasst.

Die Abweichungen zwischen DB und KP bei der Ventilation von +0.1 bzw +3.7% sowie bei VO2 und VCO2 von -1.1 bis +1.7% erlauben den Einsatz der KP als Referenz. Die Fehler bei der VE von +0.1 bis +9.6% im Bereich 40 I/min und -5.3 bis +9.9% im Bereich 150 I/min überschreiten die Angaben der Hersteller ($\pm3\%$) zum Teil bei weitem. Gerät F und G bleiben innerhalb der Toleranzangaben. Bei VO2 und VCO2 reicht der Fehler von -12.0 bis +9.8% bei niedriger und von -13.5 bis +6.6% bei hoher VE. Da die Hersteller keine Fehler bei VO2 bzw VCO2 angeben, sondern nur die Genauigkeit der Gassensoren (max $\pm0.1\%$), ist eine Beurteilung dieser Abweichungen nicht möglich. Die geringsten Fehler liefert das Mischkammergerät G. Da die Ergebnisse der Geräte bis zu 20% differieren, können Daten unterschiedlicher Geräte nur bedingt verglichen werden. Zur Qualitätssicherung der Spiroergometrie sollten Messsysteme regelmäßig mit einer Referenzmethode zB KP überprüft werden.

Poster PO-2, Nr. 244: Die maximale Skippingfrequenz als Indikator einer Überlastungssymptomatik

Patra S, Reer R, Ziegler M, Braumann KM

Forschungsbereich Sport- und Bewegungsmedizin, Fachbereich Sportwissenschaft, Universität Hamburg

Die Vermeidung einer Überlastungs- bzw. Übertrainingsymptomatik durch zu geringe Regenerationsphasen ist ein wichtiges Ziel sportmedizinischer Betreuungmaßnahmen. Die maximale Skipping-(Fuß-Tapping)-Frequenz gilt als sportmotorischer Indikator für die neuromuskuläre Leistungsfähigkeit. Zur Überprüfung der Hypothese, dass die Bestimmung der maximalen Skipping-Frequenz (Fmax) über einen Zeitraum von 15 Sekunden eine Aussage über den aktuellen Ermüdungsgrad erlaubt, wurden 10 Personen innerhalb einer Trainingsperiode von 4 Wochen so trainiert, dass dadurch eine Überlastungs-symptomatik entstehen musste. Vor und nach dieser Trainingsphase wurde Fmax über eine Zeit von 15 Sec. gemessen (stehende Position auf einer KIST-LER Kraftmessplatte). In die Auswertung gelangten neben F-max auch das Ausmaß der Frequenzabnahme zwischen der ersten und 15. Sekunde, gemessen an der Höhe der Steigung der Regressionsgeraden der Einzelfrequenzen über diesen Messzeitraum; die Größe dieser Steigung gilt als Parameter für die Bewegungskonstanz und kann gleichfalls als Marker einer Ermüdung betrachtet werden. Ergebnisse: Während der Trainingphase kam es zu der an gestrebten Überlastung (Bestimmung durch die subjektive Angabe im POMS - Test) welche sich durch die Zunahme der POMS Kategorien "Missmut", "Nie-- Test) Welche sich durch die Zunahme der POMS Kategorien Missmut , Niedergeschlagenheit" und "Müdigkeit" sowie Abnahme der Kategorie "Tatendrang" ausdrückte. Parallel dazu kam es neben einer geringfügigen Abnahme der F-max zu einer signifikanten Zunahme der Steigung der Regressionsgeraden der Skipping-Frequenz in einem Zeitraum von 15 sec. von -0,021 +/-0,036 auf -0,047 +/-0,03, p < 0,05 als Ausdruck einer deutlich verringerten Bewegungskonstanz im Zustand der Überlastung.

Schlussfolgerung: Die maximale Skipping-Frequenz über 15 Sec. scheint ein geeigneter Marker zur Einschätzung des aktuellen Belastungsstatus zu sein und kann somit möglicherweise als ein hilfreiches Instrument zur Vermeidung von Überlastungsphasen im Sport betrachtet werden.

Poster PO-2, Nr. 245:

Vergleich physiologischer Parameter und der Ökonomie zwischen Schwimmen im Strömungskanal und Schwimmen im Pool

Reer R, Wenzel P, Ziegler M, Braumann KM Forschungsbereich Sport- und Bewegungsmedizin, Fachbereich Sportwissenschaft, Universität Hamburg

Im Schwimmsport werden leistungsdiagnostische Tests im Schwimmbecken (B) oder im Strömungskanal (K) durchgeführt. Das Ziel dieser Studie war, physiologische Parameter und die Ökonomie beim Schwimmen im Schwimmbecken und im Strömungskanal zu vergleichen.In randomisierter Reihenfolge führten 18 Schwimmer (13 männlich, 5 weiblich, Alter: 23,2±3,6 Jahre) jeweils einen Stufentest (Stufenlänge: 200m, Beginn: 0,95 m/s, Geschwindigkeitssteigerung: 0,05 m/s, Pausendauer: 1 Minute) im Strö-mungskanal (K), auf der 25 m Bahn (25) und auf der 50 m Bahn (50) durch. Zwischen 25/50/K waren auf der maximalen Belastungsstufe bei Herzfrequenz 2,7/38,8±3,2min-1), Laktatkonzentration (9,6±1,9/9,7±1,7/10,2

 ± 2.8 mmol/l) und Sauerstoffaufnahme (62,7 ± 7.8 /62,1 ± 7.8 /58,9 ± 9.8 ml/min/kg) keine signifikanten Unterschiede (n.s.) erkennbar. Auf submaximalen Belastungsstufen waren Laktatkonzentration und Sauerstoffaufnahme und die damit errechnete Leistung Pi sowie Herzfrequenz und Zyklusfrequenz zwischen 25 und 50 etwa gleich (n.s.); in beiden Poolsituationen lagen diese Zwischen 25 und 50 etwa greich (n.S.); in beiten Poolstuationen lagen des Parameter aber signifikant höher als bei K. Die Anzahl der absolvierten Stefen (8,0±1,9/7,7±1,2/9,7±1,5) war bei K signifikant am höchsten. Die Schwimmzeit war auf jeder Stufe bei K am längsten und bei 25 am kürzesten. Pi war auf jeder Stufe bei K niedriger als bei 25 und 50. Unter Verwendung des formelmäßigen Zusammenhanges Pi=(Axv3)/(egxep) (A=Drag Factor, ep=Vortriebseffizienz, eg=mechanische Effizienz) kann man ableiten, dass K ökonomischer als B ist. Der Unterschied in der Schwimmzeit kann durch die sich auf der Machal eine Alle Reich auf der Schwimmzeit kann durch die sich auf der Machal eine Alle Reich auf der Schwimmzeit kann durch die sich auf der Machal eine Germann der zeitsparenden Wenden bei B erklärt werden. Als Ursache für den höheren Ökonomiegrad bei K kann postuliert werden, dass bei K geringere Verluste von kinetischer Energie an das Wasser wegen dessen Eigenbewegung und geringere statische Bewegungselemente als bei B vorliegen, obwohl die differente Zugtechnik und Verwirbelungen das Schwimmen im Kanal erschweren. Dies muss bei der Interpretation von leistungsdiagnostischen Untersuchungen im Strömungskanal berücksichtigt werden. Gefördert vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISP) unter VF 0407/16/0701/99.

Poster PO-2, Nr. 246:

Zuverlässigkeit und Nutzen von Schnellanalysesystemen bei der Bestimmung des Körperfettanteils -Bioimpedanzanalyse vs. Kalipermetrie

Schröder J, Humburg H, Baars H, Heinold M, Braumann KM Fachbereich Sportwissenschaft, Universität Hamburg

Vor dem Hintergrund der epidemiologischen Entwicklung des Metabolischen Syndroms und der Qualitätssicherung therapeutischer und präventiver Interventionen in der Sport- und Bewegungsmedizin gewinnt die zuverlässige Ab-

schätzung des Körperfettanteils an Aktualität. Nachdem Reliabilität und Validität der Kalipermetrie und der klassischen Bioimpedanzanalyse (BIA) in zahlreichen Studien nachgewiesen wurden, soll in der vorliegenden Arbeit in einer trainingsbegleitenden Längsschnittstudie beleuchtet werden, ob der herausragend geringe Datenerhebungsaufwand der seit jüngerer Zeit vertriebenen BIA-Schnellanalysesysteme mit vertretbar kleinen Fehlern einhergeht.

Hierzu wird eine Krafttrainingsgruppe (N=9; Alter 26±11 Jahre; BMI 24,5±3,8 kg/qm) über 28 Wochen begleitet. In der 1., 6., 23. und 28. Wo. wird der Körperfettanteil sowohl per Kalipermetrie (Harpenden, 10-Pkt. nach Parizkova; einfache lineare Regression über den Logaritmus der Summe der 10 Hautfalten), als auch mit BIA-Schnellanalysesystemen (Fuß-zu-Fuß: Tanita®, TBF300 und Finger-zu-Finger: Nais®, EW4100; multiple Regression über Größe, Gewicht, elektrischen Widerstand via Body Density) ermittelt.

Fett [%] رSEM					
	1.Wo	6.Wo	23.Wo	28.Wo	
Kaliper	17,3	17,1	16,5	17,0	
-	1,2	1,2	1,5	1,3	
Tanita®	22,3	22,2	22,1	22,2	
	2,5	1,9	2,1	2,2	
Nais®	22,6	22,5	22,2	22,1	
	2,2	2,1	2,1	2,2	

Die gruppenstatistische Analyse ergibt einen signifikanten Effekt zwischen den Messsystemen (p=0,007; 2-way ANOVA), wobei sich beide BIA-Systeme

nicht voneinander, aber signifikant von der Kalipermetrie unterscheiden (Tanita p=0,019; resp. Nais p=0,015; Scheffe-Test). Betrachtet man jedoch die Einzelwertepaare, so ergibt sich, dass die Abweichungen der BIA-Systeme erheblich und uneinheitlich sind. Frauen wird per BIA ein deutlich höherer Fettanteil attestiert (5-13%); der Fettanteil bei Männern wird z.T. unterschätz (1-8%), überwiegend jedoch überschätzt (1-15%). Vordergründig betrachtet erscheinen die BIA-Schnellanalysesysteme zuver-

Vordergründig betrachtet erscheinen die BIA-Schnellanalysesysteme zuverlässig. Trotz unterschiedlicher stromdurchflossener Körperteile ergibt die BIA gruppenstatistisch gleichartige Ergebnisse. Die für die Praxis notwendige Verlässlichkeit im Einzelfall wird jedoch nicht angenommen. Der in vivo variable, nur theoretisch konstante Gewebehydratisierungsgrad gilt dabei als Hauptfehlerquelle der BIA.

Poster PO-2, Nr. 248: Spiroergometrische Trainingssteuerung beim Höhentraining

Selzer N^1 , Löffel M^1 , Busch R^1 , Breidenbach T^1 , Edte S^1 , Lohnert F^1 , von Hodenberg E^1 , Reisser B^2 , Fritsch W^2

¹Inst. f. Sportmedizin am HZ Lahr, Herzzentrum Lahr/Baden; ²Uni Konstanz FB Gesch. & Soz. Sportwissenschaft

Hintergrund: Mobile und zunehmend komfortablere Spiroergometrie-Systeme erlauben zwischenzeitlich eine nahezu unbeeinträchtigende Belastung im sportartspezifischen 'Feldtest'. Höhenbedingungen beeinträchtigen die subjektive Einschätzung einer geforderten Belastungsintensität. Fragestellung: 1. Kann die Spiroergometrie unter Höhenbedingungen (Hypo-

Fragestellung: 1. Kann die Spiroergometrie unter Höhenbedingungen (Hypoxie) Belastungsintensitäten im Ausdauerbereich (GA-1, GA-2, EB) näher definieren? 2. Wie zuverlässig arbeitet eine mobile Spiroergometrieeinheit (Cortex-Biophysik, MetaMax 3B) im sportartspezifischen Feldtest (Skilanglauf, ca. 1700m ü.NN, bei Temp.von - 6 bis - 25°C)? Methode: Insgesamt wurden 14 (w=5, m=9; Alter Ø 32,8 Jahre) überdurchschnittlich ausdauertrainerte Probanden (Rudertrainer, ehemalige Spitzenru-

Methode: Insgesamt wurden 14 (w=5, m=9; Alter Ø 32,8 Jahre) überdurchschnittlich ausdauertrainierte Probanden (Rudertrainer, ehemalige Spitzenruderer, Sportstudenten) aufgefordert, nach 'subjektivem' Empfinden eine Teststrecke (ca. 1,5 km-Rundloipe) jeweils in 3 verschiedenen Belastungsintensitäten (GA-1, GA-2, EB) zu durchlaufen. Neben den üblichen spiroergometrischen Daten (Ventilation, 02-Aufnahme, CO2- Abgabe) wurde die Herzfrequenz und nach jeder Teilstrecke Blutlaktatwerte gemessen. Resultate:

	GA-1	GA-2	EB	£GA2/GA1	£B/GA2
RQ	0,83+/-0,04	0,89+/-0,04	0,93+/-0,06	7,8+/-6,2%	5,0+/-4,2%
Lactat in mmol/l	1,85+/-0,8	2,3+/-0,6	3,57+/-1,0	37+/-45%	55,2+/-
32,2% HF/min	156,4+/-12,2	164,8+/-16,0	178,3+/-8,1	9,1+/-6,0%	5,1+/-2,8%

Schlussfolgerungen:

1. Analog zu unseren Erfahrungen im Labortest im Flachland lässt sich mit Hilfe der Spiroergometrie eine semiquantitative Differenzierung unterschiedlicher metabolischer Belastungen (GA-1 mit hohem Fettstoffwechselanteil vs. GA-2 mit hohem Kohlenhydratanteil) zuverlässig erfassen; bedingt durch die

Poster PO-2, Nr. 247:

Vorhersage von 4000m Einzelverfolgungszeiten im Radsport aus Variablen eines Ergometer-Stufentests

Schumacher YO¹, Rost P¹, Röcker K¹, Stapelfeldt B², Dickhuth HH¹ Abtlg. Sportmedizin, Universität Freiburg;

²Institut für Sportwissenschaft, Universität Freiburg

Harte Wettkampfbelastungen zur Überprüfung der disziplinspezifischen Leistungsfähigkeit sind in im Trainingsaufbau in vielen Sportarten selten möglich. Die Abschätzung von Wettkampfleistungen aus Ergebnissen von Routine-Ergometertests sind deshalb ein für die Sportpraxis wichtiges Thema. Die Bahn Einzelverfolgung ist eine olympische Disziplin mit einer Wettkampfdauer von ca. 4:30 min, die hohe Anforderungen an den Energiestoffwechsel stellt und zudem bestimmte infrastrukturelle Gegebenheiten (Vorhandensein einer Radrennbahn) voraussetzt. Aus diesem Grunde können Leistungsüberprüfungen in dieser Disziplin nicht jederzeit durchgeführt werden. Ziel: Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war deshalb eine Abschätzung der Wett-kampf-Fahrzeit über 4000m aus den Meßparametern eines Fahrradergometertests. Aus diesen Daten könnten Hinweise zum disziplinspezifischen Leistungsstand und zu leistungsdeterminierenden Faktoren in dieser Disziplin gewonnen werden. Methode: Mittels Regressionsanalyse wurden die Fahrzeiten über 4000m mit in standardisierten Ergometer Stufentests (100w Beginn, 20 W Steigerung alle 3 Minuten) ermittelten physiologischen Variablen verglichen. Beide Belastungen fanden in unmittelbar zeitlichem Zusammenhang statt. Folgende Variablen gingen in die Untersuchung ein: Anthropometrie, statt. Folgende Variablen gingen in die Untersuchung ein: Anthropometrie, Herzfrequenz, Leistung und Laktat an fixen (2,3,4 mmol/l) und individuellen Schwellen ("lactate threshold" und individuelle anaerobe Schwelle) sowie bei Ausbelastung. Ergebnisse: 260 Untersuchungspaare von 67 Athleten aus Wettkampf und Ergometertest wurden analysiert. In der stufenweisen Regressionsanalyse zeigte das beste Modell aus Variablen des Stufentests eine Korrelation von R2=0,47 mit der Wettkampfleistung, wobei die körpergewichtsbezogene Leistung (Watt/kg) an der individuellen anaeroben Schwelle die stärkste physiologische Determinante der Wettkampfleistung darstellte. Alter/ Trainingsalter der Athleten sowie externe Größen z.B. die Bahnbeschaffenheit hatten signifikanten Einfluss.

Diskussion: Die Ergebnisse zeigen, dass trotz der kurzen Wettkampfdauer in der 4000m Einzelverfolgung im wesentlichen Kennwerte des aeroben Stoffwechsels die Leistung in dieser Disziplin beeinflussen. Einzelverfolgungs-orientierte Trainingsprogramme sollten deshalb diese Teilaspekte besonders schulen.

Hypoxie-vermittelte Hyperventilation müssen 'RQ-Normwerte' angepasst werden. Eine Differenzierung GA-2 vs. EB gelang hier besser anhand der Blutlaktatwerte als anhand des RQ. Vermutlich ist die Kombination aus Spiroergometrie mit Laktatkinetik für die optimale Trainingssteuerung auch unter Höhenbedingungen hilfreich.

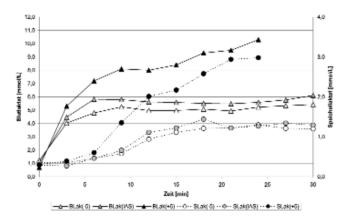
2. Die Spiroergometrieeinheit (einschließlich der Online-Aufzeichnung via Telemetrie) arbeitete trotz widriger äußerer Umstände (Temp. -6 bis -25°C) zuverlässig. Lediglich die Absaugstrecke (Messung der Gaskonzentrationen) vereiste wiederholt.

Poster PO-2, Nr. 249:

Vergleichende Untersuchung der Laktatkonzentration im Speichel und im Blut während des Laktat-Senkentests und der Dauertestmethode

Semerak P¹, Lauterjung M¹, Loppow D², Ziegler M¹, Reer R¹, Braumann KM¹ ¹Forschungsbereich Sport- und Bewegungsmedizin, Fachbereich Sportwissenschaft, Universität Hamburg; ²GLAD Gesellschaft für labordiagnostische Entwicklung mbH, Geesthacht

Die Laktat-Leistungsdiagnostik aus dem Speichel könnte für bestimmte Anwendungsbereiche eine unblutige, nichtinvasive Alternative zum Kapillarblut darstellen. Ziel dieser Studie ist die Evaluierung der Akzeptanz und Praktikabilität von Speichellaktatproben in der Leistungsdiagnostik. Nach sportmedizinischer Anamnese, Aufklärung und schriftlich erklärtem Einverständnis nahmen 19 Probanden (14 m, 5 w, Mittelwert [SD] Alter: 27 [6] a, BMI: 21 [3]) an der Studie teil. Während eines Laktat-Senkentests (ST) auf dem Fahrradergometer wurde die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) anhand der Laktatmessung im Kapillarblut (BLak) ermittelt und mit derjenigen anhand der Messung im Speichel (SLak) verglichen. Zusätzlich wurde die postulierte Leistung P an der IAS anhand von 30 minütigen Dauertests (DT) bei P_{IAS}, P_{IAS} -5% und P_{IAS} + 5% in zufälliger Reihenfolge überprüft.



Die mittels DT bestimmte P_{LAS} galt nach visueller Begutachtung der Kurvenverläufe als bestätigt, wenn der BLak-Anstieg {SLak} während der letzten 20 min <1 {<0,5} mmol/L war und eine Erhöhung der Belastung um 5% zu einem Anstieg >1 {<0,5} mmol/L führte. Die im DT anhand BLak bestimmte P_{LAS} lag mit 3 [7] % (n=18; p<0,05) bzw. 9 [7] % (n=13; p<0,005) signifikant niedriger (Wilcoxon), als die im ST anhand BLak bzw. SLak ermittelten P_{LAS} Die im ST anhand SLak bestimmte P_{LAS} lag 7 [8] % (n=12; p<0,05) höher als die anhand BLak ermittelte. Die Akzeptanz der Kapillarblut- und Speichelprobenahme wurde nach jeder Visite (Vx) mit einer visuellen Analogschelprobenatifiziert. Die initial signifikant schlechtere Akzeptanz der Speichelprobequantifiziert. Die initial signifikant schlechtere Akzeptanz der Speichelprobenahme gegenüber der Punktion des Ohrläppchens (V1; p<0,05) war im Verlauf der Studie nicht mehr nachzuweisen. Von V1 zu V4 wurde die Punktion signifikant besser toleriert (p<0,05). Gleiches galt für das 30 s Kauen der Watterolle für die Speichelsammlung von V1 zu V2. Die geringen - wenn auch statistisch signifikanten - Unterschiede, bei der Ermittlung der P_{IAS} anhand SLak und BLak im ST und DT, liegen in der Größenordnung der Fehlertoleranz medizinischer Ergometer. Daher erlaubt die Analyse der Laktatkonzentration im Speichel mit hinreichender Genauigkeit, bei guter Akzeptanz, die Bestimmung der IAS in der sportmedizinischen Leistungsdiagnostik.

Poster PO-2, Nr. 250: Stufenergometrische Belastung im Radfahren bei D-Kadertriathleten nach BAL-Schema

Stening J

Abteilung Orthopädie, Diakonie Krankenhaus Bad Kreuznach

Einleitung: Über eine retrospektive Analyse stufenergometrischer Belastungsuntersuchungen bei D-Kaderathleten nach BAL-Schema (Ergometer: 50 W + 50 W; 3 min Stufen) wurden altersklassen- und geschlechtsabhängige Referenzwerte ermittelt und deren Bedeutung für disziplinspezifische Prognoseleistungen überprüft.

Methode: 81 Belastungsuntersuchungen wurden ausgewertet. Als Referenzwerte wurden Ergometerleistungen bei Blutlaktatwerten von 3 mmol/l (PL3), 4 mmol/l (PL4) sowie an Kennwerten zur individuellen anaeroben Schwelle (Modell 1: Basislaktat + 1,5 mmol/l: PIAS+1,5; Modell 2: Basislaktat + 1,0 mmol/l: PIAS+1,0) und die maximale Ergometerleistung (PMax) ermittelt. Mittels der multiplen Regression wurde die Bedeutung der Referenzwerte für die Prognoseleisfungen abgeschätzt.

Ergebnisse: Die PMax liegt im Mittel bei 94 % der altersklassenabhängigen Prognoseleistungen für internationale Wettkämpfe und bei 107 % der alterklassenabhängigen D-Kadernorm über 5000 m. Über das Verfahren der multiplen Regression konnte die PMax als einziger relevanter und signifikanter Leistungsparameter in bezug auf die Prognoseleistungen ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Mit dem BAL-Stufenschema wird bei jugendlichen Triathleten ein breites Leistungsspektrum getestet, dass die prognostischen Leistungswerte erfassen kann. Die Bedeutung der Pmax ist für die Schätzung der Prognoseleistung aussagekräftiger als die PL3, PL4, PIAS+1,0 oder PIAS+1,5.

Poster PO-2, Nr. 251: Prognose einer Marathon-Endzeit über einen spiroergometrischen Stufentest

Steuer M, Höltke V, Jakob E

Abteilung Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen

In der Abteilung Sportmedizin Hellersen finden sich regelmäßig Sportler aus dem Freizeit- und Breitensport ein, die sich gezielt auf ihren ersten Mara-thonlauf vorbereiten wollen. Im Rahmen der leistungsdiagnostischen Untersuchung absolviert jeder Sportler einen spiroergometrischen Stufentest auf dem Laufband. Mit der beim Test ermittelten Laktat-Leistungskurve wird über das Verfahren (Basislaktat + Konstante) die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) bestimmt. Dieser Stufentest dient, neben der Erstellung bzw. Optimierung des Trainingsplanes, zur Prognose der zu erwartenden Marathonendzeit. Bis heute sind 74 Sportler [Ø Alter = 44 J; Ø BMI = 23.2 kg/m²; Ø V02/KG-max = 48,7 ml/kg/min) untersucht worden, die den angestrebten Marathon ohne internistische bzw. orthopädische Probleme erfolgreich absolviert haben. Für die Erstellung der Marathonzeit-Prognose wurde ausschließlich die Geschwindigkeit an der IAS herangezogen. Bei der hier untersuchten Gruppe prognostizierten wir eine Laufzeit von 3:43 h:mm, die allerdings im Vergleich zur gelaufenen Zeit (4:15 h:mm) mit 32 min im Mittel zu schnell berechnet wurde (Differenz ist signifikant p<0,001). Das Ziel ist es, die Berechnung der Prognosezeit so zu verändern, dass die Abweichung minimiert wird. Eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass die V0₂max mit der gelaufenen Marathonzeit korreliert (r = -0,547; p<0,001). Aus diesem Grund wurde die V0₂max mit in die Berechnungen einbezogen und mit Hilfe der multiplen linearen Regression die Marathonzeit neu prognostiziert. Mit den beiden unabhängigen Variablen IAS-Geschwindigkeit und VO2max wurde für die Gruppe im Mittel eine Laufzeit von 4:19 h:mm prognostiźiert, wodurch die wirkliche Laufzeit um lediglich 4 min verfehlt wurde. Durch die weitere Hinzunahme der IAS-Herzfrequenz konnten in einer erneuten Berechnung allerdings keine bessere Prognose erzielt werden. Durch die zusätzliche Verwendung der VO2max bei der Ermittlung der Prognosezeit wurde ein physiologischer Parameter verwendet, der zum einen direkt gemessen (nicht wie die IAS-Geschwindigkeit berechnet) werden kann und der als Maßzahl für die aerobe Kapazität anerkannt ist. Eine Marathon-Endzeitprognose liefert über die IAS-Geschwindig-keit kein befriedigendes Ergebnis. Vorraussetzung für eine gute Prognose ist allerdings, dass der Sportler ohne leistungseinbüßende Probleme den Marathon absolvieren kann.

Abstracts Posterpräsentationen, 16.09.2005

Poster PO-2, Nr. 252:

Internetgestütztes Mess- und Archivierungssystem für die Feldmessung von leistungsdiagnostisch relevanten sportphysiologischen Daten

Stoll R, Kreuzfeld S, Weippert M, Vilbrandt R Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität Rostock

Ziel: Mit der Arbeit soll ein technisches System entwickelt werden, bei dem die Erfassung leistungsphysiologischer Messdaten und von Belastungsdaten im Feldeinsatz und zum Monitoring dieser Größen im 24h-Verlauf realisiert werden kann. Die Registrierung der physiologischen Daten soll je nach Belastungsart und -höhe mit einem angepaßten Sensorbesatz vorgenommen werden können. Größen wir Herzschlagfrequenz, Herzschlagfrequenzvariabilität, Blutdruck, EKG und diverse Gasstoffwechsel- bzw. Atemmessgrößen sollen langzeitregistriert werden können. Damit kann ein objektiver Vergleich zu standardisierten Labormethoden gezogen werden. Methode: Für die Erfassung der Belastungsdaten wird eine Selbstprotokollierung im Sinne einer Chronometrage angewandt. Diese wird durch die manuelle Datenerfassung mit einem Mobiltelefon dessen Software erweitert wurde realsiert. Das Mobiltelefon schickt die Belastungsdaen auf Befehl dann über GSM an einen Archivserver. Die physiologischen Beanspruchungsdaten werden über zwischenspeichernde (post-run) oder telemetrische (in-process) Übertragungskanäle über das Internet an den selben Archivserver geschickt, wo die Daten gespeichert werden können.

Ergebnisse: Nachdem das Resultat in Form von Datensätzen vorliegt, wird eine Datenvisualisierung über einen Webbrowser vorgenommen. Die Software zur graphischen Darstellung der Serverarchivierten Daten ist in PHP erstellt. Verschlüsselte Übertragung und autorisierte Einwahl gewährleisten eine sichere Anbindung der Nutzer über das Internet.

Bisher war die Nutzung derartiger Routinen nur auf einem speziell eingerichteten Computer möglich, nunmehr existiert eine webgestützte online verfügbare softwaretechnische Lösung, die über das Intranet / Internet zur Datenauswertung genutzt wird.

Die Arbeit zeigt an exemplarischen Beispielen unterschiedliche physiologischen Parameter im Tagesverlauf bei verschiedenen Belastungszuständen. Schlussfolgerungen: Vorteil der Online-Anwendung von Auswertemodulen ist die effiziente Ressourcennutzung, die globale Verfügbarkeit und gleichzeitige Nutzung durch mehrere Personen. Durch Web-Oberflächen wird die Nutzerfreundlichkeit erhöht und ein standardisierter Zugriff auf unterschiedlichste Programmtypen und –strukturen ermöglicht.

Poster PO-2, Nr. 254: Individuelle gasstoffwechselgestützte VO₂max -Prognose in Realtime

Stoll R¹, Kreuzfeld S¹, Schroeder R¹, Vilbrandt R¹, Stoll N²

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, AB Arbeitsphysiologie/Sportmedizin Universität Rostock;

²Institut für Automatisierungstechnik, Universität Rostock

Ziel: Das Ziel der Arbeit besteht in einer Methodenentwicklung für die testbegleitende Realtime - Bestimmung der individuellen maximalen Sauerstoffaufnahme unter submaximalen Belastungsbedingungen.

Methoden: Die eingesetzten Methoden basieren auf der Analyse der Gasstoffwechselgrößen der Sauerstoffaufnahme VO2 und der Kohlendioxidabgabe VCO2 unter ansteigender ergometrischer Belastung. Für VO2 und VCO2 werden jeweils die Koeffizienten der Regressionsfunktionen jeweils rekursiv errechnet und daraus die individuelle VO2 max bestimmt. Der Lösungsansatz basiert auf dem Prinzip eines modellgestüzten Messsystems.

Zur direkten Ermittlung der maximalen Sauerstoffaufnahme wurden 98 männliche Probanden im Alter zwischen 20 und 30 Jahren mittels unterschiedlicher Belastungsprotokolle auf einem Fahrradergometer Typ ER 900 ausbelastet. Angewandt wurden ein stufenförmiger Belastungstest (50 Watt/2min) sowie zwei lineare Belastungstests mit unterschiedlichen Mustern der Belastungssteigerung (Lin1: 12,5 Watt/30sec und Lin2: 10Watt/45sec). Für die Ermittlung der O2-Aufnahme und CO2-Abgabe unter Belastung wurde das Sytem EOS Sprint der Fa. E. Jaeger benutzt. Ergebnisse: Es wurden für alle Testformen im 10sec - Raster die Werte von

Ergebnisse: Es wurden für alle Testformen im 10sec - Raster die Werte von Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe in Vita-maxima Tests bestimmt. Die Fehlerwahrscheinlichkeit wurden auf unterschiedlichen Ausbelastungsniveaus analysiert. Danach ist ab ca. 60% der $\mathrm{VO}_2\mathrm{max}$ mit guten Ergebnissen zu rechnen.

Das entwickelte modellgestützte Messsystem liefert ebenfalls im 10 sec-Raster eine Funktion VO2max = f(t). Das Verfahren wurde in eine unter dem graphisch-objektorientierten Programmiersystem LabView in eine Softwarelösung implementiert.

Diskussion: Die Ergebnisse zeigen eine deutlich geringere Fehlerwahrscheinlichkeit als bei herzschlagfrequenzgestützten Prognosen der maximalen Sauerstoffaufnahme. Das vorgestellte Verfahren wurde mit bekannten Verfahren von ASTRAND, DOEBELN, MARGARIA u.a. am selben Untersuchungsgut verglichen und vergleichend gegenüber gestellt.

Poster PO-2, Nr. 253:

Fuzzy-Modellierung zur Schätzung der Physical Fitness

Stoll R¹, Kumar M¹, Stoll N²

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität Rostock; ²Institut für Automatisierungstechnik, Universität Rostock

Ziel: Das Ziel der Studie besteht in einer modellgestützten Entwicklung einer Methode für die Interpretation der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit auf Basis ihrer abstrakten Formulierung auf einer virtuellen Skala von 01. Methodeninventar: Die eingesetzten Methoden beinhalten auf der leistungsphysiologischen Seite die Anthropometrie und die Spiroergometrie mit der Registrierung der üblichen Gasstoffwechselgrößen und kardiozirkulatorischen Parameter.

Die Methodenentwicklung beinhaltet 1. eine mathematische Modellierung mittels eines Fuzzy-Ansatzes, 2. eine Identifikation der relevanten physiologischen Parameter und 3. das initiale Training des Interpretationssystems anhand einer Testpopulation I sowie 4. eine beispielhafte Anwendung des Interpretationssystems auf eine Untersuchungspopulation II.

terpretationssystems auf eine Untersuchungspopulation II. Ergebnisse: Es wurden die Ergebnisse von n=110 Untersuchungspersonen in der Testpopulation I (männlich; Alter: 22-29 Jahre), zum Training des Modells verwendet. Als günstigste Modellparameter erwiesen sich die Gasstoffwechselgrößen VO2max: (absolut, relativ zur Körpermasse und zum Körperfett). Herzschlagfrequenz-bezogene Daten waren weniger gut geeignet. Diskussion: Die Untersuchungspopulation II (n=110; männlich; Alter: 21-27

Diskussion: Die Untersuchungspopulation II (n=10; männlich; Alter: 21-27 Jahre) brachte im Ergebnis eine sehr gute Übereinstimmung mit dem entwickelten Modell. Fuzzy-Ansätze eignen sich sehr gut für die Interpretation der multidimensional vorliegenden Parameter der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit. Damit wird die Anwendung von derartigen leistungsdiagnostischen Verfahren in der Praxis vereinfacht. Der auf dem Prinzip eines 'lernenden' technischen Systems basierende Ansatz benötigt keine Modellierung von Zusammenhängen mit analytischen Rechenansätzen und erweitert seine Möglichkeiten mit der Anzahl an Untersuchungen und der Diversität der Testpopulationen zum Training des Fuzzy-Modells.

Poster PO-2, Nr. 255:

Kardiorespiratorische und metabolische Parameter beim Alpinen Skilauf und beim Tourenskilauf in einer kombinierten Labor- und Feldstudie

 $Vater\ HH^1$, Nowacki PE^2 , Röder Y^1 , $Vater\ KU^1$, Härtel S^3 , Neumann R^3 , Buhl B^3 , $B\ddot{o}s\ K^3$

¹Institut für Prävention und Sportmedizin, Klinik am Homberg, Bad Wildungen; ²Institut für Sportmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen; ³Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Karlsruhe (TH)

n dieser Pilotstudie wurden die kardiorespiratorischen und metabolischen Parameter beim Alpinen Skilauf und beim Tourenskilauf mit einer Vita maxima-Belastung auf dem Fahrradergometer und mit einem Skitouren-Test auf dem Laufband verglichen. Im Institut für Prävention und Sportmedizin in der Klinik am Homberg wurden 8 Alpine Schneesportler (46,1 \pm 12,1 Jahre, 182,1 \pm 4,1 cm, 78,6 \pm 6,5 kg) gemäß dem 1 W/kg KG-Verfahren nach Nowacki auf dem Fahrradergometer erschöpfend ausbelastet. Zudem absolvierten sie mit Tourenskiausrüstung einen Stufenbelastungstest auf dem Laufband bei 25 % Steigung und bis zu 4,5 km/h. Darauf erfolgte ein Alpinski- und ein Skitouren-Feldtest auf dem Hintertuxer Gletscher. Im Stufenbelastungstest auf dem Fahrradergometer wurde eine Herzfrequenz von 175 \pm 16 * min^-1 und eine relative VO2max von 49,0 \pm 14,8 mISTPD * kg^-1 * min^-1 ermittlelt. Unmittelbar nach Belastungsabbruch betrug die Laktatkonzentration 12,7 \pm 2,8 mmol * l^-1. Beim Skitouren-Test auf dem Laufband wurde eine maximale Herzfrequenz von 170 \pm 14 * min^-1 registriert. Die relative VO2max ergab sich 48,4 \pm 8,4 mISTPD * kg^-1 * min^-1. Unmittelbar nach Belastungsabbruch lag die Laktatkonzentration bei 7,9 \pm 2,5 mmol * l^-1. Im Feldtest wurde beim Alpinen Skilauf eine mittlere maximale Herzfrequenz von 153 \pm 15 * min-1 und ein relativer VO2-Peak von 36,2 \pm 6,9 mISTPD * kg-1 * min-1 ermittelt. Der Sofort-Laktatwert unmittelbar nach Belastungsabbruch betrug 5,4 \pm 2,8 mmol * l^-1. Während der Skitourenbelastung von 33:30 \pm 6:12 min lag die mittlere Herzfrequenz bei 144 \pm 10 * min-1 Es wurde eine relative VO2max von 31,7 \pm 4,7 mISTPD * kg^-1 * min-1 registriert. Der Sofort-Laktatwert unmittelbar nach Skilauf trat während der Belastungsspitzen ein Sauerstoffbedarf bis zu 72 % der VO2max auf, der mit einer Belastungsstufe von 3 W/kg KG auf dem Fahrradergometer vergleichbar war. Diese Belastung wer in dem aerob-anaeroben Schwellenbereich anzusiedeln. Die Tourenskibelastung erforderte einen O2-Bedarf bis

Poster PO-2, Nr. 256:

Leistungsentwicklung bei den Weltmeisterschaften und auf dem Ruderergometer der Juniorennationalmannschaft des deutschen Ruderverbandes (DRV) in der Zeit von 1998 bis

Weichenberger M¹, Lormes W¹, Altenburg D², Fischer A³, Brkic M¹, Kahnert A¹, Steinacker IM³

¹Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm;

Der Vergleich der Wettkampfergebnisse der Juniorennationalmannschaft des DRV in den Jahren 1998-2004 zeigt sowohl in der Summe der Medaillen insgesamt als auch in der Summe der Goldmedaillen einen deutlichen Abwärtstrend (1998: 6 Gold, 6 Silber, 2 Bronze, 2000: 5/4/2, 2004: 2/0/5). Durch Analyse der Leistungen bei Wettkämpfen und auf dem Ruderergometer sollten mögliche Ursachen für diese Entwicklung untersucht werden.Der Einsatz von Videoanalysen mit kombinierter Zeitmessung ermöglicht die Bestimmung der Bootsgeschwindigkeit, der Schlagfrequenz und des Vortriebs pro Ruderschlag. Auf Concept II-Ruderergometern wurden im Rahmen der unmittelbaren Wett-kampfvorbereitung (UWV) 7-14 Tage vor den Wettkämpfen Stufentests mit maximaler Ausbelastung durchgeführt. Dabei wurden u.a. die relative Maximalleistung als Indikator für die wettkampfspezifische Kraftausdauer und Prädiktor der Wettkampfleistung sowie die Leistung bei 4 mmol/l Laktat für die Ausdauerleistungsfähigkeit bestimmt. Die Videoanalyse zeigte, dass die Geschwindigkeitsdifferenz zu den Siegern im Jahre 2004 vor allem auf einen geringeren Vortrieb pro Ruderschlag zurückzuführen ist (Mittelwert Junioren 2004: 8,5 m/Schl. vs. 8,4 m/Schl., Mittelwert Juniorinnen 2004: 8,2 m/Schl. vs. 8,0 m/Schl.) während dieser in den Jahren zuvor etwas geringer ausfiel. Die relativen Maximalleistungen bei den Ergometertests im Jahr 2004 fallen sowohl bei den Juniorinnen (324,3 Watt vs. durchschnittlich 337,4 Watt) als auch den Junioren (456,5 Watt vs. durchschnittlich 467,5 Watt) geringer aus als in den Vorjahren. Ein Abwärtstrend im Zeitraum 1998-2002 lässt sich iedoch nicht erkennen. Der Vergleich der Leistungen bei 4 mmol/l Laktat im Jahr 2004 mit den Vorjahren zeigt ebenfalls geringere Werte für Juniorinnen (2004: 249,6 Watt vs. 1998-2002: 261,5 Watt) und Junioren (2004: 352,7 Watt vs. 1998-2002: 367,3 Watt). Ein Trend für die Jahre 1998-2002 ist auch hier nicht erkennbar. Schlussfolgerung: Der geringere Vortrieb der Boote der Juni-orennationalmannschaft des DRV in den Jahren 1998-2004 im Vergleich zu den Siegern lässt sich auf der Grundlage der erhobenen Ergometerleistungen nicht erklären. Für eine detailliertere Analyse müssten auch die Leistungen anderer Nationen berücksichtigt werden.

Poster PO-2, Nr. 258: Beinarbeit beim vollen Golfschwung

Amatulli F, Herwegen H

Universität Paderborn, Golfakademie, Department Sport und Gesundheit

Problemstellung: In der Hauptphase des Golfschwungs ist die Beinarbeit von besonderer Bedeutung für eine Körperdrehung in Zielrichtung und einen erfolgreichen Schlag. Freizeitgolfer schenken diesem Phänomen zu wenig Bedeutung, obwohl der optimale Einsatz der unteren Extremität zu mehr Schlaglänge und -konstanz verhelfen kann.

Methodik: Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurde von 95 Probanden (An-

	[s]
Anfänger	-0,20
Handicapper	-0,04
Kaderspieler	0,10

fänger n= 9, Handicapper n= 47 und Kaderathleten n= 39, rechtshand Golfer) verschiedener Leistungsstärke eine computerunterstützte videometrische Schwunganalyse durchgeführt. Hierbei wurde erfasst, wann die rechte Ferse angehoben wurde. Wird die rechte Ferse vor dem Treffmoment angehoben, spricht das für eine gute Beinarbeit.

Ergebnisse: Das Anheben der rechten Ferse vor dem Treffmoment wird über ein positives Vorzeichen und das Anheben nach dem Treffmoment wird durch ein negatives Vorzeichen dargestellt (Tab. 1). Abbildung 1 verdeutlicht den großen Unterschied hinsichtlich der Leistungsstärke und dem Anheben der rechten Ferse.

Poster PO-2, Nr. 257: Energieumsatz beim Walking im Feld-Test -Ein Vergleich zwischen Walking und Nordic Walking Wüpper C, Schulte A, Geese R, Hillmer-Vogel U Sportmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

Im Präventions- und Rehabilitationssport werden in den letzten Jahren zunehmend die Bewegungsformen Walking (W) und Nordic Walking (NW) als Ausdauertraining eingesetzt. Dabei werden hauptsächlich eine moderate Gehgeschwindigkeit (v1) im Bereich der Ausdauerbelastung über 30-90 Minuten Stoffwechseltraining) und eine schnellere Geschwindigkeit (v2) über 15-40 Minuten (Herz-Kreislauf- Training) bevorzugt.

Geprüft werden soll die energetische Beanspruchung in diesen beiden Geschwindigkeitsbereichen (v1, v2), die individuell eingeschätzt und von den einzelnen Versuchspersonen (VP) erbracht wurde. Die Untersuchungen wurden vergleichend beim W und NW im Feldtest, d.h. in der Ebene, im Freien unter gewohnten Walking-Bedingungen über je 10 Minuten ausgeführt. Die 14 VP (6 Frauen, 8 Männer) im Alter von 23-47 Jahren hatten unterschiedli-che Erfahrungen im W und NW. Bestimmt wurden der Energieumsatz mittels indirekter Kalorimetrie (Metamax 3B), das subjektive Belastungsempfinden (RPE-Skala), die Herzfrequenz (HF) sowie biomechanische Parameter für die 8. und 9. Belastungsminute.

Dem individuellen Trainingszustand entsprechend lagen bei der moderaten Belastung (v1) die Geschwindigkeiten zwischen 1,5 und 1,9 m/s, bei der höheren Belastung (v2) zwischen 1,8 und 2,5 m/s. Der Energieumsatz war bei v1 bei allen VP im NW-Test mit 10-25 % deutlich höher im Vergleich zum W-Test unabhängig vom motorischen Fertigkeitsniveau, bei v2 zeigten nur die im NW unerfahrenen dieses Verhalten, die im NW erfahrenen VP zeigten da-gegen kaum Unterschiede. Das subjektive Belastungsempfinden zeigte dagegen keine einheitliche Tendenz und korreliert in v1 und v2 nicht mit den Ergebnissen des Energieumsatzes, d.h. unterschiedlicher Energieumsatz wird z.T. als gleich anstrengend, z.T. unterschiedlich anstrengend empfunden.

Die energetische Beanspruchung bei den Bewegungsformen Walking und Nordic Walking steht im engen Zusammenhang mit biomechanischen und neurophysiologischen Gesetzmäßigkeiten, die große individuelle Variabilitäten zulassen.

Schlussfolgerung: Kaderathleten heben die Ferse vor dem Treffmoment und optimieren somit ihre Beinarbeit. Viele Anfänger sowie Amateure vollziehen das Anheben der Ferse zu spät. Sie nutzen die Beinmuskulatur nicht optimal, um den Körper in Zielrichtung zu drehen und die Körperkraft auf das linke Bein zu verlagern. Somit verschenken Breitensportler die für ihren Erfolg so bedeutsame Schlaglänge und **-konstanz. Die videometrische Analyse des rechten Knöchelpunktes stellt einen wichtigen Parameter in der komplexen Golfschwunganalyse dar.



²Deutscher Ruderverband (DRV), Hannover; ³Olympiastützpunkt, Berlin

Poster PO-2, Nr. 259:

Untersuchung zur Statik und Wirbelsäulenbelastung in Abhängigkeit vom Sitzwinkel im Kajakrennsport

Dalichau S¹, Augustin M², Scheele K²

¹Inst. f. angew. Präv. u. Leistungsdiag., BG Unfallbehandlungsstellen Bremen; ²Abt. Sportmedizin. Universität Bremen

Einführung: Die in der Sagittalebene nach dorsal ausgerichteten Sitzflächen in gängigen Rennkajaks induzieren eine Adaptation der Beckenposition und eine Entlordosierung der Lendenwirbelsäule (LWS). Resultierende mechanische Belastungen speziell für LWS und Becken können einen erhöhten und frühzeitigen fühlbaren Verschleiß des Achsenskeletts bedingen. In experimenteller Form war festzustellen, inwieweit eine individuelle Anpassung des Sitzwinkels dem einzelnen Sportler das Sitzen in einer aufrechten Haltung erleichtert bzw. erst ermöglicht. Methode: Im Rahmen eines vorexperimentellen Untersuchungsdesigns absolvierten 2 weibliche und 4 männliche Leistungskajaksportler (27 J. ± 8.3; Trainingsalter 15.5 J. ± 7.7) über 3 Wochen 13 Trainingseinheiten à 2h im Freiwasser mit individuell an die funktionell-anatomische Form der LWS adaptierten nach ventral gekippten Sitzschalen. Vor Beginn (T1) und nach dem Trainingszeitraum (T2) wurden in Abhängigkeit von der zu erbringenden Leistung im Rahmen eines Stufentests auf einem Kajakergometer (Fa. Paddlelite) die rotatorischen Bewegungsauslenkungen der LWS mittels der 3D-Ultraschalltopometrie (Fa. Zebris) erfasst und bewertet, ob und inwieweit sich die Sitzhaltung der Probanden durch den angepassten Sitzwinkel verändert hat. Zudem wurde eine schriftliche Befragung durchgeführt. Ergebnisse: In T2 benannten die Probanden zwar verschiedene Änderungen im Bezug auf Technik und Sitzhaltung während des Freiwassertrainings, eine signifikante Haltungsänderung auf einer konventionellen Sitzschale von T1 zu T2 war aber ultraschalltopometrisch nicht erkennbar. Bewegungsanalytisch nachgewiesen werden konnte aber, dass bei den meisten Probanden erst durch einen vorgeneigten Sitz eine wirbelsäulengerechte Haltung im Kajak möglich wurde.

Diskussion: An größeren Probandenkollektiven muss geklärt werden, ob und inwieweit die durch die traditionelle Sitzhaltung induzierte Entlordosierung der LWS die Technik- und Kraftübertragung im Kajakrennsport begünstigt, obwohl vieles dafür spricht, dass eine aufrechtere Körperhaltung sowohl die Anrissbetonung im Schlag als auch den Einsatz der Rumpfmuskulatur bei der Verwringung verbessern kann. Der Trainingszeitraum mit der innovativen Sitzanlage von 3 Wochen erscheint unter Berücksichtigung des Umlernprozesses als zu kurz.

Poster PO-2, Nr. 261: Körperliche Dispositionen und die Technik des Golfschwungs

Grote O, Herwegen H

Golfakademie, Sportmedizinisches Institut, Department Sport & Gesundheit, Fakultät für Naturwissenschaften, Universität Paderborn

Problemstellung: Bisher wurden Einflüsse von körperlichen Dispositionen auf technische Parameter des vollen Golfschwungs (VS) eher hypothetisch betrachtet. Im Vordergrund standen hauptsächlich präventive Aspekte ohne dabei repräsentative Daten hervorzubringen.

Methodik: Es wurden 57 VS von 31 Golfern (Alter: 49,8 ± 11,7 Jahre; Handicap: -39,0 ± 14,7) an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten mit Hilfe des Analysesystems SIMI-Motion analysiert. Die konditionellen Fertigkeiten Kraft und Beweglichkeit des Rumpfes wurden mit einem PEGASUS 3D-Analysegerät untersucht. Nach der Pegasus-Messung wurden zehn VS auf gesteckte Ziele ausgeführt. Es wurde per Expertenrating jeweils ein VS ausgewählt und analysiert.

Ergebnisse: Es zeigten sich Korrelationen vor allem zwischen der Beweglichkeit der des Rumpfes in der Transversalebene und den Technikmerkmalen X-Faktor (Verwringung der Wirbelsäule) im vollen Rückschwung (VR) und der Winkelveränderung in der Wirbelsäulenvorneigung (WSV) zu verschiedenen Messzeitpunkten. Ebenso zeigten sich Korrelationen zwischen den untersuchten technischen Parametern (Tab).

	X-Faktor VR	Winkelveränderung WSV Ansprechposition zu VR		
X-Faktor VR		(Signifikanzniveau) -,359* (Korrelationsfaktor p=) ,023		
Winkelveränderung WSV AP zu VR	-,359* ,023			
Winkelveränderung WSV VR zu Treffmomen	-,329* t	,768** ,041	,000	
Beweglichkeit Rotation links	,364* ,015			
Beweglichkeit Potation rochts	,369*	-,328*		

Poster PO-2, Nr. 260: Therapieergebnisse bei Patellaspitzensyndrom operativ versus konservativ

Friebe C, Schmitt H

Orthopädie I, Orthopädische Universitätsklinik

FRAGE: Ziel der Untersuchung war es festzustellen, welche Therapieergebnisse bei operativer und konservativer Therapie im Langzeitverlauf bei Patienten mit Patellaspitzensyndrom zu erzielen sind. In einer retrospektiven Studie untersuchten wir die Ergebnisse von 56 Patienten.

METHODEN: Es wurden anhand einer Datenabfrage für den Zeitraum von 1998 bis 2004 insgesamt 90 Patienten erfasst. 76 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. 13 der so ausgewählten Patienten sind nach erfolgloser konservativer Therapie operativen Maßnahmen zugeführt worden, 63 Patienten sind rein konservativ behandelt worden. Die Patienten wurden in einem Telefoninterview zu Beginn, Verlauf, Entwicklung und aktuellen Status des Schmerzbildes befragt. Es wurden ebenfalls relevante trainingsanamnestische Daten erhoben.

ERGEBNISSE: In beiden Gruppen waren sowohl Leistungssportler als auch Freizeitsportler vertreten.Konservative Gruppe: Ballsportarten machten den größten Anteil aus. In dieser Gruppe konnten 67 % (Leistungssportler: 80%) nicht ihr Leistungsniveau bei Auftreten des Patellaspitzensyndroms halten. Aktuell haben sich die Beschwerden bei 78% (70%) gebessert, sie geben Beschwerden nur bei schwerer Belastung bzw. Beschwerdefreiheit an. Operative Gruppe: 78% (Leistungssportler: 86%) konnten ihr Leistungsniveau nicht halten. Aktuell haben sich die Beschwerden bei 78% (71%) gebessert, sie geben Beschwerden nur bei schwerer Belastung bzw. Beschwerdefreiheit an.

SCHLUSSFOLGERUNG: 78% der Patienten können konservativ erfolgreich behandelt werden, von den verbleibenden therapieresistenten können weitere 78% operativ verbessert werden.

Tabelle: Korrelationen zwischen der Beweglichkeit des Rumpfes in der Transversalebene und Technikparametern

Schlussfolgerung: Körperliche Dispositionen, insbesondere die konditionelle Fertigkeit Beweglichkeit der Rumpfmuskulatur in der Transversalebene haben Einfluss auf die untersuchten Technikparameter des VS im Golf. Da dies auf verschiedene technische Parameter zutrifft, kann die Beweglichkeit des Rumpfes in der Transversalebene als wichtige konditionelle Fertigkeit angesehen werden.



Poster PO-2, Nr. 262:

Spätergebnisse nach konservativ behandelter OSG-Außenbandruptur bei Leistungs-Tennisspielern der Deutschen Rangliste

Hilgert RE, Meyer zu Schwabedissen A, Egbers HJ

Klinik für Unfallchirurgie, Univ.-Klinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Fragestellung: Wenngleich sich die konservative, frühfunktionelle Behandlung der OSG-Außenbandruptur als Gold Standard etabliert hat, wird gerade bei Leistungssportlern und ausgeprägten Instabilitäten vielfach doch die OP-Indikation diskutiert. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sollte sein, welches Outcome bei konservativ behandelten Leistungstennisspielern nach 5-Jahres Follow-up zu erwarten ist. Methodik: Im Jahre 1996 wurden alle damals auf der nationalen Deutschen Herren-Tennisrangliste geführten 821 Spieler gebeten, für eine Analyse des Verletzungsmusters ein Jahr lang ihre Verletzungen prospektiv zu erfassen. 591 Spieler beteiligten sich an der Erhebung, 62 Spieler erlitten 1996 eine Außenbandruptur. Von 43 Spielern, die frühfunktionell mit OSG-Orthese ausbehandelt wurden, konnten nach 5 Jahren 31 Spieler (71%) zu den Spätergebnissen befragt werden. Ergebnisse: Die Inzidenz einer erstmaligen Außenbandruptur lag in dem einen analysierten Jahr bei 12,5 % (43/591). Im statistischen Mittel müsste damit jeder Spieler, der Tennis 8 Jahre lang auf diesem hohen Niveau betreibt, in seiner Sportlerkarriere eine Außenbandruptur erleiden.

25 Spieler (81%) gaben nach 5 Jahren an, nach der damaligen Bandruptur nie wieder Beschwerden im Sinne der Instabilität gehabt zu haben, 7 (23%) berichteten jedoch von subjektivem Angst- oder Unsicherheitsgefühl, ohne dass dies allerdings zu einer erneuten Verletzung geführt habe. 4 Spieler (13%) erlitten innerhalb von 5 Jahren ein erneutes schweres Supinationstrauma, einer (3%) wurde wegen einer andauernden Instabilität sekundär mit einer Bandplastik versorgt. 20 (67%) benutzten nach der Verletzung prophylaktisch auf Dauer eine Orthese beim Sport.

Schlussfolgerungen: Leistungstennis muss als Hochrisiko-Sport für Supinationstraumata angesehen werden. Unter dem methodischen Vorbehalt, dass viele Behandler beteiligt waren, unterschiedliche diagnostische Standards bestanden und 11 Spieler primär operiert wurden, führt die konservativ-frühfunktionelle Behandlung doch in den meisten Fällen zu einem guten klinischen Ergebnis. Daher sollte auch bei diesen anspruchsvollen Patienten die operative Versorgung der erstmalig aufgetretenen Außenbandruptur nur in sehr speziellen Fällen erwogen werden, wie zum Beispiel bei komplexen Zerreißungen des Bandapparates mit verbliebener Subluxationsstellung.

Poster PO-2, Nr. 264: Landesweite Kampagne zur Verletzungsprävention im Amateur-Fussball in der Schweiz

Junge A¹, Wyss H², Hasler H³, Dvorak J¹

¹F-MARC, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz; ²Schweizer Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Luzern, Schweiz; 3Schweizer Fussball Verband (SFV), Bern, Schweiz

Epidemiologische Untersuchungen zeigten, daß jeder Fußballspieler im Durchschnitt einmal pro Jahr verletzt ist. In der Schweiz entstehen den Unfallversicherern jährlich Kosten von ca. 67 Millionen Euro durch Folgen von Verletzungen beim Fußball. Angesichts der Häufigkeit von Verletzungen, der resultierenden primären und sekundären Kosten und nicht zuletzt des persönlichen Leidens des verletzten Spielers sind die Entwicklung und Etablierung von Präventionsprogrammen von großer Bedeutung. Die Schweizer Unfallversicherungsanstalt (SUVA) führt daher gemeinsam mit dem Medizinischen Forschungszentrum der FIFA (F-MARC) und dem Schweizer Fußball Verband (SFV) ein landesweites Projekt zur Reduktion von Verletzungen im organisierten Amateur-Fußball des SFV durch. Die spezifischen Grundlagen und Methoden wurden in Kooperation mit nationalen und internationalen Experten erarbeitet. Die Experten-Gruppe "Intervention" entwickelte ein einfaches und ansprechendes Präventionsprogramm, das in der täglichen Routi-ne umsetzbar ist - "Die 11". "Die 11" besteht aus 10 Übungen und dem Aufruf zum Fair Play. Die Übungen sollen in jedem Training nach dem Aufwärmen und dem Stretching aller wichtigen Muskelgruppen durchgeführt werden. Die Experten-Gruppe "Marketing" konzipierte die Strategien zur Implementierung des Präventionsprogramms. Im Herbst 2004 wurden zunächst alle Instruktoren des SFV in "Die 11" weitergebildet, die dann bis Ende 2006 auch alle Fußball-Trainer des SFV in der Durchführung der Präventionsmaßnahmen anleiten werden. Zusätzlich werden weitere Marketingstrategien zur Unterstützung der Präventionskampagne eingesetzt (Plakate, DVD, evtl. Fernseh-Spot). Die Prozess- und Effektevaluation der Präventionskampagne wurde von der unabhängigen Experten-Gruppe "Evaluation" entwickelte. Vor Beginn der Kampagne wurden eine repräsentative Gruppe von 1000 Trainer telefonisch über Einstellungen zur Verletzungshäufigkeit in ihrem Team und Verletzungsprävention befragt, in den folgenden Jahren werden dieselben Trainer erneut nach Kenntnis der mit der Kampagne propagierten Präventionsmaßnahmen befragt. Die Abschlussbefragung zur Verletzungshäufigkeit im Jahre 2008 ermöglicht, durch den Vergleich mit den Daten der Erstbefragung den präventiven Effekt der Kampagne abzuschätzen.

Poster PO-2, Nr. 263:

Verletzungen von Fußballspielern bei Weltmeisterschaften Junae A. Dvorak J

FIFA - Medical Research Centre (F-MARC), Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz

Im Jahr 2006 wird eine der größten und populärsten Sportveranstaltungen, die FIFA Fußball-Weltmeisterschaft, in Deutschland stattfinden. Das medizinische Forschungszentrum der FIFA (F-MARC) registriert seit der Fußballweltmeisterschaft 1998 in Frankreich routinemäßig alle bei FIFA Turnieren auftretenden Verletzungen der Spieler und Spielerinnen.

Die Verletzungsdokumentation umfasst die Spielernummer, den Zeitpunkt im Spiel, die Verletzungsart und -lokalisation, Angaben zum Zustandekommen und den Konsequenzen der Verletzung. Die Teamärzte aller teilnehmenden Mannschaften dokumentieren jeweils nach dem Spiel alle Verletzungen. Bisher wurden die Verletzungen bei 18 FIFA-Turnieren und bei 4 Olympischen

Fußballturnieren erfasst. Die Rücklaufquote betrug im Mittel 91%. Insgesamt wurden 1716 Verletzungen von den 16 Turnieren für Herren (incl. 2 Hallenfußballturniere) und 6 Damen-Turnieren berichtet. Dies entspricht einer Inzidenz von 2,7 Verletzungen pro Spiel. 1,2 Verletzungen pro Spiel hatten einen Ausfall des Spielers beim Training und/oder Spiel zur Folge. Im Mittel wurde pro Turnier eine schwere Verletzung (Ausfallzeit mehr als 1 Monat) registriert. Die weitaus meisten Verletzungen betrafen die unteren Extremitäten (Fußgelenk (18%), Oberschenkel (15%), Unterschenkel (14%), Knie (12%)). Verletzungen am Kopf (16%) waren ebenfalls häufig. Nur bei 16% der Verletzungen war kein anderer Spieler am Verletzungsgeschehen beteiligt. Bei ungefähr der Hälfte der Kontakt-Verletzungen (43% aller Verletzungen) war nach Einschätzung des Teamarztes Foulspiel ursächlich. Die Inzidenz, Art und das Zustandekommen der Verletzungen unterschied sich deutlich zwischen den Turnieren für Männern und Frauen.

Die routinemäßige Dokumentation von Verletzungen ermöglichen nicht nur den Vergleich von zwischen Turnieren für Spieler unterschiedlichen Alters und Geschlechts und das langfristige Monitoring von Veränderungen in der Häufigkeit und Art der Verletzungen, sondern es können aus den erhobenen Daten auch wichtige Hinweise für präventive Interventionen abgeleitet wer-

Poster PO-2, Nr. 265: Repräsentative Befragung über Verletzungen im Schweizer Amateur-Fussball

Junge A¹, Lamprecht M², Stamm H², Tschopp M³, Reuter H⁴, Chilvers C⁵, Wyss H⁵, Dvorak J¹

¹FIFA - Medical Research Centre (F-MARC), Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz; ²Lamprecht & Stamm, Sozialforschung und Beratung AG, Zürich, Schweiz; ³Bundesamt für Sport (BASPO), Magglingen, Schweiz; ⁴Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM), Universität Zürich, Schweiz; 5Schweizer Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Luzern, Schweiz

In der Schweiz werden den Unfallversichern jährlich etwa 40'000 Fußball-Verletzungen gemeldet. Für die Konzeption und Etablierung von Präventionsprogrammen sind detaillierte Informationen über die Art und Ursache der Verletzungen wichtig. Ziel der vorliegenden Studie war daher eine reprä-sentative Erfassung von Verletzungen im organisierten Amateur-Fußball in der Schweiz. Eine repräsentative Gruppe von 1029 im Amateurfußball tätigen Trainern wurde telefonisch zur Trainer-Qualifikation, Merkmalen der trainierten Mannschaft und des Trainings sowie zur Art und Häufigkeit von Verletzungen der Spieler befragt. Zum Befragungszeitpunkt (Mai 2004) konnten 1218 Spieler aufgrund einer Verletzung nicht am Training und Spiel teilnehmen. Dies entspricht 1,2 Spielern pro Team oder einer Punktinzidenz von 64 pro 1000 Spielern. In den 4 Wochen vor der Befragung hatten sich 1471 Spieler beim Fußball verletzt. Der Großteil der Verletzungen wurde im Spiel ver-ursacht (72%) und betraf die unteren Extremitäten (85%). Am häufigsten waren Zerrungen der Oberschenkelmuskulatur und Verstauchungen des Fußgelenks. Nur bei 12% der berichteten Verletzungen konnten die Spieler weiter an Training und Spiel teilnehmen. In knapp 40% der Fälle war die Verletzung so gravierend, dass der Spieler einen Arzt aufsuchen musste. Verletzungen in Training und Spiel unterschieden sich nicht hinsichtlich der Verletzungsart und Lokalisation. Jedoch waren Verletzungen im Spiel etwas schwerer und häufiger durch Kontakt mit einem andern Spieler verursacht. Etwa die Hälfte der Kontaktverletzungen im Spiel war die Folge regelwidrigen Verhaltens. Die Verletzungscharakteristika unterschieden sich deutlich zwischen Teams unterschiedlichen Geschlechts, Alters und Spielklasse. Die vorliegenden Ergebnisse enthalten nicht nur wichtige Informationen für gezielte präventive Interventionen im Amateurfußball sondern dienen auch als Ausgangsdaten vor Beginn einer mehrjährigen Kampagne zur Reduktion von Verletzungen beim Fußball ("Die 11"), die gemeinsam von SUVA, SFV und F-MARC entwickelt

Poster PO-2, Nr. 266:

Boxspezifische Einflüsse auf den Bewegungsapparat

Kittel R¹, Ellwanger S², Schmidt M¹, Misch K¹, Badtke G¹

¹Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam;

²Institut für Sportwissenschaft, Universität Potsdam

Problemstellung Wettkampforientiertes Boxen ist durch eine hohe Belastung des Bewegungsapparates gekennzeichnet. So müssen durch die azyklische Sportart enorme Torsionsbewegungen zwischen dem Schulter- und dem Beckengürtel kompensiert werden. Auch durch die Grundhaltung werden insbesondere im Schultergürtel und Nacken Bewegungsstereotypien trainiert, die nicht den physiologisch ontimalen Mustern entsprechen

micht den physiologisch optimalen Mustern entsprechen.

Methodik Von 11 Nachwuchsboxern=BG (Alter 14.6±0.6 Jahre; 7.3±0.6 TE/Woche Kaderathleten) und 52 Gymnasialschüler=KG (Alter 15,4±0,4 Jahre) wurden somatoskopisch Kopf-, Schultergürtel- und Beckenstatik erfasst. Durch den exakten Fisher-Test wurden die dichotomen Parameter auf Homogenität geprüft. Bei den Boxern, die alle in der Normalauslage boxen, wurden außerdem der M. pectoralis maj./min., M. levator scapulae und M. trapezius pars ascendens nach der JANDA-Methode auf Dehnbarkeit geprüft. Ergebnisse Bei 73% der Boxer wurde eine funktionelle Verkürzung des M. pec-

Ergebnisse Bei 73% der Boxer wurde eine funktionelle Verkützung des M. pectoralis minor festgestellt. Alle anderen getesteten Muskeln waren bei 27% der Boxer leicht verkützt. Im Vergleich zur KG waren bei den Boxern der Humeruskopf und das Glenoid häufiger ventralisiert (p<0.01). Hoch signifikante Unterschiede konnten auch bei der Stellung der Schulterhöhe (p=0.006) konstatiert werden. Bei 36% der Boxer (77% KG) wurde eine symmetrische Schulterhöhe in der Frontalebene diagnostiziert. Bei 18% (13% KG) stand die rechte Schulter und bei 46 % (10% KG) die linke Schulter höher. Auch für die Stellung der Beckenkämme konnten signifikante Unterschiede ermittelt werden (p=0.002). Bei 7 Boxern standen die linksseitigen Beckenkämme höher; bei 4 Boxern standen die Beckenkämme symmetrisch. In der KG hatten 33 Probanden in diesem Bereich keine Seitendifferenzen, bei 3 von ihnen stand der linke und bei 16 der rechte Beckenkamm höher.

Diskussion Durch unsere Studie wurden signifikante Unterschiede in den erhobenen funktionellen Parametern des Bewegungsapparats festgestellt, die durch die sportartspezifische Belastungen erklärbar aber auch Voraussetzung für eine optimale Leistung sind. Sie scheinen sportartspezifisch zu sein. Da die Boxer beschwerdefrei waren, sollte diese Reaktionen nicht als pathologisch eingestuft werden. Allerdings sollte durch adäquate Kompensationsübungen die Belastbarkeit dieser Regionen erhöht werden.

Poster PO-2, Nr. 268: Biomechanische Muskelstimulation der ischiocruralen Muskulatur im Fußballsport

Lazik D, Bauer W, Luther S, Kittel R, Badtke G Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam

Problem: Im Fußball treten oft Verletzungen im Bereich der unteren Extremitäten auf. Insbesondere Zerrungen und Faserrisse der ischiocruralen Muskulatur limitieren die sportliche Leistungsfähigkeit. Gründe dafür liegen einerseits in der mangelnden Einstellung zur Erwährmungs- und Dehnungsarbeit und andererseits in zeitlichen Defiziten der Traingsmaßnahmen. Die Suche nach geeigneten Methoden zur Verletzungsprophylaxe ist zwingend notwendig. Welche Maßnahmen bzw. Geräte sich eignen wird derzeit kontrovers diskutiert. Neben der Effektivierung bestehender Verfahren, müssen ebenso neue Geräte kritisch auf deren Wirksamkeit hin geprüft werden. Ziel: Eine vergleichende Studie soll die Effizienz der Biomechanischen Muskelstimulation (BMS nach Nasarov) gegenüber herkömmlichen Dehnungsmethoden auf die Dehnbarkeitseigenschaften der ischiocruralen Muskulatur prüfen. Methodik: 26 Fußballer (Verbands- und Oberliga, Ø 28 ± 4,7 Jahre, 3 TE/Wo.) wurden randomisiert in Treatment (TG) und Kontrollgruppe (KG) unterteilt (n=13). Die TG dehnte die o.g. Muskulatur (4 Wo., 3x/wö.) mittels einer BMS-Vibrationsbehandlung (Gerät Theta', F 28 Hz, 3x3 min. mit je 1,5 min. Pause). Die KG führte die Dehnungsübungen wie gewohnt aus. Als Parameter wurden der Finger-Boden-Abstand (FBA) aus dem Stand (in cm) sowie die Änderung der Hüftflexion (in °) aus der Rückenlage bei gestrecktem Kniegelenk erfasst. Die Erhebung erfolgte zu Beginn (U1), nach 2 Wochen (U2) und eine Woche nach Beendigung (U3) der Studie. Die Parameter wurden durch einen Mittelwertvergleich auf Signifikanz geprüft.

Ergebnisse: Bei der TG ergaben sich hochsignifikante Beweglichkeitsgewinne der Hüftflexion (U1 - U3) um durchschnittlich 16,8° (rechts, p=0,01) und 16,0° (links, p=0,01). Der FBA in der TG (U1 - U3) ergab eine signifikante Steigerung der Beweglichkeit von \emptyset +1,54 cm auf -1,46cm. Im Gegensatz dazu kam es bei der Kontrollgruppe (U1 - U3) zu keiner nachweisbaren Verbesserung der Hüftflexion und des FBA.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse weisen auf eine hohe Effizienz der BMS im Vergleich zur üblichen Dehnung im Trainingsprozess hin. Andere Studien bestätigen unsere Ergebnisse. Das Auflösen von Cross-Links könnte eine Urseche für die Bewegungsgewinne sein. Zur weiteren Fundierung müssen Effekte der Nachhaltigkeit sowie mögliche Auswirkungen auf die Reduktion von Verletzungen und Beschwerden untersucht werden.

Poster PO-2, Nr. 267:

Geschlechtsspezifische Unterschiede der Maximalkraft und Kraftausdauer der Oberschenkelmuskulatur unter besonderer Berücksichtigung des Patellaspitzensyndroms

Krauß I, Rombach S, Janßen P, Maiwald C, Grau S, Mauch M, Horstmann T Abt. für Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Schwäche und Dysbalancen im Bereich der Oberschenkelmuskulatur werden bei der Entstehung laufspezifischer Verletzungen insbesondere bei Frauen mitverantwortlich gemacht. Die Kraft der Oberschenkelmuskulatur wurde bei LäuferInnen mit Patellaspitzensyndrom (PSS) bisher jedoch nur unzureichend untersucht. Ziel der vorliegenden Studie war deshalb, Maximalkraft und Kraftausdauer der Oberschenkelmuskulatur bei gesunden Läufern (n=23), gesunden Läuferinnen (n=26) und Läuferinnen mit einem Patellaspitzensyndrom (PSS, n=21) zu untersuchen.

dienter Beuternheit (m. 220) und Lautrimier im Christian Factiasphicitsyndrom (PSS, n=21) zu untersuchen. Isokinetische Kraftmessungen (Lido-aktiv, Fa. Loredan) wurden in sitzender Position durchgeführt. Neben dem maximalen Drehmoment in Isometrie, Konzentrik (60°/s) und Exzentrik (60°/s) wurde der Kraftausdauerquotient nach 1-minütiger Belastung in Konzentrik (180°/s) und Exzentrik (60°/s) berechnet. Bei der Auswertung wurden sowohl die Absolutwerte, als auch die Relativwerte (Nm/Körpergewicht) berücksichtigt. Der HQ-Quotient (HQQ) diente zur Darstellung muskulärer Dysbalancen. Statistische Unterschiede wurden mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse auf einem Signifikanzniveau von 0.05 analysiert.

Die Ergebnisse zeigen keinerlei Unterschiede zwischen verletzten und gesunden Läuferinnen. Allerdings konnten 4 Frauen mit PSS die exzentrische Messung schmerzbedingt nur submaximal durchführen. Diese Messungen gingen nicht in die Analyse mit ein. Männer sind in allen Arbeitsweisen der Muskulatur kräftiger als Frauen. Bei Betrachtung der Relativwerte verringert sich die Differenz, statistisch signifikante Unterschiede findet man hier nur in Isometrie und Konzentrik (Flexion). Keine geschlechtsspezifischen Unterschiede zeigen sich im Ausdauerquotienten.

Die Maximalkraft und Kraftausdauer bei Läuferinnen mit PSS und gesunden Läuferinnen unterscheiden sich nicht, sofern man submaximale Leistungen, die als Folge der Beschwerden zu werten sind, unberücksichtigt lässt. Ein kausaler Zusammenhang zwischen der Kraft der Oberschenkelmuskulatur und den Beschwerden ist demnach nicht herzustellen. Die geschlechtsspezifische muskuläre Dysbalance ist jedoch als Zeichen einer muskulären Instabilität des Kniegelenkes ein möglicher Faktor bei der Entstehung des PSS.

Poster PO-2, Nr. 269: Physiologische Aspekte im professionellen Motocross Rennsport

Nuesser S¹, Platen P²

¹Zentrum für Leistungsdiagnostik (ZeLD), Deutsche Sporthochschule Köln; ²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Das Ziel dieser Untersuchung ist es, physiologische Effekte beim professionellen Motocross Sport zu analysieren.

Methode: Wir untersuchten 10 männliche Motocross Fahrer (Alter: $22,3\pm6,6$ Jahre, Größe: $181,0\pm6,6$ cm, Körpergewicht: $77,1\pm10,1$ kg) in einer eintägigen Untersuchung auf einer Motocross Strecke. Nach 20 min Warm Up und 30 min Pause folgten 2 Belastungen von jew. 35 min mit max. Geschwindigkeit und einer dazwischen liegenden Pause von 60 min. Die Herzfrequenz (Hf) wurde kontinuierlich vor und während der Belastung aufgezeichnet (Polar). Vor und unmittelbar nach jeder Belastung wurden die kapilläre Blutlaktatkonzentration (La) sowie Hämatokrit (HKT), Leukozyten (Leu), Thrombozyten (Thr) und Creatinkinase (CK) im venösen Blut, ferner die Ausscheidung von Noradrenalin (NA) und Adrenalin (A) in Urinproben analysiert.

Ergebnisse: Hf und La stiegen signifikant jeweils nach 1. und 2. Belastung im Vergleich zur Ruhemessung an. HKT blieb relativ konstant und deutet auf ein stabiles Plasmavolumen hin. Leu verdoppelten sich nahezu, ferner stiegen Thr signifikant als Hinweise auf einen erheblichen immunologischen bzw. hämatologischen "Stress". CK stieg schon nach der 1. Belastung signifikant an, ebenso wie die Ausscheidung von NA und A.

	Ruhe	erste Belastung	zweite Belastung
Hf (/min)	66 ± 9,0	176 ± 8,2 *	176 ± 7,9 *
La (mmol/l)	1,5 ± 0,5	3,6 ± 1,5 *	2,7 ± 1,4 *+
HKT (Vol%)	41,5 ± 2,1	$42,2 \pm 2,7$	41,1 ± 2,7 *
Leu (1/μl)	5910 ± 1591	8700 ± 2724 *	10870 ± 2074 *+
Thr (tsd/µl)	$225,1 \pm 40,7$	298,1 ± 52,4 *	293,2 ± 53,9 *
CK (U/I)	$334,6 \pm 340,2$	452,9 ± 398,9 *	577,7 ± 486,1 *+
A (ng/mg Crea.)	7.3 ± 4.9	15,1 ± 4,6 *	14,5 ± 9,2 *
NA (ng/mg Crea.)	46,9 ± 19,3	167,1 ± 65,8 *	153,1 ± 63,6 *

Tabelle: Physiologische Parameter vor der Belastung sowie nach erster und zweiter Belastung. *: p<0.05 im Vergleich zur Ruhe; +: p<0.05 im Vergleich zur erster Belastung.

Schlussfolgerung:

Die Resultate zeigen, dass der Motocross Sport sehr intensive physiologische und psychologische Anforderungen stellt. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um noch nähere Informationen über das Beanspruchungsprofil sowie die sich daraus ergebenden trainingsmethodischen und evt. präventiven Konsequenzen abzuleiten.

Poster PO-2, Nr. 271:

Vergleich der kardiopulmonalen und metabolischen Belastungscharakteristik des Nordic Walkings und Walkings – Konsequenzen für die Trainingssteuerung

Rudack P, Ahrens U, Thorwesten L, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Nordic Walking (NW), mittlerweile als Ausdauersportart in Deutschland etabliert, verspricht im Vergleich zum Walking (W) aufgrund des aktiven Stockeinsatzes eine höhere Sauerstoffaufnahme und damit einen effektiveren Trainingsreiz auf das kardiopulmonale und metabolische System. Wie unterscheiden sich die Leistungsdaten des NW und W innerhalb von sportartspezifischen Feldstufentests und welche Konsequenzen ergeben sich für die Trainingssteuerung? 31 NW Erfahrene (50 ± 13 Jahre) nahmen an einem NW- und einem W-Feldstufentest teil. Beginnend mit 4,6 km/h wurde die Belastung alle 3 Minuten um 0,4 km/h bis zur individuellen Ausbelastung gesteigert. Folgende Parameter wurden erhoben: Herzfrequenz kontinuierlich während der gesamten Belastung (Vantage NV, Polar), Laktat (Ebio, Eppendorf) und subjektives Belastungsempfinden (RPE nach BORG) am Ende der jeweiligen Belastungsstufe. Die maximal erreichte Gehgeschwindigkeit beim Nordic Walking lag mit 8,6 km/h deutlich unterhalb der beim Walking mit 9,4 km/h. Beim NW bzw. W variierte das Spektrum der Herzfrequenzen im Mittel zwischen 102 S/min bzw. 96 S/min bei 4,6 km/h und 166 S/min bei 8,6 km/ bzw. 176 S/min bei 9,4 km/h. Das korrespondierende Spektrum der Laktatwerte bewegte sich im Mittel zwischen 1,5 bis 6,3 mmol/l bzw. zwischen 1,3 und 7,7 mmol/l. Bis zur Geschwindigkeit von 7,4 bzw. 7,8 km/h lagen die Herzfrequenz bzw. Laktatwerte beim NW signifikant über denen des W. Beim subjektiven Belastungsempfinden konnten keine signifikanten Unterschiede sunjektiven befastungsempinden konnten keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden. Die Gehgeschwindigkeiten bei 2, 3 und 4 mmol/l Blutlaktat lagen beim NW signifikant unterhalb derer beim W (5,9 zu 6,5; 6,8 zu 7,3 und 7,3 zu 7,9 km/h), die korrespondierenden Herzfrequenzen zeigten keine signifikanten Unterschiede. Der aktive Stockeinsatz beim NW führt bei gleicher Geschwindigkeit zu einer signifikant höheren kardiopulmonalen und metabolische Belastung im Vergleich zum W. Das Belastungsspektrum beider Verieuten geschtett sig Ausgebartsteins (ausgebartsteil) Varianten gestattet ein Ausdauertraining sowohl mit aerober als auch anaerober Zielsetzung. Die maximale Belastungsintensität beim NW liegt unterhalb der des W, als limitierender Faktor ist die koordinative Beanspruchung durch die Technik anzusehen. Zur Ansteuerung der gewünschten Trainingsintensität eignen sich für beide Varianten die gleichen Herzfrequenzbereiche, es resultieren jedoch unterschiedliche Geschwindigkeiten.

Poster PO-2, Nr. 270:

Einfluss niedrigen Körpergewichtes auf die Knochenstärke bei männlichen Elite-Sportkletterern

Roloff I¹, Baumann H², Weineck J², Engelke K¹, Kalender WA¹, Kemmler WK¹
¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg;

²Institut für Sportwissenschaft und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Fragestellung: Niedriges Körpergewicht spielt in Sportarten wie Klettern eine zentrale Rolle. Insbesondere im Elitebereich gilt der Body Mass Index (BMI) und damit verbunden der Körperfettgehalt als leistungsbestimmend. Niedriges Körpergewicht, niedrige fettfreie Körpermasse und geringer Körperfettanteil stehen jedoch mit mehreren Regulationskreisen in negativem Zusammenhang. Insbesondere die Knochendichte (BMD) als wesentlicher Frakturparameter steht mit dem BMI in engem Zusammenhang, sodass für diese Athleten möglicherweise ein erhöhtes Risiko für Frakturen oder zumindest für eine Osteoporose bestehen könnte.

Methode: 20 männliche Elite-Sportkletterer (Alter: 29±4 J.; BMI: 21±1; Körperfett: 11.0±1.8%; UIAA-Grad ≥9+) ohne Erkrankungen und Medikamente mit Effekt auf den Knochen sowie ohne bekannte familiäre Osteoporosedisposition wurden in die Analyse eingeschlossen Körperfett und Gesamtkörper (TB) - BMD wurden mittels DXA-Methode bestimmt. Die Knochendichte an LWS und Hüfte wurde mittels QCT analysiert. Ein 5-tägiges Ernährungsprotokoll wurde ebenfalls durchgeführt.

Ergebnisse: Nach univariater Korrelation mit der BMD als abhängiger Variable zeigten sich signifikante Zusammenhänge zwischen BMI und der BMD am TB (r=.44), der BWS (r=.70), der Hüfte (r=.61), und der trabekulären (r=.43) und kortikalen (r=.46) LWS (QCT). Nach Adjustierung der Beziehung für Coviariate (Alter, Energie-, Ca- und Vit-D-Aufnahme, Trainingsparameter) blieben die Zusammenhänge zwischen BMI und Knochendichte an BWS (r²=.29) und Hüfter (r²=.27) jeweils signifikant. Ein Vergleich der BMD-Daten von Athleten mit einem BMI <20.5kg/m² mit Normwerten normalgewichtiger, gleichaltriger Personen zeigte Werte im normalen bis hochnormalen Bereich.

Diskussion: Der in der Normalbevölkerung nachgewiesenen Zusammenhang zwischen BMI und Knochendichte bestätigt sich auch für Elitesportkletterer. Allerdings zeigen die Athleten insb. an mechanisch belasteten Skelettregionen signifikant höhere BMD-Werte als ein untrainiertes normalgewichtiges Vergleichskollektiv, sodass von einem erhöhten Osteoporoserisiko für Sportkletterer nicht generell ausgegangen werden kann.

Poster PO-2, Nr. 272:

Wertigkeit eines freigesteuerten Walkingstrainings in Bezug auf fitness- und gesundheitsrelevante Adaptationen

Rudack P, Grofmeier M, Sulzer S, Fromme A, Mooren F, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Walking stellt aufgrund des ähnlichen Bewegungsablaufes und der geminderten orthopädischen Belastung insbesondere für ältere und untrainierte Personen eine Alternative zur Ausdauersportart Laufen dar. Voraussetzung für gesundheits- und fitnessrelevante Adaptationen durch körperliche Aktivität ist dabei ein ausreichender Trainingsreiz. Das Belastungsspektrum beim Walking - nachgewiesen innerhalb von spezifischen Feldstufentests - erstreckt sich über 59 - 95 % Hfmax sowie 1,8 - 5,2 mmol/l Laktat. Dies deckt sich weitestgehend mit empfohlenen Trainingsintensitäten für gesundheits- und fitnessrelevante Adaptationen des ACSM. Welche Belastungsintensität findet sich bei einem freien Walkingtraining? Sind aufgrund der Belastungsintensität und des Trainingsumfangs fitness- und/oder gesundheitsrelevante Adaptationen zu erwarten?

An der Untersuchung nahmen 104 Frauen und 13 Männer teil (Alter $44 \pm 12,4$ J; BMI $24,5 \pm 3,5$). Mittels eines Fragebogens wurden anthropometrische Daten, die Trainingsgestaltung sowie die Trainingsmotivation dokumentiert. Während einer typischen Trainingseinheit wurden folgende Parameter registriert: kontinuierliche Herzfrequenzaufzeichnung (Vantage NV, Polar); Laktatabnahme (Ebio plus, Eppendorf) sowie subjektives Belastungsempfinden (RPE nach BORG) am Ende der Einheit.

Die mittlere Laufgeschwindigkeit lag bei 6,5 km/h (höchste Geschwindigkeit mit 7,2 km/h in der Altersgruppe 40 - 59 Jahre). Die mittlere Herzfrequenz lag bei 132 ± 16 min (ca. 75 % Hfmax norm) (signifikante Abnahme mit ansteigenden Alter); der mittlere Laktatwert bei 1,2 ± 0,5 mmol/l. Die Belastung wurde subjektiv als leicht bis etwas stärker (RPE-Wert 12) eingestuft. Aus den Trainingsdaten errechnete sich ein mittlerer MET-Umsatz von 12,8 MET/Wo sowie ein mittlerer Kalorienverbrauch von 997 kcal/Wo.

Der Kalorien-Turnover scheint ausreichend für eine protektive Wirkung des Trainings gegenüber den Risikofaktoren einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu sein und liefert zumindest einen Beitrag zur Gewichtsreduktion, begleitende Maßnahmen sind hier jedoch erforderlich. Bezogen auf eine Verbesserung der kardio-pulmonalen Fitness liegen die Trainingswerte am unteren Rand der Effektivität. Die beim freien Lauftraining häufig beobachtete zu hohe Belastungsintensität findet sich beim Walking nicht und kehrt sich hier eher ins Gegenteil.

Poster PO-2, Nr. 273: Der Einfluss einer Tauchsporttrainingseinheit mit Druckluftgeräten auf das Trommelfell bei Kindern

Schiffer T¹, Hoffmann U², Schulte S¹, Strüder HK¹

¹Inst. für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Institut für Physiologie und Anatomie

Eine wesentliche Voraussetzung, um den Tauschsport auszuüben ist die Fähigkeit zum Druckausgleich im Mittelohr. Die hierzu verwendeten Manöver nach Frenzel oder Valsalva müssen von den Tauchern gelernt und verantwortungsbewusst beim Abtauchen durchgeführt werden. Mit der Zunahme der aktiven Sporttaucher im Erwachsenenbereich wird die Sportart auch von Kindern und Jugendlichen auf Vereinsebene vermehrt ausgeübt. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es in einer Pilotstudie die Auswirkungen einer Trainingseinheit mit Drucklufttauchgeräten im Tauchsportverein auf das Trommelfell von Kindern zu untersuchen.

Trommelfell von Kindern zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden 7 tauchsporterfahrene (Tauchbrevet 2 und 3) Kinder (Alter: 13 ± 2 Jahre) nach einer Trainingseinheit im Hallenbad unmittelbar vor und nach dem Tauchgang in einem 3 Meter tiefen Becken durch eine Otoskopie untersucht. Mit dem CompacVideo-Ohrenspiegel-System konnten die Otoskopiebefunde digital aufgezeichnet und auf dem PC weiterverarbeitet werden. Die Auswertung der Befunde ergab keine Hinweise für Traumatisierungen des äußeren Gehörgangs vor und nach dem Tauchgang. Die Trommelfellbefunde vor dem Tauchgang waren unauffällig. Nach dem Tauchgang wiesen alle Kinder einen Grad 1 Befund nach der Klassifikation des Barotraumas nach Teed (1-5) auf. Dies entspricht einer minimalen Rötung des Hammergriffs durch eine vermehrte Gefäßinjektion. Eine Schädigung des Trommelfells oder der angrenzenden Strukturen lag nicht vor. Die Befunde bei den Kindern waren weniger ausgeprägt als beim die Trainingseinheit leitenden Tauchlehrer (Teed 2).

Obwohl eine Kontrollgruppe fehlt, verbildlichen die digital ausgewerteten Befunde die beim Tauchsport auftretenden druckbedingten Veränderungen am Trommelfell anschaulich. Wesentliche pathologische Befunde wurden nicht erhoben. Die Befunde deuten darauf hin, dass auch Kinder nach entsprechender vorangehender Ausbildung in der Lage sind die zum Druckausgleich notwendigen Manöver eigenverantwortlich durchzuführen.

Poster PO-2, Nr. 275: Das Verletzungsprofil im Beachvolleyball – ein Vergleich von Athleten auf Bundes- und Landesebene Siewers M, Wolfkühler JO

Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit dem Verletzungsgeschehen im Beachvolleyball, im Besonderen im Spitzenbereich auf Bundes- und Landesebene. Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung eines umfassenden und detaillierten Verletzungspröfils sowie eine Analyse der Verletzungshäufigkeiten. Zu diesem Zweck wurde eine Fragebogenstudie bei den teilnehmenden Teams der Deutschen Beachvolleyballmeisterschaften in Timmendorfer Strand und beim Finale des niedersächsischen Volleyballverbandes in Hannover durchgeführt. Bezogen auf 1000 Stunden Beachvolleyball kam es zu 3,27 Verletzungen (Wettkampf) und 11,64 Verletzungen (Ball- und Krafttraining zusammen) beim Training. Insbesondere die Verletzungshäufigkeit während des Trainings liegt deutlich über den Zahlen anderer Sportarten wie American Football oder Fußball. Mehr als 3/4 aller Spieler (76,4%) erlitten in den letzten 3 Jahren maximal 2 Verletzungen. Die dadurch notwendig gewordene durchschnittliche Spiel- bzw. Trainingspause betrug zwei Wochen.

ximal 2 Verletzungen. Die dadurch notwendig gewordene durchschnittliche Spiel- bzw. Trainingspause betrug zwei Wochen. Am häufigsten betroffen waren die unteren Extremitäten mit 41,9% und die oberen Extremitäten mit 36,8%. Schulter (20,7%), Füße (18,7%), Rumpf (17,5%), Knie (16,2%) und Finger (12,9%) stellten sich als die Hauptverletzungsregionen heraus. Die häufigsten Verletzungsarten sind Entzündungen (21,3%) und Reizungen (18,1%) im Bereich der Schulter und der Kniegelenke sowie Zerrungen (16,8%) an Rumpf und Fuß. Auf der höheren Leistungsebene ereignen sich deutlich mehr Verletzungen im Training (55%) als im Wettkampf (25,3%). Die mittlere Leistungsebene zeigt sich dagegen ausgeglichen mit Werten von 40,7% (Training) und 42,2% (Wettkampf). Blockspieler verletzen sich im Mittel häufiger an Fingern und Füßen als Feldabwehrspeiler. Block- oder feldabwehrspezialisierte Spieler verletzen sich häufiger als Allroundspieler.

Insgesamt kann man sagen, dass es bei Spielern mit mittlerem Leistungsniveau zu weniger Verletzungen gekommen ist. Auch die verletzungsbedingte Pause war weniger häufig nötig als auf der höheren Leistungsebene. Bezüglich der Verletzungshäufigkeit in einzelnen Verletzungsregionen gibt es kaum Unterschiede. Es bleibt festzuhalten, dass die Athleten im Beachvoll eine hohe Verletzungshäufigkeit aufweisen. Das hohe Verletzungspotential im Training macht eine kritische Überprüfung der Trainingsmethodik und –durchführung dringend erforderlich.

Poster PO-2, Nr. 274: Reproduzierbarkeit leistungsphysiologischer Reaktionen in Fitnessprogrammen

Schiffer T¹, Rojas Vega S¹, Schulte S¹, Hoffmann U², Hollmann W³, Strüder HK¹

¹Inst. für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln (DSHS); ²Inst. für Physiologie und Anatomie, DSHS Köln; ³Inst. für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Neben den klassischen Ausdauersportarten wird die Teilnahme an Aerobic-Fitnessprogrammen (FP) zur Verbesserung der kardiopulmonalen Ausdauer-kapazität empfohlen. Ein Nachteil dieser FP ist ihre geringe Standardisierung auf Grund von hoher Übungsvielfalt, unterschiedlicher Ausrichtung (low vs. high impact), Nutzung zusätzlicher Gewichte und "beat"-abhängiger Intensitätsteuerung. Eine Reproduktion der Trainingsreize in unterschiedlichen Trainingsgruppen scheint schwierig zu sein. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das FP "Effective" (Trendsportart 2001 FIBO), bestehend aus 10 Teilabschnitten unterschiedlicher Belastungsintensitäten, leistungsphysiologisch zu evaluieren und eine Trainingseinheit hinsichtlich ihrer Reproduzierbarkeit in unterschiedlichen Trainingsgruppen zu überprüfen. An der Untersuchung nahmen 35 normgewichtige (BMI: 22.2 ± 3.1) Frauen mittleren Lebensalters (36.6 ± 7.9) teil. Die Teilnehmerinnen wurden auf 3 homogene Gruppen verteilt. Während der Trainingseinheit wurden nach jedem Teilabschnitt die kapillären Laktatwerte (LA) sowie kontinuierlich die Herzfrequenzen (Hf) ermittelt. Bei 6 Teilnehmerinnen wurde zusätzlich die Sauerstoffaufnahme mit einem portablen Spirometer bestimmt. Die Belastungsteilabschnitte ging mit Anstiegen (p \leq 0,01) der Hf (142 \pm 17 bis 157 \pm 20) und des LA $(2.9 \pm 1.5$ bis 3.4 ± 1.3 einher. Nach dem Abfall $(p \le 0.01)$ der Hf und des LA in der Entspannungsphase stiegen $(p \le 0.01)$ diese Parameter beim Stretching und Cool-down wieder an. Zwischen den 3 Trainingsgruppen gab es keine signifikanten Unterschiede. Der durch das Training verbrauchte Sauerstoff entsprach einem Kilokalorienmehrverbrauch von 710 kcal. Die gemessenen Parameter LA und Hf deuten darauf hin, dass die Ausübung des FP "Effective" einen adäquaten Trainingsreiz zur Verbesserung der kardiopulmonalen Ausdauerkapazität bewirken kann. Die Empfehlungen des ACSM (Kilokalorienmehrverbrauch von 300 kcal/Tag aus körperlicher Aktivität) werden erreicht. Trotz der geringen Standardisierung in der Bewegungsausübung waren bei gleicher Choreografie die gemessenen leistungsphysiologi-schen Effekte zwischen den untersuchten Gruppen stabil und somit zwischen den Gruppen reproduzierbar.

Poster PO-2, Nr. 276:

Ausgewählte Aspekte des Trainings im Beachvolleyball - eine sportmedizinische Analyse auf Landes- und Bundes- ebene

Siewers M, Klein M Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit verschiedenen Aspekten des Trainings im Beachvolleyball unter Berücksichtigung der jeweiligen Spitzenbereiche auf Landes- und Bundesebene. Ziel der Untersuchung ist es, darzustellen, welche Trainingsumfänge die Athleten in den jeweiligen Saisonabschnitten (Vorbereitung, Saison, Off-Season) absolvieren, welche Erkenntnisse dabei zum Krafttraining gewonnen werden können und wie sich die verschiedenen Leistungsebenen diesbezüglich unterscheiden. Zu diesem Zweck wurde eine Fragebogenuntersuchung bei den Teilnehmern (DVV) an den Deutschen Beachvolleyballmeisterschaften in Timmendorfer Strand und bei den Teil-Beachvolleyballmeisterschaften in Timmendorfer Strand und bei den Teilnehmern (NVV) des Finales des niedersächsischen Volleyballverbandes Hannover durchgeführt. Auf beiden Leistungsebenen absolvieren insgesamt 96,6% der Athleten ein Krafttraining. Die Anteile derjenigen, die kein Krafttraining durchführen, steigen im Laufe der Saisonabschnitte von 3,4% (Vorbereitung) über 8,1% (Saison) auf 16,8% (Off-Saison). Der Krafttrainingsanteil im Gesamttraining aller Spieler beträgt während der Vorbereitung und Nachsaison ca. 33%, in der Saison etwa 21%. Der Prozentsatz an maximalen Kontraktionen in der Saison ist auf Bundesebene im Vergleich zu den Landesverbandsspielern um den Faktor 5 (Männer) bzw. 6 (Frauen) höher (allgemein: DVV 28,5%, NVV 12,0%). Der Anteil des Reaktivtrainings ist in der Vorbereitungsphase bei den männlichen DVV- Spielern um ein vielfaches höher als bei ihren NVV-Kollegen. Während der Saison verwenden die Spieler mit über 10 Jahre beachvolleyballspezifischer Erfahrung die Methode der submaximalen Kontraktion zu ca. 10%, die beiden nächstniedrigeren Gruppen (5-10 Jahre) dagegen zu fast 50%. Abwehrspezialisten und Allroundspieler widmen der Rumpfmuskulatur in der Off-Season bis zu 35% ihres Krafttrainings, Blockspieler nur ungefähr die Hälfte dessen. Während der Anteil der unteren Extremität am Krafttraining bei den DVV-Spielern im Vergleich zur Landes-ebene in allen Saisonabschnitten höher ist, zeigt sich bei den NVV-Spielern ein erhöhter Anteil des Rumpfes am Krafttraining in der Saisonvorbereitung. Zusammenfassend kann man feststellen, das die Trainingsdurchführung, u.a. in Abhängigkeit vom Geschlecht und Trainingszustand, sowohl innerhalb der Trainingsabschnitte als auch über das Jahr betrachtet, deutliche Unterschiede aufweist.

Poster PO-2, Nr. 277:

Tauchverhalten und Krankheitsprävalenz von weiblichen Sporttauchern

Tetzlaff K^1 , Heitkamp HC 1 , Piepho T^2 , Muth CM 3 , Nieß A 1

¹Abteilung Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen;

²Klinik für Anästhesiologie. Universität Mainz:

³Sektion Anasthesiologische Pathophysiologie und Verfahrensentwicklung, Universitatsklinikum Ulm

Der Tauchsport hat in den letzten Jahrzehnten einen rasanten Zuwachs an Teilnehmern erfahren und inzwischen tauchen auch immer mehr Frauen. Über die Besonderheiten weiblicher Sporttaucher hinsichtlich ihres Tauchverhaltens und ihrer medizinischen Probleme ist bislang wenig bekannt. Ziel dieser Studie war es, epidemilogische Daten zum Tauchverhalten und zur Krankheitsprävalenz von Sporttaucherinnen zu gewinnen.

Wir plazierten einen Fragebogen in der auflagenstärksten deutschsprachigen Tauchzeitschrift tauchen, in welchem neben anthropometrischen Daten auch Angaben zur Tauchhistorie sowie zu medizinischen Problemen und Erkrankungen erfragt wurden. Die Rückantworten wurden in anonymisierter Form won der Redaktion zur Auswertung weitergeleitet. Die Daten werden mittels deskriptiver Statistik (median und range) dargestellt. Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Sporttauchern hinsichtlich des Tauchverhaltens wurden mittels Mann-Whithney Test geprüft.

95 Sporttaucherinnen mit einem Alter von 36 (13 - 64) Jahren und einem BMI von 22,3 (17,5 - 37,6) sandten auswertbare Bögen zurück. Sie tauchten seit durchschnittlich 5 (0,5 - 28) Jahren und hatten eine Gesamtzahl von 140 (6 - 1300) Tauchgängen bei einer maximalen Tiefe von 41,5 (7 - 93) m. Letztere war signifikant niedriger als diejenige männlicher Sporttaucher (p<0,001). 42 % waren Raucherinnen und 15 % gaben an, unter Asthma zu leiden. 39 % beklagten Kopfschmerzen. 7,4 % und 5,3 % tauchten mit arteriellem Hypertonus und Diabetes mellitus. Nur eine Frau hatte jemals einen Tauchunfall erlitten.

Die Ergebnisse legen nahe, dass Frauen zwar vorsichtiger tauchen als Männer, jedoch insgesamt tiefer tauchen als von Tauchsportverbänden empfohlen. Auffällig ist eine überdurchnittliche Anzahl von Raucherinnen und eine hohe Prävalenz von Atemwegserkrankungen. Frauen tauchen zum Teil mit medizinischen Kontraindikationen, ohne tauchmedizinische Probleme zu berichten.

Poster PO-2, Nr. 279:

Einfluss hohen Trainingsumfanges auf die Knochenstärke bei Subelite-Läufern

von Stengel S¹, Kemmler WK¹, Baumann H², Weineck J², Kalender WA¹, Engelke K1

¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg; ²Institut für Sportwissenschaft und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Fragestellung: Hoher Trainingsumfang scheint im Ausdauersport mit mehreren negativen physiologischen Veränderungen in Verbindung zu stehen. Eine Vielzahl von Üntersuchungen erfasste den Einfluss des Trainingsumfanges auf die Knochendichte bei Frauen, während bei Männern die Studienlage spärlich ist. In dieser Untersuchung wurde der Einfluss eines hohen Trainingsumfanges auf die Knochendichte bei männlichen Ausdauersportlern erfasst. Methode: 20 männliche Sub-Eliteläufer (Alter: 27±5 J.; BMI: 20.9±1.4; Körperfett: 10.9±1.8%; 21.1 km≤75 min, Trainingsalter >5 Jahre) und 11 alters- und gewichtsgleiche untrainierte (<2 h/Woche Sport) Kontrollpersonen (KG) wurden in die Untersuchung eingeschlossen. Eine Densitometrie des Gesamtkörpers wurde mittels DXA-Methode durchgeführt. Knochenparameter an LWS und Hüfte wurden computertomographisch ermittelt. Zusätzlich wurden mittels Ultraschall Knochenparameter am Calcaneus erfasst. Ergebnisse: Grundsätzlich zeigten die Läufer an allen Regionen (Gesamtkörper, trabekuläre LWS, Hüfte, Beine, Calcaneus) zum Teil signifikant günstigere Werte für Knochenparameter als die KG. Eine isolierte Betrachtung der Läufergruppe zeigte trotz hoher Varianz für das Trainingsvolumen (350-840 min bzw. 75-165 km/Woche) lediglich leichte (r<.34), nicht signifikante Zusammenhänge zwischen Knochenparametern und Trainingsumfang, die sich nach Adjustierung für Alter, BMI, Körperfett und Calciumaufnahme nochmals verringerten.

Diskussion: Ein hohes Trainingsvolumen wird von einigen Untersuchungen als Prädiktor niedriger Knochendichtewerte bei Läufern erachtet. In diesen Untersuchungen wurden allerdings Sportler mit sehr niedrigen Trainingsumfängen (5-10 km/Wo.) eingeschlossen, die neben dem Lauftraining andere, für den Knochen günstigere Trainingsbelastungen durchführten. Im Gegensatz dazu fokussierten wir ein Kollektiv von Elite/Subelite-Läufern mit Umfängen>75 km/Wo. Zusammenfassend konnten wir weder negative Auswirkungen eines langjährig betriebenen Lauftrainings mit hohen Trainingsumfängen auf den Knochen, noch einen wesentlichen Einfluss des Trainingsumfanges auf Knochenparameter erfassen.

Poster PO-2, Nr. 278:

Effekte eines 8-wöchigen Nordic Walking Trainings auf die Ausdauerleistungs- und Kraftfähigkeit Untrainierter

Völker K, Rudack P, Ahrens U, Thorwesten L

Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Nordic Walking hat sich als Alternative zu anderen Ausdauersportarten wie Walking und Laufen etabliert. Neben einer Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit wird aufgrund des aktiven Stockeinsatzes auch eine Verbesserung der Kraftfähigkeit erwartet. In einer Längsschnittstudie sollte der folgenden Frage nachgegangen werden: Welchen Einfluss hat ein 8-wöchiges Nordic Walking Training auf die Ausdauerleistungsfähigkeit und die Kraft-

fähigkeit der Rücken- bzw. Armmuskulatur Untrainierter? 32 untrainierte Personen (50 ± 13 Jahre) absolvierten ein 8-wöchiges Nordic Walking Training mit jeweils 3 Trainingseinheiten pro Woche und ansteigender Dauer von 30 bis 90 Minuten. Vor und nach dem Trainingsprogramm fand ein Feldstufentest beginnend mit 4,6 km/h und einer Steigerung um 0,4 km/h alle 3 Minuten bis zur individuellen Ausbelastung statt. Die Herzfrequenz wurde kontinuierlich aufgezeichnet (Vantage NV, Polar), eine Laktatabnahme (Ebio plus, Eppendorf) sowie die Abfrage des subjektiven Belastungsempfindens (RPE nach BORG) erfolgte am Ende jeder Stufe. Die Kraftfähigkeit der Rumpf- und Armmuskulatur wurde mittels isokinetischer Messverfahren (Cy-

bex-Norm TEF-Modul, Cybex bzw. Moflex, Proxomed) erhoben. Es ließ sich eine jeweils signifikante Steigerung der Vmax von 7,3 auf 7,5 km/h sowie der VLa 3,0 von 6,4 auf 7,2 km/h ermitteln. Die Laktat- und Herzfrequenzwerte im mittleren Geschwindigkeitsbereich lagen im Retest signifikant unter den Test-Werten. Eine signifikante Steigerung der Maximalkraft zeigte sich nur bei den Rückenextensoren (von 2,5 auf 2,8 Nm/kg). Die Kraftausdauer ausgedrückt als Gesamtarbeit pro Satz verbesserte sich signifikant sowohl bei den Rückenextensoren als auch -flexoren (10,1 zu 11,7 bzw. 9,6 zu 10,1 J/kg) sowie bei den Armextensoren und -flexoren (rechts 1,7 auf 1,9 Nm/kg; links von 1,5 auf 1,8 Nm/kg).

Ein 8-wöchiges Nordic Walking Training führt bei Untrainierten zu einer erwarteten signifikanten Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit sowie vorwiegend der Kraftausdauerfähigkeit der Rumpf- und Armmuskulatur. Eine signifikante Steigerung der Maximalkraft zeigte sich nur bei den Rückenextensoren. Neben den gesundheitlichen Effekten des Ausdauertrainings sind also auch rumpfstabilisierende Effekte beim Nordic Walking zu beobachten.

Poster PO-2, Nr. 280:

Kernspintomographische und sonographische Schulterveränderungen im Kunstturnen

Wagner D^1 , Mauch F^2 , Horstmann T^1 ¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik; ²Sportklinik Stuttgart

Chronische Überlastungsprobleme und Verletzungen der Schulter stellen im Kunstturnen aufgrund des hohen Trainingspensums mit zum Teil extremen Schulterbelastungen ein Problem dar. Ziel der Untersuchung war die Darstellung der wichtigsten Schulterstrukturen durch Sonographie und MRT bei Kaderathleten (A-D) im Kunstturnen. Sonographisch, kernspintomographisch und klinisch wurden 30 männliche Schultern von Kaderathleten im Alter zwischen 12-24 Jahren (Ø 18 J.) und 30 Schultern von Kontrollpersonen untersucht. Die Sonographie erfolgte in den Standardschnittebenen und dynamisch, die MRT am offenen Niederfeldgerät (E-Scan 0,2 T) in SE T1, GE STIR. TSE T2- Sequenzen in den 3 Hauptebenen und 4 mm Schichtdicke. Zusätz-lich erfolgte eine klinische Untersuchung der Kaderathleten und eine Bewer-tung über den Constant- sowie Lysholm-Score.

Der Constant Score erreichte bei 23 Sportlern den max. Wert von 100 und wurde 7 mal zwischen 90-98 eingestuft. Die Sonographie zeigte bis auf Flüssigkeiten im Subacromialraum in 4 Fällen und echo-inhomogenitäten der Supraspinatussehne in 3 Fällen unauffällige Befunde. Die MRT zeigte in 25 Schultern eine normale Rotatorenmanschette, in 3 Fällen eine ausgedünnte Supraspinatussehne mit pathologischem Signalverhalten und in 5 Schultern eine vermehrte subacromiale Flüssigkeitsansammlung. Weiterhin konnten z.B. Veränderungen der SLAP-Region und AC-Gelenke festgestellt werden. Die Kontrollpersonen zeigten normale Werte im Constant Score und regel-rechte Sono Befunde. Im MRT waren in 3 Fällen geringe Rotatorenmanschetten Veränderungen vorhanden.

Über die bildgebende Diagnostik (Sono, MRT) bei Leistungsturnern gibt es bisher wenig Datenmaterial. Die MRT ist neben der Sonographie und klinischen Diagnostik ein sehr gutes Verfahren um die belasteten Schulterstrukturen im Kunstturnen darzustellen und zu verifizieren. Der Stellenwert der eingesetzten Verfahren kann klarer definiert werden.

Poster PO-2, Nr. 281: Verletzungen beim Kitesurfen, Ursachen & Präventionsmöglichkeiten

Zieger M, Kwiatkowski A, Reer R, Braumann KM Forschungsbereich Sport- und Bewegungsmedizin, Universität Hamburg

Hintergrund: Es existieren momentan nur sehr wenig Daten über die Unfallursachen von Unfällen beim Kitesurfen und derern Präventionsmöglichkeiten. Unklar ist, ob passive Sicherheitssysteme ausreichen, um Unfälle zu vermeiden, oder ob zusätzliche aktive Maßnahmen [Schulung, Risikobereitschaft] Unfälle bei dieser Sportart verhindern können.

Methode: Von 4/02 bis 7/03 wurden 143 Kitesurfer über einen internetbasierten, bilingualen [deutsch/englisch] Fragebogen zu Ihren Kitesurfgewohnheiten und stattgehabten Unfällen befragt. Die Unfallhäufigkeit wurde zur geamten bisherigen Aktivitätsstundenzahl, zu den Umgebungsbedingungen, zum Fähigkeitsniveau, zum verwendeten Material, zu den benutzten Sicherheitssystemen und zur Risikobereitschaft der Aktiven in Beziehung gesetzt.

Ergebnisse: Es wurden 74 [1,04 pro 1000 Aktivitätsstunden] Verletzungen erfasst. Benutzte Sicherheitssysteme führten nicht zu einer signifikanten Reduktion der Unfallhäufigkeit. Es konnte bezueglich des Auftretens eines Unfalls signifikante Unterschiede in Abhaengigkeit zum Revier dargestellt werden

Schlussfolgerung: Kitesurfen ist in Regionen mit wechselnden, böigen Windverhältnissen eine gefährliche Sportart. Aktive Präventionsmaßnahmen zur Unfallverhütung sind den passiven Massnahmen überlegen.



Schwerpunktvortrag SP-3, Nr. 65: Genetik und Umwelt in der Pathogenese des Typ 2 Diabetes

Medizinische Klinik IV und Sportmedizin, Universität Tübingen

Diabetes mellitus Typ 2 ist eine Erkrankung, die weltweit epidemieförmige Ausmaße angenommen hat. Man rechnet für das Jahr 2010 weltweit mit mindestens 220 Millionen Diabetikern. Zu den wichtigen pathogenetischen Faktoren, die zu einem Diabetes mellitus führen, zählen die verminderte Insulinsekretion und die verminderte Insulinwirkung (Insulinresistenz). Diese werden durch Umwelteinflüsse und genetische Faktoren determiniert. Insbesondere die Insulinresistenz ist durch Umweltfaktoren wie Adipositas, Fehlernährung und Bewegungsmangel mitbedingt, hier setzen Präventionsprogramme für Diabetes mellitus Typ 2 an. Im letzten Jahrzehnt sind Fortschritte in der Charakterisierung von Suszeptibilitätsgenen für die polygenetische Form des Typ 2 Diabetes gemacht worden. Hierbei muss bei Genotyp-Phänotyp Assoziationsstudien auf eine genaue Phänotypisierung Wert gelegt werden, um Einblick in die Mechanismen der Diabetesentstehung zu erhalten. Es wird untersucht, wie Mutationen in Kandidatengenen für Diabetes mellitus Typ 2 zu Störungen der Insulinsekretion oder Insulinsensitivität und damit zu Störungen des Glukosestoffwechsels führen. Hierbei rücken Gen-Gen Interaktionen sowie Gen-Umwelt Interaktionen zunehmend in den Fordergrund. So wird zum Beispiel im Forschungsbereich Nutrigenomics die Interaktion zwischen Ernährung und Genetik untersucht. Weiterhin wird zukünftig zu untersuchen sein, welche Gen- und Umweltfaktoren den Erfolg von Präventionsprogrammen beeinflussen.

Schwerpunktvortrag SP-3, Nr. 67: Sozioökonomische Einflüsse auf Lebenstil und Gesundheit Miller MI

Institut für Humanernährung, Christian Albrechts Universität zu Kiel

Schwerpunktvortrag SP-3, Nr. 66: Bewegungstherapie bei Diabetes -Therapieprogramme und EBM

König D, Berg A

Rehabilitative & Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik

Die Trias "unausgewogene Ernährung, Inaktivität und Adipositas" fördert die Entwicklung der muskulären und hepatischen Insulinresistenz, die eine der wesentlichen Kenngrößen in der kausalen und formalen Pathogenese des DM II darstellt. Aktuelle Empfehlungen nationaler wie internationaler Fachgesellschaften zur Lebensstilintervention bei DM II beinhalten daher sowohl eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten, als auch die Propagierung eines gesteigerten Aktivitätsniveaus zur Prävention und Therapie des DM II. Die Bedeutung der körperlichen Mehraktivität im Rahmen der Lebensstilintervention bei DM II ist gut belegt: Basierend auf der Metanalyse von Boulé et al. (JAMA 2001) und weiterer nachfolgender Studien hat die American Diabetes Association für die Bedeutung körperlicher Mehraktivität bei DM II einen Evidenzgrad "A" für die Verbesserung der Blutzuckerregulation bei DM II ausgesprochen. Dies beinhaltet sowohl aerobes Ausdauertraining als auch Kraftausdauertraining (Diabetes Care: 27. 10. 2004).

Kraftausdauertraining (Diabetes Care: 27, 10, 2004).
Empfehlungen für Ausdauertraining: Mindestens 150 min/Woche bei 40 – 60% VO₂max oder 90 min/Woche bei > 60 % VO₂max an mindestens 3 Tagen/Woche mit weniger als 2 konsekutiven Tagen öhne Sport.Sofern möglich und medizinisch vertretbar, sind sowohl höhere Umfänge als auch Intensitäten sinnvoll, da hierdurch die kardiovaskuläre Mortalität in besonderem Masse positiv beeinflusst werden konnte.

Empfehlungen für Kraftausdauertraining: Mindestens 3 x/Woche unter Einbeziehung aller großer Muskelgruppen (3 Durchgänge mit 8-10 Wiederholungen mit submaximaler Intensität). Es muss jedoch betont werden, dass in den meisten Studien trotz Verbesserung des HbA1c (durchschnittliche Absenkung um 0.7 %) keine signifikante Gewichtsreduktion verzeichnet werden konnte. Dies überrascht nicht, da der physiologische Stimulus zur Verminderung der muskulären Insulinresistenz (Stimulation der GLUT-4-Transporter) im Wesentlichen von der muskulären Kontraktion per se und nicht vom Kalorienumsatz abhängig ist. Da jedoch eine Verminderung des Körpergewichts und vor allem der (abdominellen) Fettmasse ebenfalls zur Verbesserung sowohl der Insulinresistenz als auch der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität beiträgt, sollte auch eine Ernährungsintervention mit Kalorienrestriktion und qualitativer Veränderung des Nährstoffangebots stets integrativer Teil der Intervention bei DM II sein.

Einführungsreferat PA-11, Nr. 68: Übersicht: Trainingseffekte im Leistungssport: Methodische Probleme, gesichertes Wissen, offene Fragen Mever T

Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Die Trainingsgestaltung im Leistungssport erfolgt zu großen Teilen ohne wissenschaftlich fundierte Basis, mithin vorwiegend aufgrund von Trainererfahrungen. Eine der Ursachen für diese aus sportmedizinischer Sicht unbefriedigende Situation liegt in methodischen Schwierigkeiten entsprechender Studien. So ist die zur Verfügung stehende Zahl ausreichend leistungsfähiger Probanden gering und die Bereitschaft zum Hinterfragen bislang erfolgreicher Trainingspraktiken oft wenig ausgeprägt, so dass zumindest die Festlegung und Anwendung adäquater Kontrollgruppenbedingungen erschwert ist. Darüber hinaus ist eine isolierte Bewertung einzelner Trainingsmittel im Rahmen eines komplexen Trainingsprogramms zumeist problematisch. Dennoch soll vorwiegend anhand der Sportart Fußball der Versuch unternommen werden, volwiegend annahd der Sportart Fubban der Versuch unterholmmen Werderb, beispielhaft den momentanen Kenntnisstand herauszuarbeiten. Da die sportartspezifische Leistungsfähigkeit eines Fußballspielers multifaktoriell bestimmt ist, gerät hier exemplarisch auch die Schwierigkeit der individuellen Leistungsmessung in Spiel- und Mannschaftssportarten ins Blickfeld. Es ist beabsichtigt, abschließend viel versprechende Forschungslinien zu skizzieren und methodische Lösungsvorschläge zu machen. Wesentlicher Bestandteil aller Bemühungen sollten vermehrte Längsschnittansätze sein. Adäquate Kontrollbedingungen werden sich jedoch häufig nur für Sportler eines Leistungsniveaus unterhalb der nationalen Spitze realisieren lassen, so dass Analog-schlüsse unerlässlich sind. Für longitudinale Forschung im Spitzenbereich sind hohe Probandenzahlen kaum zu erzielen, so dass nicht selten sogenannte "single subject-Designs" mit vielen Wiederholungsmessungen und umfangreicher Erfassung relevanter unabhängiger Variablen die beste Lösung darstellen.

Kurzvortrag PA-11, Nr. 70:

Beanspruchungsprofil im internationalen Frauenhandball: Korrelation zwischen der Belastungsherzfrequenz und der Grundlagenausdauer bei Spielerinnen der deutschen Nationalmannschaft

Manchado-Lopez C, Platen P

Institut für Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Problemstellung: Der internationale Frauenhandball hat in den letzten Jahren enorm an Dynamik gewonnen. Das Beanspruchungsprofil ist bisher nicht systematisch untersucht. Daher lassen sich auch keine wissenschaftlich begründeten Trainingsempfehlungen ableiten.

Methodik: Es wurden die 7 Spiele der deutschen Nationalmannschaft während der EM 2004 per Video aufgezeichnet. Die tatsächlichen Belastungszeiten, also die Spielphasen, in denen der Ball im Spiel und die Spielerinnen in Bewegung waren, sowie die Dauer der hochintensiven Angriffsphasen wurden gemessen. 14 der 16 Spielerinnen (Alter 26.6 \pm 3.8 Jahre; Größe 176.0 \pm 7.4, Gewicht 70.4 \pm 6.8 kg) trugen während der Spiele einen Pulsmesser (Polar, Tann Surten). Die Hersfrequenzen (Uf) nurden im 5 Spiel Internal puffer Team System). Die Herzfrequenzen (Hf) wurden im 5 Sek.-Intervall aufgezeichnet. Für diese Auswertung wurden die durchschnittlichen Hf-Werte von den tatsächlichen Einsatzphasen von 6 der 7 Spiele bei 12 Spielerinnen ermittelt. Die individuelle maximale Hf war zuvor bei einem Shuttle-Run Test, die aerob/anaerobe Schwelle (v4) bei einem Feldstufentest gemessen worden.

Korrelation zwischen v4 und %Hfmax; r=0.96 3,8 3,6 3,4 3,2 <u></u> 3,0 2,8 80 85 90 95 % Hfmax 100

Kurzvortrag PA-11, Nr. 69: Energieverbrauch bei gleicher kardialer Belastung auf 8 verschiedenen Ausdauergeräten

Giesen HT¹, Ochs S², Grundmann M², Mehrens P², Becker M², Trunz E² ¹Abt. für Leistungs- und Gesundheitsmanagement, Allianz Private Krankenversicherung;

²Institut für Prävention und Nachsorge

Ziel der Studie war der Vergleich des Energieverbrauchs bei gleicher kardialer Belastung auf typischen Ausdauergeräten im Fitness-Studio. 10 männliche Athleten im Alter von 18 bis 33 Jahren (MW 22.4; sd 4.36) absolvierten Ausdauerbelastungen von je 40 min Dauer, die von einminütigen Pausen zur Blutentnahme in vier Phasen unterteilt wurden. VCO2, VO2 (MetaMax, Cortex), Kapillarblutlaktat und empfundene Belastung nach Borg (RPE) wurden dokumentiert. In der ersten Phase der Belastung wurde die Intensität adjustiert auf die im Stufentest ermittelte Herzfrequenz bei 2 mmol/l-Blutlaktat. Das eingestellte Intensitätsniveau wurde in den nachfolgenden 30 Belastungsminuten beibehalten. Der Energieverbrauch war mit 34.03 ml/kg KG VO2 am höchsten auf dem Laufband (Woodway PPs 55 Sport), gefolgt vom Radergometer (Life Fitness Lifecycle) mit 31.69 ml/kg KG. Bei Stepper (Stairmaster Free-Climber 4200 PT), Walker (Precor-Transport), Skilanglauf-Trainer (Nordic Track ProClassic), Crosstrainer (Life Fitness Cross Trainer, niedrigster RPE-Wert) und Ruderergometer (Concept II) war der Energieverbrauch mit 28.87 bis 28.57 ml/kg KG vergleichbar. Niedrigste Werte der Sauerstoff-aufnahme zeigt der Climber (MIHA-Climber) mit 27.67 ml/ kg KG. Unter Nutzung des Algorithmus nach Mader 1999 wurde die Energiebereitstellung berechnet. Den größten Beitrag an der Energiebereitstellung durch Fettverbrennung wurde bei Crosstrainer-Belastungen (62.7%, Gleichgewichtslaktatkonzentration 1.09, sd 0.27 mmol/l) erreicht. Nur 13.75% der Werte der Gleichgewichtslaktatkonzentration überstiegen 2 mmol/l Blutlaktat, wobei der höchste Wert mit 2,9 mmol/l auf dem Fahrradergometer gemessen wurde. Zusammenfassend wird gefolgert, dass bei gleicher kardialer Belastung das Laufsammenlassend wird getolgert, dass bei gleicher kardialer betastung das Laderband unter dem Gesichtspunkt eines maximalen Energieverbrauchs und der Crosstrainer mit dem Ziel einer möglichst hohen Fettverbrennung bei niedrigem Belastungsempfinden am effektivsten ist. Die Leistungsdiagnostik auf dem Radergometer kann bei herzfrequenzgesteuertem Training als sichere Methode zur Vermeidung von kardialer oder metabolischer Überlastung auf den in Fitness-Studios üblichen Ausdauergeräten gelten.

Ergebnisse: Die mittlere Angriffszeit von allen Spielen betrug 23.0 \pm 1.9 sek., die hochintensiven Phasen dauerten 5.8 ± 0.4 sek.. Die Anzahl der Angriffe betrug im Mittel 28.2 ± 2.8 pro Halbzeit. Für die gesamte Gruppe betrug die Einsatzzeit 39.2 ± 14.5 min, die mittlere Hf 160.5 ± 11.8 S/min, der Prozentsatz an der HFmax 86.0 \pm 5.6 %, und die v4 3.3 \pm 0.3 m/s. Interessanterweise fand sich bei den Feldspielerinnen, die über 30 min Einsatz hatten, eine sehr hohe und hochsignifikante negative Korrelation zwischen der v4 und der mittleren Hf (r=0.96, p<0.01, siehe Abbildung).

Schlussfolgerungen: Die kardiopulmonale Belastung der Spielerinnen lag in allen Spielen sehr hoch, über weitere Strecken im Bereich der Hfmax. Es konnte anhand dieser Untersuchung erstmals nachgewiesen werden, dass die individuelle Belastung in einem anspruchsvollen Turnier umso höher ist, je schlechter die Grundlagenausdauer ist. Dies verdeutlicht die große Bedeutung einer gut ausgeprägten Grundlagenausdauer für hohe Leistungsansprüche.



Kurzvortrag PA-11, Nr. 71: Einfluss der Lean Body Mass auf die Hämoglobinmenge und das Blutvolumen

Prommer N, Mutke S, Schmidt W

Abteilung Sportmedizin/Sportphysiologie, Institut für Sportwissenschaft, Universität Bayreuth

Einleitung: Das Blutvolumen (BV) und die totale Hämoglobinmenge (tHb) sind neben der Herzgröße die wichtigsten die Sauerstoffzufuhr limitierenden Faktoren. In verschiedenen Studien wurde daher bereits ein enger Zusammenhang zwischen der Ausdauerleistungsfähigkeit (VO2max) und tHb bzw. BV bei ausdauerroientierten Sportlern aufgezeigt. Nicht bekannt ist jedoch, ob die Hhb-Menge hauptsächlich vom Ausdauertrainingszustand bestimmt wird, oder ob die Muskelmasse ebenso Einfluss nimmt. Ziel dieser Studie war es daher, die Beziehung von tHb und V02max bei Gruppen mit unterschiedlicher Lean Body Mass (LBM) zu untersuchen. Methodik: 20 Kraftsportler und Bodybuilder (BB) wurden hinsichtlich ihrer tHb-Menge (bestimmt über die CO-Rückatmungsmethode), ihres BVs und der VO2max mit ausdauerorientierten Sportstudenten (K) verglichen. Ergebnisse: Die anthropometrischen Daten waren wie folgt: Alter (BB) 27.8 ±6.3 J, (K) 24.4 ±1.6 J; BMI (BB) 27.0 ±3.2, (K) 24.2 ±1.8; Fettgehalt (BB) 14.5 ±4.6 kg, (K) 14.3 ±4.0 kg; LBM (BB) 79.3 ±9.3 kg, (K) 68.7 ±6.0 kg. tHb-Menge und Erythrozytenvolumen von BB waren gegenüber K deutlich erhöht (tHb 1160 ±197 g vs. 1003 ±144 g), wobei das Plasmavolumen und das BV (7643 ±1268 ml vs. 7000 ±813 ml) nicht signifikant unterschiedlich waren. BB zeigte folglich eine höhere [Hb] (16.7 \pm 1.0 g/dl vs. unterschiedlich waren. BB zeigte folglich eine nohere [Hb] [16.7 ±1.0 g/dl vs. 15.7 ±1.1 g/dl] und einen höheren Hkt-Wert (49.1 ±2.2 % vs. 45.9 ±2.7 %). Wurden tHb und BV auf LBM bezogen, waren keine signifikanten Unterschiede zwischen BB und K festzustellen (relatives tHb: BB 14.6 ±1.7 g/kg LBM vs. K 14.6 ±1.4 g/kg LBM und relatives BV: BB 96.3 ±10.3 ml/kg LBM vs. K 101.8 ±7.8 ml/kg LBM). Die absolute O2-Aufnahme von BB war gegenüber K trotz der höheren absoluten tHb-Menge tendenziell verringert (3.99 \$\frac{\pmathcase}{\pmathcase} \text{L/min vs. 4.34 \pmathcase \pmathcase} \text{L/min}. \text{ Die relative VO2max war sogar deutlich vermindert (50.6 \pmathcase \p folgerung: Nicht der Ausdauertrainingszustand allein, sondern auch die LBM hat entscheidenden Einfluss auf die tHb-Menge. Die bei BB auffällig hohe tHb-Menge und folglich auch hohe Sauerstofftransportkapazität kann jedoch offensichtlich nicht optimal genutzt werden. Die Ursache für die große tHb-Menge könnte in der trainingsbedingten Freisetzung von Wachstumsfaktoren liegen, wobei eine Manipulation durch diese Hormone auch nicht ausgeschlossen werden kann.

Kurzvortrag PA-11, Nr. 72:

EMG-Untersuchung bei Leistungsschwimmern während des Kraulschwimmens im Strömungskanal und im Freiwasser sowie beim Krafttraining auf der Armkraftzugbank

Hermsdorf M, Wolff R

Abt. Sportmedizin, Inst. f. Sportwiss., Humboldt-Universität zu Berlin

Einleitung: Die Elektromyographie beim Schwimmen gehört mit zu den schwierigsten EMG-Untersuchen im Sport. Erste Untersuchungen wurden bereits 1964 (Ikai, M. et al.) veröffentlicht.

Zielsetzung / Fragestellung: Sind die Muskelaktivitäten ausgewählter Arm-Schulter-Muskeln bei Schwimmern der Spitzenklasse während des Schwimmens im Freiwasser (Schwimmhalle) gleich denen im Strömungskanal bzw. mit denen am Armkraftzuggerät (AKZ) vergleichbar?

Methodik: Die Untersuchungen wurden an 12 Leistungsschwimmern durchgeführt (Alter 18,0 ± 3,2 Jahre). Im Freiwasser war eine Strecke von 50 m dreimal mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu durchschwimmen. Die gemessenen durchschnittlichen Geschwindigkeiten wurden den Probanden im Strömungskanal vorgegeben. Anschließend wurde ein 2minütiger Kraftausdauertest am Armkraftzuggerät (AKZ) absolviert. Bei allen drei Untersuchungen wurden elektromyographisch folgende Muskeln der beider Körperseite untersucht: m. latissimus dorsi, m. deltoideus (pars clavicularis), m. triceps brachii (caput longum) und m. pectoralis major (pars sternocostalis).

Ergebnisse: Im Kanal fanden sich übereinstimmende EMG-Muster zum Freiwasser. Die Gesamtaktivität ist überwiegend geringer – dargestellt durch iEMG-Werte – (nur 8 von 24 signifikant unterschiedlich). Beim Vergleich der EMG-Kurven von Freiwasser und Kanal mit dem AKZ weisen die Mm. latissimus dorsi, triceps brachii und pectoralis major einen gleichartigen Verlauf auf. Der M. deltoideus zeigt auf Grund nicht schwimmspezifischer Armrückführung am AKZ eine wesentlich geringere Aktivität. Diskussion: Da nur 8 signifikante Unterschiede beim iEMG und keiner im Ver-

Diskussion: Da nur 8 signifikante Ünterschiede beim iEMG und keiner im Verlauf der EMG-Werte gefunden wurde, kann unter einer Berücksichtigung der Zugfrequenz (im Kanal 3-4 Züge weniger als im Freiwasser) von einer nahezu gleichen Muskelaktivierung in der Stärke als auch im Verlauf ausgegangen werden. Am AKZ finden sich bei 6 von 8 Muskeln vergleichbare Muster Diese entsprechen der 100 bzw. der 94 % der max. Geschw. im Schwimmen. Mit einer korrekten Bewegungsausführung ist ein schwimmadäquates Training am AKZ realisierbar.

Abstracts Schwerpunktvorträge, 16.09.2005

Schwerpunktvortrag SP-4, Nr, 73: Tissue engineering am Kniegelenk - was ist gesichert? Imhoff A

Klinik für Sportorthopädie, München

Schwerpunktvortrag SP-4, Nr, 74: Das schmerzhafte Knie des jugendlichen Sportlers

Seil R¹, Osti M²

¹Center for Sports Medicine, Centre Hospitalier Luxembourg; ²Landeskrankenhaus Feldkirch - Unfallchirurgie

Das schmerzhafte Kniegelenk ist im Kindes - und Jugendalter ein häufig beklagtes Problem. Bevor eine Kniegelenkserkrankung in Erwägung gezogen werden kann, muss differentialdiagnostisch zunächst aber immer eine Pathologie des Hüftgelenks ausgeschlossen werden (z.B. die Epiphysiolysis capitis femoris beim 10-14 Jährigen). Knieschmerz manifestiert sich meist jedoch als Folge eines akuten Traumas oder einer chronischen, sich langsam entwickelnden Erkrankung. Insbesondere Ueberlastungsreaktionen der Wachstumsfugen im Bereich der Sehnenansätze (Apophysitis wie beim Morbus Osgood Schlatter oder dem M. Sinding-Larsen) sind zu dieser 2. Kategorie zu zählen. Eine weitere Ursache für sportbedingte Knieschmerzen werden von Fehlentwicklungen hervorgerufen, die häufig erst im Rahmen von sportlichen Belastungen symptomatisch werden (z.B. symptomatischer Scheibenmeniskus, Osteochondrosis dissecans, femoropatellare Instabilität).

Belastungen symptomatisch werden (z.B. symptomatischer Scheibenmeniskus, Osteochondrosis dissecans, femoropatellare Instabilität).

Aufgrund spezifischer Verletzungsmuster und der Komplexität des Bewegungsapparates im Wachstumsalter ergeben sich Krankheitsbilder, die sich in Aetiologie, Differentialdiagnose und Therapie in wesentlichen Punkten vom Skelettsystem des Erwachsenen unterscheiden. Für eine adäquate diagnostische Abklärung und um eine entsprechende Therapie einleiten zu können, ist die Kenntnis typischer Erkrankungen, ihrer klinischen Erscheinungsbilder und möglicher Behandlungsalternativen beim Kind und Jugendlichen essentiell. Viele therapeutische Optionen am kindlichen Bewegungsapparat werden auf der Basis einer sehr heterogenen Datenlage nach wie vor kontrovers diskutiert. Das wachsende wissenschaftluche Interesse an den Knieproblemen des Kindes – und Jugendalters bedingt jedoch eine zunehmende Klärung dieser Kontroverse. Neben der Erläuterung typischer Krankheitsblider und Verletzungen soll mit diesem Vortrag auch eine Uebersicht der aktuellen therapeutischen Richtlinien gegeben werden.

Schwerpunktvortrag SP-4, Nr, 75: Sportliche Belastung und Belastbarkeit nach endoprothetischem Gelenkersatz

Günther KP

Orthopädische Klinik, Universitätsklinikum Dresden

Künstlicher Hüft- und Kniegelenkersatz gehören zu den am häufigsten durchgeführten und erfolgreichsten operativen Behandlungsmaßnahmen. Während früher die Erlangung von Schmerzfreiheit und Wiederherstellung von Allagsfunktionen im Mittelpunkt der Patientenwünsche standen, ist es heute in zunehmendem Maß die Wiedererlangung sportlicher Leistungsfähigkeit. Insbesondere bei der zunehmenden Anzahl von Versorgungen junger Patienten spielt dieser Anspruch eine sehr grosse Rolle, aber steigende Lebenserwartung und Ansprüche an Lebensqualität verändern auch die Erwartungshaltung älterer Menschen. Im Rahmen der "Ulmer Arthosestudie" (Huch et al. 2005) konnten wir eine differenzierte Analyse der sportlichen Belastungswünsche und realisierten Aktivitäten bei 809 Patienten mit Gelenkersatz vornehmen. In dieser epidemiologischen Erhebung zeigte sich, dass zwar fünf Jahre nach Implantation einer Hüftendoprothese die sportliche Aktivität der Patienten zugenommen hatte, aber nach Knie-Endoprothesenimplantation ein umgekehrter Trend zu beobachten war. Während einerseits unterschiedliche Sportarten und deren Belastungsprofil für diese Resultate verantwortlich sind, kommen andererseits eine klar formulierte "Angst" vor nachteiligen Folgen sportlicher Aktivität und auch die unterschiedlichen ärztlichen Empfehlungen zum Tragen.Anhand der eigenen Untersuchungsergebnisse und einer Literaturübersicht aktuell publizierter Daten kann eine klare Einschätzung zum Nutzen körperlicher Bewegung für den operierten Endoprothesenpatienten insgesamt gegeben werden, wenngleich die mechanische Überlastung bei exzessiver sportlicher Beanspruchung (insbesondere Impact-Sportarten) selbstverständlich nachteilige Auswirkungen auf den Abrieb und damit die Standzeit der Endoprothesen hat.

Huch K, Mueller KA, Stuermer T, Brenner H, Puhl W, Guenther KP: Sports activity five years after total knee or hip arthroplasty. The Ulm Osteoarthritis Study. Ann Rheum Dis, Epub ahead of print, April 2005.

Kurzvortrag PA-12, Nr. 76: Reduzierte Steifigkeit und erhöhte Compliance der A. femoralis communis bei ausdauertrainierten Athleten

Schmidt-Trucksäss A¹, Sandrock M², Scherer N¹, Huonker M³

¹Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Technische Universität München; ²Rehab. und Präv. Sportmedizin, Med. Univ.klinik Freiburg; ³Federseeklinik Bad Buchau

Ausdauertraining ist mit einem größeren Diameter der A. femoralis communis (AFC) assoziiert. Ob die arterielle Compliance (CC), Volumendehnbarkeit, und die Wandzusammensetzung sich zwischen ausdauertrainierten Athleten

und Inaktiven unterscheiden, ist noch nicht ausreichend geklärt. Methode: Ultraschalluntersuchung von 17 Athleten (25,9+-4,4 Jahre; 179±6,0cm; 70,7±7,2kg) und 19 inaktiven Kontrollen (24,8±2,2; 181±7,2; 75,4±7,4) der AFC zur Messung von Intima-Media Dicke (IMT), diastolischer (dia) und systolischer (sys) inneren Diameter (D). Berechnet wurden Querdurchmesser der Arterie (LCSA, (mm2) =3,14*Ddia2/4 und die Wandquerschnittfläche (WCSA, mm²) = (3,14* (Ddia+2IMT)2/4) - (3,14*Ddia2/4). CC wurde definiert als Delta LCSA/PP, wobei Delta LCSA die systolisch-diastolische Differenz und PP die Blutdruckamplitude waren. CD, als CC auf den diastolischen LCSA normalisiert, gab eine Information über die arterielle Elastizität als ganzes. Die Anstiegssteilheit des Verhältnisses von Spannung und Dehnung (Inkrement des Elastiziätsmoduls, EINC) gilt als Marker der Wandsteifigkeit (EINC=3 * (1+LCSA/WCSA)/CD).

Ergebnisse: Der diastolische Diameter war signifikant höher (p<0,01) bei den Athleten (9,68±0,81mm) als bei den Kontrollen (8,38+-0,84mm). CC (Fig. 1) war signifikant höher (p<0,01) und EINC (Fig. 2) war niedriger (p=0,028) bei den Athleten im Vergleich zu den Kontrollen. Das Verhältnis von CC zu EINC indiziert eine exponentielle Reduktion der Wandsteifigkeit mit zunehmender Compliance (Fig. 1; Kreise = Kontrollen, Dreiecke = Athleten). Der Blutdruck war nicht signifikant unterschiedlich zwischen den Gruppen, wogegen die Ruheherzfrequenz deutlich niedriger war (p<0,01).

EINC (kPa*10**3) 0 1 2 3 0 CC (mm**2/kPa)

Schlussfolgerung: Athleten haben im Vergleich zu Inaktiven eine deutlich bessere Compliance und Steifigkeit der AFC Wand. Die kurvige, einer Exponentialfunktion gleichende Beziehung zwischen CC und EINC legt einen Wert von CC unter 1 mm2/kPa als Grenzwert zu deutlich ansteigender Steifigkeit von Ce unter 1 minz/ha dis Generative zu deutern austregender Seingder Gefäßwand nahe. Gründe für die Gruppenunterschiede könnten ein reduzierter Gefäßtonus, die niedrigere Herzfrequenz, eine reduzierte Sensitivität der Gefäßmuskelzellen gegenüber Katecholaminen oder höherer Anteil elasti-scher Lamellen durch Ausdauertraining sein.

Kurzvortrag PA-12, Nr. 77: Inhomogene Lungenperfusion in Hypoxie bei Höhenlungenödem-anfälligen Bergsteigern

Dehnert C¹, Fink C², Ley S², Risse F², Bärtsch P¹, Kauczor HU²

¹Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universitätklinikum Heidelberg;

²Abteilung Radiologie (E010), Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Um die Entstehung des Höhenlungenödems durch erhöhten pulmonalarteriellen (PA-) Druck zu erklären, wird eine inhomogene hypoxische pulmonale Vasokonstriktion (HPV) postuliert. Daraus resultiert eine regionale Überperfusion mit hohem Kapillardruck und hydrostatischem Lungenödem. In dieser Studie wurde die Hypothese der inhomogenen HPV mittels Perfsuionsmessungen in der Magnetresonanztomographie (MRT) in Normoxie und nach 2stündiger Hypoxie-Exposition (FIO2=0.12) bei 12 HLÖ-anfälligen (HLÖ) und 11 nicht-anfälligen (Kontrolle) Bergsteigern überprüft. Im Detail wurde die In-homogenität der Perfusion durch Berechnung der Variationskoeffizienten für Ongement der Fernasion durch betechning der Variationskorfizierte. Bei gleichen 2 Perfusionsparameter (Intensität, "Time-to-peak") quantifiziert. Bei gleichen Ausgangswerten in Normoxie zeigten die HLÖ-Anfälligen in Hypoxie erwartungsgemäß einen signifikant höheren Anstieg des PA-Drucks als die Kontrollgruppe (29 ± 12 vs. 10 ± 5 mmHg, p<0.001). Die Analyse der Variationskoeffizienten in einzelnen Schichten erbrachte in beiden Gruppen jeweils gleiche Ausgangswerte in Normoxie. In Hypoxie dagegen zeigte sich bei HLÖ jeweils höhere Variationskoeffizienten, gleichbedeutend mit einer größeren Perfusionsinhomogenität (Tabelle).

Variations- koeffizient	in Hypoxie	dorsale Schicht	mediale Schicht	ventrale Schicht
Signalintensität	р	0.56 ± 0.13 0.48 ± 0.10 0.02	0.63 ± 0.13 0.56 ± 0.08 < 0.01	0.68 ± 0.17 0.59 ± 0.12 0.06
Time-to-peak	HLÖ Kontrolle p	0.20 ± 0.04 0.17 ± 0.05 0.03	0.24 ± 0.03 0.22 ± 0.05 0.15	0.26 ± 0.04 0.23 ± 0.04 0.02

Diese Ergebnisse sind mit der Hypothese der inhomogenen HPV bei HLÖ-anfälligen Bergsteigern vereinbar. Der erhöhte PA-Druck in Hypoxie verursacht in Bereichen mit geringer HPV eine regionale Überperfusion mit erhöhten Kapillardrucken, was zum HLÖ führen kann. Bereiche mit ausgeprägter HPV sind dagegen geschützt.

Abstracts Postersitzungen, 16.09.2005

Kurzvortrag PA-12, Nr. 78:

Die Hypoxie-induzierte pulmonalarterielle Hypertonie ist nicht mit systemisch erhöhten Plasma-Katecholaminspiegeln assoziiert

Berger MM¹, Haselmayr M², Hesse C³, Haefeli WE³, Bärtsch P²

¹Klinik für Anaesthesiologie und Abteilung Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universität Heidelberg;

²Abteilung Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universität Heidelberg;

³Abteilung Innere Medizin VI, Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie, Universität Heidelberg

Eine überschießende pulmonalarterielle Hypertonie unter Hypoxie gilt als zentraler Mechanismus in der Pathophysiologie des Höhenlungenödems (HLÖ). Kardiovaskuläre Anpassungsmechanismen unter Hypoxie werden zumindest teilweise durch das sympathische Nervensystem vermittelt. In dieser Studie wurde untersucht, inwieweit das Ausmaß der hypoxischen pulmonalen Vasokonstriktion mit einer Erhöhung systemischer Plasma-Katecholaminspiegel assoziiert ist.

9 HLÖ-anfällige und 9 HLÖ-resistente (Kontrollen) Probanden wurden randomisiert während 4 Stunden Normoxie (FiO2=0,21) und 4 Stunden normobarer Hypoxie (FiO2=0,12) in Ruhe und liegender Position untersucht. Als biochemische Marker der Sympathikusaktivität wurden jeweils am Ende der Intervention venöse Adrenalin-(A) und Noradrenalin- (NA)Plasmakonzentrationen mittels HPLC bestimmt, sowie Herzfrequenz (HF) und arterieller Blutdruck (RR) kontinuierlich registriert. Änderungen des pulmonalarteriellen systolischen Druckes (PASP) wurden mittels transthorakaler Echokardiografie gemessen. Die Sauerstoffsättigung (SO2) wurde mittels Pulsoxymeter erfasst. Ergebnisse sind als MW ± SE angegeben, ein p-Wert < 0,05 galt als signifikant.

	HLÖ-Normoxie	HLÖ-Hypoxie	Kontrolle-Normoxie	Kontrolle-Hypoxie
PASP [mmHq]	25 <u>±</u> 1	50±3*	22 <u>±</u> 1	33±2*
Adrenalin [nmol/l]	0,17±0,02	0,26±0,05	0,19±0,04	0,27 ± 0,05
Noradrenalin [nmol/l]	0,82±0,12	0,70±0,06	0,89±0,18	0,56±0,07*
RR syst [mmHq]	122±4	125±5	120 <u>±</u> 4	120±5
RR mean [mmHq]	85±4	85 <u>±</u> 4	84±3	79±3
RR diast [mmHq]	63±3	66±3	63±3	61±3
HF/min SO ₂ [%]	60±3 95±1	73±4* 73±2*	60±4 95±1	69±4* 76±2*

^{*}p<0.05

Indirekte Parameter der sympathischen Aktivität zeigen in HLÖ-anfälligen Personen gegenüber Kontrollen keine erhöhte Aktivität während einer 4-sdigen normobaren Hypoxie. Die Hypothese, dass eine vermehrte Sympathikusaktivität zum überschießenden Anstieg des PASP beiträgt, kann mit diesen Daten nicht belegt werden.

Kurzvortrag PA-12, Nr. 79:

Autonome Funktion und respiratorischer Gasaustausch während simulierter Schwerelosigkeit

Saure I, Löllgen H, Löllgen D Kardiologie, Klinikum Remscheid

Einführung: Zur Frage der autonomen Funktion wie auch des Gaswechsels zu Beginn einer simulierter Schwerelosigkeit liegen wenige und kontroverse Befund vor. In der vorliegenden Studie wurden bei 25 gesunden Probanden die Herzfrequenzvariabilität (HRV) (RR-Abstand,NN) und die Blutgase kontinuierlich transkutan in Ruhe und in den ersten 30 Minuten nach Kopftieflagerung (-6 Grad)(HDT,Head Down Tilting) gemessen. Die HRV wurde aus dem Langzeit-EKG (Fa. Oxford,Mediloc) quasi-kontinuierlich bestimmt. Zusätzlich wurden zeit- und frequenzbezogene Spektren registriert. Als Bezugsgrößen

wurden zusätzlich echokardiographisch Dimensionen und hämodynamische

Ergebnisse: Der Sauerstoffpartialdruck (tcp02) stieg während HDT moderat aber signifikant an,der Kohlensäurepartialdruck (tcp02) blieb konstant. Die hämodnymischen und echokardiographischen Größen (EDV,ESV,EF,HZV) zeigten tendenzielle Änderung die jedoch keine Signifikanz erreichten. Die HRV nahm während HDT signifikant zu, die Spektren (low, high frequency) änderten sich ebenfalls, erreichten aber keine Signifikanz. Der Anstieg des tcp02 unter HDT beruht auf der homogenern Zuordnung von Ventilation zu Perfusion und einem möglichen Anstieg der Diffusionskapazität. Die Zunahme der HRV weist auf einen Anstieg des Parasympathikus hin beim Übergang von Ruhe zu HDT mit einem raschen Ansprechen. Dem entspricht der signifikante Abfall der Herzfrequenz bei Kopftieflagerung. Die hämodynamischen Parameter änderten sich in dieser frühen Phase noch nicht,sie treten eher später als Kompensation ein (eigene frühere Beobachtungen).

Folgerung: In der frühen Phase der simulierten Schwerelosigkeit (HDT) kommt es zu einer raschen Anpassung der autonomen Funktion. Die Messung der HRV kann bei Schwerelosigkeit wie auch bei anderen Situationen mit Volumenverschiebungen (z.B. Tauchen) zur Überwachung der autonomen Funktion herangezogen werden. Weitere Studien mit praxisgerechten Geräten (z.B. Pulsuhren) sind hierfür zu empfehlen.

Kurzvortrag PA-12, Nr. 80: Verzögerte cerebrovaskuläre Gegenregulation auf plötzliche Belastungswechsel bei älteren Frauen

Koch A¹, Gehrt A², Torff L¹, Weisser B², Rieckert H²

¹FG III, Schiffahrtmed. Institut der Marine, Kronshagen; ²Abt. Sportmedizin, Christian-Albrechts Universität Kiel

Einleitung: Sportliches Training geht mit schnell wechselnden Belastungen einher, die eine adäquate Anpassung auch der cerebralen Blutversorgung benötigt. So kommt es als Reaktion auf die schnelle Abnahme des systemischen Blutdruckes (BP) in der frühen Erholungsphase nach erschöpfendem Widerstandstraining zu einer Zunahme vor allem des systolischen Anteils (Vs) der cerebralen Blutflussgeschwindigkeit (CBFV) mit schneller Stabilisierung der mittleren Flussgeschwindigkeit (Vm) auf vorherigem Belastungsniveau. Es war Fragestellung dieser Studie, ob diese Reaktion bei älteren Menschen langsamer oder weniger deutlich stattfindet und/oder statt dessen länger anhält. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Änderungen des cerebrovaskulären Widerstandes (CVR) und des Pulsatilitätsindexes (Pl) gelegt sowie auf sympathische Vasomotorenaktivität (LF-power der Mayer-waves) und Gain des CBFV. Methode: 17 junge (24±3J.) und 17 ältere (54±7J.) Frauen. Dynamisches Widerstandstraining (Quadricepscurler) mit 8 bzw 23 Wiederholungen. EKG, kontinuierliche BP-Registrierung (FinaPres), CBFV-Registrierung mit transcraniellem Doppler, Digitalisierung der Daten mittels AD-Wandler. Auswertung von Ruhephase, Belastung und früher Erholungsphase, Spektralanalyse der Zeitreihendaten. Ergebnisse: Bei den älteren Frauen war der Anstieg des Vm in der frühen Erholung signifikant gegenüber den Jüngeren verzögert, primär bedingt durch einen verlangsamten Abfall des (P(p<0.001), sekundär durch einen verzögerten Anstieg des PI (p<0.01). LF-power in der Erholungsphase war in beiden Gruppen hochsignifikant, aber vergleichbar erhöht, das Gain während Belastung und Erholung gegenüber Ruhe vermindert. Die Phase der CBFV-Erhöhung war bei den älteren Frauen hochsignifikant verlängert (106±15sek vs. 72±16sek (8Wdh) and 143±16sek vs. 91±19sek (23Wdh), beide p<0.001).

Schlussfolgerungen: Eine deutlich verminderte Anpassungsgeschwindigkeit des CVR und auch des PI führt bei älteren Frauen zu einer verzögerten, aber auch verlängerten Gegenregulation des CBFV auf einen plötzlichen Abfall des systemischen BP, wobei Vm das Belastungsniveau deutlich verspätet oder gar nicht erreicht. Die Ergebnisse unterstreichen, dass die cerebrovaskuläre Anpassung an schnell wechselnde Belastungen bei älteren Leuten beeinträchtigt ist.

Kurzvortrag PA-12, Nr. 81: Belastungsinduzierte Kopfschmerzen-Diagnostik und Therapie

Reuter I1, Engelhardt M2

¹Neurologie, Justus-Liebig Universität Giessen; ²Orthopädische Klinik Städtische Klinik Bielefeld Mitte

Belastungsinduzierte Kopfschmerzen bedeuten für den Leistungssportler Verlust an Trainingseinheiten und für den Freizeitsportler eine Minderung der Lebensqualität und der körperlichen Fitness. In der vorliegenden Untersuchung wurden Ursachen und Therapiemöglichkeiten von belastungsinduziertem Kopfschmerz (KS) bei 30 Freizeit-und Leistungssportlern untersucht. Methodik: Patientenkollektiv: 23 Männer, 7 Frauen im Alter von 19-52 Jahren \emptyset 32 Jahre, Trainingsbelastung: 3-22 Stunden/Woche. Die Patienten suchten die neurologische Sprechstunde wegen belastungsinduzierten Kopfschmerzens auf. Alle Patienten erhielten eine strukturierte Anamnese, eine neurologische und internistische Untersuchung, eine kraniale MRT, einen Lungenfunktionstest, EKG, 24-h-Blutdruckmessung, Belastungs- und Langzeit-EKG, Doppleruntersuchung der hirnversorgenden u. intrakraniellen Gefäße und eine Blutuntersuchung (BB, Elektrolyte, Nieren-, Leberwerte, Fett-werte, Hormone, Homocystein). Resultate: Bei 19/30 Patienten traten die KS frühzeitig während der körperlichen Belastung auf, bei 8 Patienten nur bei maximaler Anstrengung, bei 3 Patienten nach Ende der Belastung. Die Kopfschmerzdauer betrug zwischen 30 min und 24 Stunden. Es bestand keine Korschmerzdauer betrug zwischen 30 min und 24 Stunden. Es Destaing keine Korrelation zum Trainingsumfang. Vier Patienten litten gleichzeitig unter Sexinduziertem Kopfschmerz. 33% der Patienten hatten gleichzeitig andere Kopfschmerzarten (Migräne oder Spannungskopfschmerzen). Bei 6 Patienten (alle > 35 Jahre) waren ernsthafte Erkrankungen Ursache der Kopfschmerzen: 2x Angina pectoris mit pathologischem Belastungs-EKG, x Hypertonie, 1x Diabetes mellitus, 1x Hyperthyreose mit Tachykardie, 1x Arnold-Chiari Malformation Grad 1. Diskussion: Meistens ist der Belastungs-induzierte KS gutar tig, dennoch lag bei 20% der Patienten eine ernsthafte therapiebedürftige Erkrankung vor. Anhand der klinischen Symptome konnte nicht zwischen symptomatischem und gutartigem KS unterschieden werden, daher sollte insbesondere bei Patienten über 35 Jahren eine gründliche Abklärung des belastungsinduzierten Kopfschmerzes erfolgen. Die Behandlung der Grunderkrankung führte zur signifikanten Besserung der KS. Die 4 Migräne-Patienten erhielten eine _-Blockerprophylaxe, die übrigen Patienten eine Behandlung mit Indomethacin oder Ibuprufen, die bei 18/20 Patienten innerhalb eines Jahres zur Beschwerdefreiheit führte.

Kurzvortrag PA-13, Nr. 83: Art und Häufigkeit von Verletzungen im Spitzenfußball der Frauen

Faude O1, Junge A2, Kindermann W1, Dvorak J2

¹Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken; ²F-MARC; FIFA - Medical Assessment and Research Centre, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz

Fußball ist eine der populärsten Sportarten der Welt. Besonders dem Frauenfußball kam in den letzten Jahren vermehrte Aufmerksamkeit zu. Während Verletzungen im Männerfußball bislang ausgiebig untersucht wurden, ist die Datenlage für Spitzenfußballspielerinnen dürftig. In dieser Studie sollten daher Art und Häufigkeit von Verletzungen in der deutschen Frauenfußball-Bundesliga analysiert werden. 142 Spielerinnen (22±5 Jahre, 169±6 cm, 61±6 kg) aus 8 Mannschaften der ersten deutschen Frauenfußball-Bundesliga nahmen an dieser Untersuchung teil. Von Trainern und Physiotherapeuten wurden sowohl Expositionszeiten in Training und Spiel als auch alle Verletzungen (Diagnose, Lokalisation, Art und Verletzungsmechanismus), die durch

Fußball entstanden sind, aufgezeichnet. Insgesamt 101 Spielerinnen (71%) erlitten 217 Verletzungen. Die Gesamtinzidenz betrug 7,2 Verletzungen pro 1000 h Fußball. Die meisten Verletzungen (N=176 bzw. 81%) traten an den unteren Extremitäten auf. 16 % (N=34) waren Überlastungsverletzungen, bei den restlichen 84% handelte es sich um traumatische Verletzungen. Die meisten Verletzungen geschahen während des Spiels (104 vs. 79 im Training; p=0,06). Die Verletzungsinzidenz im Spiel war 23,4 pro 1000 Spielstunden und die Inzidenz im Training war 2,9 pro 1000 Trainingsstunden. 95 Verletzungen entstanden durch direkten Gegnerkontakt und 84 ohne Kontakt. Die häufigsten Diagnosen waren Bandverletzungen des Sprunggelenks (N=36) und des Knies (N=23) sowie Oberschenkelzerrungen (N=22). Von insgesamt 18 Bänderrissen im Knie waren N=11 Kreuzbandrupturen. Es traten signifikant mehr Verletzungen am Spielbein auf (105 vs. 71 am nicht-dominanten Bein; p<0,01). Bezogen auf die Spielposition konnten bei Abwehrspielern und Stürmern mehr Verletzungen beobachtet werden

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen eine sehr hohe Verletzungsinzidenz im Spiel bei Spitzenfußballerinnen, die mit aktuellen Untersuchungsergebnissen im professionellen Männerfußball vergleichbar ist. Vor allem die hohe Rate an Kreuzbandverletzungen ist besorgniserregend und sollte Anlass zur Einführung von wissenschaftlich abgesicherten Präventionsprogrammen in die Trainingsroutine sein.

Kurzvortrag PA-13, Nr. 82: Verletzungen beim Handball, Fußball und Basketball während der Olympischen Spiele 2004 in Athen

Junge A¹, Langevoort G³, Pipe A⁴, Charles R², Dvorak J²

¹FIFA - Medical Research Centre (F-MARC), Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz; ²Fédération International de Football Association (FIFA): ³International Handball Federation (IHF); ⁴International Basketball Federation (FIBA)

Verletzungen bei populären Ballsportarten wurden in zahlreichen Arbeiten beschrieben. Fast alle Studien untersuchten jedoch nur eine Sportart, und ein Vergleich der Verletzungsmuster bei verschiedenen Sportarten ist aufgrund unterschiedlicher Untersuchungsmethoden, Beobachtungszeiträume, Studiendesigns und Stichprobenmerkmalen kaum möglich. Ziel der Studie war eine vergleichende Untersuchung von Verletzungen beim Handball, Fußball und Basketball während der Olympischen Spiele 2004. Das angewandte Verletzungsdokumentationssystem hatte sich in mehr als 20 internationalen Fußball- und 6 Handballturnieren als praktikable und valide erwiesen. Die Verletzungsdokumentation umfasst Spielernummer, Zeitpunkt im Spiel, Art, Lokalisation, Zustandekommen und Konsequenzen der Verletzung. Die Teamärzte dokumentierten jeweils nach dem Spiel alle Verletzungen ihrer Spieler. Es wurden der 93% Handball-, 99% Fußball- und 100% Basketball-Spiele während der Olympiade 2004 erfasst.

Insgesamt wurden 291 Verletzungen berichtet, 110 (38%) hatten den Ausfall des Spielers beim Training und/oder Spiel zur Folge. Die durchschnittliche Anzahl von Verletzungen pro Spiel betrug beim Fußball 2,4, beim Handball 1,6 und beim Basketball 0,7. Da die Anzahl der Mitspieler bei den Sportarten variiert, ist das individuelle Verletzungsrisiko für den Spieler bei Fußball und Handball ähnlich, aber höher als beim Basketball. In allen Sportarten führte die Mehrzahl der Verletzungen nicht zum Ausfall des Spielers. Es wurden jedoch bei jeder Sportarten drei schwere Verletzungen (Ausfallzeit mehr als 1 Monat) dokumentiert. Bei allen Sportarten waren die unteren Extremitäten am häufigsten von Verletzungen betroffen, der Anteil der Kopfverletzungen variierte zwischen 15% (Fußball) und 33% (Handball). Die Verletzungsursache war in allen 3 Sportarten zumeist Kontakt mit einem anderen Spieler, bei den Herren-Turnieren im Handball und Fußball nach Einschätzung der Teamärzte oft auch Foulspiel.

Die routinemäßige Verletzungsdokumentation ermöglicht nicht nur den Vergleich der Verletzungsmuster bei verschiedenen Sportarten, aus den erhobenen Daten können auch wichtige Hinweise für Präventionsmaßnahmen abgeleitet werden.

Kurzvortrag PA-13, Nr. 84: Revisionsoperationen nach fehlgeschlagenem Ersatz des vorderen Kreuzbandes - Therapiestrategie und mittelfristige Ergebnisse

Buchner M¹, Krüger-Franke M², Schmitt H¹

¹Orthopädische Universitätsklinik, Universität Heidelberg;

²Orthopädische Praxis Nordbad, München

Revisionsoperationen nach bereits fehlgeschlagener Ersatzoperation des vorderen Kreuzbandes (VKB) werden immer häufiger und erfordern ein Höchstmaß an Erfahrung des Operateurs. Diese Studie berichtet neben der Fehleranalyse sowie der strategischen Therapieüberlegungen mittelfristige klinische Ergebnisse nach operativ versorgter Reruptur des vorderen Kreuzbandes. Methode: 30 Patienten, deren bereits operativ versorgtes vorderes Kreuzband aufgrund einer Reruptur erneut rekonstruiert werden musste, wurden in einem durchschnittlichen Zeitraum von 36 Monaten nach Revisionsoperation (12-58 Monate) nachuntersucht. Patellarsehnenplastik (24 Patienten) und Semitendinosussehne (6 Patienten) wurden als Transplantat zur Revisionsstabilisierung verwendet. Die Nachuntersuchung umfasste neben klinisch-funktionellen Ergebnissen (Lysholm-Score, IKDC) auch das Aktivitätsausmaß der Patienten (Tegner-Score) sowie radiologische Kriterien und die klinische Stabilitätsmessung (KT 1000). Ergebnisse: Subjektive, objektive, klinisch-funktionelle sowie radiologische Ergebnisse waren ebenso wie das Stabilitätsausmaß der versorgten Kniee nach Revisionsrekonstruktion des VKB ähnlich gut oder nur geringfügig schlechter als in Berichten nach Primärversorgung. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag der Aktivitätslevel der Patienten auf der Tegner Skala (0-10) bei durchschnittlich 5,9 von 10 Punkten, der durchschnittliche Lysholm-Score bei 81,1 von 100 Punkten. Die Stabilität im KT-1000-Arthrometer-Test erbrachte einen Unterschied zur nicht operierten Gegenseite von 2,1 mm, 5 von 30 Patienten hatten eine Stabilitätsdifferenz von mehr als 4 mm. Die radiologischen Ergebnisse zeigten in 15 Patienten keine Arthrosezeichen, in 10 Patienten einen Arthrosegrad 1, in 4 Patienten einen Grad 2 und in einem Patienten Grad 3. Schlussfolgerung: Aufgrund der subjektiven und objektiven mittelfristigen Ergebnisse kann eine Revisionsrekonstruktion des VKB nach fehlgeschlagener primärer Versorgung durchaus emp-fohlen werden. Allerdings müssen hier eine Vielzahl an Faktoren im Hinblick auf die Indikationsstellung berücksichtigt werden. Zumindest im mittelfristigen Verlauf kann durch diese Operation eine gute Stabilität des Kniegelenkes wiederhergestellt sowie frühzeitige Meniskus- und Knorpelschäden wahrscheinlich verhindert werden.

Abstracts Parallelsitzungen, 16.09.2005

Kurzvortrag PA-13, Nr. 85: Achillssehnenaugmentation mit Flexor hallucis longus bei therapieresistenten chronischen Achillessehnenbeschwerden

Hahn F, Meyer P, Vienne P Orthopädische Universitätsklinik, Universität Zürich

Es kann davon ausgegangen werden, dass rund 30% aller Laufsportler im Laufe ihrer Karriere Probleme an der Achillessehne entwickeln. Beim Großteil kann mit konservativen Massnahmen ein befriedigendes Resultat erzielt werden. Dennoch verbleibt eine Gruppe mit chronischen therapieresistenten Beden. Dennoch verbleibt eine Gruppe mit chronischen therapieresistenten Beschwerden und Insuffizienzen. Morphologisch zeigt sich dann in der Regel eine entzündlich veränderte, ausgedünnte Sehne mit inadequatem Kraft-Längenverhältnis. Weitere Therapiemöglichkeiten stellen hier verschiedene operative Augmentationsverfahren zur mechanischen Verstärkung der Sehne dar. Methode: 15 Patienten mit chronischen Achillopathien inklusive chronischen Rupturen unterzogen sich von 1999-2002 einer Achillessehnenaugmentation mittels Flexor Hallucis Longus Transplantat. Nach einem Mindest Follow-up von 2 Jahren erfolgte die Erhebung klinischer Parameter (lokaler Achillessehner Verstängte Gerichter) und die Planter Aspekt, Beweglichkeit, Sensibilität), isokinetischer Kraftwerte für die Plantarflexion (Cybex), Gangbildabweichungen (Pedographie) und subketives Outcome (AAOS-Score, SF 36). Darüber hinaus wurde ein Verlaufs MRI nach Speziellem Sehnenprotokoll durchgeführt um Veränderungen im Bereich der Sehe und der Muskulatur zu dokumentieren. Ergebnisse: Neben Wundheilungsstörungen (4) und neurologischen Komplikationen (2) kam es wwithin thingstoffing (4) that in thin original factor in the first of postoperativ noch ein Karteterist von fun 35%. In der Fedegraphie Zeigensich keine systematischen Gangbildveränderungen im Barfussgang bei leicht vermehrter passiver Dorsalextension. 5 Patienten hatten nach 2 Jahren wieder ihr altes sportliches Niveau erreicht. Im Kernspin zeigte sich eine gute Sehnenintegration des Transplantats ohne entzündliche Signalalterationen. Bei unveränderter oder zugenommener Verfettung des Triceps surae wird die Intakheit der Muskelsehneneinheit des Flexor hallucis longus durch dessen Hypertrophie im Vergleich zur Gegenseite dokumentiert. Fazit: Bei unter konservativen Massnahmen therapieresistenten chronischen Achillessehnenbeschwerden stellt die Sehnenaugmentation mittels Flexor hallucis longus eine probate Therapiemöglichkeit dar. Durch subjektive Beschwerdebesserung und besserer Funktionalität ist ein Erreichen des ursprünglichen sportlichen Niveaus möglich.

Kurzvortrag PA-13, Nr. 87: Biomechanisches Modell zur Bestimmung der auf das Ringbandsystem der Fingerbeugesehnen wirkenden Kräfte Roloff I¹, Schöffl V¹, Kemmler W¹

¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg; ²Klinik für Orthopädische Chirurgie, Klinikum Bamberg

Die Ruptur der Ringbänder ist die häufigste Verletzung bei Sportkletterern. Mit Hilfe eines biomechanischen Modells soll nun ermittelt werden, welche Parameter zu dieser Verletzung führen, um unter Umständen auf diese Einfluss nehmen zu können. Dieses Modell soll dann weiter genutzt werden, um bei einer nötigen operativen Rekonstruktion eines rupturierten Ringbandes eine optimale Positionierung für das Transplantat bestimmen zu können. Methode: Grundlage unserer Modellierung stellt ein mathematisches Modell dar, welches die Kräfte welche auf das A2 und A4 Ringband einwirken, anjesiert. Die hierfür notwendigen Parameter sind: Beugewinkel der Fingergelenke, Position des Ringbandes im Verhältnis zum Rotationszentrum des proximalen Interphalangealgelenkes (PIP), das relative Missverhältnis zwischen Knochen- und Sehnenbreite am entsprechenden Ringband und die Sehnenhöhe an dieser Position. Dieses Modell wurde durch drei Parameter erweitert: Dehnbarkeit des entsprechenden Ringbandes sowie die Tatsache, dass zwei Beugesehnen vorhanden sind. Jeder dieser Parameter wurde mittels einer Sensitivitätsanalyse getestet, um deren jeweiligen Einfluss bewerten zu können. Ergebnisse: Als sensitivster Parameter erwies sich der Abstand des Ringbandes respektive des Transplantates zum Rotationszentrum des PIP-Gelenkes (-2.4 und 1.6) und der Beugewinkel im PIP-Gelenk (1.8 und -3.1). Missverhältnis zwischen Kochen- und Sehnenbreite sowie Sehnendicke waren bereits weniger sensitiv (0.48 und 0.64 bzw. -0.39 und -0.34) und die Dehnung erwies sich als unwichtig mit einer Sensitivität von 0.06 und 0.03 für A2 und -0.02 und -0.01 für A4. Die optimale Positionierung eines Ringbandtransplantates lag bei 38% der Basisphalanxlänge.

und -0.01 für A4. Die optimale Positionierung eines Ringbandtransplantates lag bei 38% der Basisphalanxlänge. Diskussion: Mit Hilfe des Modells konnte gezeigt werden, dass eine starke Beugung im PIP-Gelenk, wie in der häufig genutzten aufgestellten Fingerposition, eine hohe Krafteinwirkung auf das Ringband bedeutet, da der Winkelparameter höchst sensitiv war. Dies befürwortet die Nutzung von runden Griffen, die das Aufstellen verhindern. Des Weiteren konnte eine optimale Positionierung für eine Ringbandplastik ermittelt werden, die bei 38% der Basisphalanxlänge für das A2-Ringband liegt. Diese Positionierung ergab sich aus der hohen Sensitivität des Modells für die Positionierung des Ringbandes.

Kurzvortrag PA-13, Nr. 86: Abrissverletzungen des M. pectoralis major beim Ringen -Ergebnisse nach operativer Therapie

Schmidt A, Johann K, Thinnes G, Kunz M
Orthopädische Klinik, St. Elisabeth-Klinik Saarlouis

Einleitung: Rupturen des M. pectoralis major treten beim Ringen im Vergleich zu anderen Sportarten häufig auf. Für die Therapie gibt es keine einheitliche Empfehlung. Die anatomische Refixation mit dem Ziel der Restitutio ad integrum erscheint jedoch sinnvoll, insbesondere um dem Sportler Funktion, Kraft und Beweglichkeit zur weiteren Ausübung seiner Disziplin zu erhalten.

Material und Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden Ergebnisse nach operativer und konservativer Therapie der M. pectoralis major-Ruptur bezüglich der Parameter Kraft (Bankdrücken, Schrägbank, Cablecross), Rehabilitationszeit und posttraumatischer Leistungsstand ausgewertet und verglichen. Zwischen 2002 und 2004 wurden in unserer Klinik insgesamt 9 Ringer der ersten und zweiten Bundesliga behandelt. In 5 Fällen erfolgte ein operatives Vorgehen mittels offener Refixation unter Verwendung von Fadenankern. 4 Patienten erhielten ein ausschließlich konservatives Therapieprogramm. Die erzielten Ergebnisse, die Operationsmethode und das Rehabilitationsprogramm werden vorgestellt.

Ergebnisse: Alle Patienten konnten innerhalb von 16 Wochen rehabilitiert werden. Für die Gruppe der operierten Ringer ergab sich eine deutlich kürzere Rehabilitationszeit. Darüber hinaus zeigten sich bessere Kraftwerte hinsichtlich Bankdrücken, Schrägbank, Cablecross. Der ursprüngliche Leistungsstand war nach einer Operation schneller wieder hergestellt als nach konservativer Behandlung. Für die Beweglichkeit und das kosmetische Ergebnis ergaben sich für die operativen Fälle bessere Ergebnisse.

Diskussion: In unserem Patientenkollektiv zeigt sich eine deutliche Überlegenheit für ein operatives Vorgehen im Vergleich zur konservativen Therapie bei Rupturen des großen Brustmuskels. Die anatomische Refixation mittels sogenannter Fadenanker stellt ein komplikationsarmes Verfahren dar, das vergleichsweise sehr gute Ergebnisse erwarten lässt. Bei Sportlern mit besonderer sportartspezifischer Belastung und entsprechender Erwartungshaltung empfehlen wir die operative Therapie.

Einführungsreferat PA-14, Nr. 88: Fat metabolism in physical exercise

Bülow J

Department of Clinical Physiology, Bisbjerg Hospital, Kopenhagen, DK

Kurzvortrag PA-14, Nr. 89:

Ermittlung einer fahrradergometrischen Belastungsintensität mit maximaler Beanspruchung des Fettstoffwechsels

Gäßler N, Meyer T, Kindermann W

Institut für Sport- u. Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

Es existieren Hinweise aus wissenschaftlichen Untersuchungen, dass Ausdauertraining sehr niedriger Intensität - trotz gegenteiliger Praxis in vielen Fitnessstudios - nicht das Optimum für eine Aktivierung des Fettstoffwechsels darstellt. Allerdings wurden diese Resultate aus Stufentests ohne Laktatsteady states abgeleitet und sind somit methodisch angreifbar. Ziel der vorliegenden Studie war daher eine validere Bestimmung jener Intensität, bei der die Fettoxidation maximale Durchsätze aufweist, daneben eine Abschätzung der interindividuellen Streuung dieser Größe. Methodik: 10 gesunde männliche Probanden (29±5 Jahre; 75±6 kg; VO2peak 59,2±6,1 ml/min•kg) absolvierten einen fahrradergometrischen Stufentest zur Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle (IAS; 220±6 Watt) als Maß für die maximal im Laktat-steady state zu erbringende Leistung. Anschließend führten sie an 5 separaten Tagen in randomisierter Reihenfolge 1-stündige Dauerbelastungen bei 55, 65, 75, 85 und 95% der Leistung an der IAS durch. Alle Dauertests erfolgten mit indirekter Kalorimetrie (MetaMax I, Cortex, Leipzig). Bestimmungen der Blut-Laktatkonzentration wurden alle 15 Minuten vorgenommen. Ergebnisse: Alle Dauerbelastungen erfolgten im Laktat-steady state, so dass verfälschende Einflüsse des 'excess-CO2' aus der Laktat-Pufferung minimiert wurden. Die Intensitäten unterschieden sich weder für die relative Fettverbrennung (55% IAS: 38±10% des Gesamtumsatzes; 65% IAS: 31±11%; 75% IAS: 30±10%; 85% IAS: 30±10%; 95% IAS: 27±8%; p=0,11) noch für die absolute Fettverbrennung (55% IAS: 22,1±6,4 g; 65% IAS: 20,3±7,3 g; 75% IAS: 23±7,6 g; 85% IAS: 26,0±9,1 g; 95% IAS: 25,1±7,6; p=0,11) signifikant voneinander. Die nominell maximale Fettoxidation lag bei 85% der IAS entsprechend 64± 7% VO2peak. Hingegen nahm mit steigender Belastungsdauer die Fettoxidation bei allen Intensitäten zu (p<0,001). Schlussfolgerung: Eine optimale "Fettstoffwechselintensität" ist nicht uneingeschränkt festzulegen, da die interindividuelle Streubreite zu groß ist. Im Mittel können jedoch aus Stufentests abgeleitete Resultate anderer Arbeitsgruppen bestätigt werden, wobei höchste Durchsätze keineswegs im Bereich besonders niedriger Intensitäten zu beobachten sind. Offensichtlich besitzt eine hinreichend hohe Belastungsdauer größere Effekte auf die Fettstoffwechselaktivierung als die Intensitäts-

Kurzvortrag PA-14, Nr. 91: Beeinflusst die Geschwindigkeitswahl beim Dauerlauf einer gegebenen Strecke den Kalorienverbrauch?

Rosenberger F, Meyer T, Kindermann W

Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Kommerzielle Anbieter empfehlen Gesundheitssportlern zur Gewichtsabnahme oft niedrige Intensitäten im Ausdauertraining, ein sog. "Fettstoffwechseltraining". Da jedoch die Höhe des Kalorienverbrauchs von primärer Bedeutung für ein solches Ziel ist, ein linearer Zusammenhang zwischen Energieumsatz und Laufgeschwindigkeit unter Feldbedingungen nich notwendigerweise besteht und Untersuchungen mittels portabler Spiroergometrie bislang nicht vorlagen, sollte unter realistischen Bedingungen ein Vergleich des Energieumsatzes zwischen schnellem und langsamem Dauerlauf einer gegebenen Strecke erfolgen. 14 moderat ausdauertrainierte Probanden (M: n=10, F: n=4; 32±6 Jahre; individuelle anaerobe Schwelle=IAS: 13,7±1,4 km/h) absolvierten einen initialen Feldstufentest zur Bestimmung der IAS und zwei 8.000 m-Dauerläufe mit konstanter Geschwindigkeit von 70 bzw. 95% IAS, somit jeweils im Laktat-steady-state. Die Dauertests fanden in randomisierter Reihenfolge in einer Leichtathletikhalle statt. Kalorienverbrauch und Substratumsatz wurden mit indirekter Kalorimetrie (MetaMax II, Cortex, Leipzig) kontinuierlich inkl. einer zehnminütigen Nachbelastungszeit (NB) erhoben. A priori wurde eine Differenz des Kalorienverbrauchs von >10% als bedeutsam definiert. Beim 95% IAS-Lauf wurde signifikant mehr Energie verbraucht als bei 70% IAS (633±66 vs. 610±83 kcal, p<0,05; inkl. NB: 676±72 vs. 643±88 kcal, p<0,01). Die Unterschiede waren jedoch mit 3,8±4,8 bzw. 5,1±4,7% nicht bedeutsam und blieben auch bei excess-CO2-unahhängiger Berechnung (fixes Kalorisches Äquivalent: 4,85 kcal/l O2) unbeeinflusst. Die absolute Menge der verstoffwechselten Fette unterschied sich nicht signifikant zwischen den Intensitäten (70% IAS: 26±5 g, 95% IAS: 20±5 g, p=0,14). Der Unterschied des streckenbezogenen Kalorienverbrauchs zwischen 70% IAS und 95% IAS wurde erst im 2. und 3. Drittel der Laufdistanz signifikant. Die Ergebnisse bestätigen im Wesentlichen eine lineare Beziehung zwischen Energieumsatz und Laufgeschwindigkeit, wobei sich Hinweise ergeben, dass deutlichere Unterschiede im Kalorienverbrauch bei längeren Laufstrecken entstehen könnten. Im Hinblick auf eine Gewichtsabnahme sind bei gegebener Strecke höhere Intensitäten (unterhalb der IAS) mindestens ebenso geeignet wie niedrige. Ein begrenztes Zeitbudget steht einer Gewichtsreduktion durch Ausdauertraining somit nicht entgegen.

Kurzvortrag PA-14, Nr. 90:

Die Auswirkungen von hochintensiven, intervallartigen Training auf die Ausdauer-, die Regenerationsfähigkeit und den Fettstoffwechsel

Frische M, Maassen N

Sportphysiologie/Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Verschiedene Studien zeigen, dass auch hochintensive intervallartige Belastungen den Fettstoffwechsel erhöhen. In dieser Studie soll daher untersucht werden, ob ein Training mit dieser Belastungsform zu Veränderungen im Fettstoffwechsel und zu einer Verbesserung der Ausdauer- und Regenerations-fähigkeit führen kann. Dazu wird die Effizienz des intervallartigen Trainings (IT) mit der des Ausdauertrainings (AT) bei einem gleichen Gesamtenergieumsatz verglichen.

Männliche Probanden (21-31 Jahre) aus Ball- und Ausdauersportarten wurden in 2 Gruppen eingeteilt (Intervallgruppe (IG) n=10 und Kontrollgruppe (KG) n=10]. Die durchschnittliche Leistung in beiden Gruppen war 4,16 Watt/kg. IG führte ein IT und KG ein AT durch (je 1 Stunde). Die durchschnittliche Intensität beider Trainingsformen war 50% der maximalen Leistungsfähigkeit aus einem Stufentest (Wmax). Das Training (Fahrradergometer) wurde zum normalen Training der Probanden hinzugefügt und 3 mal die Woche für 3 Wochen ausgeführt. Vor und nach dem Training wurden 2 Wingate-Tests (WT), getrennt durch 1 min Pause, und zwei Tage später ein Dauertest (DT) bis zur subjektiven Erschöpfung bei 80%Wmax, durchgeführt. Die Verbesserung der Ausdauerzeit bei IG war signifikant größer als bei KG (51% vs. 21%, p<0.05). Während des gesamten DT war der RQ in beiden Gruppen niedriger (IG p<0.02; KG n.s.). Freies Glycerin (fGly) stieg bei Abbruch des DT und in der Nachphase an (IG p<0.01; KG n.s.). Das Gesamthämoglobin pro Kilo Körpergewicht (gHb/kg) stieg bei beiden Gruppen um 5.8% an (p<0.05). Die mittlere Leistungsfähigkeit im 1. WT war bei IG um 3.4% und bei KG um 1.6% verbessert (n.s.). Beim 2. WT (Erholungsfähigkeit) war sie bei IG um 7.4% (p<0.05) und in KG um 3.4% (n.s.) vergrößert. Die VO2 stieg im 2. WT in IG um 12% (p<0.01) und in KG um 3.2% (n.s.). FGly stieg bei IG in der Nachphase vom WT an (p<0.05), KG zeigte keine signifikanten Unterschiede. Die vergrößerte VO2 in IG im 2. WT zeigt einen erhöhten Anteil des oxidativen Stoffwechsels. Beide Gruppen haben ähnliche Anpassungen im gHb/kg. Die Reduktion des RQ ist bei IG größer als bei KG. Bei IG findet auch eine größere Aktivierung des Fettstoffwechsels als bei KG im DT und nach dem WT statt. IT erzielt bessere Ergebnisse in der Ausdauer- und Erholungsfähigkeit und ist somit bei dem gleichen Gesamtenergieeinsatz effizienter als AT.

Kurzvortrag PA-14, Nr. 92: Validität herzfrequenzbasierter Energieverbrauchsberechnungen (HF-Flex)

Vogt L¹, Rhodius U², Rosenhagen A³, Hofstetter R³, Banzer W¹ ¹Sportmedizin, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main; ²Main-Kinzig-Kliniken, Gelnhausen;

³Pädiatrische Kardiologie, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main

Einleitung: Basierend auf einem linear regressiven Zusammenhangsmodell zwischen Herzfrequenz (HF) und Sauerstoffaufnahme (VO2) bzw. Energieverbrauch (Ekelund 2000) bietet die Methode des Herzfrequenz-Monitorings mittels Pulsuhr eine Möglichkeit zur Bestimmung des Energieumsatzes unter Feldbedingungen. Ziel der vorliegenden Studie war die vergleichende Untersuchung des regressionsanalytisch errechneten und zeitgleich spiroergometrisch gemessenen Sauerstoffverbrauchs bei variierender Geh- und Laufgeschwindigkeit.

Methodik: Untersucht wurden 10 männlich Probanden (22 - 29 Jahre). Mit einem mobilen offenen Spirometriesystem (Jaeger Oxycon Mobile) wurden die HF und VO2 auf dem Laufband (Labor) kontinuierlich registriert. Jedem aufgezeichneten HF-Wert wurde ein entsprechender Sauerstoffverbrauch anhand der individuellen Regressionsgleichung zugeordnet. Anschließend wurden im Abstand einer Woche HF und VO2 im Feldtest beim Gehen, Walken und Joggen gemessen und die durch Regression ermittelten Werte mit den tatsächlich spirometrisch gemessenen O2-Werten verglichen. Anhand des kalorischen Äquivalents (1 l Sauerstoff entspricht 4,86 kcal) berechnet sich der minütliche Energieumsatz.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen keine linearen Zusammenhänge zwischen den regressionsanalytisch errechneten und zeitgleich spirometrisch gemessenen VO2-Werten beim Gehen und Walken, allerdings einen engen korrelativen Zusammenhang (r=0.925; p=0.001) beim Joggen.

Diskussion: Die Genauigkeit der HF-Flex-Methode im Übergangsbereich zwischen Ruhe und leichter körperlicher Belastung erscheint eingeschränkt. Die Ergebnisse deuten auf die Notwendigkeit einer Validierung der Untersuchungsmethode für unterschiedliche Äktivitäten und Zielgruppen hin. Zur Verbesserung der Vorhersagbarkeit sollte die Belastungsintensität im Labor möglichst nah an die Belastungssituation im Feld angeglichen werden.

Einführungsreferat PA-15, Nr. 93: Zusätzliche Antioxidanziengabe beim Sportler sinnvoll oder unsinnig?

Nieß A

Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Nutritive Antioxidanzien (A0) als essenzielle Bestandteile der Nahrung werden von Sportlern häufig in Form zusätzlicher Supplemente mit der Erwartung eingenommen, belastungsinduzierten oxidativen Stress zu reduzieren, die Leistung zu steigern und Mangelzuständen vorzubeugen. Höhere körperliche Belastung induziert durch verschiedene Mechanismen die Generierung reaktiver Sauerstoffderivate (ROS). Weiterhin gibt es Hinweise dafür, dass die Generierung von ROS im Rahmen höheren körperlicher Belastung zur Induktion von oxidativem Stress führen kann. Neuere Arbeiten offenbaren jedoch auch die wichtige Rolle von ROS als Signalmoleküle. So modulieren ROS die kontraktile Funktion des Skelettmuskels und induzieren über redox- sensitivo Signalwege die Expression von Genen, einem Prozess der potenziell auch in die Trainingsadapatation involviert ist. Obwohl die wichtige protektive Rolle nutritiver AO gesichert ist, konnten bisherige Arbeiten keinen leistungssteigernden Effekt einer zusätzlichen Einnahme aufzeigen. Weiterhin liegen keine überzeugenden Daten dazu vor, dass die orale Zufuhr von AO den belastungsinduzierten Muskelschaden reduziert oder die muskuläre Ermüdung verzögert. Gegen die Einnahme höherer Dosen von AO sprechen auch Hinweise auf teilweise suppressive Effekte auf einzelne immunologische Funktionen und Signalprozesse. Beachtet werden müssen auch mögliche Risiken, die im Rahmen der Einnahme höherer Dosen einzelner AO beschrieben sind. Nicht vollständig geklärt ist, ob und in welchem Ausmaß regelmäßig hohe Umfänge an sportlicher Aktivität den Bedarf an AO erhöhen. Zur Vorbeuaus geiner Unterversorgung sollte in erster Linie die komplexe Zufuhr von A0 über eine entsprechend ausgewogene Normalkost Beachtung finden. Die zusätzliche Zufuhr niedriger Dosen an A0 kann im Einzelfall bei Athleten mit sehr hohem Energieumsatz oder unzureichendem Ernährungsverhalten erwo-

Die Problematik einer Verunreinigung von Nahrungsergänzungsmitteln sollte dabei nicht außer Acht gelassen werden.

Kurzvortrag PA-15, Nr. 95: Kurzfristige Gewichtsreduktion (,Gewichtmachen') vor Wettkämpfen im deutschen Taekwondo – eine repräsentative Befragung

Furian T¹, Euen K¹, Blümel M², Striegel H¹, Brückner H², Nieß A¹

¹Abtl. Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen;

²Fachbereich 09, Lebensmittelwissenschaften, Universität Giessen

Eine kurzfristige Gewichtsreduktion vor Wettkämpfen (WK), auch "Gewichtmachen" (GM) genannt, ist eine gängige Praxis in Gewichtsklassensportarten zum Erreichen des gewünschten Wettkampfgewichtes. Viele Sportler (SP) erzum Erreichen des gewunschten Wettkamptgewichtes. Viele Sportler (SP) erhoffen dadurch ein besseres Wettkampfergebnis zu erreichen. Allerdings fem GM nicht unproblematisch, da in Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Zeitraum und der Höhe der Gewichtsreduktion (GR) sowie der benutzten Methoden teilweise gravierende Gesundheitsstörungen (GS) auftreten können. Vereinzelt sind auch Todesfälle beschrieben worden. Die meisten Untersuchungen wurden an nordamerikanischen Ringern durchgeführt. Daten aus anderen Sportarten bzw. Regionen sind nur unzureichend publiziert. Ziel der Untersuchung war es, repräsentative Daten im deutschen Taekwondo zu gewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die Fragehögen von 580 SP (Ougte 32 10%) von Bundes- und Langewinnen Die F gewinnen. Die Fragebögen von 580 SP (Quote 32,1%) von Bundes- und Landeskaderathleten sowie Vereinssportlern konnten ausgewertet werden.Von den befragten Taekwondoka hatten 62,8% Erfahrung mit GM, 52,2% müssen häufig Gewicht vor WK reduzieren. Durchschnittlich werden dabei 2,1 +/- 2,1 kg, entsprechend 3,3 +/- 2,0% des Körpergewichtes (KG) innerhalb von 8,4 +/- 7,8 Tagen vor dem WK reduziert. Am höchsten ist der Gewichtsverlust (GV) in den beiden untersten Gewichtsklassen mit 4,0 +/- 2,8% bzw. 4,1 +/- 2,4% KG sowie bei Bundeskaderathleten (3,6 +/- 2,6%). Neben einer Nahrungsrestriktion (79,4%) werden insbesondere Eingriffe in den Wasserhaushalt durchgeführt (Schwitzanzüge 51,4%; Saunagänge 25,9%, Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr 13,3%). Relativ häufig kommt es im Rahmen des GM zu subjektiven GS, z.B. Schwindelattacken (11,4%), Kopfschmerzen (10,8%) oder Herzrhythmusstörungen (5,6%). Weiterhin erleben 15,1% der SP eine Beeinträchtigung der allgemeinen bzw. sportartspezifischen Leistungsfähigkeit (17,1%), insbesondere der Kraft (26,9%) sowie der Ausdauer (19,1%). Dennoch sind 42,5% der SP überzeugt, dass GM zur Steigerung der Erfolgsaussichten im WK notwendig ist.Es kann gefolgert werden, dass GM eine häufige Praxis bei Taekwondoka in Deutschland ist. Wenngleich auch nur von wenigen SP die kritische Grenze von 5% GV innerhalb weniger Tage überschritten wird, treten dennoch relativ häufig GS auf, die möglicherweise auch auf die gefundene, relativ geringe Ernährungskompetenz zurückführbar sein kann.

Kurzvortrag PA-15, Nr. 94: Ernährungsanalysen und Vitaminstatus bei deutschen Spitzenathleten

Faude 0¹, Fuhrmann M², Herrmann M³, Kindermann W², Urhausen A⁴¹Institut für Sport- und Präventivmedizin und Olympiastützpunkt Saarbrücken; ²Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken; ³Abteilung für klinische Chemie/Zentrallabor, Universität des Saarlandes, Homburg; ⁴Centre de l' Appareil Locomoteur, de Medicine du Sport et de Prévention, Centre Hospitalier de Luxembourg

Vor dem Hintergrund der Diskussion um den Bedarf an Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) bei Leistungssportlern erfolgte zur individuellen Substitutions- und Ernährungsberatung eine detaillierte Ernährungsanalyse sowie die Bestimmung der Blutkonzentrationen ausgewählter Mikronährstoffe. 23 Athleten (18 Frauen, 5 Männer; 24±5 Jahre, 180±8 cm, 69±12 kg; inkl. 10 Olympia-Teilnehmer) aus den Sportarten Rudern (n=11), Leichtathletik (n=6), Triathlon und Schwimmen (je n=3) führten im Frühjahr 2004 über 3 Tage ein Ernährungsprotokoll (inkl. NEM- und Trainingsprotokollierung). Dieses wurde mittels der Software der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ausgewertet. Zeitnah erfolgte eine venöse Blutentnahme zur Erfassung der Blutkonzentrationen ausgewählter Vitamine (Vit. A, B1, B2, B6, B12, Folsäure, C, D, E) und Mineralstoffe. Die SportlerInnen nahmen pro Tag 2851±716 kcal zu sich (F: 2701±690 kcal; M: 3372±598 kcal). Dies entsprach 91% der von der DGE für die jeweilige sportliche Aktivität empfohlenen Menge. Die Gesamtenergiezufuhr setzte sich aus 57% Kohlenhydraten, 27% Fetten, 15% Eiweißen und 1% Alkohol zusammen. Die Flüssigkeitszufuhr betrug 4,3±1,4 l. 20 Athleten (87%) nahmen mind. ein NEM zu sich. Bei fast allen SportlerInnen wurde eine zu niedrige Zufuhr von Folsäure (66±22% der DGE-Mindestzufuhr), Vit. D (52±46%) und Jod (45±16%) festgestellt. Für fast alle Mikronährstoffe lag die Blutkonzentration im Normbereich. Bei einigen Sportler-Innen waren deutlich erhöhte Vitamin E-Konzentrationen auffällig (ca. 130%) oberhalb der oberen Grenze des Referenzbereichs), wobei 4 dieser Athleten eine hohe Dosis Vit. E (161-330 mg/d) über NEM zu sich nahmen. Die Nahrungszusammensetzung lag bei den meisten Athleten – auch ohne Einnahme von NEM – im empfohlenen Bereich. Im Einzelfall wurden allerdings deutliche Abweichungen (bis zu 50% unter den Empfehlungen) beobachtet. Ein genereller Substitutionsbedarf bei Spitzensportlern lässt sich aus diesen Ergebnissen nicht ableiten. Im Gegenteil, eine unreflektierte Nahrungsergänzung kann problematisch sein, wie aus der Vitamin E-Überdosierung einiger Sportler ersichtlich ist.

Kurzvortrag PA-15, Nr. 96: Einsatz von Nahrungsergänzungsmitteln bei 10- bis 19-jährigen Leistungssportlern/innen

Offer AM¹, Steuer M¹, Völker K², Jakob E¹

¹Abteilung Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen; ²Institut für Sportmedizin des Universitätsklinikums Münster

Einleitung: Die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) kann im Rahmen der Dopingproblematik als sog. Türöffnereffekt gesehen werden. Zudem besteht das Problem der Verunreinigung mit Dopingsubatanzen. Die Studie untersucht, welche NEM eingenommen werden und inwieweit die Sportler über NEM informiert sind.

Methode: In einer fragebogengestützten Untersuchung wurden 10- bis 19-jährige Sportler/innen (n= 293, 148 w, 145 m, MW=14,74 J.) befragt, die im Zeitraum vom 01.05.bis 31.12.2004, z.B. im Rahmen der Kaderuntersuchung behandelt wurden (93,9% Kaderzugehörigkeit, durchschnittliche Trainingsminuten pro Woche: 745 Min.± 394). Themen des Fragebogens waren u.a. Ernährung und Nahrungsergänzung. Bestimmt wurden Häufigkeiten, Min./Max. MW. Sp. sowije der Korrelationskoefficient nach Pearson (s)

minuten pro Woche: 745 Min.± 394). Themen des Fragebogens waren u.a. Ernährung und Nahrungsergänzung. Bestimmt wurden Häufigkeiten, Min./Max., MW, SD sowie der Korrelationskoeffizient nach Pearson (r). Ergebnisse: 161/293 (54,9%) gaben an, in den letzten 3 Monaten NEM eingenommen zu haben (jüngster Athlet 11 J.; max. 13 verschiedene Präparate wurden im o.g. Zeitraum bei möglicher Mehrfachnennung eingenommen): Mg (95 Nennungen), Vit.C (73), Multivitamintabletten (70), Ca (51), Eisen (51), Traubenzucker (29), Vit. B-Präparate (25), Zink (24), Eiweißpräparate (12), Kohlenhydratpulver und Powerriegel (je 8), Kreatin (7), Jod (4), Folsäure (3), Aminosäuren (3), Biotin und Karnitin (je 1). Dabei korreliert das Alter mit der Anzahl der eingenommenen NEM (r=0,216, p=0,007).

Nur 31/276 (11,2%) haben bereits einen Vortrag, eine Erläuterung/Unterweisung oder Ähnliches zum Thema NEM mitgemacht. Nur 100/240 (41,7%) meinen, dass das Statement "In NEM können Substanzen enthalten sein, die auf der Dopingliste stehen" genau stimmt.

152/283 (53,7%) haben ein Interesse an einer Ernährungsberatung (EB). Nur

152/283 (53,7%) haben ein Interesse an einer Ernährungsberatung (EB). Nur 68/288 (23,6%) haben bisher in ihrem Verständnis schon mindestens einmal eine sog. "Ernährungsberatung" mitgemacht. Die EB erfolgte am häufigsten durch einen Ernährungsberater, aber auch durch Trainer/Übungsleiter, Arzt bzw. in der Schule.

Schlussfolgerung: Für jugendliche Sportler ist eine frühzeitige Aufklärung zu den Themen Ernährung/Nahrungsergänzung notwendig. Insbesondere Eltern/Trainer sind in die Aufklärung mit einzubeziehen. Gerade im leistungsorientierten Sport sollte sich dieser Themen angenommen werden.

Kurzvortrag PA-15, Nr. 97:

Umfang des Dopings und Drogenkonsums in deutschen Fitness-Studios: Eine Analyse unter Anwendung der Randomized Response Technique

Striegel H¹, Simon P¹, Aust F¹, Nieß A¹, Ulrich U²

¹Medizinische Universitätsklinik, Abteilung Sportmedizin, Universität Tübingen; ²Psychologisches Institut, Abteilung für kognitive Psychologie, Universität Tübingen

Die Bestimmung des tatsächlichen Umfangs in sensiblen Themenbereichen, wie dem Doping oder Drogenkonsum ist problematisch, da bei konventionellen Befragungstechniken eine mehr oder weniger große Dunkelziffer fasch negativer Antworten besteht.

Die Randomized Response Technique (RRT) bietet dem Probanden die Möglichkeit, im direkten Interview auf eine von zwei gestellten Fragen (eine sensible und eine allgemeine Frage) mit jeweils zwei identischen Antwortmöglichkeiten (ja/nein) zu antworten, ohne dass der Untersucher weiß, welche Frage der Proband tatsächlich beantwortet. Welche der beiden Fragen beantwortet werden soll, wird nach einem randomisierten Verfahren ermittelt. Aus der Gesamtzahl der Antworten, der statistischen Wahrscheinlichkeit der Antworten mit ja oder nein auf die allgemeine Frage und der Wahrscheinlichkeit die sensible oder die allgemeine Frage beantwortet zu haben, lässt sich der prozentuale Anteil positiver Antworten auf die sensible Frage bestimmen. Insgesamt konnten n=501 Probanden in 47 Fitness-Studios in Deutschland mittels der RRT befragt werden. Dabei ergab sich eine Dopingprävalenz von 12,4%. Für die Einnahme illegaler Drogen ergaben sich eine Prävalenz von 41,1% insgesamt und von 14,4% für den Konsum von Kokain. In Vergleich zu Untersuchungen mittels anonymer Fragebögen zeigte sich unter Anwendung der RRT eine nahezu identische Prävalenz für das Doping, jedoch deutlich höhere Prävalenzraten für den Konsum illegaler Drogen in deutschen Fitness-Studios. Diese Ergebnisse können entscheidenden Einfluss auf der Entwicklung und Durchführung zukünftiger Präventionsprogramme haben.

Einführungsreferat PA-16, Nr. 98: Sport und Stammzellen

Bloch W

Molekulare und Zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule

Die Rolle von Stamm- und Vorläuferzellen für den Zell- und Gewebeersatz im adulten Organismus ist seit langem bekannt, jedoch ist dies nur für bestimmte Gewebe von Bedeutung und es gibt Hinweise, dass körperliches Training diese Vorgänge beeinflusst. So konnte gezeigt werden, dass körperliches Training mit Umbau- und Regenerationsprozessen einhergeht, die zumindest für die Skelettmuskulatur unter Beteiligung von Stamm- und Vorläuferzellen ablaufen. Auch in Zusammenhang mit der Blutbildung durch hämatopoetische Stamm- und Vorläuferzellen konnten Hinweise für den Einfluss von körperlichem Training aufgezeigt werden. In den letzten Jahren wurden ausserdem für die kardiovaskuläre Regeneration relevante Stamm- und Vorläuferzellen identifiziert und es ergaben sich erste Hinweise für den Einfluss von körperlichem Training. So konnte eine Steigerung von endothelialen Vorläuferzellen (,endothelial progenitor cells', EPC) unter Trainingseinfluss mit einer Gefäßprotektion und -neubildung in Zusammenhang gebracht werden. Der positive Einfluss von körperlichem Training könnte hierbei nicht nur direkt über eine Aktivierung der Stamm- und Vorläuferzellen vermittelt werden, sondern auch über die Freisetzung von Faktoren in das Blut, wie z.B. dem "vascular endothelial growth factor" (VEGF), Erythropoietin (EPO) oder/und dem "basal fibroblast growth factor" (bFGF). Es konnte z.B. ein Zusammenhang zwischen VEGF und der Mobilisierung von EPC bei körperlichem Training hergestellt werden. Eigene Untersuchungen zeigen, dass EPO die Migration, Zellteilung und die Apoptoseprotektion bei EPC steigert und deren Differenzierung zum venösen Endotheltyp fördert. bFGF ruft eine Steigerung der Migration von mesenchymalen Stammzellen aus dem Knochenmark ("mesenchymal stem cells', MŠC) hervor. MSC sind Stammzellen, die u.a. mit der Herzmuskelregeneration aber auch der Skelettmuskelregeneration in Verbindung gebracht werden. Wir können zeigen, dass Trainingskonditionierung des Serums durch eine einzelne intensive Trainingsbelastung, eine Steigerung der Migration der MSC hervorruft. Insgesamt ist jedoch trotz der zu erwartenden Bedeutung für die Stamm- und Vorläuferzell-vermittelten Regeneration vor allem für den kardiovaskulären Bereich wenig über den Einfluss von körperlichem Training und die zugrunde liegenden Mechanismen bekannt.

Kurzvortrag PA-16, Nr. 99: Effekte von hochintensivem Kraft- und extensivem Ausdauertraining auf myogene Wachstumsfaktoren

Steinacker JM, Lormes W, Heinichen M, Prokopchuk O, Gampert L, Nething K,

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Einleitung: Krafttraining soll zur Muskelhypertrophie und Expression schneller Myosinschwerketten (MHC) führen. Trainingsinduzierter Katabolismus bewirkt häufig, dass Trainingseffekte nicht oder verzögert eintreten. In dieser Studie sollten Effekte der Trainingsintensität auf die myogenen Wachstumsfaktoren MyoD und Myogenin sowie Insulin-like Growth-Factor I (IGF1) und Mechano-Growth-Factor (MGF).

Methoden: Sechs Ruderer (18,5 \pm 2,6 Jahre) unterzogen sich einem hochintensiven, erschöpfenden Kraftausdauertraining (HIT; Gesamtumfang 16,6 h/Wo., 9,1 h KA/Wo.) über 3 Wochen, gefolgt von drei Wochen extensivem Ausdauerrudertraining (ART; 14,3 h/Wo.), gefolgt je von einer Woche Regeneration (R1; R2). Muskelbiopsien v. lateralis erfolgten morgens vorher (0) und am Ende von HIT, R1, ART, R2; bestimmt wurde mit quantitativer real-time PCR die mRNA von MyoD. Myogenin, IGF1 und MGF, sowie MHC Isoformen mit SDS-PAGE.

Ergebnisse: Während HIT und ART stieg MyoD gering an (um 22%, n.s), Myogenin blieb niedrig, MyoD und Myogenin zeigten einen Anstieg in R2 (105 und 197%, n.s.). IGF1 stieg während HIT nur gering an (3080 auf 3545 Kopien, n.s.), ebenso MGF von 527 auf 1031 Kopien (n.s.). IGF1 und MGF blieben im Verlauf niedrig und stiegen signifikant der Regenerationphase R2 an (16895 und 4341 Kopien, p<0,002). MCH IIa nahm nach R1 nach HIT signifikant zu und dann wieder ab.

Zusammenfassung: Während des Krafttrainings findet sich eine nur geringe Reaktion der Faktoren MGF und Myogenin, die im Modell einen schnellen Fasertyp induzieren. Die geringe Änderung des Markers MyoD weist auf eine geringe Satellitenzellaktivierung hin. Entsprechend ändert sich ebenfalls MHC Illa in HIT nicht. Erst in der Regenerationsphase 2 zeigen sich signifikante Änderungen der myogenen Faktoren. Das bedeutet, dass ein zellulärer Katabolismus auch auf Wachstumsfaktoren Einfluss hat und damit werden wahrscheinlich nicht nur die Translation von Proteinen wie MHC's, sondern auch Signalwege gehemmt.

Unterstützt vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Köln.

Kurzvortrag PA-16, Nr. 100: Sportliche Ausbelastung mobilisiert Mesenchymale Stammzellen (MSC) ex-vivo

Schmidt A^1 , Bierwirth S^1 , Weber S^1 , Platen P^1 , Rojas-Vega S^2 , Strüder HK^2 , Bloch W1

¹Abt. für Molekulare und Zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln;

²Institut für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln

Adulte Mesenchymale Stammzellen (MSC) sind im Allgemeinen im Knochenmark angesiedelt und zeichnen sich durch ihre Fähigkeit aus in Muskel-, Knorpel-, Knochen- und Fettgewebezellen zu differenzieren. MSC sind daher zur Regeneration aber auch zum weiteren Aufbau dieser Gewebe erforderlich. Grundvoraussetzung für einen solchen aufbauenden Effekt ist vornehmlich, dass die MSC das Zielgewebe erreichen können. Es ist derzeit unklar, ob sportliche Belastung einen direkten Einfluss auf diese Zellen ausübt. In der im Folgenden beschriebenen Studie sollte daher geprüft werden, ob das Serum von ausbelasteten Sportlern das Migrationsverhalten von MSC beeinflusst.

MATERIAL und METHODEN: 6 Sportler wurden nach einer 12 minütigen Aufwärmphase innerhalb kürzester Zeit voll ausgelastet (VO2max innerhalb von 6-8 min.). Den Sportlern wurde Serum sowohl vor der Aufwärmphase (prä-Training), wie auch direkt (0h) und 1h bzw. 4h nach Ausbelastung entnommen. Im Boyden-Chamber Assay wurde die migratorische Aktivität von Mesenchymalen Stammzellen (MSC) unter Verwendung der vier verschiedenen Seren untersucht. Das prä-Trainings Serum diente hierbei als Baseline-Kontrolle.

ERGEBNISSE: Im Vergleich zum Prä-Trainingsserum zeigte sich direkt nach der Ausbelastung eine signifikante Steigerung der MSC-Migartion auf 140±16% (p=0,04). Diese Steigerung sank zwar im Folgenden wieder leicht, blieb aber mit 128±9% (p=0,03) nach 1h bzw. 127±5% (p=0,01) nach 4h weiterhin signifikant erhöht. Hingegen zeigte sich kein Einfluss auf die MSC-Proliferation, bzw. die Apoptoserate.

DISKUSSION: In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass sportliche Belastung einen direkten Einfluss auf die Mobilität von Mesenchymalen Stammzellen besitzt. Überraschend ist allerdings, dass ein signifikanter Effekt bereits direkt nach einer kurzzeitigen Ausbelastung zu beobachten ist. Es scheint daher wahrscheinlich, dass die Mobilisierung von MSC eine Art der Schnellreaktion auf extreme körperliche Belastungen darstellt.

Abstracts Parallelsitzungen, 16.09.2005

Kurzvortrag PA-16, Nr. 101: Erythropoietin Rezeptor auf der Skelettmuskulatur -Eine neue Funktion für Erythropoietin?

Schumacher YO, Wagner KF

Abt. Sportmedizin, Universität Freiburg; 2 Klinik für Anaesthesiologie, Universität Lübeck

Hintergrund: Nach körperlicher Belastung kommt es regelhaft zu einem kurzfristigen Anstieg des Serum-Erythropoietin (EPO) Spiegels im menschlichen Körper, auch wenn die Belastung ohne EPO-stimulierende Hypoxie durchgeführt wurde. Dieser EPO-Anstieg hat keine unmittelbare erythropoietische oder andersgeartete Adaptation zur Folge und ist bisher funktionell nicht erklärbar. Vor kurzem konnte nachgewiesen werden, dass die Bindung von EPO an den EPO-Rezeptor (EPOR) pleiotrop antiapoptotisch wirksam ist und Hypoxieschäden im Hirngewebe und am Herzmuskel vorbeugt. Es wird vermutet, dass EPO auch am Skelettmuskel direkte Wirkungen entfaltet. Das Ziel der vorliegenden Studie war daher zu untersuchen, ob der EPOR auf dem humanen Skelettmuskel exprimiert wird. Methode: Nach Zustimmung durch die Ethikkommission und schriftlicher Aufklärung wurde jungen, gesunden Probanden (n=3) eine Stanzbiopsie aus dem M. quadriceps femoris entnommen. Formalin-fixierte Parafinschnitte (2 μm) der Muskelgewebsproben wurden nach hitzeinduzierter Antigendemaskierung mit verschiedenen spezifischen Antikörpern gegen EPOR (SantaCruz, Upstate), den Hypoxie-induzierbaren Faktor (HIF)-1α und HIF-2α (beide Novus) immunhistochemisch analysiert. Zur Signalverstärkung wurde das Thyramin-basierte System CSA (DakoCytomation) mit AFC als Chromogen verwandt.

Zuf Signarvetstakung wurde das Hyramin-basierte system CSA (DakoCytomation) mit AEC als Chromogen verwandt.
Ergebnisse: In den Skelettmuskelproben fand sich in der Immunhistochemie für den EPOR ein spezifisches Signal auf den Myozyten, d.h. die Expression des EPOR auf den Skelettmuskelmyozyten konnte nachgewiesen werden. Im interstitiellen Bindegewebe war der EPOR nicht nachweisbar. Der EPOR war vorwiegend in der Zellmembran, vereinzelt auch im Zytoplasma lokalisiert. Darüber hinaus war der Transkriptionsfaktor HIF-1α nur gering. HIF-2α hingegen in Myozyten und den Endothelzellen der Gefäße deutlich exprimiert. Schlussfolgerung: Erstmal würde die Expression es EPO-Rezeptors im adulten Skelettmuskel des Menschen nachgewiesen. Die Präsenz des EPO-Rezeptors auf der Muskulatur und der bekannte EPO-Anstieg nach Belastung legen den Schluß nahe, dass EPO eine Wirkung auf die Muskulatur entfaltet und in der Anpassung der Muskulatur auf Training eine Rolle spielt. Als anti-apoptotisches Agens könnte EPO hier reparative und adaptative Prozesse beeinflussen und auch in der Wirkung des Höhentrainings eine Rolle spielen.

Kurzvortrag PA-16, Nr. 102:

Auswirkungen einer exogen induzierbaren Hsp70 Expression auf mitochondriale Enzyme des Energiestoffwechsels Gampert L, Wang L, Liu Y, Nething K, Prokopchuk O, Steinacker JM Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Abt. Innere Med. II, Universitätsklinikum IIIm

Einleitung: Hitzeschockprotein 70 (Hsp70) spielt in der Aufrechterhaltung des Zellstoffwechsels eine zentrale Rolle. Eine Induktion von HSP70 wird nachweislich durch körperliches Training erzielt, wobei diese primär von der Intensität und weniger vom Umfang des Trainings beeinflusst wird. Als wichtiges "Chaperone- Molekül" ist Hsp70 sowohl im Cytosol als auch in den Mitochondrien für den Proteinmetabolismus und -transport von Bedeutung. Die Frage, ob es direkte Auswirkungen einer vermehrten Hsp70 Expression auf bestimmte, am Energiestoffwechsel beteiligte Proteine gibt, sollte an einem Zellkulturmodell untersucht werden. Methode: Mit Hilfe eines induzierbaren "Tet-On" Genexpressionssystems konnte eine stabile Hela- Zelllinie etabliert werden, in der unterschiedliche Expressionsraten von Hsp70 erzielt werden konnten. Es wurden Metaboliten des Glukosestoffwechsels (Glukose; Laktat) sowie der intrazelluläre ATP Gehalt bestimmt. Außerdem wurden die Aktivitäten von Enzymen, die sowohl in die Glykolyse involviert sind (Phosphofructokinase, PFK; Laktatdehydrogenase, LDH), als auch am Zitronensäurezyklus (Citratsynthase, CS) und der oxidativen Phosphorylierung (NADH, Complex I) beteilgt sind, gemessen. Ergebnisse: In Zellen mit erhöhter Hsp70 Expression kann eine signifikante Steigerung im Glukose-verbrauch und der Laktatexkretion beobachtet werden. Der intrazelluläre ATP Gehalt ist in Zellen mit einer moderaten Hsp70 Expression (ME, 71.4 ng ~ 134.2 ng) signifikant erhöht und ein weiterer, deutlicher Anstieg ist in Hsp70 hoch- expremierenden Zellen (HE, >134.2 ng) zu erkennen. PFK und LDH zeigen gesteigerte Enzymaktivitäten in Zellen mit erhöhter Hsp70 Expression (>71.4 ng). Für Complex I bleibt die Aktivitätsrate, abgesehen von einem klaren Anstieg in Zellen mit niedriger Hsp70 Expression (NE, <71.4 ng), konstant. Die Aktivität der CS hingegen ist in Zellen mit NE sowie HE signifikant reduziert. Schlussfolgerung: Die vermehrte Expression von Hsp70 führt in HeLa Zellen zu einem Anstieg des ATP Gehalts und einer Erhöhung der glykolytischen Kapazität. Dies könnte einen Hinweis auf den direkten Einfluss dieser induzierten Hsp70 Expression auf den Proteinmetabolismus des glykolytischen Stoffwechsels geben. Zudem lassen sich unmittelbare Effekte von Hsp70 auf die Mitochondrienbiosynthese vermuten.

Plenarvortrag, 17.09.2005 Abstracts

Plenarvortrag PL-4, Nr. 103: Bewegungsregulation und Verletzungsprophylaxe

Gollhofer A, Granacher U, Taube W, Gruber M, Melnyck M Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

Verfolgt man die großen Unfallstatistiken im Sport, ist in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme von Verletzungen der unteren Extremitäten im Sport festzustellen. Begleitend dazu werden immer wieder Mängel im individuellen Bewegungsumfang und Verknappungen in der Bewegungsvielfalt angemahnt. Aus diesem Grunde konzentriert sich die Biomechanik zunehmend auf die Erforschung möglicher Zusammenhänge bewegungsregulatorischer und inzidenzfördernder Einflüsse. Einseitige oder mangelhafte Bewegung verursacht Deprivationen in den koordinativen Fähigkeiten der Bewegungsregulation. Diese Defizite können gerade in kritischen Bewegungsphasen, in denen eine koordinierte Aktion der gelenkumgreifenden Muskulatur gefordert wird, für den betreffenden Gelenkkomplex kritisch werden. Die neuromuskuläre Forschung hat in den letzten Jahren den Nachweis erbracht, dass vor allem die funktionellen Reflexe wichtig für eine effektive, situationsspezifische Gelenkkontrolle sind. Mit Hilfe neuer methodischer Zugänge (mechanisch ausgelöste Dehnreflexmessungen in Verbindung mit H-/M-Reflexanalysen und transkranieller Magnetstimulation etc) können heute für die untere Extremität klare Antworten über die Kontrollinstanzen funktioneller Reflexbeiträge gegeben werden. Aktuelle Arbeiten zeigen, dass die frühen Reflexkomponenten primär spinal organisiert sind, dass aber bereits Reflexantworten mit mittleren und längeren Latenzen corticospinalen Einflüssen unterliegen. Sowohl für den Sprunggelenk-, wie auch für den Kniegelenkkomplex wurden derartige funktionelle Reflexe nach mechanischer Beanspruchung nachgewiesen, mögliche protektive Wirkungen durch Bandagen und Orthesen evaluiert. Für die Prävention von Verletzungen zeigte sich, dass nicht nur die passiven Schutzsysteme (Bandagen, Orthesen), sondern vor allem die aktiven Mechanismen für eine variable Gelenkstabilisierung effektiv sind. In zahlreichen Untersuchungen zum sensomotorischen Training konnten in allen Altersstufen wirksame Verbesserungen in der Bewegungsregulation und in der Gelenksicherung nachgewiesen werden. Die verbesserten Fähigkeiten zur schnellen Kraftentwicklung und effektiven Ausprägung funktioneller Reflexe sind durch sensomotorisches Training nachgewiesen, ob diese sich auch auf eine Reduktion der Verletzungsinzidenzen auswirken, wird in künftigen Untersuchen nachzuweisen sein.

Einführungsreferat PA-17, Nr. 104: Degenerative Gelenkserkrankungen nach Leistungssport Schmitt H

Innere Medizin VII/Sportmedizin, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

Prävalenz von Rückenschmerzen bei adoleszenten

Kurzvortrag PA-17, Nr. 106:

Leistungssportlern. Eine epidemiologische Studie Schmidt C¹, Walther A¹, Reuter U¹, Krummenauer F¹, Günther KP² ¹Sportmedizin/Orthopädische Klinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus; ²Orthopädische Klinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

Hintergrund: Jugendliche Leistungssportler stellen aufgrund ihres Alters und körperlichen Belastungen ein spezielles und bisher wenig untersuchtes Unterkollektiv für Schmerz im unteren Rückenbereich (LBP) dar. Fragestellungen: Das Hauptanliegen dieser Arbeit war die Ermittlung der Prävalenz sowie der kumulativen Jahres- und Lebensinzidenz von LBP bei adoleszenten Leistungssportlern. Zusätzlich sollte die Assoziation des Auftrittsrasters von LBP mit verschiedenen Einflussfaktoren untersucht werden.

Methodik: Im Zeitraum vom 1.1 - 1.11.2004 wurden im Prüfzentrum Leistungssportler im Alter von 12 - 20 Jahren im Rahmen ihrer jährlichen sportmedizinischen Grunduntersuchung klinisch untersucht, eine isokinetische Rumpfkraftmessung durchgeführt und mittels eines Fragebogens nach sportanamnestischen Daten, Vorliegen und Ausprägung von LBP befragt. Ergebnisse: Insgesamt wurden 272 Athleten aus unterschiedlichen Sportarten untersucht. Die Prävalenz von LBP bei Untersuchung ergab sich zu 14% (10 - 18%), die einjährige und die lebenszeit-bezogene kumulative Inzidenz zu 57% (51 - 63%) bzw. 66% (60 - 72%). Sport, vor allem wenn er Stauchbelastungen beinhaltete, wurde vermehrt als schmerzverstärkend angegeben. Lokal signifikante Assoziationen zwischen Jahres- bzw. Lebenszeit-bezogener Inzidenz von LBP zeigten sich nur mit Lebensalter (p = 0.002, p = 0.002), Kaderstatus, Kraftwerten für die Rumpfextension und BMI (p = 0.012, p = 0.017). Die Lebenszeit-bezogene Inzidenz von LBP war bei Volleyballern (74,3 %) höher als bei den Biathleten (45,7 %) (p = 0.015).
Diskussion: Die Jahres- und Lebenszeit-bezogene Inzidenz von LBP war bei jugendlichen Leistungssportlern hoch. Es stellt sich somit die Frage, ob Leistungssport ein möglicher Risikofaktor für die Entstehung von LBP in dieser

Diskussion: Die Jahres- und Lebenszeit-bezogene Inzidenz von LBP war bei jugendlichen Leistungssportlern hoch. Es stellt sich somit die Frage, ob Leistungssport ein möglicher Risikofaktor für die Entstehung von LBP in dieser Altersgruppe ist. Sportarten mit vermehrter Stauchbelastung scheinen im Vergleich zu anderen Sportarten mit weniger massiver axialer Belastung vermehrt gefährdend. Inwieweit sich der beschriebene LBP als Risikofaktor für zukünftigen LBP im Erwachsenenalter erweist, ist spekulativ. Zusätzlich steigt das Risiko für das Erleben von LBP in obiger Altersgruppe mit zunehmendem Alter, so daß weitergehende multivariate Analyen den Effekt der weiteren Risikofaktoren für den des Alters bereinigen muss.

Kurzvortrag PA-17, Nr. 105:

Die therapeutische Wirksamkeit von Sportschuheinlagen bei Läuferinnen mit laufspezifischen Beschwerden – eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie

Hirschmüller A, Baur H, Müller S, Güttel S, Dickhuth HH, Mayer F Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

Sportschuheinlagen werden in der Therapie unterschiedlicher laufspezifischer Krankheitsbilder eingesetzt. Obwohl in der Literatur als gängige Therapiemaßnahme empfohlen, konnte deren Wirksamkeit bislang nicht auf höherem Evidenzlevel nachgewiesen werden, insbesondere nicht im Frauenleistungssport. Ziel der vorliegenden Studie war, prospektiv, randomisiert und kon trolliert die therapeutische Effizienz einer Sportschuheinlagenversorgung bei Langstreckenläuferinnen zu überprüfen. Methode: Nach orthopädischer Eingangsuntersuchung und Überprüfung der Einschlusskriterien (Trainingsumfang >20km/Woche, laufspezifischen Überlastungsbeschwerden der unteren Extremität) an 48 Patientinnen konnten insgesamt 43 Probandinnen in die Studie eingeschlossen und randomisiert den Gruppen Einlagenversorgung [EL] oder Kontrolle ([CO] Fortsetzung der normalen Trainingsmaßnahmen) zugeordnet werden. Vor, während und nach der 8-wöchigen Therapiephase, die von 37 Patientinnen (EL n=18, CO n=19) abgeschlossen wurde, dokumentierten die Läuferinnen ihr Schmerzempfinden anhand validierter Schmerzfragebögen und beurteilten subjektiv Komforteigenschaften der Einlage. Die Schmerzempfindung wurde bezogen auf das tägliche Leben (Pain Disability Index [PDI]) und Laufbelastung (Visuelle Analogskala[VAS] und subjektive Empfindungsskala [SES]) erfasst (Mittelwert, 95% CI, ANOVA mit Messwertwiederholung, _=0,05). Ergebnisse: Die subjektive Schmerzempfindung verbesserte sich bei EL für alle Schmerzfragebögen um mehr als 40% während für CO eine geringe Verschlechterung der Schmerzempfindung nach Abschluss des Interventionszeitraumes gefunden wurde (><0,05). Von 18 EL beurteilten in der ersten Therapiewoche 7 (39%) das Laufgefühl als besser mit Einlage, 4 (22%) als besser ohne Einlage und 7 (39%) waren unentschieden. In Therapiewoche 8 lag dieses Verhältnis bei 14 (78%)/1(6%)/2(11%). Diskussion: Diese randomisierte kontrollierte Therapiestudie weist im Kontrollgruppenvergleich die Wirksamkeit einer Einlagenversorgung im Sportschuh bei Läuferinnen mit lau

Kurzvortrag PA-17, Nr. 107: Reduktion aufs Wesentliche: Lumbales Krafttraining in der betrieblichen Prävention von Rückenschmerzen

Goebel S, Stephan A

Forschungsabteilung Kieser Training (FAKT), Kieser Training AG

ZIEL: 2002-2004 führte die Kieser Training AG zusammen mit der Daimler-Chrysler AG, Werk Gaggenau, ein Pilotprojekt zur betrieblichen Prävention von Rückenschmerzen (RS) durch. In dem reduktionistischen Präventionskonzept trainierten Werksmitarbeiter (WA) in der Arbeitszeit 1x/Woche an einer Lumbalextensionsmaschine (Kieser Training-F3, progressives submaximales Einsatztraining bis zur lokalen Erschöpfung). Ziel war die Reduktion der RS-Prävalenz und Arbeitsunfähigkeit (AU). METHODE: Zu Beginn (T1), sowie nach 6 (T2), 12 (T3) und 24 (T4) Monaten wurden isometrische Maximalkrafttests an der MedX-Lumbar-Extension-Machine durchgeführt und Daten über körperliche Schmerzen, lumbale und allgemeine Belastbarkeit erhoben. 868 WA (774 Männer, 94 Frauen) absolvierten die Tests zu T1 und T2; T3 (T4) nahmen erneut 537 (229) WA wahr. Die Krankenkassendaten der AOKversicherten WA wurden für 2001 und 2003 analysiert (66 Trainierende, 2.896 ohne Training). ERGEBNIS: Zu T2 kam es zu Kraftzunahmen über die gesamte Bewegungsamplitude (0°-72°, p<0,001) zwischen 9±16% und 56±305%. Der mittlere Kraftzuwachs zu T4 lag zwischen 80±121% (0°) und 13±16% (72°). Die lumbale Beweglichkeit stieg signifikant (T1: 66±8°, T4: 68±7°). Der Anteil der WA mit LWS-Schmerzen reduzierte sich von 66% auf 34% (T2) bzw. 41% (T4). 39% waren zu T1 durch RS im Beruf eingeschränkt. Davon hatten zu T4 15% keine Einschränkungen mehr, bei 40% kam es zu Verbesserungen. Zu T1 berichteten 13% vom Auftreten RS-bedingter AU-Tage, zu den Folgebefragungen sank dieser Anteil auf unter 5% (p<0,05). AU-Perioden von mehr als 6 Wochen konnten ab T3 unter den WA vollständig vermieden werden. Der Anteil von WA mit AU von mehr als 4 Tagen reduzierte sich von 9,2% auf 2-3%. Die AOK-Daten zeigten einen geringeren RS-Krankenstand und weauf 2-3%. Die AOK-Daten zeigten einen geringeren KS-Krankenstant und weniger AU-Tage bei den präventiv Trainierenden gegenüber Nichttrainierenden. DISKUSSION: Das Projekt zeigt, dass wirbelsäulenzentriertes Krafttraining einen geeigneten Ansatz zur betrieblichen Prävention von RS darstellt. Die RS-Prävalenz wurde signifikant reduziert, lumbale Rückenkraft und -beweglichkeit gesteigert, AU-Dauer und RS-bedingte Einschränkungen der Arbeitsfähigkeit verringert. Ein signifikanter Kostenvorteil für den Betrieb konnstaltung der AD-Verteinschlichte der AD-Ver te durch die AOK-Daten (noch) nicht erwiesen werden. Eine Analyse der AOK-Daten sollte mittelfristig (2 Jahre) wiederholt werden. Effektverzögerungen abzubilden.

Kurzvortrag PA-17, Nr. 108: 4-Jahres Ergebnisse der Erlanger Fitness und Osteoporose Präventions Studie (EFOPS)

Kemmler WK^1 , von Stengel S^1 , Lauber D^2 , Beeskow C^1 , Pintag R^1 , Weineck J^2 , Kalender WA^1 , Engelke K^1

¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg;

Fragestellung: Die (frühe) Menopause ist für viele Frauen ein kritischer Zeitraum mit überwiegend negativen Einflüssen auf Gesundheit und Wohlbefinden. Sporttreiben hat gerade in dieser Lebensphase einen hohen Stellenwert, da die negativen Effekte des fehlenden Östrogens auf unterschiedliche ge-sundheitliche Risikofaktoren zumindest teilweise kompensiert werden können. Es fragt sich jedoch, ob alle genannten Risikofaktoren durch ein spezi-elles Trainingsprogramm beeinflusst werden. Methode: 40 früh-postmenopausale Frauen der Trainingsgruppe (TG, >2 Einheiten je Woche) und 27 Frauen der Kontrollgruppe (55±3 J.) ohne Erkrankungen und medikamentöse Therapie mit Einfluss auf den Knochenmetabolismus konnten nach 4 jährigem Zeitraum in die Analyse eingeschlossen werden. Für Parameter die Einfluss auf den primären Endpunkt "Knochen" haben, zeigten sich weder zu Studienbeginn noch nach 4 Jahren signifikante Unterschiede. Alle Teilnehmerinnen wurden mit Ca und Vit-D versorgt. Knochenparameter an unterschiedlichen Körperregionen wurden mittels DXA,QCT und Ultraschall erfasst. Blutentnahmen erfolgten in zweijährlichem Abstand. Ergebnisse: Bezogen auf den Knochen zeigten sich für alle Messregionen signifikante Unterschiede zwischen TG- und KG (BMD-LWS: +1.0 vs. -3.2%; BMD-total hip: -0.4 vs. -2.3%; QUI-Calcaneus: -0.2 vs. -7.6%) mit den jeweils günstigeren Werten für die TG. Bezogen auf CHD-Risikofaktoren zeigte sich eine signifikante Reduktion des Körperfettanteils in der TG (-3.3% vs. +1.3%; p<.05), der waist-tohip-ratio, sowie eine wesentlich günstigere Entwicklung der Blutfette (Gesamtcholesterin, HDL, LDL, Triglyzeride: TG vs. KG: p<.05) in der TG verglichen mit der KG. Bezogen auf Wechseljahresbeschwerdung zeigte sich innerhalb der TG ebenfalls eine z.T. signifikant günstigere Entwicklung. Diskussion: Die Ergebnisse der EFOPS-Studie sind nach 4 jähriger Studiendauer sehr positiv. So konnte auf wesentliche Risikofaktoren der früh-postmenopausalen Frau relevanten Einfluss genommen werden. Zusammenfassen empfehlen wir Frauen in den Wechseljahren, aber auch älteren Frauen die Programmen die mit medomaten Thie Teilnahme an entsprechenden Sportprogrammen, die mit moderatem Trainingsaufwand eine Vielzahl positiver Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden zeigen.

²Institut für Sportwissenschaften und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Abstracts Kasuistiken, 17.09.2005

Kasuistik PA-18, Nr. K1: Die Avulsionsfraktur (Sleeve fracture) des unteren Patellapols

Seybold D, Dudda M, Schildhauer TA, Muhr G, Kälicke T BG-Kliniken Bergmannsheil, Universitätsklinik Bochum

Einleitung:

Frakturen des unteren Patellapols sind seltene Verletzungen im Kindesalter. Eine besondere Form ist die Ävulsionsfraktur der chondroossären Transformationszone mit einem großen Gelenkknorpelanteil im Bereich der Patellarückfläche (Sleeve Fraktur). Häufig wird diese Fraktur in der Primärdiagnostik übersehen und erst verzögert diagnostiziert und therapiert. An zwei Patientenfällen wird das therapeutische Vorgehen bei frischer und verspätet diagnostizierter Sleeve Fraktur dargestellt.

Patientenfälle:

Patient 1: Ein12 jähriger männlicher Patient hat sich beim Ballspiel ein Dezellerationstrauma des linken Kniegelenkes zugezogen. Klinisch zeigte sich neben einer intraartikulären Volumenzunahme ein aktives Streckdefizit von 20 Grad bei passiv freier Gelenkbeweglichkeit. Patient 2: Ein 12 jähriges Mädchen erlitt mit 9 Jahren beim Torschießen, ein direktes Trauma des rechten Kniegelenkes. Die vorhandene Läsion des unteren Patellapols wurde nicht erkannt. Über einen längeren Zeitraum entwickelte sich bei der Patientin ein aktives Streckdefiziet des Kniegelenkes mit relativer Insuffizienz der quadrizeps Muskulatur.

Ergebnisse:

Die primär erkannte Sleeve Fraktur des ersten Patienten wurde nach offener Reposition mit einer transossären, resorbierbaren Knorpel-Knochennaht refiziert. Die Nachbehandlung erfolgte funktionell unter Teilbelastung mit Beugelimitierung auf 60 Grad für 6 Wo. Hierdurch wurde eine suffiziente Wiederherstellung des Streckapparates mit Sportfähigkeit erzielt. Die verspätet erkannten Sleeve Fraktur der zweiten Patientin verheilte in Verlängerung mit relativer muskulärere Insuffizienz der Quadrizepsmuskulatur. Durch eine verkürzende Querosteotomie der Patella konnte eine Streckfähigkeit des Kniegelenkes wieder hergestellt werden.

Schlussfolgerung: Sleeve Frakturen der Patella sind seltene und häufig übersehene, kindliche Verletzungen bei indirekten Dezellerationstraumen des Kniegelenkes. Eine adäquate operative Therapie mit Refixation des Knorpelknochenfragmentes ist erforderlich, um den Streckapparat wieder herzustellen. Bei den in Verlängerung verheilten Sleeve Frakturen kann eine Verkürzungsosteotomie die Streckfähigkeit im Kniegelenk wieder herstellen.

Kasuistik PA-18, Nr. K3:

Valgusdeformität bei partieller Verknöcherung der distalen Femurepiphyse – Fallbeispiel einer Eiskunstläuferin

Kuni B, Schmitt H

Orthopädie I, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

Wir berichten über den Fall einer leistungsorientierten Eiskunstläuferin (9J.), die sich mit belastungsabhängigen Schmerzen am lateralen Kniegelenkspalt und Druckdolenz am Ansatz der ischiocruralen Muskulatur vorstellte. Ein Trauma war nicht erinnerlich. Bei unauffälligem Röntgenbefund war im MRT ein Knochenmarksödem der zentralen distalen Femurepiphyse sichtbar. Zunächst wurde eine konservative Therapie durchgeführt. Nach 5 Monaten fiel an diesem Bein eine Sprungkraftminderung ohne begleitende Schmerzsymptomatik auf. Mit 10J. erfolgte die Wiedervorstellung bei erneuten Beschwerden und zusätzlich progressiver Valgusdeformität des Knies (1,5cm Lateralisierung der Mikulicz-Linie, 2cm Beckentiefstand). Im MRT kein Hinweis auf Störung im Bereich der Epiphyse. Zunächst wurde die konservative Therapie fortgesetzt. Die MRT-Kontrolle nach 1/2J. ergab eine Konturunterbrechung und umschriebene Durchbauung der Epiphysenfuge von 5mm.

In einer ersten Operation wurde die knöcherne Brücke ausgebohrt und Fettgewebe interponiert. Bei leicht vermindertem, jedoch persistierendem Valgus (15°) und Recurvatum (20°) wurde nach 4 Jahren (nach Schluss der Wachstumsfugen, +19cm Längenwachstum) eine varisierende, flektierende Umstellungsosteotomie mit Beckenkammspananlage am distalen Femur durchgeführt. Inzwischen ist die Patientin (15J.) nach Metallentfernung und vollständiger knöcherner Durchbauung beschwerdefrei bei vollem Bewegungsausmaß (Flex/Ex: 130/0/15) und regelrechter Beinachse. Zuletzt war eine uneingeschränkte Belastungsfähigkeit erreicht.

Kasuistik PA-18, Nr. K2: Distale Bizepssehnenrupturen – Therapieergebnisse nach operativer Versorgung bei Ringern Schmidt A, Johann K, Thinnes G, Hertel S, Leblang C, Kunz M Orthopädische Klinik, St. Elisabeth-Klinik

Einleitung: Bei plötzlicher Krafteinwirkung auf den gespannten Bizepsmuskel kann es bei vorbestehender Degeneration zu einer distalen Sehnenruptur kommen. Die konservative Therapie der distalen Bizepssehnenruptur führt häufig zu einer Proximalisierung des Muskels sowie Funktionseinschränkungen, insbesondere der Kraftminderung bei Ellbogenflexion (30-40%) und Unterarmsupination (>50%). Allgemein wird daher eine operative Revision empfohlen. Es werden jedoch verschiedene Techniken propagiert, die zum Teil erhebliche Komplikationsrisiken bergen.

Material und Methodik: Es werden die Ergebnisse einer retrospektiven Fallstudie vorgestellt. In der Orthopädischen Klinik Saarlouis wurden zwischen 2001 und 2004 insgesamt fünf Patienten operativ versorgt, vier Patienten erlitten die Verletzung beim Ringen. In allen Fälle erfolgte die Versorgung über eine geteilten volaren Zugang, zur anatomischen Reinsertation der Sehne an der Tuberositas radii wurden Mitek®-Ankerhaken verwendet. Im Rahmen der postoperativen Behandlung wurde eine adäquate krankengymnastische Übungsbehandlung durchgeführt. Während der ersten sechs Wochen postoperativ wurde eine Ultra-Sling-II-Bandage® eingesetzt. Die klinische Nachuntersuchung erfolgte jeweils sechs Monate postoperativ anhand eines standardisierten Schemas.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigten sich bei drei Patienten seitengleiche Bewegungsausmaße für Extension/Flexion des Ellbogens sowie Pronation/Supination des Unterarmes, bei einem Patienten verblieb ein Supinationsdefizit von 30°. Bezüglich der subjektiv empfundenen Kraftentwicklung gaben drei von fünf Patienten keine Seitendifferenz an. Komplikationen wie Nervenläsionen, Ossifikationen oder persistierende Schmerzen wurden nicht beobachtet. In der Bewertung nach Rantanen & Orava ergaben sich drei exzellente Ergebnisse, ein gutes und ein mäßiges Ergebnis. Alle Sportler waren wieder aktiv.

Diskussion: Die anatomische Refixation mittels sogenannter Fadenanker stellt ein komplikationsarmes Verfahren dar, das vergleichsweise sehr gut gute Ergebnisse erwarten läßt. Bei Sportlern mit besonderer sportartspezifischer Belastung und entsprechender Erwartungshaltung empfehlen wir die operative Therapie. Insbesondere die Wiederherstellung der Kraftverhältnisse am Ellbogengelenk ist für den Ringer von entscheidender Bedeutung.

Kasuistik PA-18, Nr. K4:

Vergleich spiroergometrischer Parameter unter VVI-Stimulation und DDD(R)-Modus anhand einer Kasuistik

Hansel J¹, Helber U², Dörnberger V², Nieß A¹

¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen;

²Abteilung Kardiologie, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Einleitung: Die direkte Messung der kardiopulmonalen Parameter und Bestimmung der VO2 max. mittels Spiroergometrie ermöglicht die Evaluierung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Sie ist bei komplettem AV- Block III° von der Frequenzadaptation des implantierten Schrittmachersystems unter körperlicher Belastung abhängig. Methoden: Bei AV-Block III° war dem 63-jährigen Patienten im Ausland vor 4J. ein VVI- Aggregat ohne rate response (starrfrequente Stimulation mit 70 Schlägen/min) implantiert worden. Dieses wurde bei Belastungsdyspnoe NHYA II-III° durch ein DDD(R)- Aggregat in kativitätsgesteuerter HF 60-140/min ersetzt. Wir untersuchten den Einfluss dieser Stimulationsmodi auf die spiroergometr. Parameter Sauerstoffaufnahme (VO2.), das Atemminutenvolumen (VE), die Atemfrequenz (AF) und Atemzugtiefe (VT) sowie die Atemäquivalente für O2 (VE/VO2) und CO2 (VE/CO2). Diese Daten wurden in Ruhe, an der ventilatorisch aerob-anaeroben Schwelle (AT) sowie unter maximaler Belastung mittels rampenförmigem Gehprotokoll auf dem Laufband erhoben. Ergebnisse: Die Ruhedaten stellten sich unter beiden Stimulationsmodi (VVI- Daten in Klammern) bei Herzfrequenzen von 70 Schlägen/min (70) vergleichbar dar mit einer VO2 von 340 ml/min (324), VE 12 l/min (12), AF 15/min (15), VT 0.8 l (0.8), VE/VO2 35 (37), VE/VCO2 46 (47) ohne Vorliegen von Dyspnoe in beiden Modi. An der AT bei einer submaximalen Leistung von 62 Watt waren die Werte für VO2 mit 1.3 l (1.3) bei Herzfrequenzen von 125 Schlägen/min (70) gleich bei Differenzen der Atemparameter VE mit 30 l/min (34), AF 17/min (19), VE/VO2 23 (26) und VE/VCO2 31 (33) mit klinisch beginnender Dyspnoe NYHA II im VVI- Protokoll. Unter maximaler Belastung von 5.1km/h und 9.1% Steigung (= 90 Watt) unter beiden Modi ergaben sich deutliche Unterschiede der VO2 max mit 1.7 l/min (1.47), was eine Steigerung von 16% im DDD(R)- Modus darstellt, sowie eine Reduktion des VE um 20.4% mit 43 l/min (54), der AF um 20% mit 1.7 l/min (25) bei vergleichbarer VT von 2.1 l (2.1) und einer Dyspnoe NYHA II-II

Kasuistik PA-18, Nr. K5:

Belastungsabhängige Schwäche der Beinmuskulatur bei einem 40-jährigen Radausdauersportler

Thoma S¹, Balletshofer B², König C³, Venter C¹, Häring HU², Claussen CD³, Nieß A1

¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen;

²Abteilung IV, Medizinische Universitätsklinik Tübingen;

³Radiologische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen

Ein 40-jähriger Freizeit-Radsportler (Jahresumfang ca. 10 000 km, Teilnahme an Radmarathons) klagte über eine seit 2 Jahren bestehende progrediente, seitengleich auftretende Schwäche der Beinmuskulatur. Die Beschwerden traten beim Radfahren, vor allem bergauf sowie in leichterer Ausprägung auch beim schnellen Gehen nach ca. 200 m auf. Begleitet war die Symptomatik von Kribbelparästhesien in den Füßen und beiden Gesäßhälften. In Ruhe zeigte sich eine rasche Rückbildung der Beschwerden. Es erfolgte eine neurologische Abklärung mit Elektroneurographie, Elektromyographie und MRT der Wirbelsäule. Dabei ergaben sich keine Hinweise auf eine neurologische oder myopathische Ursache. Infektionsserologisch wurde eine Borreliose und Hepatitis ausgeschlossen. Mit Verdacht auf psychosomatischer Genese der Beschwerden wurde dem Sportler eine Psychotherapie empfohlen. Infolge seiner abnehmenden sportlichen Belastbarkeit stellte er sich in unserer sportmedizinischen Ambulanz vor. Der klinische Untersuchungsbefund ergab bis auf ein leises supraumbilikales Strömungsgeräusch und seitengleich schwach tastbare Fußpulse keine Auffälligkeiten. Die Fahrradergometrie musste bei 150 Watt aufgrund Schmerzen und Schwächegefühl in beiden Oberschenkeln abgebrochen werden. Abdomensonographisch zeigte sich im Bereich der infrarenalen Aorta abdominalis eine solitäre hochgradig stenosierende exzentrische Plaque. Die Dopplersonographie ergab eine Flussbeschleunigung auf 6 m/sec im Stenosebereich. In der folgenden angiographischen Darstellung der infradiaphragmalen Aorta zeigten sich distal der Plaque die A. mesenterica inferior (AMI) und zwei kräftige Lumbalarterien retrograd perfundiert als Hinweis für deren Kollateralfunktion. In einer zweiten Sitzung konnte nach moderater Vordilatation ein selbstexpandierender Nitinol-Stent problemlos implantiert werden. Nach Abschluss der Intervention zeigte sich eine wieder antegrade Perfusion der Lumbalarterien und der AMI. Klinisch berichtet der Sportler über eine deutliche Besserung der vorbestehenden Symptome. Sekundärpräventiv wurden dem Sportler zur Reduktion seines Risikoprofils (leichtgradige HLP, LP (a), Nikotinabusus) eine Fortsetzung seines Ausdauertrainings und eine dauerhafte Thrombozytenaggregationshemmung empfohlen.

Kasuistik PA-18, Nr. K7: Ausgeprägte juvenile Osteochondrosis Dissecans (OD) am lateralen Femurkondylus - Fallpräsentation

Engelleiter K, Kasten P, Werner M, Mau H, Carstens C, Schmitt H Abteilung I., Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

Fragestellung: Die juvenile OD des Kniegelenks findet sich überwiegend am lateralen Rand des medialen Femurkondylus. Die Verdachtsdiagnose lässt sich schon in den Frühstadien anhand des MRT – Befundes stellen. Bei untypischer Lokalisation der Läsion wie z. B. im Bereich des lateralen Femurcondylus kann die osteolytische Raumforderung insbesondere in Kombination mit einer zystischen Erscheinungsform pathogenetisch jedoch schwierig zugeordnet werden. den. In wie weit das osteochondrale Fragment noch refixierbar ist, lässt sich häufig nur intraoperativ entscheiden.

Material und Methode: Ein 14 - jähriger Junge wurde mit persistierenden Kniegelenksbeschwerden re. (belastungsabhängige Knieschmerzen, rezidivierender Kniegelenkerguß) in unserer Kinderambulanz vorgestellt. Der Patient spielte aktiv Fußball, wobei ihm kein Trauma erinnerlich war.

Fallvorstellung: Die einzelne Phasen der klinischen Diagnosestellung sowie die Schwierigkeiten bei der Befundbeurteilung der bildgebenden Verfahren werden bezüglich dem ungewöhnlichen Verlauf dargestellt (DD Infektion, epiphysäre Osteochondrodysplasie, Chondroblastom, synoviale Proliferation etc.). Nachdem der ca. 3 x 3 cm große und ca. 10 mm tiefe Knorpel – Knochen - Defekt durch autologe Transplantation vom Beckenkamm angefrischt wurde, konnte der freie Gelenkkörper refixiert werden. Die Fixierung des Knorpel - Knochenfragmentes erfolgte problemlos durch zwei Schrauben und

Diskussion: Mehrere radiologische Maßnahmen stehen für die Diagnosestellung einer OD zur Verfügung (nativradiologische Bildgebung inklusive Tun-nel - oder Drehaufnahmen). Die MRT spielt eine zunehmende Rolle bei der Be-

nett-oder Drenaumanmen). Die MKT spiert eine zunenmende Kone der der beurteilung der genauen Lokalisation und der Größe, bzw. Tiefe der Läsion, jedoch kann sie diagnostisch (z. B. bei der Frage der Vitalität des Knochenfragments) nicht ausreichend sein.

Zusammenfassung: Die Durchführung einer MRT vor der Kniegelenksarthroskopie bei V. a. OD soll zum diagnostischen Goldstandard gehören. Bei einer polyzystischen Läsion im Bereich des lateralen Femurkondylus wird jedoch empfohlen, auch ein CT des Kniegelenks anzufertigen, um das operative Vorgehen besser beurteilen zu können. Falls das Knochenfragment noch vital ist, kann die Refixation auch bei einer Größe von 3 x 3 cm durchgeführt werden.

Kasuistik PA-18, Nr. K6:

Interdisziplinäre Behandlung eines Patellaspitzensyndroms bei einem Langstreckenläufer verursacht durch eine klassische Noxe ('Zahnstörfeld').

Neurologische und biomechanische Zusammenhänge -

Linné K¹. Schmidt M¹. Sonin M²

¹Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam;

²Zahnärztliche Praxis Potsdam

Bei einem 52jährigen ambitionierten Marathonläufer wird das konservative therapeutische Vorgehen bei einem akuten Patellaspitzensyndom li. erläutert. Da weder traumatische Einflüsse noch relevante Strukturveränderungen im Bereich des li. Kniegelenkes festgestellt wurden, stand im Mittelpunkt von Diagnostik und Therapieplanung die Untersuchung von Funktionspathologien am betroffenen Arthron. Aus der Analyse der langlaufspez. biomech. Belastungsmerkmale ergeben sich vor allem beim Fußaufsetzen reaktive Belastungsmuster der kniestreckenden Muskulatur. Insbesondere dieser Moment verlangt die Intaktheit des gesamten neuromuskulären Systems. Die manuelle Muskelfunktionsprüfung ergab Störungen der reaktiven Ansteuerung der Mm. quadriceps inclusive rectus femoris links. Diese defizitäre reaktive Kontraktionsfähigkeit führt über inadäquate Beschleunigungswege zu einer Verstärkung von Zugkräften an Ursprung und Ansatz der betroffenen Muskulatur, was als schmerzhafte lokal entzündliche Symptomatik imponieren kann. Als Ursache der beschriebenen Muskelfunktionsstörung wurde ein entzündli-cher Prozess am Zahn 26 vermutet. Die Inspektion der Mundhöhle hatte Gingivarötung und blutig-eitrige Exsudation gezeigt, Neuraltherapie mit 1% Procain und Rufebran No.5 führte im Sinne eines Sekundenphänomens nach Hunecke zur sofortigen Normofazilitation der Knieextensoren. Eine Erklärung dieses reflektorischen Zusammenhanges bietet die somatotopische Gliederung des ventrobasalen Thalamus und dessen Verbindungen zum somatosensorischen Kortex. Die Repräsentation von Propriozeptionen und Nozizeptionen aus dem stomatognathen System erfolgt in den Nucl. ventroposterior medialis des Thalamus. Verbindungen zum direkt benachbarten Nucl. ventroposterior lateralis, der somatosensorisch die gesamte Körperperipheriere repräsentiert sind sehr wahrscheinlich. Die zahnärztliche Diagnostik ergab letztendlich die Indikation zur Zahnextraktion. Anschließend konnte mittels neuraltherapeutischen Behandlungen der Extraktionsnarbe und im Bereich der Insertion des Lig. patellae links (Injektionen mit Procain und Rufebran No.5 sowie Frequenztherapie) die reaktive Kontraktionsfähigkeit der Kniestrecker wiederhergestellt und Beschwerdefreiheit erzielt werden.

Kasuistik PA-18, Nr. K8: Vesiculitis seminalis als Ursache chronischer Leistenbeschwerden beim Fußballer

Kelm J¹, Anagnostakos K¹, Schmitt E¹, Ahlhelm F² ¹Orthopädische Universitätsklinik, Universität des Saarlandes; ²Institut für Neuroradiologie, Universität des Saarlandes

Während akuter Leistenschmerz allgemein schnell einer Diagnose und suffizienter Therapie zugeführt werden kann, ist eine exakte diagnostische Eingrenzung des chronischen Leistenschmerzes schwierig. Ein Freizeitfußballer wurde uns wegen persistierender, therapierefraktären Beschwerden im rechten Hüftadduktorenbereich zugewiesen.

Nach unauffälligen Adduktorentests und Röntgennormalbefund wurde eine chronische Adduktorenansatzreizung re. diagnostiziert und eine konservative Therapie mit Lokalinfiltration, NSAR und Physiotherapie eingeleitet. Aufgrund von Beschwerdenpersistenz und unauffälliger 3-Phasen-Skelettszintigraphie wurde eine Kernspintomographie durchgeführt, bei der sich eine Vesiculitis seminalis rechts mit begleitender Samnestrangentzündung (Staphylokokkus aureus besiedeltes bakterienpositives Ejakulat) zeigte. Nach resistenzgerechter Antibiose wurde der Patient beschwerdefrei.

Abhängig von Anamnese und Beschwerdelokalisation bedarf es vielfältiger Maßnahmen zur diagnostischen Eingrenzung des Leistenschmerzes beim Sportler. Neben Standardröntgenbildern des Beckens sind Skeletszintigraphie und Sonographie die am häufigsten eingesetzten bildgebenden Verfahren. Seltener wird das MRT angewendet, obwohl es eine wertvolle Methode gerade bei diskreten, vor allem aber mehrdeutigen und chronifizierten Leistenschmerzen, darstellt. Die Urogenitalinfektion wird dabei als möglicher Triggermechanismus für reaktive Arthralgien und Symphysenbeschwerden gewertet und durch refelktorische Spasmen der hüftgelenksübergreifenden Muskulatur, sowie als eine Form der reflexsympatischen Kapsulitis erklärt. Ursache der Beschwerdenmanifestation am Bewegungsapparat ist eine auf spinaler Ebene bestehende viscero-motorische Verschaltung von vegetativen Afferenzen auf motorische Efferenzen, die aufgrund der engen topographischen anatomischen Beziehungen zwischen syphysealen Anteilen des Bewegungsapparates und der Samenbläschen zu erklären ist.

Bei chronischen Leistungsbeschwerden von Sportlern muss nach Ausschluss der häufigsten Ursachen an Erkrankungen der Beckenorgane gedacht werden. Bei kurzer Anamnese und therapierefraktärer Behandlung ist ein MRT hilfreich, bei Chronifizierung dringend zu empfehlen.

Abstracts Kasuistiken, 17.09.2005

Kasuistik PA-18, Nr. K9:

Behandlung mit Rehabilitation und Bewegungstherapie eines Patienten mit familiärer spastischer Paraparese Arratibel I, Molina S

Sportmedizin und Rehabilitation, TOLOSA KIROL MEDIKUNTZA (Spanien)

Die Familiäre Spastische Paraparese oder Strümpell-Lorrain-Erkrankung ist eine hereditäre oder familiäre neurodegenerative Erkrankung mit Verletzung des Zentralnervensystems, im Besonderen der Pyramidenbahnen und der Hin-terstränge. Diese Erkrankung kann autosomal dominant, autosomal rezessiv oder X-chromosomal rezessiv vererbt werden. In der Mehrzahl der Fälle liegt eine autosomal dominante Vererbung vor.

Unser Patient ist ein Mann, 54 Jahre alt, der seit mehr als 20 Jahre mit der Krankheit lebt. Der Krankheitstyp wurde noch nicht genetisch festgestellt. Aufgrund seines Beginns, der Entwicklung und Symptome kann der Krankheitstyp als eine autosomale dominante Erkrankung bezeichnet werden. Vor 18 Monaten wurde mit eine Bewegungstherapie begonnen. Damals hat der Patient keine medikamentöse Behandlung in Anspruch genommen. Die Grundlage der Therapie stellen physiotherapische Behandlungen und Bewegungstherapie dar.

Zu Beginn der Therapie haben wir einige Tests durchgeführt, um die Spastizität mit der Ashworth-Skala, die Muskelkraft mit der Daniels-Skala, die Gehfähigkeit mit der Tinetti-Skala sowie mit der Barthel-Skala zu messen und das Gleichgewicht mit der Tinetti-Skala zu bewerten.

Die gemessenen Testergebnisse betrugen am Anfang: Spastizität 4, Muskel-kraft 2, Gehfähigkeit 2 in der Tinetti-Skala und 20 in der Barthel-Skala und Gleichgewicht 3. Der Patient war damals in seiner Bewegungs- und Leistungsfähigkeit sehr stark eingeschränkt. Nach 18 Monaten kann der Verlauf stungstamgken sem statk enigeschankt. Nach 18 Mohaten kain der Verlaud als sehr gut bewertet werden. Die erlangten Werte betrugen dann: Spastizität 1 (92% zu 36%), Muskelkraft 4 (44% zu 76%), Gehfähigkeit in der Tinetti-Skala 8 (15,4% zu 61,5%) und in der Barthel-Skala 42 (44,4% zu 93,3%) und Gleichgewicht 12 (23,1% zu 92,3%). Der Patient hat momentan eine gute Lebensqualität. Es soll gezeigt werden, dass Bewegungstherapie eine große Rolle in der Behandlung von diesem neurologischen Patienten spielt.

Kasuistik PA-18, Nr. K10: Beidseitige juvenile Knochenzyste des Humerus in einer Gymnastin

Leier TU1, Minkowitz B2

¹Pediatric Sports Medicine, Baylor College of Medicine, Houston, TX; ²Pediatric Orthopedic, Staten Island University Hospital, New York, NY

Falldarstellung:

Wir praesentieren den Fall einer 9 jaehrigen Gymnastin mit beidseitiger juveniler Knochenzyste (JKZ) des Humerus. Sie wurde in der Rettungsstelle vorstellig mit Schmerzen und Schwellung des Oberarms nach einem Bagatell Trauma. Die Roentgenaufnahme zeigte eine pathologische Fraktur durch eine JKZ im proximalen Humerus. Die Behandlung erfolgte konservativ mit einem Oberarm-Brace. Die Nachuntersuchung zeigte gute Kallusbildung und Oberarmfunktion nach 5 Monaten. Eine Roentgenaufnahme der kontralateralen Seite,die auf ausdruecklichen

Wunsch des Vaters angefertigt wurde, zeigte eine intakte JKZ in der Meta-physe des Humerus. Der aussergewoehnliche Befund zog eine intensive Untersuchung nach sich. Scanogram, Knochenzintigraphie und Laboruntersuchung zeigten alle normal Befunde und konnten somit weitere Zysten, systemische Erkrankungen sowie Formen von Knochendysplasie ausschließen. JKZ sind realtive häufig. In der Regel treten dieses gutartigen Laesionen im spaeten Kindes- und Jugendalter auf. Die Zyste folgt in der Regel einer spontanen Regression. Auffällig werden die Zysten entweder aufgrund einer Fraktur oder als radiologischer Nebenbefund. Die JKZ treten in der Regel als solitare Laesionen auf. Mehrfachzysten sind extrem selten. Eine MEDLINE Suche konnte nur 2 Arbeiten finden, die Mehrfachzysten beschrieben haben. Der ungewoehnliche Fall warf einige interessante Fragen auf:
Wir praesentieren einen Ueberblick über gutartige Knochenzysten und deren

Behandlungsmoeglichkeiten.

Sind Mehrfachlokalisationen von JKZ wirklich so selten oder verpassen wir es durch unzureichende Screeningmassnahmen diese zu diagnostizieren? Wie hoch ist das Frakturpotential der Zysten? Sollten Kinder die Kontaktsport betreiben auf das Vorliegen von Zysten gescreent werden?

Gibt es oder brauchen wir Richtlinien, die die Sportteilnahme von Kindern mit asymptomatischen JKZ regulieren?

³University of Budapest, Hungary



Einführungsreferat PA-19, Nr. 109: Kardiologisches Risiko-Screening von Sporttreibenden Meinertz T

Kardiologie, UKE Hamburg, Hamburg

Kurzvortrag PA-19, Nr. 110: Vascular ageing- eine neue oszillometrische Methode zur Bestimmung des Gefäßalters

Mengden Th¹, Baulmann J², Monshausen M¹, Illyes M³, Vetter H² ¹Institut für Sportwissenschaft, Universität Bonn; ²Med. Universitätspoliklinik, Universität Bonn;

Einleitung: Pulswellen-Geschwindigkeit (PWV) und Augmentations-Index (AIx) sind Parameter der arteriellen Gefäßsteifigkeit. Die arterielle Gefäßsteifigkeit nimmt im wesentlichen altersbedingt zu, allerdings auch als Folge verschiedener Erkrankungen, wie z.B. Bluthochdruck, Diabetes mellitus und Hy-percholesterinämie. Das Gefäßalter kann über zwei Parameter der arteriellen gefäßsteifigkeit bestimmt werden: PWV und Alx. Bisher zur Verfügung ste-hende Geräte zur Bestimmung von PWV und Alx sind kompliziert anzuwenden, Untersucher-abhängig und sehr teuer. Neu entwickelt wurde nun eine einfache, oszillometrische Methode zur Bestimmung des Gefäßalters mittels oszillometrischer Pulsregistrierung über eine Oberarm-Blutdruckmanschette.

Material und Methoden: 1856 Probanden (1170 Frauen, 686 Männer) in einem Alter von 4 bis 90 Jahren (46,2±14,1) wurden untersucht. Mit dem Arteriographen (TensioMed, Budapest, Ungarn) wurden anhand der oszillometrisch am Oberam gewonnenen Pulswelle die PWV und der Alx berechnet. Die PWV wird über die zeitliche Differenz zwischen der initialen Pulswelle und der innerhalb der Systole reflektierten Pulswelle bestimmt, wohingegen der Alx über den Druckunterschied der initialen und der reflektierten Welle berechnet wird. Insgesamt wurden 2299 Messungen durchgeführt. Korrelationen von Alter zu PWV und AIx wurden berechnet

Ergebnisse: In dieser großen Reihenuntersuchung zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation von PWV zu Alter von r = 0.52 und von AIx zu Alter von r = 0,51.

Schlussfolgerung: Die neue, sehr einfach anzuwendende oszillometrische Methode zur Messung von Parametern der arteriellen Gefäßsteifigkeit ist geeignet zur Bestimmung des vaskulären Alters.

Kurzvortrag PA-19, Nr. 111: Linksventrikuläre Funktion von Kraftsportlern mit chronischem Missbrauch anaboler Steroide

Krieg A¹, Scharhag J¹, Albers T¹, Kindermann W¹, Urhausen A² ¹Institut für Sport und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes; ²Centre de l'Appareil Locomoteur, de Médecine du Sport et de Prévention, Centre Hospitalier de Luxembourg

Anabole Steroide verursachen eine Reihe von Nebenwirkungen, darunter eine leichte konzentrische linksventrikuläre Hypertrophie (LVH). Derzeit ist noch umstritten, ob diese Hypertrophie mit einer Beeinträchtigung der kardialen Funktion einhergeht. Die Gewebedopplerechokardiographie (GD) ermöglicht direkte Messungen lokaler Myokardgeschwindigkeiten und könnte die Beurteilungssicherheit erhöhen. Methoden: 14 männliche Bodybuilder (User = U) mit ausgeprägtem Missbrauch anaboler Steroide sowie 15 gesunde Kontrollprobanden (K) und 12 noch unbehandelte Hypertoniker (H) mit LVH (Blutdruck systolisch: 160 ± 21; diastolisch: 102 ± 15 mmHg) wurden mittels echokardiographischer Standardverfahren und mittels GD untersucht. Ein signifikanter Altersunterschied zwischen den Gruppen bestand nicht (U: 36 ± 7 ; K: 36 ± 11 ; H: 44 ± 9 Jahre). Ergebnisse: Der linksventrikuläre Muskelmassenindex (Devereux) unterschied sich nicht zwischen U (124 ± 26 g/m²) und H (135 \pm 36 g/m²) und lag jeweils signifikant höher als bei K (88 \pm 15 g/m^2). Im konventionellen Doppler war das Verhältnis zwischen schneller früher und später atrialer transmitraler Füllungsgeschwindigkeit (E/A) kleiner runer und spater atriater transmittater Fullungsgeschwindigkeit (E/A) kielne bei H (1,1 \pm 0,5) im Vergleich zu U (1,4 \pm 0,3; p<0,05) und K (1,4 \pm 0,4; p<0,05), ohne Unterschied zwischen U und K. Im Gegensatz dazu war ein analoger GD-Parameter - das E/A-Verhältnis der myokardialen Geschwindigkeitsmaxima im basalen Septum - sowohl bei H (0,9 \pm 0,4; p<0,01) als auch bei U (1,2 \pm 0,4; p<0,05) erniedrigt im Vergleich zu K (1,6 \pm 0,6). Das Maximum des myokardialen Geschwindigkeitsgradienten in der linksventrikulären Hinterwand zeigte ebenfalls erniedrigte Werte bei H $(3,4\pm2,0\text{ s-1}; p<0,01)$ und U $(3,8\pm1,3\text{ s-1}; p<0,05)$ verglichen mit K $(5,8\pm2,5\text{ s-1})$. Hinsichtlich der systolischen Funktion zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Schlussfolgerung: Die LVH bei Kraftsportlern mit erheblichem Missbrauch anaboler Steroide ist mit einer Beeinträchtigung der kardialen diastolischen Funktion verbunden. Diese ist geringer ausgeprägt als bei Patienten mit hypertonie-induzierter LVH und konnte lediglich mit dem GD, nicht jedoch über die Messung des transmitralen Blutflusses mittels konventionellem Doppler nachgewiesen werden.

Kurzvortrag PA-19, Nr. 112: Genpolymorphismen der Beta-Adrenergen Rezeptoren und linksventrikuläre Masse bei Ausdauerathleten

Wolfarth B1, Scherr J2, Dürr H2, Mühlbauer S2 ¹Abt. Präv. und Rehab. Sportmedizin, TU München; ²Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Universitätsklinik Freiburg

Hintergrund und Fragestellung: Die linksventrikuläre Hypertrophie des Herzens ist ein häufiger Befund bei Ausdauerathleten. In Zwillingsstudien und Assoziationsstudie konnte nachgewiesen werden, dass neben der Ausprägung des Trainingsreizes genetische Faktoren eine Rolle bei der Ausprägung des sog. Sportherzens spielen. In jüngsten Veröffentlichungen konnte gezeigt werden, dass Polymorphismen (PM) im beta-1-adrenergen Rezeptor (B1AR) einen Einfluß auf die Ausprägung der linksventrikulären Masse (LVM) bei Normalpersonen haben. Das Ziel unserer Studie war die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Varianten der Gene für den B1AR und den beta-2-adrenergen Rezeptor (B2AR) und der der LVM bei hochtrainierten Ausdauerathleten. Methoden: Untersucht wurden 198 männliche Athleten kaukasischer Herkunft welche über mindestens 5 Jahre umfangreiches Ausdauertraining aaufwiesen. Die morphologischen Befunde zur Erhebung der LVM wurden echokardiographisch ermittelt und unter Verwendung der Devereux-Formel die LVM berechnet. Der sog. linksventrikuläre Massenindex (LVMI) wurde durch Korrektur der LVM auf die Körperoberfläche bestimmt. Mit Hilfe der Polymerasekettenreaktion wuden insgesamt 5 Polymorphismen in den Genen des BIAR und B2AR typisiert: Ser49Gly und Arg389Gly im BIAR, sowie Arg16Gly, Glu27Gln und Arg19Cys im B2AR Gen. Ergebnisse: Die Genoty-Arg 16GIy, Glu27GIn und Arg 19Cys Im B2AR Gen. Ergebnisse: Die Genotypenverteilung für alle PM waren im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht. Es zeige sich kein Zusammenhang zwischen LVM und LVMI und den 3 untersuchten PM im B2AR Gen. Zusätzlich fand sich keine Assoziation für den Arg389Gly PM und LVM und LVMI. Eine signifikante Assoziation wurde für den Ser49Gly Genotyp und LVM (p=0.036) gefunden. Bei differenzierter Analyse fand sich ein höherer LVMI für Träger des Gly-Allels, im Vergleich zu homozygoten Trägern des Ser-Allels (LVMI 154g/m² vs. 145g/m², p=0.014). Diskussion: In neueren Veröffentlichungen von Stanton et al. wurde eine Assoziation zwischen der LVM und diesem PM bei Nierenissuffizienten berichtet ziation zwischen der LVM und diesem PM bei Niereninsuffizienten berichtet. Daten zur Ausprägung der LVM-Anpassung unter Ausdauertraining und diesem PM existieren bisher nicht. Zusammenfassend fanden wir erste Hinweise, dass ein sog. Single Nucleotide Polymorphism (Ser49Gly) im B1AR Gen eine Rolle für die Ausprägung der linksventrikulären Hypertrophie bei hochtrainierten Ausdauerathleten spielen könnte.

Abstracts Parallelsitzungen, 17.09.2005

Kurzvortrag PA-19, Nr. 113: Primärprävention durch körperliche Aktivität: Eine Metaanalyse

Löllgen H¹, Böckenhoff A², Knapp G² ¹Kardiologie, Klinikum Remscheid; ²Fachbereich Statistik. Universität Dortmund

In den letzten Jahren wurden zahlreiche prospektive Studien zur Primärprävention durch körperliche Aktivität vorgelegt, eine Metaanlyse wurde aber, im Gegensatz zur Sekundärprävention, bisher nicht gerechnet. In der vorliegenden Studie werden erste Ergebnisse dieser Auswertung vorgestellt. Methodik: Es wurde eine systematische Recherche in verschiedenen Datenbanken durchgeführt (Medline,Embase etc.) mit den erforderlichen Suchworten. Es fanden sich insgesamt 30 prospektive Kohortenstudien, die über genügend grosse Probandenzahlen und einen ausreichend langen Beobachtungszeitraum verfügten. 27 Studien enthielten die zur Berechnung notwendigen zeiträuff Verlügten. Zu Statten einnerten die Zu Dertermang nervenagen statischen Angaben und wurden für die Auswertung herangezogen. Die Gruppen hatten unterschiedlichen Umfang der körperlichen Aktivität, in

diesen Fällen wurden die Inaktiven mit den am stärksten Aktiven verglichen, sonst jeweils Aktive gegen Inaktive. Die Berechnung erfolgt über eine logistische Regression mit Hilfe des Proportional Hazard Model. Aus den angegeben Konfidenzintervallen wurde der Standardfehler berechnet. Pro Kohorte wurde ein Gesamtschätzer für das relative Risiko mit einem 95% Konfidenzintervall angegeben. Alle Analysen wurden für Männer und Frauen getrennt durchgeführt, weitere Faktoren wie Kohortendefiniton, Alter und Beobachtungszeit wurden berücksichtigt.

tungszeit wurden berucksichtigt. Ergebnisse: Probanden mit regelmäßiger körperlicher Aktivität haben im Ver-gleich zur Gruppe der Inaktiven ein deutlich vermindertes Risiko für die Ge-samtsterblichkeit, Selbst mässige Aktivität senkt die Sterblichkeit. Bei Frauen ist der Effekt stärker (Rel.Risiko: 0.653 (0.594-0.717)) als bei Männern (Rel.Risiko:0.748 (0.697-0.803)) bei Studien mit drei definierten Aktivitätskohorten. Bei der aktivsten Kohorte sinkt das Risiko weiter, aber nur gering (RR: 0.542 bzw. 0.721). Die Analysen erfolgten sowohl alters-adjustiert als auch multi-variat –adjustiert (Rauchen, Alkohol, BMI etc. als Störgrößen). Der positive Effekt ist bei multivariat-adjustierter Schätzung weniger stark ausgeprägt, aber immer noch von Null verschieden. Folgerung: In dieser in der Literatur erstmalig durchgeführten Metanalyse zur Primärprävention durch körperlicher Aktivität lässt sich eine signifikante und klinische bedeutsame Senkung der Gesamtmortalität aufzeigen, diese ist für Frauen deutlicher ausgeprägt als für Männer

Kurzvortrag PA-20, Nr. 115: Anaerobe Kapazität von Ausdauer trainierten Läufern bei akuter Hypoxieexposition

Friedmann B, Frese F, Menold E, Bärtsch P

Abteilung Innere Medizin VII: Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Heidelberg

Ein Höhentraining erfolgt meistens mit der Absicht, die aerobe Leistungsfähigkeit zu steigern unter Vernachlässigung möglicher Effekte auf die anae-robe Leistungsfähigkeit. Während einige wenige Studien widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich einer Verbesserung der anaeroben Kapazität nach Höhentraining zeigten, wurde bisher kaum untersucht, inwiefern die anaerobe Kapazität während einer Exposition in trainingsrelevanten Höhen beein-

In der vorliegenden Studie sollten die Auswirkungen einer akuten Hypoxieexposition auf die anaerobe Kapazität Ausdauertrainierter Sportler überprüft

18 Mittel- und Langstreckenläufer bzw. Triathleten (23.9 \pm 3.9 Jahre, 182 \pm 6 cm, 70.8 ± 6.7 kg, 0.702 tion in normobarer Hypoxie (Fi02 0.15 entsprechend ca. 2500 m Höhe) je-weils mit der gleichen Geschwindigkeit. Es erfolgten Bestimmungen des ma-ximalen akkumulierten 02-Defizits (MAOD) nach Medbø et al. (1988) sowie der kapillären Laktat- und NH3-Konzentration im Ohrläppchenblut in Ruhe und mehrfach nach Belastungsabbruch bis zur 15. Nachbelastungsminute. und mehrfach nach Belastungsabbruch bis zur 15. Nachbelastungsminute. Während Hypoxieexposition war das MAOD tendenziell (p = 0.061) um im Mittel 9 % größer als in Normoxie, die Maximalwerte für Laktat (12.8 \pm 2.0 vs. 13.7 \pm 2.1 mmol/l, p = 0.036) und NH3 (95 \pm 49 vs. 121 \pm 42 µmol/l, p = 0.008) hingegen lagen signifikant niedriger. Die Reduktion in der Laufzeit bis zur subjektiven Erschöpfung (144 \pm 33 vs. 203 \pm 55 s, p < 0.001) korrelierte signifikant mit der Abnahme der VO2 im Supra-VO2max-Test (R = 0.797, p < 0.001). Wie die leichte Zunahme des MAOD zeigt, ist die Leistungsfähigkeit Ausdauertrainierter Sportler während kurzzeitiger hochintensiver Belastungen bei akuter Exposition in moderater Hypoxie nicht durch Änderungen in gen bei akuter Exposition in moderater Hypoxie nicht durch Änderungen in der anaeroben Kapazität beeinträchtigt. Gefördert durch das Bundesinsti 0408/01/01/2000-2001). Bundesinstitut für Sportwissenschaft

Kurzvortrag PA-20, Nr. 114:

Effekte eines 20-tägigen "sleep high - train low"-Programmes in normobarer Hypoxie (FiO2 13.8%) auf Hämatopoese und ventilatorische Adaptation hochtrainierter Laufausdauersportler

Nieß A^1 , Striegel H^1 , Prommer N^2 , Simon P^1 , Thoma S^1 , Venter C^1 , Hansel J1, Wagner D1, Dichkuth HH3, Schmidt W2

¹Abt. Sportmed., Med. Univ.klinik Tübingen; ²Inst. f. Sportmed., Univ. Bayreuth; ³Abt. Rehabilitative & Präventive Sportmed., Med. Univ.klinik Freiburg

Konzepte wiederholter Hypoxieexposition wie dem "sleep high – train low" (SHTL) kommen vermehrt als Alternative zum klassischen Höhentraining zur Anwendung. Wir untersuchten den Effekt von SHTL auf Hämatopoese, aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit und ventilatorische Adaptation bei Laufausbe Ausdauerleistungstahigkeit und ventilatorische Adaptation bei Laufausdauersportlern. Jeweils 8 Athleten wurden einer Hypoxie- (HG: 22.41.8 J., VO₂max 64.1±6.3 ml•min-1• kg-1) und Kontrollgruppe (C: 22.9±5.0 J., 61.3±4.6 ml•min-1• kg-1) zugeordnet. Die HG verbrachte 20 Nächte (22 – 8 Uhr) in einer Hypoxiekammer (FiO2 13.8%, entsprechend 3400 m über NN), während die C unter Normalbedingungen schlief. Vor (d0), nach der 4. (d4), 8., 12., 16. und 20. Nacht (d20) erfolgten morgentliche Blutabnahmen zur Bestimmung von Plasmaerythropoietin (Epo) und der relativen Retikulozytenzahlen (Reti%). Vor und nach SHTL wurde Hämoglobinmasse (Hbtot, Co-Bückatmung) Lauftgeschwindigkeit an der individuellen anaerschen Schwelle Rückatmung), Laufgeschwindigkeit an der individuellen anaeroben Schwelle (IAS, Mehrstufentest) sowie VO₂max und max. Ventilation (VEmax) im Rampentest ermittelt. Zusätzlich erfolgte eine jeweils 15-minütige moderate Dauerbelastung (75% der IAS) mit Spirometrie in Normoxie (DB-N) und Hypoxie erbelastung (75% der IAS) mit Spirometrie in Normoxie (DB-N) und Hypoxie (FiO2 15.3%, DB-H). Die Sauerstoffsättigung der HG fiel in der 4. Nacht auf 87.5 (95% CI 84.9 – 90.2%) und stieg bis zur 20. Nacht (91.0, 88.7 – 93.2%) wieder leicht an (p<0.05). In der HG stieg Epo von 14.2 (9.4 – 18.9 mU•ml-1) an d0 auf 24.9 (16.8 – 32.9 mU•ml-1) an d4 und blieb bis d20 erhöht (p<0.01). Reti%, Hbtot, IAS, V02max und VEmax zeigten keine Veränderungen. Nach Ende des SHTL fand sich in der HG sowohl während DB-N (Anstieg um 6.8, 4.3 – 9.3 1•min-1) als auch DB-H (+6.8, 2.0 – 11.7 1•min-1) eine höhere Ventilation (VE, p<0.05). Dies ging mit einem während DB-H geringeren Abfall des p02 einher. Die Czeigte keine Veränderungen. Trotz eines Anstiegs von des p02 einher. Die C zeigte keine Veränderungen. Trotz eines Anstiegs von Epo führt ein SHTL über 20 Tage à 10h Hypoxieexposition zu keiner messbaren Stimulation der Hämatopoese und Zunahme der Ausdauerleistungsfähig-keit in Normoxie. Die nach SHTL höhere VE und der geringere p02-Abfall während DB-H deuten darauf hin, dass passive Hypoxieexposition zu einer Anpassung an moderate Ausdauerbelastungen unter Hypoxie führen kann.

Kurzvortrag PA-20, Nr. 116: Kurzzeitige intermittierende Hypoxie steigert weder aerobe noch anaerobe Leistungsfähigkeit

Tadibi V, Menold E, Bärtsch P, Dehnert C

Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universitätklinikum Heidelberg

Wiederholte Hypoxieexpositionen von wenigen Minuten in Ruhe im Wechsel mit vergleichbaren Intervallen Normoxie werden zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit im Sport empfohlen. Die Effektivität dieser Methode ist jedoch nicht belegt. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen intermittierender Hypoxie auf aerobe und anaerobe Leitungsfähigkeit an trainierten Ausdauersportlern in einer randomisierten, placebo- kontrollierten Doppelblindstudie zu untersuchen. 16 trainierte Ausdauersportler (VO_2 max 61 \pm 7 ml/min/kg, P 4.4 \pm 0.4 W/kg) wurden per Los in zwei Gruppen (Hypoxie- bzw. Kontrollgruppe) randomisiert. Während 15 Tagen intermittierender Hypoxieexposition atmeten die Probanden jeweils eine Stunde pro Tag über Mundstück 6 Mal für 6 Minuten entweder ein Luftgemisch mit verminderter Sauerstoffkonzentration (11–10 %; Hypoxiegruppe) oder Raumluft (Kontrollgruppe). In den 4 Minuten Pause zwischen den Intervallen atmeten beide Gruppen normale Raumluft. Aerobe und anaerobe Leistungsfähigkeit wurden vor und nach intermittierender Hypoxie mittels Fahrradergometer-Stufentest bzw. Wingate-Test ermittelt. Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen durch intermittierende Hypoxie bei aerober und anaerober Leistungsfähigkeit (s. Tab.).

Die relative Belastung war in beiden Tests für beide Gruppen vor und nach intermittierender Hypoxie gleich, wie die maximal erreichten Laktatwerte (Ta

bellen) und Herzfrequenzen (Werte nicht gezeigt) belegen. In einem placebo- kontrollierten, doppelblinden Studiendesign zeigte eine einstündige tägliche Anwendung dieser Methode nach zwei Wochen keine signifikanten Effekte auf aerobe oder anaerobe Leistungsfähigkeit und kann somit nicht zur Leistungsverbesserung im Sport empfohlen werden.

	VO _{2max} vor	[l/min] nach	P _{max} vor	[W] nach	Laktat _{max} vor	[mmol/l] nach	P _{4mmol} vor	[W] nach
Hypoxie	4.4±0.7	4.6±0.6	329 <u>±</u> 34	334±34	11.4±2.1	11.6±1.7	243±55	251 <u>±</u> 49
Kontrolle	4.5±0.5	4.4 ± 0.4	324 <u>±</u> 37	334 <u>±</u> 33	12.4±3.3	12.3±3.3	249 <u>+</u> 51	253 <u>±</u> 52
p (ANOVA)	0.	15	0.	31	0.0	63	0.	54

	P _{peak} [W]		P _{mean} [W]		Laktat _{max}	[mmol/l]
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Hypoxie	1132±113	1129±113	616±48	616±44	12.3±1.8	12.5±1.9
Kontrolle	1104± 96	1109±126	580±22	591±33	11.2±3.2	11.1±3.2
p (ANOVA)	0.69		0.41		0.53	

Kurzvortrag PA-20, Nr. 118:

Einfluss eines 6-wöchigen Fahrradergometertrainings unter künstlicher Hypoxie auf die Ausdauerleistungsfähigkeit

Zelger O, Zeilberger K, Schmidt-Trucksäss A, Pflaum U, Mees K, Jeschke D, Halle M

Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Technische Universität München

Ziel der Studie war zu klären, wie die Ausdauerleistungsfähigkeit durch ein 6-wöchiges aerobes Ausdauertraining im Flachland unter normobarer künstlicher Hypoxie im Vergleich mit Training unter Normoxie beeinflusst wird. Methoden: 21 gesunde Männer (21-35 J) führten 2 ausbelastende Fahrradergometrien (U1) durch (1. unter Normoxie, die 2. am folgenden Tag unter Hygometrien (U1) durch (1. unter Normoxie, die 2. am folgenden Tag unter Hypoxie (Inspirationsluft 13 Vol.% O2) vor Beginn eines randomisierten 6-wöchigen Fahrradergometertraining (5x/Wo., 30 min/pro TE) in Normoxie (TN, N = 7), in Hypoxie bei 15 Vol.% O2 = TH1, N = 7, bzw. 13 Vol.% O2 = TH2, N = 7 (Mountain Air, Fa. Oxymount, Gruppe TN normoxische Luft über dasselbe Gerät). Trainingsintensität bei 90% der individuellen anaeroben Schwelle (für TN aus der Normoxie-, für TH2 aus der Hypoxie-Ergometrie ermittelt; für TH1 anhand Beziehung Höhe – Sauerstoffgehalt). Nach Trainingsphase (U2) sowie 2 Wochen später (U3) erneute Fahrradergometrien (U1) Verglichen wurde die körnergewichtsbezogene maximale Leistung (Pmax) U1. Verglichen wurde die körpergewichtsbezogene maximale Leistung (Pmax) bzw. Leistung an der individuellen anaeroben Schwelle (PIANS).

Ergebnisse: Pmax: Verbesserung von TN bei U2 gegenüber U1 nur unter Normoxie um +6,9%, unter Hypoxie - 0,4%, Verbesserung von TH1 und TH2 sowohl unter Normoxie (TH1 +2,9%, TH2 +5,1%) und Hypoxie (TH1 +4,5%, TH2 +6,4%). Bei U3 wieder Abfall sämtlicher Pmax außer bei TH2 unter Normo-The Hypoxie (+2,7%) and Handing and the Handing and the Handing the Handing and Handing Handin Handing Handing Handing Handing Handing Handing Handing Handing und TH2 +2,7%.

Diskussion: Nur die in Hypoxie trainierenden Gruppen konnten nach der Trainingsphase ihre Maximal- wie auch Schwellenleistungen unter Hypoxie verbessern. Nach 2-wöchiger Trainingspause war der unter Hypoxie erzielte Trainingseffekt wieder abgeklungen, somit keine längerfristige Verbesserung nachweisbar. Die Ergebnisse deuten darauf hin, das vorbereitendes Training für Höhenbelastungen bis dicht vor die Belastung durchgeführt werden sollten, um einen Vorteil bei Belastungen in der Höhe zu haben.

Kurzvortrag PA-20, Nr. 117:

Der Einfluss intermittierender Hypoxie in Ruhe (IH) auf die Leistungsfähigkeit in Ausdauerbelastungen

Stuke N, Shushakov V, Hilbert M, Maassen N

Sportphysiologie/Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Intermittierende Hypoxie wird seit einigen Jahren als ein Ersatz des Höhentrainings propagiert. Ziel dieser Studie war es, herauszufinden, ob die Effekte auf die Ausdauerleistungsfähigkeit und die physiologischen Anpassungen der IH die gleichen sind wie nach einem Höhentraining. In der Studie nahmen 31 männliche Athleten teil, die über einen Zeitraum von

zwei Wochen entweder IH (HYP, n=23) oder Placebo (CON, n=8) bekamen (in Ruhe, 5:5 Min Hypoxie: Normoxie, 9 Zyklen, einmal pro Tag; 5 Tage pro Woche).Die inspiratorische O2-Fraktion der Hypoxie Gruppe war 0,009 (FIO2). FIO2 der Kontrollgruppe betrug immer 0.209. Vor und nach den zwei Wochen führten die Probanden zunächst einen Dauertest der Unterarmmuskulatur bei 91% der Maximalleistung aus dem Stufentest (Powmax) durch. Nach 1h Pause folgte ein Dauertest auf dem Fahrradergometer bei 80% Powmax. Im Blut wurden folgende Parameter bestimmt: HbO2, PCO2, PO2, pH, [NA+], [K+], [DPG]ery, [GOT]ery, Retikulozyten und Metabolite des Energiestoffwechsels. Bei den Unterarmversuchen wurde die Durchblutung plethysmographisch ge-messen. Die Leistung wurde durch einen induktiven Wegaufnehmer aufge-

Nach zehn Tagen IH für 1,5h pro Tag war die Arbeitszeit auf dem Fahrradergometer (+20%; p<0.001) und während der Unterarmergometrie (+40%; p<0.002) erhöht. Die Retikulozyten stiegen an (p<0.001). Das Blutvolumen, [DPG]ery, [GOT]ery zeigten keine signifikanten Unterschiede. Auch die Metabolite waren nicht signifikant unterschiedlich. Die Ventilation auf dem Fahrrad ist während der hohen Belastung (p<0.001) reduziert. Während der Unterarmversuche war die Kontraktionsgeschwindigkeit nach 10 Minuten hoher Belastung erhöht (p<0.002). Da zehn Tage IH keinen Einfluss auf den Energiestoffwechsel, das Blutvolu-

men und die 02-Affinität haben, müssen die Effekte von IH andere sein als man beim Höhentraining erwartet. Eine andere Erklärung könnte eine erhöhte Na+/K+ ATPase-Aktivität im Sarkolemm sein, da die K+ Freisetzung bei höherer Leistung gleich bleibt. Eine weitere Ursache für die Leistungsverbesserung könnte eine geringere Ermüdbarkeit sein, die aufgrund einer geringeren Produktion freier Radikale oder durch eine verbesserte Abwehr freier Radikale des oxidativen Stoffwechsels zustande kommt. Verminderung der zentralen Ermüdung könnte ebenfalls eine Rolle spielen.

Kurzvortrag PA-20, Nr. 119:

Gibt es Unterschiede zum Körperwassergehalt und -umsatz beim Bergsteigen in mittleren und großen Höhen?

Gfrörer W1, Fusch G2, Fusch Ch2

¹Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinik Greifswald; ²Abteilung Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Greifswald

Mit zunehmender Höhe sinken der Luftdruck als auch die Wasserdampfsättigung der Atemluft, die im Körper auf ca. 37°C erwärmt und nahezu 100%-ig mit Wasserdampf gesättigt wird. Es ist deshalb zu erwarten, dass in großen mit Wasserdampt gesattigt wird. Es ist deshalb zu erwarten, dass in großen Höhen der Körperwasserumsatz durch die Abatmung von Körperwasser erhöht ist.Um dieser Fragestellung nach zu gehen verglichen wir mit Hilfe der D20-Methode den Gesamtkörperwassergehalt (TBW) und Körperwasserumsatz (RH20) von 15 Probanden (27,7 + 2,8 Jahre, 71,0 + 10,4 kg) einer 7-tägigen Bergwanderung zwischen 1285m und 3317m in den Alpen (tägl. Belastung 6 – 10h) mit 13 Probanden (30,2 + 5,4 Jahre, 73,5 + 10,3 kg) einer Expedition zwischen 2700m und 7300m (tägl. Belastung 4 – 10h), bzw. dem Höhenaufenthalt auf 4750m im Basislager ohne Wanderbelastung. TBW fiel bei der Bergwandergruppe von Tag 0 bis zum Tag 4 von 45,3 + 7,3 L auf 43,4 + 7,6 L, p<0,05 und blieb dann konstant. Bei der Expeditionsgruppe fiel TBW beim Anmarsch zum Basecamp (von 2700m auf 3600m) an Tag 1 - 3 von 43,1 + 7,3 L auf 41 + 7,7 L, p< 0,05 bzw. blieb dann von Tag 5 - 10 (von 3600m bis 4750m) mit 41,2 + 6,9 L konstant. Im Rahmen des Basecamp Aufenthaltes fiel der Gesamtkörperwassergehalt in Abhängigkeit der Höhenvorstöße auf 5800m bzw. 7300m von 41,2 + 6,9 L auf 40,5 + 7,3 bzw. beim Vorstoß auf 7300m von 41,8 + 6,9 L auf 40,6 + 5,2 L.RH20 der Probanden der Bergwanderung betrug 78,7 + 17,5 mL/kg x d. RH20 der Expeditionsteilnehmer betrug während des Anmarsches zum Basecamp von 2700m auf 3600m 56 + 11 mL/kg x d, bzw. von 3600m bis 4750m 60 + 10 mL/kg x d. Im Rahmen des Basecamp Aufenthaltes 56 + 10 mL/kg x d, beim weiteren Aufstieg von 4750m auf 5800m 63 + 12 mL/kg x d, bzw. beim Aufstieg von 4750m auf 7600m 73 + 20 mL/kg x d.Beim Rückmarsch vom Basislager von 4750m auf 2700m war der Körperwasserumsatz auf 83 + 17 mL/kg x d erhöht. Bei Höhenaufstiegen kommt es initial zum Absinken des TBW das sich dann, bei längerem Höhenaufenthalt, stabilisiert.Beim Bergsteigen in extremer Höhe unterscheidet sich RH20 trotz der stark erhöhten Ventilation, des erniedrigten Wasserdampfdruck und niedrigeren Temperatur nicht vom RH20 in mittleren

Abstracts Parallelsitzungen, 17.09.2005

Einführungsreferat PA-21, Nr. 120: Körperliche Belastung und Kognition

Röder B

Biologische Psychologie und Neuropsychologie, Universität Hamburg

Studies in animals have demonstrated that physical activity enhances vascularization in the brain, augments levels of nerve growth factors and increases cell proliferation and survival in the hippocampus. It has been hypothesized that similar, fitness induced changes in humans, result in improved cognitive functions. The literature on the relationship between cardiovascular fitness and cognition is, however, inconsistent, most likely due to methodological differences and shortcomings (including, the correlative nature of most studies, the heterogeneity of cognitive functions tested and the vague assessment of cardiovascular fitness). Nevertheless, some better controlled, experimental studies in elderly people have demonstrated that aerobic training is capable of increasing cognitive functions that are most susceptible to aging, i.e., executive control processes. Recent studies employing brain imaging techniques have further demonstrated that improved cardio-vascular fitness is correlated with both, structural and functional plasticity in the brain. Some of this more recent work is discussed.

Kurzvortrag PA-21, Nr. 122:

Visuelles Anforderungs- und Leistungsprofil im Fußball

Jendrusch G^1 , Kaczmarek L^1 , Lange P^2 , Lingelbach \bar{B}^3 , Heck H^1 ¹Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum; ²Arbeitsbereich Sportarten, Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum;

³Institut für Augenoptik Aalen (IfAA) / FH Augenoptik Aalen

Fragestellung: Die Qualität der Auge-Fuß- bzw. Auge-Kopf-Koordination und die periphere Informationsaufnahme beeinflussen wesentlich den Spielerfolg im Fußball. Gutes Sehen ist wesentliche Voraussetzung für eine sichere und (bezogen auf die individuelle Leistungsfähigkeit) optimale Sportausübung. . Vor diesem Hintergrund wurde ein multifaktorielles visuelles Leistungsprofil von Profi-Fußballspielern erstellt und mit Sehtestdaten von Freizeit-Fußballspielern verglichen.

Methodik: Im Rahmen der Studie wurden 30 Bundesligaspieler (Durchschnittsalter: $28,0\pm4,2$ Jahre) im Hinblick auf ihre Sehleistung (Sehschärfe, blickmotorische Leistung, Kontrastsehen, Refraktionsfehler, Hornhautform, Stereo-/Tiefensehvermögen u.a.) untersucht. Als Kontrollkollektiv fungierten 30 Freizeitfußballer (Kreisliga bis Oberliga; Durchschnittsalter: 27,2 ± 3,0 Jah-

re; 2p = 0.399)

Ergebnisse: Die Profifußballer erreichten mit einem mittleren Visus von 2,10 ± 0,42 eine signifikant bessere binokulare Sehschärfe für die Ferne als die Freizeitspieler (1,86 ± 0,39; 2p = 0,028). Hinsichtlich des Tiefensehvermögens bestanden keine signifikanten Leistungsunterschiede. Mit einer mittleren sakkadischen Ortungsgeschwindigkeit von 244,0°/s (± 46,5°/s) erreichten die Profis ähnliche dynamische Sehschärfewerte wie die Freizeitspieler (246,4º/s ± 38,6°/s; 2p = 0,832). Spielpositionsbezogen war die blickmotorische Leistungsfähigkeit der Bundesliga-Torhüter mit im Mittel 297,5°/s (\pm 60,2°/s) sigtungsranigkeit der Bundesilga-Tornuter mit im Mittel 297,5 $^{\prime}$ /s ($^{\prime}$ ± 60,2 $^{\prime}$ /s) signifikant höher als die der Feldspieler (235,8 $^{\prime}$ /s ± 39,4 $^{\prime}$ /s; 2p = 0,011). Bei Der Freizeitspielern gab es keine spielpositionsbezogenen Leistungsdifferenzen (Torhüter: 226,7 $^{\prime}$ /s ± 16,1 $^{\prime}$ /s; Feldspieler: 248,7 $^{\prime}$ /s ± 40,0 $^{\prime}$ /s; 2p = 0,360). Schlussfolgerungen: Um frühzeitig Fehlsichtigkeiten und visuelle Defizite einzelner Spieler aufdecken und korrigieren zu können, sollte die Sehleistung als eigenständige leistungsbeeinflussende Größe in die Gesundheits- und Leistungsdiagnostik einbezogen und einer regelmäßigen Kontrolle unterzogen werden. Das bei den Torhütern im Vergleich zu den Feldspielern bessere Tiefensehen wie auch deren erheblich bessere blickmotorische Leistung sind vermutlich beanspruchungsinduziert. Die Trainierbarkeit beider Teilleistungen ist durch zahlreiche Studien belegt.

Kurzvortrag PA-21, Nr. 121: Zur Entwicklung vestibulo-okulärer Testverfahren für die sportmedizinische Leistungsdiagnostik

von Laßberg C¹, Beykirch K², Krug J³

¹Allg. Bew. - und Trainingswissenschaft, Uni Leipzig; Abt. Sportmedizin Uni Tübingen; ²Abt. Koqnitive Neurologie, Uni Tübingen; ³Allg. Bew.- und Trainingswissenschaft, Uni Leipzig

In der vorliegenden Studie wurden vestibulo-okuläre Reflexausprägungen (VOR) von D-Kader-Turnern (TU; n = 10,10-13 J.) und Nichtsportlern (NS; n = 10, 10-12 J.) während mono- und multiaxialer Drehbelastungen auf Zusam-10, 10-12 J.) wahrend mono- und muttaxiater Dienoetastungen auf Zusammenhänge mit deren individuellem Raumorientierungsvermögen (ROV) untersucht. In einer multiaxial gelagerten und computergesteuerten Drehstuhlvorrichtung wurden die VOR der Versuchspersonen (Vpn) während sinusoidaler Pendeltests videonystagmographisch erfasst und das durchschnittliche Reflexniveau anhand der VOR-Gains ermittelt. Die monoaxialen Sinuspendeltests (MOS) erfolgten horizontal und vertikal mit 0,4 und 0,2 Hz bei Ω max von je 25°/s und mit je 0,1 Hz bei Ω max von 25°/s und 50°/s. Die multiaxialen Sinustests (MUS) umfassten Schrauben- und Doppelschraubensimulationen (0,1 Hz, Ω max:113°/s). Es erfolgte außerdem ein Posttest der TU nach direkt anschließender Trainingspause (3 Wo). Die Ermittlung des multiaxialen ROV (Parameter: Schraubenbewegungen im Flug [SF] und multiaxiale Drehungen im Stütz [DS]) basierte auf empirischen Expertenrankings (ER) durch die drei Trainer der TU-Gruppe. Es konnten in beiden Gruppen Unterschiede der Gainausprägung in Abhängigkeit von den Beschleunigungsparametern beobachtet werden. Im Gruppen- und Pre/Postvergleich konnten allerdings weder bei den monoaxialen noch multiaxialen Tests signifikante Unterschiede. de festgestellt werden (Wilcoxon; Mann-Whitney-U). Im Intersubject-Vergleich zeigten sich deutliche Varianzen zwischen den Vpn., im Intrasubject-Vergleich hingegen fast ausschließlich hochsignifikante Korrelationen zwischen den Einzeltests (p <0,01, Pearson). Die ER der Trainer korrelierten bzgl. schen den Einzeltests (p. <0,01, Fearson). Die EK der Trainer korrelierten bzgi. der ROV-Parameter untereinander signifikant (Spearman), die gemittelten Gesamtrankings der ROV-Parameter zeigten deutliche Korrelationen mit den vertikalen Gainausprägungen in den MOS (SF: 0,2 Hz: rS=0,786, p=0,036; 0,1Hz, 50°/s: rS=0,821, p=0,023; DS: 0,1Hz, 50°/s: rS=0,786, p=0,018; Spearman). Sollten sich in weiteren Tests ähnliche Zusammenhänge bestätigen, könnte darauf aufbauend die Entwicklung diagnostischer Verfahren zur Ergssung orientierungsregulatorischer Leistungsvoraussetzungen für Sportzer fassung orientierungsregulatorischer Leistungsvoraussetzungen für Sportarten mit komplexen Rotationsanforderungen vorangetrieben werden.

Kurzvortrag PA-21, Nr. 123: Cerebrale Metabolite und Flüssigkeitsverschiebungen nach belastungsinduzierter Dehydratation

Brechtel L¹, Bolliger M¹, Bruhn H², Felix R², Wolff E¹

¹Abt. Sportmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin; ²Klinik f. Strahlenheilkunde, Campus Virchow-Klinikum, Charité - Universitätsmedizin Berlin

Einleitung: Eine belastungsinduzierte Dehydratation (Dehy) kann neben einer Leistungseinschränkung auch neurologische Symptomatiken bedingen. Ziel der Studie war es, Auswirkungen einer Dehy und anschließenden Rehydratation (Rehy) auf die cerebralen volumenregulatorischen Metaboliten myo-Inosit (mI), N-Azetylaspartat + NAA-Glutamat (tNAA), Kreatin (Cr), Cholin und Glutamin + Glutamat (Glx) sowie auf Flüssigkeitsverschiebungen zu untersuchen. Methoden: 14 Radsportler (26,6 (22,7/29,8) Jahre; Median und 25./75. Perzentile) wurden vor (Euhy), sofort nach einer belastungsinduzierten Dehy (2,5 h) und nach Rehy (Zufuhr 150% der Verluste über 3 h) mittels ¹H-Kernspin-Spektroskopie (oocipito-parietale graue und parietale weiße Substanz; GE Signa Horizon 3T94; PRESS: TE 30ms, TR 6000ms, VOI 8ml, Auswertung GE Signa Horizon 3194; PKES5: IE 30ms, IR 6000ms, VOI 6mi, Auswertung LCModel) untersucht. Das Verhältnis α des cerebralen Gewebewassers (HW) zum Liquor (CSF) wurde durch Variation der TE-Zeit (30–1500ms bei TR=10.000ms) bestimmt. Ergebnisse: Es erfolgte eine Dehy von 3,7% (3,4 / 4,1) der Körpermasse (Wilcoxon-Test, p<0,001; Rehy +0,8%) mit begleitender Hämokonzentration (Hämatokrit: 40,2 (38,9/42,2) vs. 42,5 (40,5/44,7) vs. $\frac{300}{300}$ 40,2% (38,1/43,0); Osmolalität (284 (283/285) vs. 294 (293/297) vs. 285 (283/286) mOsmol/kg; p<0,01). α war zu Dehy unverändert, stieg aber nach Rehy gering an (p<0,05). Sowohl absolute als auch relative Konzentrationen für mI, tNAA, Cr und Cholin waren unverändert. Glx war zu Dehy um 11% in der grauen und 14% in der weißen Substanz erhöht (p<0,05).

Diskussion: Die belastungsinduzierte Dehy führte nicht zu einer Veränderung der meisten kernspinspektroskopisch erfassbaren, das neuronale Volumen regulierenden Metaboliten (ml) bzw. zu einer neuronalen Schädigung (tNAA). Ein Flüssigkeitsshift zwischen HW und CSF wurde nach Dehy nicht beobachtet. Eine schnelle Rehy mit 150% der Verluste ist aufgrund der CSF-Volu-

menzunahme zu hinterfragen.

Fazit: Das Gehirn scheint weitaus stärker als vermutet gegenüber akuten moderaten Dehydrationen resistent zu sein. Der erstmalig in-vivo beim Menschen beschriebene belastungsinduzierte Anstieg von Glutamin und Glutamat kann als frühe volumenregulatorische Reaktion aufgefasst werden, aber auch Folge der cerebralen Ammoniakakkumulation sowie Korrelat einer zentralen Ermüdung bei langandauernden Belastungen sein.

Kurzvortrag PA-21, Nr. 124: Einfluss der präinterventionellen psychosozialen Befindlichkeit auf den Effekt einer komplexen Schmerzintervention

Reuter R¹, Lämmerhirt K², Michel S², Fabian K¹, Walther A¹, Sauermann A¹, Günther KP³, Krummenguer F¹

¹Klinik f. Orthopäd. (Ber. Klinische Epidermiologie, Rehabilitations- u. Sportmed.), Univ.klinikum Carl Gustav Carus; ²Interdis. Schmerztagesklinik des Univ.SchmerzCentrums; ³Klinik u. Poliklinik für Orthopäd., Univ.klinikum Carl Gustav Carus Dresden

Vorgestellt werden Ergebnisse einer Pilot-Studie an chronifizierten Schmerzpatienten zum Zusammenhang schmerzbedingter Beeinträchtigungen und Veränderung der Kraft- und Ausdauerleistungsfähigkeit 3 Monate nach kom-plexer vierwöchiger Behandlung. Methoden: Chronifizierte Schmerzpatienten wurden hinsichtlich ihrer Ausdauer- und Rumpfkraftfähigkeit mittels Fahrradergometrie bzw. isokinetischer Kraftmessung untersucht. Als Ausdauerkriterien dienten die Leistung (in W) und die Herzfrequenz (in 1/min.) bei Laktat 3 mmol/l. sowie die PWC 130. Als psychologischer Parameter wurde u. a. der Pain Disability Index PDI nach Pollard (1984) verwendet, wobei zur Charakterisierung der schmerzbedingten Behinderung ein Summenparameter mit Wertebereich von 0 bis 70 gebildet wurde. - Statistisch wurden die kontinuierlichen Endpunkte deskriptiv mittels Medianen und Quartilen ausgewertet; intraindividuelle Änderungen im Gesamtkollektiv und in Teilstichproben wurden mittels Vorzeichentests auf signifikante Änderungen (p< 0,05) hin geprüft. Ergebnisse: Es konnten die Daten von 22 Schmerzpatienten vollständig ausgewertet werden (medianes Alter 51 J., 27 % weiblich). Bei Patienten mit einem präinterventionellen PDI-Summenscore über 35 Punkten reigten sich tendenzielle Änderungen vor allem bei der aeroben Leistungsfähigkeit (medianer Anstieg um 12 W; Quartilspanne - 4 - 17 W; p = 0.775) und der gewichtsnormierten PWC 130 (medianer Anstieg um 0.29 W/kg; Quartilspanne 0.09 - 0.33; p = 0.125]. Bei Patienten mit einem initialen PDI bis zu 35 Punkten zeigte sich bei keinem der Parameter eine physiologisch relevante Änderung. Patienten mit stärkerer schmerzbedingter Beeinträchtigung scheinen einen graduellen physiologisch-isometrischen Nutzen aus der komplexen Schmerz-Intervention zu ziehen - im Gegensatz zu Patienten mit geringerer Beeinträchtigung. Dieser Effekt korreliert möglicherweise mit einem verstärkten präinterventionellen Schonverhalten bei höherer Beeinträchtigung, so dass der Therapieeffekt deutlicher ausfällt. Diese Beobachtung muss in einere umfangreicheren randomisierten Studie validiert werden.

Kurzvortrag PA-22, Nr. 126: Aerobe körperliche Fitness und Verbesserung der Insulinsensitivität unter einer Lebensstilintervention die TULIP Studie

Stefan N^1 , Venter C^2 , Heitkamp HC^2 , Seifert A^1 , Renn W^2 , Machann J^3 , Schick F^3 , Häring HU^1 , Nieß A^2 , Fritsche A^1

¹Innere Medizin IV, Universität Tübingen; ²Sportmedizin, Universität Tübingen; ³Experimentelle Radiologie, Universität Tübingen

Moderate Steigerung der körperlichen Aktivität kann Typ 2 Diabetes verhindern. Aussagen über körperliche Fitness sind bislang aber weitgehend nur von Fragebögen zu erheben. Eine genauere Quantifizierung dieses Parameters ist aber notwendig, um Risikopopulationen besser zu identifizieren und um den Erfolg einer Intervention abzuschätzen. In dem Tübinger Lebensstil Intervention Programm werden Probanden mit einem erhöhten Typ 2 Diabetes Risiko eingeschlossen. Die Intervention besteht aus einer Ernährungsumstellung und 3 Stunden körperlicher Aktivität pro Woche. Neben einer intensiven Phänotypisierung (OGTT, Kernspin- Tomographie und Spektroskopie) werden auch die körperliche Leistungsfähigkeit mit Hilfe der Laufbandergometrie vor und unter der Intervention bestimmt. Mit Letzterem wird mit Erstellung einer Laktatleistungskurve unter einer Stufenbelastung die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) als Maß der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit bestimmt. In Querschnittsanalysen bei 123 Probanden erklärt die IAS 10% der Variabilität im Körperfettanteil (p<0.0001), zusätzlich zu Alter und Geschlecht. Weiterhin werden 5 % der Variabilität in der Insulin Sensitivität (p=0.01), 6% des Leberfettgehaltes (p=0.009) und 2% des viszeralen Fettanteils (p=0.049) determiniert. Unter der Lebensstilintervention, erhöhte sich die IAS in einem Zeitraum von 9 \pm 2 Monaten von 66 \pm 5 auf 77 \pm 6 Watt (p=0.02). Gleichzeitig fiel das Körpergewicht von 89 \pm 2 auf 86 \pm 2 kg (p<0.0001), der Leberfettgehalt von 6.2 \pm 1 auf 3.9 \pm 1 % (p<0.0001) und die Insulin Sensitivität stieg von 13 \pm 1 auf 16 \pm 1 Einheiten (p<0.0001) an. In prospektiven Analysen sagte eine hohe IAS vor der Intervention eine Verbesserung der Insulin Sensitivität (p=0.04) und eine Abnahme des Leberfettgehaltes (p=0.01), unabhängig von der Änderung des Körperfettanteiles, aus. Die Intervention erhöhte die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit. Als objektives Maß der individuellen Ausdauerleistungsfähigkeit stellt die IAS eine wichtige Determinante der Körperfettverteilung, des Leberfettgehalts und der Insulin Sensitivität bei Personen mit erhöhtem Typ 2 Diabetes Risiko dar.

Kurzvortrag PA-22, Nr. 125:

Multifaktorielle Sekundärprävention verbessert koronare Endothelfunktion bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 und koronarer Herzkrankheit

Niebauer J, Sixt S, Peschel T, Halfwassen U, Thiele H, Diederich KW, Schuler G Innere Medizin - Kardiologie, Universität Leipzig - Herzzentrum GmbH

Hintergrund: Bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK) führt eine 4wöchige multifaktorielle Intervention zur Verbesserung der koronaren Endo-thelfunktion. In dieser Studie wurde deren Einfluß bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 (DM) und KHK nach 4 Wochen und 6 Monaten untersucht. Methode: 23 Patienten mit DM + KHK wurden randomisiert in a)Interventionsgruppe (I, n=11): 4 Wochen stationäres Ergometertraining (6 x 15 min/d, 5 d/Woche), optimierte medikamentöse Therapie, fettarme Diät und anschließend 5 Monate Ergometertraining zu Hause (30 min/d) sowie 1x/Woche Gruppentraining; b) Kontrollgruppe (K; n=12): Betreuung durch Hausarzt. Mach intrakoronarer Gabe von Acetylcholin, Adenosin und Nitroglycerin wurden Veränderungen des Koronardiameters mittels quantitativer Koronarangiographie und die Flussgeschwindigkeit mittels intrakoronarem Doppler

Ergebnis: Zu Studienbeginn bestand zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied bzgl. Körpergewichtsindex (I: 33.0 \pm 4.8 vs. K: 27.8 \pm 5.0), Triglyceride (I: 3,5 \pm 2,0 vs. K: 1,6 \pm 0,9 mmol/L), Cholesterin (I: 4,9 \pm 1.1 vs. K: Inigryceride (i. 3,5 \pm 2,0 vs. K. 1,6 \pm 0,3 mmoi/L), Choiestein (i. 4,5 \pm 1.1 vs. K. 4,9 \pm 1.1 mmoi/l), HbA1 c (l. 6,6 \pm 1.4 %; K. 7,5 \pm 0.9 %), HbL (i. 1,3 \pm 0.4 vs. K. 1,4 \pm 0.7 mmoi/l), LbL (i. 2,4 \pm 0.1 vs. K. 2,8 \pm 1.1 mmoi/l), und körperlicher Leistungsfähigkeit (I:131 \pm 32 vs. K. 122 \pm 36 Watt). Nach 4 Wochen und auch nach 6 Monaten zeigten sich in I signifikante Verbesserungen bei diesen Bonancton (allowindstense, 0.00). diesen Parametern (alle mindestens p<0,05), ohne signifikante Veränderungen in K. Nach 6 Monaten, nicht aber nach 4 Wochen, fanden sich in I signifikante, durch Acetylcholin und Adenosin induzierte Veränderungen der koronaren Gefäßdiameter und Flussgeschwindigkeiten (alle p<0,05), während diese Werte bei K unverändert blieben (alle p=n.s.).

Zusammenfassung: Durch eine intensive Sekundärprävention kam es zu einer signifikanten Verbesserung des kardialen Risikoprofils nach 4 Wochen und nach 6 Monaten. Eine Verbesserung der koronaren Endothelfunktion zeigte sich erst nach 6 Monaten. Diese im Vergleich zu normoglykämischen Patienten verzögerte Verbesserung der Endothelfunktion könnte durch die in der Koronarangiographie nachgewiesene generalisiertere Gefäßschädigung bei Diabetikern sowie deren schnellere Progression erklärt werden, welche mit einer schlechteren Prognose assoziiert ist.

Kurzvortrag PA-22, Nr. 127:

Körperliches Training, nicht aber Rosiglitazon, verbessert die Endothelfunktion bei Patienten mit gestörter Glukosetoleranz und koronarer Herzkrankheit

Sixt S¹, Blüher M², Sonnabend M¹, Desch S¹, Drechsler K¹, Schulz N¹, Peschel T^1 , Paschke R^1 , Schuler G^1 , Niebauer J^1

¹Innere Medizin - Kardiologie, Universität Leipzig - Herzzentrum GmbH; ²Universität Leipzig - Endokrinologie, Leipzig

Hintergrund: Es war das Ziel dieser Studie bei Patienten mit koronarer Herz-krankheit und gestörter Glukosetoleranz die Wirkung von körperlichem Trai-ning und Rosiglitazone auf die Endothelfunktion zu untersuchen.

Methode: In dieser prospektiven randomisierten Studie wurden 21 Patienten mit einem pathologischen Glukosetoleranztest und koronarer Herzkrankheit (KHK) in 3 Gruppen randomisiert: a) körperliches Training (T): 1 Woche 6x15 min/d ambulantes Fahrradergometertraining sowie Diätberatung und Diätkost, anschließend 3 Wochen 30 min Ergometertraining Zuhause + 1x 1h Gruppentraining / Woche, b) Rosiglitazon (R) und c) Kontrollgruppe (K). Alle Patienten erhielten eine optimierte, medikamentöse Sekundärprophylaxe gemäß Leitlinien. Nach Einschluss und nach 4 Wochen wurde die endothelabhängige Vasodilatation an der A. brachialis ermittelt.

	T	M	K	
	Baseline	Baseline	Baseline	р
BMI [kg/m2]	28,5±3,7	29,4±5,2	29,9±4,2	n.s
BZ [mg/dL]	5,7±1,0	5,8±0,6	6,5±2,0	n.s.
LDL [mmol/L]	$3,1\pm0,9$	3,2±1,0	$3,2\pm0,8$	n.s.
HDL [mg/dL]	1,4±0,3	1,4±0,2	1,2±0,4	n.s.
Leist. [Watt]	120±32	105±33	115±14	n.s.
	T	M	K	
	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen	р
BMI [kg/m2]	27,6±3,9	29,5±2,9	29,7±4,5	n.s.
BZ [mg/dL]	5,5±0,8	$5,5\pm0,8$	$5,8\pm0,5$	n.s.
LDL [mmol/L]	2,7±2,2	3,2±1,6	$3,1\pm0,5$	n.s.
HDL [mg/dL]	1,5±0,3	1,5±0,3	1,4±0,5	n.s.
Leist. [Watt]	143±34	110±29	110±14	0,05

Ergebnis: Zu Studienbeginn fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich Körpergewichts- Index (BMI) (, Blutzucker (BZ), LDL, HDL, körperlicher Leistungsfähigkeit (Leist.) und Endothelfunktion (p=n.s.). Nach 4 Wochen blieben BMI, BZ, LDL und HDL in allen Gruppen unverändert, während in T im Vergleich zu R und K die körperliche Leistungsfähigkeit (beide p<0,05) und die Endothelfunktion (beide p<0,02) signifikant besser war

Schlussfolgerung: Bei Patienten mit KHK und gestörter Glukosetoleranzstörung zeigt sich nach 4 Wochen körperlichem Training, nicht jedoch nach Einnahme von Rosiglitazon, eine signifikante Verbesserung der Endothelfunktion. Da die übrigen Parameter nahezu unverändert blieben weist dies auf eine unabhängige Wirkung des körperlichen Trainings hin.

Kurzvortrag PA-22, Nr. 129: Körperliches Training führt zur Abnahme atherogener Adhäsionsmoleküle bei Patienten mit und ohne Diabetes mellitus und koronarer Herzerkrankung

Peschel T^1 , Sixt S^1 , Muth G^1 , Beitz F^1 , Tarnok A^2 , Schuler G^1 , Niebauer J^1 Innere Medizin – Kardiologie, Universität Leipzig – Herzzentrum GmbH; 2 Universität Leipzig – Herzzentrum, Klinik für Kinderkardiologie, Leipzig

Hintergrund: Adhäsionsmoleküle auf Monozyten und Endothelzellen spielen eine Schlüsselrolle bei der Entstehung einer arteriosklerotischen Plaque. Wir untersuchten den Einfluss einer multifaktoriellen Intervention auf die Expression von Adhäsionsmolekülen auf Monozyten bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung (KHK) mit und ohne Diabetes mellitus Typ 2 (DM). Methoden: 15 Patienten mit KHK (KHK) und 24 Patienten mit KHK und Diabetes mellitus (KHK+DM) wurden jeweils in eine Gruppe mit multifaktorieller Intervention und eine Kontrollgruppe randomisiert. Die Intervention beinhaltete neben Optimierung von Diät und Medikation ein intensives Ergometertraining unter stationären Bedingungen über 4 Wochen, gefolgt von 5 Monaten ambulantem Training. Folgende Adhäsionsmoleküle wurden per FACS-Analyse gemessen: LFA-1 (CD11a), MAC-1 (CD11b), VLA-4 (CD49d) und L-selectin (CD62L). Ergebnisse: Nach 4 Wochen zeigte sich in den Interventionsgruppen eine signifikante Steigerung der körperlichen Belastbarkeit, eine Reduktion des Body-mass-Index, eine Abnahme des Gesamt-Cholesterins, der Triglyceride und bei den Diabetikern eine Reduktion des HbA1c (alle p<0,05). Das war mit einer signifikanten Abnahme von MAC-1 (KHK+DM: 38808±11345 vs. 27490±7738, p<0,05; KHK: 36032±1459 vs. 32112±2130, p<0,05) und VLA-4 (KHK+DM: 9073±2438 vs. 7978±2517, p<0,05; KHK: 11225±2255 vs. 9943±1888, p<0,05) assoziiert. LFA-1 und L-selectin zeigten keine Änderungen. Nach 5 Monaten ambulanten Trainings war das kardiovaskuläre Risikoprofil weiterhin signifikant besser im Vergleich zum Ausgangswert. In der KHK-Gruppe blieb VLA-4 weiter reduziert (10008±2752, p<0,05), während MAC-1 in KHK und MAC-1 und VLA-4 in KHK+DM keine signifikanten Unterschiede mehr zeigten. In den Kontrollgruppen gab es keine signifikanten Veränderungen in Bezug auf das kardiovaskuläre Risikoprofil weiterhin signifikanten den Kontrollgruppen gab es keine signifikanten Veränderungen in Bezug auf das kardiovaskuläre Risikoprofil und Adhäsionsmoleküle MaC-1 und VLA-4 als Marker des kardiov

Kurzvortrag PA-22, Nr. 128:

Einfluss körperlichen Trainings auf aerobe Fitness und Glucosestoffwechsel von Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko – die TULIP Studie

Venter C^1 , Stefan N^2 , Heitkamp HC^1 , Seifert A^2 , Schelble R^1 , Häring HU^2 , Fritsche A^2 , Nieß A^1

¹Abteilung Sportmedizin, Universität Tübingen;

²Abteilung Endokrinologie Universität Tübingen

In der Tübinger Lebensstil-Interventionsstudie (TULIP) werden Probanden mit erhöhtem Diabetes (Typ 2) Risiko einer Ernährungs- und Trainingsintervention (TI) unterzogen.Unklar ist, welcher Trainingsumfang für eine signifikante Beeinflussung von aerober Fitness, anthropometrischer und metabolischer Parameter notwendig ist. An 78 Probanden (Alter 44,5 J,95% CI 41,9 – 46,9, BMI 30,14 kg/m2,28,47 – 31,82) wurde vor und nach TI (follow up nach 293, 278 – 307 d) neben den anthropometrischen Daten die Leistung an der individuell anaeroben Schwelle (IAS, Gehstufenprotokoll) und VO₂max (Fahrradrampentest) bestimmt.Weiterhin wurde ein OGTT mit Bestimmung von Glucose (Glc), Insulin(Ins) und der Insulinsensitivität nach Matsuda (ISI) durchgeführt. Das empfohlene selbständige Training wurde mittels portabler Pulsmessgeräte dokumentiert. Die Trainingsauswertung ergab einen Umfang von 17,0 min/d (14,2 – 19,8), wobei eine Gr. mit mehr (Gr.A:40) und weniger (Gr.B:38) als 15 min Training/d identifiziert werden konnte. Im Gesamtkolektiv kam es beim follow up zu einer signifikanten Zunahme der VO₂max (+1,40 ml/min/kg,+0,46 – +2,31), der IAS (+9,85Watt,+0,87 – +18,83) und der Insulinsensitivität (+2,5AU,+1,04 – +3,97). Parallel konnte eine Abnahme der Körpermasse (-3,28 kg;-2,45 – -6,08) sowie von Glc und Ins im OGTT zu den Zeitpunkten 60, 90 und 120 min beobachtet werden. Bei getrennter Betrachtung zeigt sich in beiden Gr.eine signifikante Abnahme des KG, die in Gr.A (+2,6 kg,-2,45 – -6,089) deutlicher ausfällt (Gr. B: -2,36 kg,-0,83 – -3,88). Der Körperfettanteil verringerte sich nur in Gr.A signifikant erhöht (+2,44 ml/min/kg,+0,96 – +3,91), ebenfalls die Leistung an der IAS(+22,71 Watt,+11,83 – +33,59) und die ISI (+3,04,+1,59 – +4,48). Auch das basale Ins im OGTT war nur in der Gr.A beim follow up verringert (-21,24,-10,40 – -32,07). Eine Zunahme der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit, Verbesserung der ISI und Abnahme des Körperfetts erforderte im dargestellten Kollektiv einen Umfang von über 15 Min. ausdauerorientiertem T

Kurzvortrag PA-22, Nr. 130:

Einfluss von Training auf HIF- 1α und myogene Wachstumsfaktoren im chronisch-ischämischen Skelettmuskel bei pAVK-Patienten

Nething K, Gampert L, Necker A, Liu Y, Steinacker JM Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universität Ulm

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) ist weit mehr als eine isolierte Durchblutungsstörung. In der betroffenen Extremität führen chronische Inflammation und ischämischer Stress zur lokalen Gewebsschädigung, gefolgt und begleitet von Wachstums- und Differenzierungssignalen. Interessanterweise initiiert körperliches Training, welches einen hohen Stellenwert in der konservativen pAVK-Therapie besitzt, ganz ähnliche Anpassungsprozesse im Muskelgewebe. HIF (hypoxia-inducible factor)-1α stellt einen wichtigen Sensor und Transkriptionsfaktor bei hypoxisch-ischämischem Stress dar. Zu den lokalen anabolen Stimuli bzw. myogenen Markern gehören unter anderem der Mechano-growth-factor (MGF) und MyoD. Studienziel: Untersuchung von HIF-1α und lokalen Wachstums- und Differenzierungssignalen im Skelettmuskel von pAVK Patienten nach 4wöchigem Gehtraining. Methoden: 30 pAVK-Patienten (Fontaine Stadium IIa) nach Angioplastie wurden in Kontroll- (CON, n=14) und Trainingsgruppe (IR, n=16) randomisiert. Biopsien des M. gastrocnemius wurden zu Eingang und nach 4 Wochen Gehtraining bzw. Nicht-Training entnommen. HIF-1α, MGF und MyoD wurden auf mRNA Ebene mittels real time RT-PCR bestimmt, und als relative Veränderungen angegeben (% des Ausgangswerts). Resultate: In der Kontrollgruppe war HIF-1 α mRNA deutlich hochreguliert im Vergleich zu TR (1,6fache Expression, 154% vs. 93%). MyoD zeigte in TR nach dem Trainingsprogramm einen signifikanten Anstieg gegenüber CON (336% vs. 86%, p<0,05), ebenso ließ sich für MGF eine 2,7fach gesteigerte Expression in TR verglichen mit CON darstellen. Schlussfolgerung: In der Kontrollgruppe kann HIF-1α als Marker für anhaltenden ischämischen Stress und/oder Reperfusionsschaden gewertet werden, wenngleich dies bislang nur auf Transkriptionsebene gezeigt wurde. Training vermindert offensichtlich den hypoxisch-ischämischen Stress, erkennbar an niedriger HIF-1α Expression in TR. Der Anstieg von MyoD und MGF in TR kann interpretiert werden als Ausdruck anaboler muskulärer Adaptationsprozesse wie Hypertrophie, Differenzierung und Satellitenzellaktivierung.

Einführungsreferat PA-23, Nr. 131: Satellitenzellaktivierung im Skelettmuskel beim Krafttraining

Liu Y, Steinacker JM

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Trotz terminaler Differenzierung hat der adulte Skelettmuskel eine enorme Anpassungsfähigkeit an körperliches Training, wobei die Aktivierung der Satellitenzellen (SC) im Skelettmuskel eine wichtige Rolle spielt. Die mit den Myozyten gemeinsam von einer Basalmembran umgebenen SC haben ein sehr hohes Potential, sich in der Reaktion auf Stress zu proliferieren und zu differenzieren, was somit sich als ein wichtiger Mechanismen muskulärer Regeneration, Reparatur und konsekutiver Hypertrophie in Sinne der muskulären Anpassung herausstellt. Die SC-Aktivierung wird bekannterweise durch eine Reihe regulatorischer Faktoren gesteuert, von denen Wachstumsfaktoren (WF) wie IGF-1 bzw. MGF eine entscheidende Rolle spielen können. Es ist bekannt, dass IGF-1 über bislang 3 klassische Signaltransduktionswege die SC-Aktiuass 10F-1 uuer bislang 3 klassische Signalitransduktionswege die SC-Aktivierung stimuliert: Calcineurin, PI-3-K und MAPK. Andererseits hemmt IGF-1 auch die Apoptose der SC. Studien der letzten Zeit können belegen, dass Krafttraining zur SC-Aktivierung im Skelettmuskel führen kann, welche wahrscheinlich durch eine hohe Regulation der Jokalen WF wie IGF-1 bzw. MGF stimuliert wird. Als wichtige Marker der SC-Aktivierung gelten soge-nannte myogene Faktoren wie Myo D und Myogenin , wobei Myo D sowohl bei der Proliferation als auch bei der Differenzierung der SC eingreift, wohingegen Myogenin nur die Differenzierung der SC beeinflusst. Über die myogene Faktoren kann eine SC-Aktivierung bei der Muskelfasertransformation, welche als ein feiner Mechanismus der muskulären Anpassung an Stress gilt, eine wichtige Rolle spielen, so dass eine durch Krafttraining bedingte hohe Aktivität von Myo D zu einer Fasertransformation von langsamen zu schnellen Fasern führt, und eine solche von Myogenin zu einer Transformation von schnellen zu langsamen Fasern. Unterschiedliche Krafttrainingsprogramme können zu unterschiedlichen Veränderungen lokaler WF sowie myogener Faktoren führen, welche sehr wahrscheinlich für die unterschiedliche Muskelfaser- bzw. Myosin-Heavy-Chain-Isoformentransformation verantwortlich sein können. Allerdings mangelt es noch an Daten aus Untersuchungen an humanem Skelettmuskel in Sinne der SC-Aktivierung. In dieser Übersichtsarbeit werden die bisher hinreichend abgesicherten Fakten der SC-Aktivierung durch körperliches Training im Zusammenhang mit der Veränderung lokaler WF bzw. myogene Faktoren dargestellt und deren Relevanz für Sportmedizin diskutiert.

Kurzvortrag PA-23, Nr. 133:

Auswirkungen eines desmodromischen Maximalkrafttrainings auf den Glykogengehalt der Muskelfasern und die Laktatmobilisation

Bauer T¹, Klute K¹, Kinscherf R², Vorwald S², Billeter R³, Müller H⁴, Bärtsch P¹, Friedmann B

¹Abt. Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; ²Abt. Anatomie III, Universitätsklinikum Heidelberg; ³University of Leeds;

⁴Olympiastützpunkt Rhein-Neckar

In einer Untersuchung über die muskuläre Adaptation an ein computergesteuertes Krafttraining mit erhöhter exzentrischer Belastung (desmodromisches Krafttraining, DES) wies u.a. eine signifikante Zunahme der mRNA Expression von Laktatdehydrogenase A im trainierten Muskel auf eine Transformation zu einem schnelleren Muskel-Phänotyp hin (Friedmann et al., Acta Physiol. Scand. 2004). Als Ursache hierfür kommt eine im Unterschied zu einem vergleichbaren konventionellen Krafttraining (KON) während DES vermehrte Rekrutierung schneller Muskelfasern infrage. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob Änderungen im Glykogengehalt der einzelnen Muskelfasertypen nach einer Trainingseinheit (TE) DES bzw. KON auf eine unterschiedliche Rekrutierung der einzelnen Fasertypen schließen lassen und ob die verschiedenen Krafttrainingsformen eine unterschiedliche Laktatmobilisation bewirken. 22 trainierte Probanden wurden randomisiert einem 6insation bewirken. 22 trainferte Frobanden wurden fantomisiert einem bewöchigen Maximalkrafttraining (3x/Wo.) entweder an einer konventionellen (n = 11, 25 ± 4 J., 183 ± 8 cm, 79.4 ± 7.7 kg) oder an einer desmodromischen Beinstreckmaschine n = 11, 25 ± 4 J., 185 ± 7 cm, 80.4 ± 7.4 kg] zugeteilt. Vor Trainingsbeginn sowie unmittelbar nach der 2. TE wurden Biopsien aus dem M. vastus lateralis entnommen. Der Glykogengehalt wurde anhand der Intensität der PAS-Färbung bestimmt. Mittels der ATPase-Färbung wurde in Typ I-, IIA-und IIX-Fasern unterschieden. Kapilläre Laktatbestimmungen erfolgten 1, 3, 5, 10 sowie 15 min nach der 1. und 18. TE. Während nach KON in der PAS-Färbung allenfalls eine leichte Reduktion in der Färbeintensität der Typ I-Fasern zu beobachten war, zeigte sich bei 8 Probanden nach DES eine Entfärbung der Typ II-Fasern. Das Maximallaktat war nach der 1. TE mit 5.9 ± 2.5 nach DES gegenüber 5.5 ± 2.1 mmol/l nach KON nicht signifikant unterschiedlich, nach der 18. TE DES aber signifikant (p = 0.031) höher mit 7.7 ± 1.9 gegenüber 5.7 ± 2.1 mmol/l. Diese Ergebnisse unterstützen die Annahmen, dass bei DES gegenüber KON in interindividuell unterschiedlichem Ausmaß vermehrt schnelle Muskelfasern rekrutiert werden und nach 6 Wochen DES die Laktatmobilisation gegenüber KON gesteigert ist.

Kurzvortrag PA-23, Nr. 132:

Assoziation zwischen Polymorphismen in den mitochondriellen »uncoupling« -Proteinen UCP2 und 3 und der Ausdauerleistungsfähigkeit

Wimmer B¹, Wolfarth B¹, Rankinen T², Rauramaa R⁴, Boulay MR³, Pérusse L³, Bouchard C2

¹Präv. u. Rehab. Sportmedizin, Technische Universität, München;

²Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, Louisiana, USA;

³Laval University, Quebec, Canada; 4 University of Kuopio, Kuopio, Finland

Die »uncoupling« Proteine (UCP) verursachen eine Abkopplung der Substratoxidation von der ATP-Bildung durch Herabsetzung des Protonengradienten im Mitochondrium. Es gibt zahlreiche Studien, die auf einen möglichen Zu-sammenhang zwischen UCP und der Regulation des Fett- und Glucosestoffwechsels hinweisen. Erste Untersuchungen deuten auf eine Verbindung dieser Proteine mit der Ausdauerleistungsfähigkeit hin. Das Ziel dieser Studie war es daher zu untersuchen, ob es ein Zusammenhang zwischen der genetischen Variabilität in UCP2 & UCP3 und der Ausdauerleistungsfähigkeit besteht. Es wurden 303 männliche Ausdauerathleten (AA) (VO₂max ≥75ml/min/kg) einer Gruppe von 303 männlichen Kontroll-Personen (KP) (VO₂ max ≤50ml/min/kg) gegenüber gestellt. Die Probanden wurden in Deutschland, Finnland und Nordamerika rekrutiert, das Kollektiv mittels PCR und Restriktionsverdau für die Polymorphismen -55c/t im UCP3-Gen und 55C/T im UCP2-Gen genotypisiert. Für den UCP3 (-55c/t) zeigte sich ein signifikanter Unterschied (Chi² =12,766; p<0,05) zwischen den Nationalitäten, was v.a. auf die finnische Gruppe zurückzuführen war. Ein Vergleich der AA mit KP insgesamt zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Anders dagegen verhielt sich UCP2 (55C/T). Hier wurde kein signirikanter Unterschied zwischen den Bevölkerungsgruppen festgestellt, jedoch zwischen den beiden Trainingsgruppen (Chi² =6,0411; p p<0,05). Die Gruppe der AA zeigte signifikant mehr heterozygote (CT) und weniger homozygote (CC) Genotypen als die der KP (Chi² =5,98; p<0,05). Die Genotypenkombination beider Marker zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. UCP2 wird vornehmlich im Muskel und im weißen Fettgewebe exprimiert, UCP3 dagegen im Muskel und im braunen Fettgewebe. Letzteres dient der Thermoregulation, ersteres als Energiespeicher. Dass sich die Athleten von den Kontrollen nur hinsichtlich des UCP2 (55C/T) signifikant unterschieden, könnte darauf hindeuten, dass dieser Polymorphismus die Energie-Effizienz durch eine Ankurbelung des Fettabbaus oder die Herabsetzung des »Protonenlecks« bei physischer Aktivität beeinflusst.

Kurzvortrag PA-23, Nr. 134:

Effekte eines exzentrischen Krafttrainings mit supramaximalen Lasten auf die Muskelfunktion und Zusammensetzung der MHC-Isoformen

Brkic M¹, Liu Y¹, Staebler C¹, Wirth K², Schmidtbleicher D², Steinacker JM¹ ¹Sekt. Sport- und Rehabilitationsmedizin, Abt. Innere Medizin II, Universitätsklinikum Ulm: ²Institut für Sportwissenschaft. Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Exzentrisches Krafttraining führt zu funktionellen und morphologischen Anpassungen in der beanspruchten Muskulatur. Der Muskelfasertransformation liegt eine Myosin-Schwerketten (MHC)-Isoformen-Transformation zugrunde. Sie stellt einen wichtigen Mechanismus der muskulären Anpassung dar. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirkung eines exzentrischen Krafttrainings mit supramaximalen Lasten auf die Entwicklung der isometrischen, konzentrischen und exzentrischen Maximalkraft sowie auf die Zusammensetzung der MHC zu untersuchen. Ein 6-wöchiges Training an einer 45°-Beinpresse (einbeinig, exzentrisch) mit 3 Trainingseinheiten pro Woche wurde von 14 krafttrainingerfahrenen Sportstudenten durchgeführt. Die Kontrollgruppe bestand aus 13 Sportstudenten, die ihr übliches Sportprogramm weiterführten. Die Krafttests wurden vor dem Training sowie 3 und 14 Tage nach dem Training durchgeführt. Das Muskelgewebe wurde vor, 1 Tag danach sowie 8 Training durchgetuhrt. Das Muskelgewebe wurde vor, 1 lag danach sowie 8 Tage nach dem Training aus M. vastus lateralis durch eine Feinnadelbiopsie entnommen. Die Analyse der MHC-Isoformen erfolgte mittels SDS-PAGE mit Silberfärbung. In der Kontrollgruppe zeigten sich eine Verschlechterung der isometrischen Maximalkraft (p<0,05) sowie unveränderte Ergebnisse für die konzentrischen Maximalkraft. In der Trainingsgruppe stiegen die Werte der konzentrischen Maximalkraft nach dem Training signifikant an (1RM von 97,82 ± 31,15 kg auf 123,44 ± 27,68 kg; p<0,05), während die isometrischen Kraftergebnisse unverändert blieben. In der Trainingsgruppe stieg der MHC-I von 36 7% vor dem Training auf 46 40% (p<0.05) nach dem Training hegleivon 36,7% vor dem Training auf 46,4%; (p<0,05) nach dem Training, begleitet von einer Abnahme des MHC IIa-Anteils (60,63% vs. 52,46%). Zusammenfassend lässt sich sagen, das ein exzentrisches Krafttraining mit supramaximalen Lasten zu einer Steigerung der konzentrischen Maximalkraft unter Zunahme des MHC I-Anteils führt. Dies stehe im Gegensatz zu dem Effekt eines konzentrischen Krafttrainings (Zunahme an MHC-IIa), stimmt aber mit den bislang bekannten Ergebnissen, dass die gesteigerte neuromuskuläre Ak-tivität zu einer Zunahme an MHC-I führt, überein.

Kurzvortrag PA-23, Nr. 135:

Eine neu entdeckte Variante der HIF1a mRNA wird nach Ausdauerbelastung aber nicht im Verlauf einer normobaren Hypoxie transkriptionell hochreguliert

Simon P^1 , Callau D^1 , Böhringer A^1 , Blösch A^1 , Hochstedter T^1 , Fehrenbach E^2 , Nieß A^1

¹Sportmedizin, Innnere Medizin V, Universität Tübingen;

²Transfusionsmedizin, Universität Tübingen

Schwere Wettkampfausdauerbelastungen und insbesondere intensives Höhentraining beeinflussen die Versorgung einzelner Gewebe mit Sauerstoff. In den meisten Zelltypen vermittelt die Expression des Transkriptionsfaktors HIF1a die Expression zellerhaltender Gene. HIF1a ist somit ein wichtiger Marker für das Ausmaß der belastungsinduzierten Zellprotektion. In dieser Arbeit weisen wir die Expression einer neuen, langen HIF1a mRNA-Variante (HIF1a-lv) im peripheren Blut, in PBMCs und in Lymphozyten nach. HIF1a-lv hat gegenüber den beiden bislang bekannten HIF1a mRNA-Varianten einen über 2000bp längeren 3'-untranslatierten Bereich. Wir zeigen, dass die odierende Sequenz von HIF1a-lv der kürzeren der beiden bislang bekannten mRNA-isoformen entspricht und deshalb in das kurze Protein HIF1a Subunit Isoform 2 translatiert wird. Ein Sequenzvergleich zwischen Mensch, Maus, Ratte und Haushuhn weist den 2000bp längere 3'-untranslatierten Bereich von HIF1a-lv als hochgradig phylogenetisch konserviert aus, was für eine funktionelle Bedeutung spricht. Mittels quantitativer real-time RT-PCR zeigen wir, dass HIF1a-lv in sieben Probanden nach einem Halbmarathonwettkampf signifikant 3,3-fach hochreguliert wird (CI: 1,9 - 5,8; p=0.002), während sich die klassischen HIF1a Varianten nicht verändern. Im Gegensatz zur Ausdauerbelastung, hat moderate normobare Hypoxie (12,5% Fi02) keinen Einfluss auf die Expression von HIF1a-lv.HIF1a-lv ist im Gegensatz zu dem bislang bekannten Varianten von HIF1a vollständig komplementär zu dem potenten HIF1a Runterregulierer Anti-HIF-mRNA (aHIF). Es ist daher anzunehmen, dass HIF1a-lv im komplexen System der transkriptionellen Regulierung von HIF1a-lvi me komplexen System der transkriptionellen Regulierung von Enzymen der anaeroben Glykolyse und als wichtigem Vermittler zellprotektiver Effekte gut beschrieben ist, konnten frühere Studien bislang nicht nachweisen, dass Ausdauerbelastungen HIF1a transkriptionell und nicht nur post-translational beeinflussen. Mit der Entdeckung von HIF1a-lv ist dieses erstma



Poster PO-3, Nr. 282: Ergebnisse einer Screening-Untersuchung bei Sportlern mit geistiger Behinderung

Brechtel L¹, Worms L², Velic S¹, Wolff R¹

¹Abt. Sportmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin;

²v.Bodelschwinghsche Anstalten Bethel, Bielefeld

Einleitung: Menschen mit geistiger Behinderung nehmen zunehmend an leistungsorientierten Sportveranstaltungen teil. Spezialisierte Strukturen zur gesundheitlichen Versorgung gibt es in Deutschland nur in Ansätzen. Daten über den gesundheitlichen Status und die ambulante Versorgung fehlen gänzlich. Aus diesem Grunde wurden während der nationalen Special Olympics 2002 eine standardisierte Befragung sowie ärztlich geleitete Screening-Un-2002 eine standardisierte Befragung sowie arzulch gefeitete Screening-Untersuchungen an 598 Teilnehmern durchgeführt. Ergebnisse: Die untersuchten Teilnehmer (29,9 ±10,7 Jahre) trainieren 2,6 ±2,0h/Woche (1,7 ±1,0 Trainingseinheiten). 39,1% waren übergewichtig oder adipös. 25,4% rauchten. Die Diabetes-Prävalenz lag bei 1,1%, die der Herz-Kreislauferkrankungen (KHK) bei 7,8%. Bei 4,4% wurde ein Hypertonus festgestellt. Ein Belastungs-EKG wurde vorab nur bei 30,9% durchgeführt. 11,3 % konnten keine Sporttauglichkeit vorweisen. 5% der Untersuchungen waren älter als 12 Monate. 20,2% wiesen Allergien auf (Prävalenz von allergischer Rhinokonjunktivitis und allergischem Asthma 11,8%). Lungenerkrankungen wiesen 1,7 % auf. Bei 12,4% bestand eine neurologische Erkrankung (davon 52,5% Epilepsie). Die häufigsten Medikamente waren Antiepileptika (37,6%), Psychopharmaka (19,6%) und Schilddrüsentherapeutika (14,3%). 22,7% erlitten in der Vergangenheit eine Sportverletzung (20,4% untere Extremität). Führend waren Bandrupturen und Gelenkverletzungen des oberen Sprunggelenkes (8,0%) und Kniegelenkes (3,8%), gefolgt von Prellungen und Zerrungen (2,1%). 23,1% der untersuchten Probanden hatten einen auffälligen Hörtest, 53,2% einen positiven Sehtest. 14,6% waren auf Sehhilfen angewiesen, von denen 0,7% defekt oder überprüfungsbedürftig waren. Das Zahnscreening ergab einen DMFT-Wert von 8,4 ±5,7. Die Prävalenz von unbehandeltem Karies lag bei 19,7%. 53,8% wiesen positive Befunde bezüglich der Mundhygiene (Zahnstein, Gingivitis oder Plaques mit höheren Schweregraden) auf

Diskussion: Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine hohe Prävalenz verschiedener Erkrankungen. Diese lassen einen Missstand bezüglich Diagnostik und Versorgung vermuten. Diese Defizite beziehen sich insbesondere auf das Seh- und Hörvermögen, Zahngesundheit und Herz-Kreislauferkrankungen. Spezielle Gesundheitsprogramme und Screeninguntersuchungen für Sportler mit geistiger Behinderung scheinen notwendig zu sein.

Poster PO-3, Nr. 284: Klassifizierung(sergebnisse) im Blinden- und Sehbehindertensport - Eine Bestandsaufnahme

Janda S^1 , Jendrusch G^1 , Bolsinger A^2 , Heck H^1 ¹Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum; ²Ressort Sportophthalmologie im Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V., IBSA-Klassifizierer, Bendorf

Im Rahmen der Studie wurden Sehtestergebnisse und ophthalmologische Befunde sowie Klassifizierungsergebnisse, die vor/bei internationalen Wettkämpfen der Sehbehinderten (Paralympics etc.) erhoben wurden, ausgewertet. Dabei wurden Unterschiede in den visuellen Leistungsprofilen (Visus, Gesichtsfeld) und den ophthalmologischen Befunden in den verschiedenen Startklassen (B1-B3) und Sportarten analysiert. Methodik: Es konnten Klassifizierungsdaten von 2035 Sportlern (26,6% weiblich und 73,4% männlich) aus 98 Nationen ausgewertet werden. Die (Roh-)Daten wurden vom Internationalen Blinden-Sportverband zur Verfügung gestellt. Die Athleten kamen aus acht Sommersportarten (Radfahren, Schwimmen, Leichtathletik, Judo, Bowling, Fußball, Goalball, Segeln) und zwei Wintersportarten (Ski Alpin und Langlauf). Ergebnisse: Prozentual am häufigsten wurden die Krankheitsbilder Optikusatrophie, Retinitis pigmentosa/Retinadegenerationen, Nystagmus und Myopie diagnostiziert. Die Startklassen B1 (Blinde Sportler = 35,4%), B2 (Sehbehinderte mit wenig Sehrest = 36,7%) und B3 (Sehbehinderte mit mehr Sehrest = 27,3%) waren annähernd gleich stark besetzt. Ca. 0,7% der untersuchten Sportler wurden aufgrund zu guter Sehleistung als "nicht teilnahmebeten Sportier wurden aufgrund zu guter Senielstung als "nicht teinfahmeberechtigt" eingestuft. Bei 5% der Sportler waren Gesichtsfeldeinschränkungen für die Startklassenzuweisung ausschlaggebend. Bei 95% der Athleten war das Gesichtsfeld normal, d.h. hier war ggf. die Visusminderung für die Startklasseneinteilung entscheidend. In Startklasse B2 sind die Sehschärfeunterschiede zwischen den Extrempolen innerhalb der Klasse deutlich größer als in Startklasse B3. Diese ungleiche Verteilung der Visusstufen legt nahe, dass ein Nausgefreilung dieser Startklassen geben aus Feinreschrößend, dieser ne Neuaufteilung dieser Startklassen - schon aus Fairnessgründen - diskutiert werden sollte. Diskussion: Die Klassifizierung ist bisher größtenteils visusbasiert. Die zur Visusbestimmung eingesetzten Verfahren entsprechen aber nicht der Europäischen Norm EN ISO 8596. Sie könnten ohne großen finanziellen Aufwand durch eine computerunterstützte, automatisierte und normenkonforme Visusbestimmung ersetzt werden. Neben der Sehschärfe sind im Sport v.a. das Kontrastsehen, das Dynamische Sehen und das Periphere Sehen von großer Bedeutung, die bei der Klassifizierung bisher unberücksichtigt bleiben.

Poster PO-3, Nr. 283:

Das Verhalten von Somatotropem Hormon (STH) bei querschnittgelähmten Männern mit unterschiedlichen Läsionshöhen in Ruhe und nach Belastung

Bültermann D, Barturen JM, Berg A, Schmid A

Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universität Freiburg

Eine Querschnittlähmung führt neben kardiozirkulatorischen und metabolischen auch zu vegetativen Veränderungen bei den davon betroffenen Menschen

Ziel der Untersuchung war es, das Verhalten von STH in Ruhe und unter Belastung bei Menschen mit Querschnittlähmung festzustellen. Wir bestimmten bei 45 männlichen Querschnittgelähmten unterschiedlicher

Läsionshöhe (Tetraplegiker, hohe und tiefe Paraplegiker) und 8 männlichen Kontrollpersonen vor und nach einem Stufentest auf dem Rollstuhlergometer bis zur subjektiven Erschöpfung die Serumkonzentrationen von somatotropem Hormon.

. Vor der Belastung lagen die von uns gemessenen durchschnittlichen STH-Werte bei Querschnittgelähmten im mittleren bis unteren Normbereich. Statistisch signifikante Unterschiede für unterschiedliche Lähmungshöhen fanden sich nicht. Allerdings zeigten sich tendenziell höhere Werte bei höherer Lähmungshöhe. Nach Belastung stiegen bei allen untersuchten Gruppen die STH – Serumkonzentrationen signifikant an.

Der bei Nichtbehinderten im Rahmen einer akuten Belastung physiologischerweise zu erwartende STH-Anstieg war bei den querschnittgelähmten Probanden mit tiefer Lähmung und bei den Kontrollpersonen im Rahmen einer körperlichen Belastung signifikant stärker ausgeprägt als bei den Personen mit höherer Läsion. Diese Befunde zeigen, dass die Stimulation von STH auch bei querschnittgelähmten Menschen zu beobachten ist. Die geringere STH-Antwort auf körperliche Belastung bei höherem Querschnitt resultiert am ehesten aus einer Störung der peripheren sympathischen Innervation und geringeren Muskelmasse mit der Folge einer geringe-ren körperlichen Leistungsfähigkeit und damit verbundenem geringerem körperlichen Stress.

Poster PO-3, Nr. 285: Dämpfung des Oberflächen EMG durch subkutanes Fettgewebe

Baars H, Humburg H, Braumann KM Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Die Darstellung der Höhe des Aktivierungsgrades für Skelettmuskulatur mittels EMG-Messung ist allgemein anerkannt. Jedoch wurde bislang nur ansatzweise evaluiert, inwiefern die Dämpfung der Gewebeschichten zwischen Ableitelektrode und Muskelgewebe die Messergebnisse beeinflusst. Bei 10 Männern und 10 Frauen wurde die durch Ultraschall gemessene Dicke des Unterhautfettgewebes am M biceps humeri (gemessen auf Höhe der 2/3-Markierung der Entfernung zwischen dem Acromion-Fortsatz und der Fossa Cubitalis) in Beziehung gesetzt mit EMG Signalen, welche während ermüdender isometrischer maximaler Kontraktion (MVC) des M. biceps humeri am Bizepscurl

Die Ergebnisse zeigen signifikant höhere Maximalkraft- und integrierte EMG-Werte (IEMG) bei den Männern. Das Unterhautfettgewebe ist bei Frauen signifikant stärker als bei Männern $(3.7\pm1.4~\text{mm}\ \text{vs.}\ 2.2\pm0.9~\text{mm},\ p<0.05)$. Das IEMG korreliert für das Gesamtkollektiv negativ mit der Stärke des Unterhautfettgewebes (r=-0.67), während keine Einflüsse auf die Frequenzparameter zu belegen sind.Die Unterschiede in der Maximalkraft und der Aktivierungsfähigkeit werden unter anderem mit biologischen bzw. soziologischen Aspekten und im Alltagsgebrauch entwickelten Anpassungen begründet. Die niedrigeren IEMG-Werte der Frauen können außerdem zu einem erheblichen Anteil auf die stärkere Unterhautfettschicht zurückgeführt werden, während es keinen Einfluss auf die Frequenzanteile hat. Das subkutane Fettgewebe hat somit einen deutlichen Einfluss auf die EMG-Amplitude und sollte daher gerade in Längsschnittstudien beachtet werden.

Poster PO-3, Nr. 286:

Einfluss der Seitigkeit auf die funktionelle Kraftbalance bei Patienten mit rekonstruiertem vorderen Kreuzband (VKB)

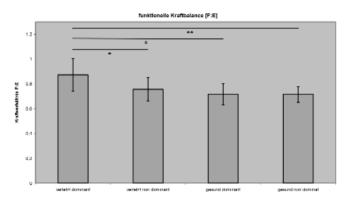
Baumeister J¹, Ries C², Weiß M¹

¹Sportmedizinisches Institut, Universität Paderborn;

²amb.Rehazentrum PHYSIOmed. Erwitte

Fragestellung: In der Therapie nach VKB-Rekonstruktion wird die Seitigkeit bisher kaum beachtet. Das Ziel der Untersuchung ist es zu überprüfen, ob die Seite der Verletzung (dominant oder non dominant) Einfluss auf die funktionelle Kraftbalance (Flexoren:Extensoren Kraftverhältnis [F:E]) des Kniegelenks hat. Wenn die laterale Dominanz in diesem Zusammenhang eine Rolle spielt, würde dies zu veränderten Diagnostik- und Rehabilitationsstrategien fiihren.

Methode:18 Patienten nach VKB-Rekonstruktion (10 männlich und 8 weiblich) wurden in die Gruppen a) dominantes (dom) Bein verletzt (n=9; 30,6±4,6 Jahre; 69,1±8,2 kg, 12±4,8 Wochen post OP) und b) nicht-dominantes (non-dom) Bein verletzt (n=9; 26,5±4 Jahre; 74,3±19,6 kg, 15±5,2 Wochen post OP) unterteilt. Zehn gesunde Probanden (5 männlich, 5 weiblich; 9 Rechts-, 1 Linksfüßler) dienten als Kontrollgruppe (26,5±4,4 Jahre; 70,4±12,8 kg). Die Festlegung der Seitigkeit basierte auf der Befragung der Probanden (Gabbard 1996). Die Trainingseinheit auf einem isokinetischen Dynamometer bestand aus 6 Sätzen à 8 maximal möglichen Wiederholungen in einer Winkelgeschwindigkeit von 60°/sec.



Ergebnisse: Die statistische Analyse zeigt signifikante Unterschiede im mittleren F:E-Kraftverhältnis (aller Sätze) zwischen allen Kreuzbandpatienten und der Kontrollgruppe (p=0.007). Dies gilt detailliert auch für jeden einzelnen Satz. Die Grafik zeigt die Unterschiede zwischen den einzelnen Subgruppen

VKB dom/non-dom und gesund dom/non-dom. Diskussion: Die Seite der Verletzung hat einen Einfluss auf das F:E-Verhält-Diskussion: Die Seite der Verietzung nat einen Einfluss auf das Fie-Vernalt-nis nach VKB-Rekonstruktion. Scheinbar reagiert die dominante kreuzband-rekonstruierte Extremität sensibler im Vergleich zur nicht-dominanten. Wenn man annimmt, dass die Nervenleitung nach Rekonstruktion keine Unter-schiede zeigt (Engelhardt 2001), führt dies zu der Idee, dass unterschiedlihe Strategien bezüglich der zentralen Aktivierung und Bewegungsplanung in-Abhängigkeit von der Seite der Verletzung existieren. Diese Idee wird unter-stützt von Valeriani (1999) und Barthel (2003). Mögleherweise müssen diagnostische und therapeutische Maßnahmen nach VKB-Rekonstruktio überdacht werden

Poster PO-3, Nr. 287:

Die Bedeutung intermuskulärer, zeitlicher Aktivitätsmuster des M. gastrognemius medialis und lateralis bei Tendinosen der Achillessehne im Sport

Gesser C, Grass K, Hirschmüller A, Müller S, Mayer F Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universität Freiburg

Vergangene Untersuchungen z.B. des M. quadriceps femoris konnten zeigen, dass veränderte zeitliche Aktivitätsmuster und daraus resultierende asymmetrische Zugverhältnisse bei mehrköpfigen Muskeln mit gemeinsamem Muskelsehnenübergang häufig mit der Entstehung chronischer Sehnenbeschwerden assoziiert sind. In der konservativen Therapie von Tendinosen werden deshalb koordinative Trainingsprogramme eingesetzt. Unklar ist bisher, ob dies auch für den M. gastrognemius bei Patienten mit Achillessehnenbeschwerden zutrifft und ob eine alterierte Koordination der Muskelköpfe eine Minderung der Kraftleistungsfähigkeit zur Folge hat.

62 Leistungssportler (29 mit unilateralen, chronischen Achillessehnenbeschwerden [AS], 33 Gesunde [CO]) wurden einer maximalen Kraftbelastung der Plantarflexion im oberen Sprunggelenk unterzogen. Als Messgröße dien te der Beginn der muskulären Aktivierung [t_ini] des M. gastrognemius med. und lat. (bipolares Oberflächen-EMG, 500Hz) und die maximale Kraftleistungsfähigkeit [PT] der Plantarflexion im oberen Sprunggelenk (exzentrisch, konzentrisch, 60°/s; Con-trex, CMV AG, ANOVA, α =0.05).

Die Ergebnisse von t_ini zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede des M. gastrognemius med. und lat. zwischen der gesunden und der kranken Seite bei AS und im Gruppenvergleich (AS vs. CO; p>0.05). Bei AS findet sich eine statistisch signifikant geringere Kraftleistungsfähigkeit sowohl der gesunden, als auch der Beschwerdeseite im Vergleich zu CO (p<0.05)

Im Gegensatz zu Patienten mit Patellarsehnenbeschwerden lässt sich bei Tendinosen der Achillessehne trotz reduzierter Kraftleistungsfähigkeit kein alteriertes, intermuskuläres Aktivierungsmuster der beteiligten mehrköpfigen Muskulatur (M. gastrocnemius) nachweisen. Der Einsatz darauf ausgerichteter Behandlungs- und Trainingsstrategien ist daher nur mit Einschränkung begründbar. Die Anwendung von Krafttraining ist bei der Therapie chronischer Tendinosen der Achillessehne sinnvoll.

Poster PO-3, Nr. 288:

Einfluss einer einseitigen Dehnung der Ischiocruralmuskulatur auf die Beckenstatik

Kittel R, Luther S, Haufe S, Badtke G

Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam

Problemstellung: Nur eine harmonische Beckenstatik ermöglicht die optimale Arbeitsweise aller Muskeln dieser Region. Geringfügige Dehninterventio-nen können bereits muskuläre Spannungs- und damit Funktionsveränderun-gen in dieser Region hervorrufen. Wird dabei eine Extremität präferiert, ist damit eine temporäre Muskeldysbalance möglich. Da noch nicht geklärt ist, wollten wir untersuchen, ob und ggf. in welchem Maße eine asymmetrische (d.h. einseitig ausgeführte) Dehnung einen Einfluss auf die Beckenstatik be-

Methodik: Bei 18 Sportstudenten (Ø25,6±2,1 Jahre, 6,7±1,8 TE/Woche) mit ungestörten Iliosacralgelenken wurde die linke Ischiocruralmuskulatur gedehnt. In der 1. Woche wurde durch postisometrische Relaxation (PIR) und in der 2. Woche durch dynamisches Dehnen (DD) standardisiert interventiert. Unmittelbar vor, nach und 30 Minuten nach der Intervention wurden die Stellung der Spinae iliaca posterior superior (SIPS) zueinander mit dem 3-D-Messsystem CMS70 (Zebris GmbH) auf 0,1 mm genau erfasst und auf signifikante Unterschiede geprüft. Ergebnisse: Nach der PIR konnte eine durchschnittliche Kranialisierung des

linken zum rechten SIPS um 3,4±0,6mm (p<0.001) ermittelt werden. Beim DD verschob sich der linke SIPS um 1,6±1,2mm (p<0.013) nach oben. Nur beim DD wurde bei der Einzelfallanalyse eine Gegenregulation mit Absenken des linken SIPS festgestellt. Der Gruppenvergleich zeigt signifikante Unterschiede (p=0.001) bei der akuten Veränderung. Nach 30 min. blieben bei der PIR noch eine Verschiebung von 0,8±0,9mm (p<0.002) und beim DD von 0,7±0,7mm (p<0.017) erhalten.

Diskussion: Ûnsere Studie zeigt eine pathognomonische Veränderung der Beckenstatik durch asymmetrische Dehninterventionen verschiedener Methoden. Da die beobachteten Auffälligkeiten auch nach 30 Minuten noch nicht vollständig kompensiert waren, ist von einem längerfristigen Effekt auszuge-hen. Hierbei muss besonders der postulierte Einfluss auf Muskeltonusände-rungen beachtet werden. In der Trainingsgestaltung sollte, selbst bei unterschiedlichen Dehnbarkeitseigenschaften von linker und rechter Ischiocruralmuskulatur, auf gleichmäßige Dehnung beider Extremitäten und der Antagonisten geachtet werden.

Poster PO-3, Nr. 289:

Die Beeinflussung von Haltungsmerkmalen durch manualmedizinische Behandlungstechniken. - Unterschiede zwischen sportlich aktiven und inaktiven Patienten -

Linné K¹, Badtke G¹, Schmidt M¹, Braumann KM²

¹Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam;

²Forschungsbereich für Sport- und Bewegungsmedizin Universität Hamburg

Auf der Basis eines Messsystems wurden phänomenologische Veränderungen von Wirbelsäulenform und -statik durch das Einwirken spezieller manualmedizinischer Techniken nachgewiesen. Dabei wurden sowohl die habituelle als auch die korrigierte Haltung von 108 Patienten betrachtet.

Zur Vermessung der äußeren Wirbelsäulenkontur wurde ein Triflexometer verwendet. Dessen elektronisches Auswertesystem gestattet die Generierung mathematisch bzw. geometrisch ausgedrückter Form- und Statikmerkmale (Indizes) der Wirbelsäule. Insgesamt 11 dieser Indizes wurden statistisch auf ihre Veränderung durch chirotherapeutische Manipulationen untersucht.

Als Ergebnis konnten erstmalig deutliche Hinweise auf die Wirksamkeit von Manipulationen bezüglich Haltungsveränderungen dokumentiert werden. Ausgehend von einer Vergrößerung der relativen Lordosefläche und der Verminderung der Gesamtauslenkungen konnte eine folgerichtige Zunahme der Lordosekrümmung auf Kosten der Kyphosekrümmung als Formmerkmal konstatiert werden. Auch die Entwicklung der Statik-Indizes, eine Aufrichtung der Kyphose aus einer Ventralneigung gegenüber dem Schwerelot und die Verminderung der Ventralneigung der gesamten Kurvatur können im Sinne einer Ökonomisierung der Statik interpretiert werden.

mäßiger sportlicher Betätigung deutlich von denen ohne eine solche. Während sich bei Nichtsportlern lediglich ein Statik-Index signifikant veränderte, zeigten sich bei den Sportlern signifikante Unterschiede bei zwei Form-Indizes in habitueller und vier in korrigierter Haltung. Als Ursachen hierfür werden eine größere reaktive Labilität sowie bessere Koordinations- und Selbstwahrnehmungsfähigkeiten von Sportlern gegenüber Nichtsportlern infolge entsprechend gestalteter Trainingsmethoden diskutiert.

Poster PO-3, Nr. 291: Rolle der Sprungkraft beim Jugendlichen im Skisport: Ausdauer- vs. Schnellkraftsportart

Prokopchuk D, Weichenberger M, Prokopchuk O, Kahnert A, Steinacker JM Sektion für Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Einleitung. Die Sprungkraftmessung ist eine Komponente der Leistungsdiagnostik, die in den Schnellkraftsportarten einen großen Stellenwert hat. Ziel unseres Projektes war die Analyse der Sprungkraftmessung im klassischen Ausdauersportart (Skilanglauf und Biathlon) und der Schnellkraftsportart Skispringen beim Jugendlichen. Methoden. Bei jugendlichen Landeskadersportlern im Skisport wurde die explosive Beinkraft mittels einer Sprungkraftmessung in drei Altersgruppen (10-12, 13-14 und 15-16 Jahren) untersucht. Folgende Sprunge wurden durchgeführt: "counter-movement vertical jump" (CMJ, Messung der Sprunghöhe beim Sprung am Brett) und "static vertical jump" (SJ, 90 Grad Kniewinkel), Kraftmessplatte Quattro Jump (Winterthur, Schweiz). Ergebnisse: Bei weiblichen Jugendlichen gab es keine signifikante Unterschiede bezüglich CMJ und SJ in allen drei Altersgruppen. Die Ergebnisse der männlichen Jugendlichen zeigt die Tabelle, wobei die älteren Skilangläufer bessere Werte als die Skispringer aufwiesen.

Altersgruppe	n	Skispringen CMJ, cm	SJ, cm	n	Skilanglauf CMJ, cm	SJ, cm
10- 12 Jahre	15	33,3±4,2	32,0±3,5	10	31,7±2,2	30,6±2,1
13-14 Jahre	7	$32,2\pm4,7$	31,8±4,1	15	38,2±3,1*	36,8±3,1*
15-16 Jahre	2	$33,9\pm3,2$	$33,5\pm4,2$	7	41,4±2,4*	39,8±2,3

*p< 0.05

Zusammenfassung: Bei der weiblichen Jugendlichen findet sich in dieser Studie keine oder eine geringe Entwicklung der Explosivkraft von 10 bis 16 Jahren, ähnlich wie bei den untersuchten männlichen Skispringern. Dies könnte auf Trainingsfehler hinweisen. Eventuell will die Bedeutung der Explosivkraft bei klassischen Ausdauersportarten wie Skilanglauf unterschätzt. Generell könnte die Sprungkraftmessung bei sportmedizinischen Untersuchungen zusätzliche Informationen in Ergänzung zu Ausdauertests bringen.

Poster PO-3, Nr. 290: Variabilität plantarer Druckverteilungsmuster bei Läufer(innen) mit und ohne Patellaspitzensyndrom Maiwald C, Grau S, Krauß I, Horstmann T

Universitätsklinikum Tübingen, Abt. Sportmedizin

Ziel der Studie war, die Tauglichkeit der Messmethode und des Messablaufs für klinische Gruppenvergleiche vor dem Hintergrund der Variabilität der gewonnenen Druckverteilungsdaten zu untersuchen. Insgesamt 50 Probanden (18 gesunde Männer (MEN), 16 gesunde Frauen (WMN), 16 Frauen mit Patellaspitzensyndrom (PTS)) wurden mittels plantarer Druckverteilung analysiert. Die Probanden liefen in zwei Versuchsbedingungen (3.3m/s vs. freie Geschwindigkeit) barfuss über eine EMED-X Druckmessplatte (4 Sensoren/cm² 100Hz, Novel, München). Zur Überprüfung der Variabilität kontinuierlich vorliegender Daten (quantifiziert per Intraclass-Korrelationskoeffizient ICC) wurden die Kurvenverläufe der vertikalen Gesamtkraft herangezogen. Als numerisch extrahierte Einzelwerte wurden sowohl globale als auch anatomisch-lokal definierte Messgrößen berücksichtigt. Das Signifikanzniveau für statistische Tests wurde auf 0,05 festgelegt. Die intraindividuelle Variabilität der Abrollvorgänge zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Probanden und erwies sich über beide Messbedingungen hinweg als sehr gering (ICCintra bei 3,3m/s: 0,973 ± 0,01; ICCintra bei freier Geschwindigkeit: 0,974 ± 0,01). Für die Probandinnen der Gruppe PTS war eine statistisch signifikante Verringerung der intraindividuellen Kurvenvariabilität bei freier Geschwindigkeit gegenüber 3,3m/s erkennbar. Die interindividuelle Variabilität war erwartungsgemäß höher, bewegte sich nach Normierung der Variabilität war erwartungsgemäß höher, bewegte sich nach Normierung der Kurvendaten auf das Körpergewicht aber immer noch auf sehr niedrigem Niveau (meanlCCinterMEN: 9,944 ± 0,01; meanlCCinterWMN: 0,952 ± 0,01; meanlCCinterPTS: 0,950 ± 0,01), statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht erkennbar. Tests auf Homogenität der Varianzen in den extrahierten Messgrößen zeigten vereinzelt statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen an. Eine systematische Veränderung der Varianz extrahierter Messgrößen über die Gruppen oder Messbedingungen war aber nicht erkennbar. Die Ergebnisse zeigen, dass Besonderheiten des Messprotokolls (freie Geschwindigkeitswahl der Probanden) weder die intra- noch die interiodividuelle Vergleichbarkeit der Messdaten weder die intra- noch die interindividuelle Vergleichbarkeit der Messdaten herabsetzen und daher im Rahmen klinischer Fragestellungen einsetzbar sind.

Poster PO-3, Nr. 292: Einfluss der individuellen Anpassungsgüte des isokinetischen Trainingswiderstandes auf das Kraftzuwachsverhalten

Stiller Th¹, Ben Halima M¹, Schröder J¹, Wilhelmi A² ¹Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg; ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, GB IT

Isokinetisches Hypertrophietraining der Kniestreckmuskulatur zeigt erhebliche interindividuelle Unterschiede im erzielten Kraftzuwachsverhalten. Da die Anpassung des isokinetischen Trainingswiderstandes an die individuelle Kraftfähigkeit über die Konstanthaltung der vorgewählten Winkelgeschwindigkeit geregelt wird, ist die neuromuskuläre Fähigkeit zur Realisierung einer konstanten Bewegungsgeschwindigkeit um so besser, je höher die Anzahl der Regelungsprozesse innerhalb eines Bewegungszyklus ist. Bei 9 Personen (VP) wurde überprüft, ob aus dieser Fähigkeit eine Prognose auf die Kraftentwicklung abgeleitet werden kann. Methodik: An der Gerätedrehachse des Cybex-Dynamometers wurde der Bewegungswinkel, die Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung gegen Zeit und Grad des Bewegungsbereiches aufgezeichnet und ausgewertet. Die Häufigkeit der realisierten Regelungsperioden zwischen neuromuskulären und apparativen Regelkreisen wurde über die Richtungs-wechsel (Wendepunkte) im Geschwindigkeitsverlauf der Trainingsbewegung operationalisiert. Ergebnisse: Alle VP zeigen eine intraindividuell sehr konstante Kinematik, interindividuell bestehen deutliche Unterschiede in der realisierten Trainingsgeschwindigkeit. Negative Korrelationen (r=0,62-0,73; p<0,5) bestehen zwischen der Höhe der Geschwindigkeitsabweichung, dem Ausmaß und dem Streuungsverhalten der mittleren Beschleunigung und den isokinetischen und isometrischen Kraftzuwachsparametern. Es besteht ein positiver signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wendepunkte und dem isometrischen Kraftzuwachs über den Trainingsbereich (r=0,76; wachses wird zwischen 39%-58% von der individuell realisiertaren Anpassungsgüte des Trainingswiderstandes bestimmt. Größere Schwankungen der vorgewählten Geschwindigkeit führen zwangsläufig zu Änderungen im Niveau der muskulären Spannungsentwicklung. Dies könnte ursächlich für die Verringerung der Hypertrophiewirksamkeit bzw. der Ausbildung nichtbewegungsspezifischer Ädaptationen, die die Grundlage übertragbarer Kraftzuwächse bilden, verantwortlich sein. Mit der dargestellten Methode lassen sich die Individuen identifizieren, die von einem isokinetischen Training profitieren können.

Poster PO-3, Nr. 293: Empirische Referenzwerte der isometrischen Beinstreckkraft

Walther A¹, Günther KP², Krummenauer F¹

¹Klinik für Orthopädie (Bereich Klinische Epidermiologie, Rehabilitations- und Sportmedizin). Universitätsklinikum Carl Gustav Carus:

²Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

Die harmonische Entwicklung der Skelettmuskulatur, welche sportartabhängig spezielle Anforderungen gewährleistet, ist für den Athleten von fundamentaler Bedeutung. Zur Kontrolle der Trainingswirksamkeit dient die Mesmentaler Bedeuung. Zur Kontrone der Hahmigswinsbamker die in Kiessung der isometrischen Maximalkraft. Für die in vielen Sportarten interessierende Beinstreckkraft hat sich die Positionierung mit 60°-Hüft- und Kniebeugung auf einer Beinpresse durchgesetzt. Aus dem Kraft-Zeit-Verlauf können u. a. Maximalkraft und Kraftanstieg (Explosivkraft) ermittelt werden. Methodik: Die Verlaufsdaten von 45 weibl. und 49 männl. Rudersportlern (D-, D/C- und C-Kader) von ihrem 15. bis 19. Lebensjahr wurden mittels Medianen analysiert; empirische 95%-Referenzbereiche über 2,5%- und 97,5%-Perzentile in beiden Stichproben nach Altersstufen stratifiziert bestimmt. Mittels Friedmann-Tests wurden die beiden Stichproben auf einen Altersgradienten hin untersucht; p-Werte < 0.05 wurden als Indikatoren lokal signifikanter Altersgradienten angesehen. Kernergebnisse: Es zeigte sich bei keinem der betrachteten Kraftwerte eine signifikante Änderung im Altersverlauf (Friedmann p-Werte: Isom. Maximalkraft weibl. p = 0.560 und p = 0.442; männl. p = 0.805 und p = 0.200, Explosivkraft weibl. p = 0.540 und p = 0.129; männl. p = 0.466 und p = 0.303). Es ergab sich eine graduelle, monoton fallende Tendenz der Körpergewicht-normierten isom. Maximalkraft mit wachsendem Alter für beide Geschlechter; diese sank z. B. beim beidbeinigen Test im Median für Ruderinnen von 4.30 im Alter von 16 Ja. auf 4.13 N/kg im Alter von 18 Ja. und für Ruderer von 4.91 auf 4.78 N/kg ab. Die umgekehrte Tendenz zeigte sich bei der Explosivkraft, welche bei Ruderinnen im Median von 17.0 auf 17.6 N/ms, bei Ruderern von 24.5 auf 25.0 N/ms anstieg. Auch hier wurden keine statistisch relevanten Änderungen im Altersverlauf beobachtet. Conclusio: Die betrachtete Altersgruppe ist gekennzeichnet durch den Übergang vom Junioren- in den Seniorenbereich, in dem das individuelle Maximalkraft-Niveau sehr gut ausgeprägt ist. Dieses Niveau ist somit nur in sehr kleinen Schritten zu steigern, was im jährlichen Trainings- bzw. Wettkampf-zyklus erreicht werden sollte. Hierfür sind die empirischen Nennwerte wertvolle Anhaltspunkte.

Poster PO-3, Nr. 295: Der Einfluss von 'Kinesiotape' auf die Sensomotorik am Kniegelenk

Zeidler U, Pfeifer K

Institut für Sportwissenschaft und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Fragestellung: Ein elastisches Tapematerial ("Kinesiotape") wird seit einigen Jahren auch in Deutschland bei verschiedenen Indikationen angewendet. Ziel der Studie war es, die postulierten Wirkungen der Tapeapplikation auf Propriozeption und dynamische neuromuskuläre Kontrolle am Kniegelenk zu untersuchen.

Methoden: 22 kniegesunde Probanden (20–29 Jahre) nahmen an der Studie teil. Zur Beurteilung der Propriozeption erfolgte ein standardisierter aktiver Winkelreproduktionstest bei 30° and 60° Kniebeugung. Treppabsteigen (35cm Stufenhöhe, 20 Zyklen) diente als dynamischer Test zur Beurteilung der neuromuskulären Kontrolle. Dabei wurden die Oberflächenelektromyogramme von M. vastus medialis, M. rectus femoris, M. vastus medialis, M. bizeps femoris und der Zeitpunkt des Bodenkontakts erfasst. Zur Kontrolle von Lerneffekten wurden die Tests mit (T) und ohne Tape (oT) in ausbalancierter Reihenfolge durchgeführt.

Ergebnisse: Beim Winkelreproduktionstest ergaben sich bei 30° Kniebeugung signifikant kleinere Reproduktionsfehler $(3.69^{\circ}\pm2.03 \text{ vs. } 2.69^{\circ}\pm1.52, \text{p<}0.05, \text{d=}0.442)$. Weiterhin ergaben sich mit Tape in Bezug auf den Bodenkontaktzeitpunkt signifikant verkürzte "time to peak"-Werte (ms) in M. rectus femoris (oT: 156.32 \pm 35.30 vs. T: 141.86 \pm 30.69, p<0.05, d = 0.41) und M. biceps femoris (oT: 67.95 \pm 30.69 vs. T: 41.86 \pm 20.19, p<0.001, d = 0.85), eine höher e Muskelaktivität des M. rectus femoris (oT: 71.29 \pm 43.34 vs. T: 81.74 \pm 45.83, p<0.01, d = 0.17) in der Vorinnervationsphase, sowie eine niedrigere reaktive Aktivität des M. vastus medialis (oT: 397.75 \pm 138.91 vs. T: 381.14 \pm 139.74, p<0.05, d = 0.12) nach Bodenkontakt.

Diskussion: Die Ergebnisse deuten auf eine klinische Bedeutsamkeit einer Anwendung von "Kinesiotape" am Kniegelenk im Sinne einer erhöhten Stiffness hin. Vermutlich tragen die über die großflächige Anlage des Tapes am Oberschenkel induzierten Hautafferenzen zur Veränderung der neuromuskulären Kontrolle bei, wie sie auch von der Anwendung von konventionellem Tape, Bandagen oder Orthesen berichtet wurde.

Poster PO-3, Nr. 294:

Folgen muskulärer Ermüdung auf die plantare Druckverteilung und muskuläre Koordination als möglicher Erklärungsansatz für die Inzidenz von Stressfrakturen

Weist R¹, Eils E², Rosenbaum D²

¹Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Allgemeines Krankenhaus Eilbek; ²Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Klinik für Allgemeine Orthopädie, Universitätsklinik Münster

Stressfrakturen sind häufige Überlastungserscheinungen im Laufsport und treten besonders an den Metatarsalia II und III auf (Brukner 1996). Eine Vielzahl anthropometrischer Daten sind als intrinsische Faktoren beschrieben (Korpelainen 2001). Darüber hinaus ist als extrinsischer Faktor ein Belastungsanstieg im Trainingsprogramm bekannt (Lehman 1987). Die potentiellen Überlastungsmechanismen während sportlicher Aktivitäten sind allerdings nur unzureichend beschrieben. Das Ziel dieser Studie ist es daher, den Einfluss einer ermüdenden Laufbandbelastung auf die EMG Aktivität und das plantare Druckverteilungsmuster darzustellen, um daraus einen möglichen Erklärungsansatz für die Inzidenz von Stressfrakturen herzuleiten. 22 männliche und 8 weibliche Läufer und Triathleten (Ø 61 Lauf-km/Woche) unterzo-gen sich einem Laufbandtest. Kapazitive Einlagesohlen (Pedar Mobile, Novel München, 100 Sensoren, 99 Hz), Oberflächen-EMG (Noraxon Myosystem, 1000 Hz) von 14 Muskeln der linken Körperseite. 8 min Warmlaufen bei moderater Laufbandgeschwindigkeit, dann Steigerung auf eine Geschwindigkeit an der zuvor ermittelten individuellen anaeroben Schwelle und Belastung bis zum ermüdungsbedingten Abbruch. Utersuchungsparameter: Spitzendruck, Kraft, Impuls und integriertes EMG. Die Druckverteilungsmessung während der Ermüdung zeigt eine signifikante Zunahme der Kraft, der Spitzendrücke und des Impulses unter dem Vorfuß und dem medialen Längsgewölbe. Gleichzeitig reduziert sich vor allem die iEMG Aktivität der Wadenmuskulatur. Die Schrittlänge ändert sich dabei jedoch nicht. Durch den Rückgang der Aktivität in der Wadenmuskulatur ist ein kraftvolles Abstossen zum Ende der Bodenkontaktphase nicht möglich. Um die Laufgeschwindigkeit aufrecht halten zu können, modifiziert der Läufer die Landung und setzt mit seinem gesam-ten Gewicht vermehrt auf den Vor- und inneren Mittelfuß auf. Die physiologische Abrollbewegung mit ihrer Dämpfungseigenschaft ist unter Ermüdung verändert und erhöht somit die Inzidenz für Stressfrakturen. Zur Prophylaxe bedarf es Kompensationsmechanismen, die das Abrollen des Fußes unterstüt-

Poster PO-3, Nr. 296:

Rupturen des hinteren Kreuzbandes bei Leistungssportlern

Johann K, Schmidt A, Thinnes G, Kunz M Orthopädische Klinik, St. Elisabeth-Klinik, Saarlouis

Einleitung: Die Verletzung des hinteren Kreuzbandes stellt hinsichtlich operativer Therapie und Rehabilitation besondere Anforderungen an Arzt und Patient. Das operative Vorgehen geschieht mittels Patellarsehnen- oder Semitendinosussehnentransplantat in Ein- oder Zweikanalbündeltechnik. Insbesondere für Sportler wird eine adäquate Therapie zur Stabilisierung des Knieglenkes und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit gefordert.

gelenkes und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit gefordert. Material und Methodik: Wir berichten über mittelfristige Ergebnisse nach operativer Therapie aufgrund HKB-Ruptur bei Leistungssportlern. Im Jahr 2003 wurden 23 Leistungssportler unterschiedlicher Disziplinen ab Oberliganiveau aufwärts in unserer Klinik operativ versorgt. Die präoperativen klinischen Untersuchungsergebnisse und MRT-Befunde wurden mit den intraarthroskopischen Befunden verglichen. Die operative Versorgung erfolgte mittels BTB- bzw. ST-Transplantat. Begleitverletzungen an Menisken oder Kollateralbändern wurden mitbehandelt. Die postoperative Behandlung erfolgte nach einem standardisierten Programm (Orthese mit Bewegungslimiterung, frühfunktionelle Behandlung, Belastungsaufbau 6 Wochen postoperativ). Die Kontrolluntersuchung fand jeweils 12 Monate postoperativ statt (klinisch, Lysholm-Score, IKDC).

(klinisch, Lysholm-Score, IKDC).
Ergebnisse: 83% aller Athleten übten ihren Sport wieder aus, 64% auf gleichem Niveau. 9% waren nicht mehr in der Lage, ihren Sport auszuüben. Der Lysholm-Score konnte um durchschnittlich 42 Punkte gesteigert werden. 90% aller Sportler waren mit dem erreichten Ergebnis zufrieden und würden sich der Operation wieder unterziehen. Im gesamten Kollektiv zeigte sich klinisch eine leichte Verlängerung des hinteren Kreuzbandes. Eine posteriore Instabilität fand sich bei 9% aller Fälle.

Diskussion: Im vorliegenden Patientenkollektiv konnte durch die operative Versorgung ein akzeptables Ergebnis nach Ruptur des hinteren Kreuzbandes erzielt werden. Von prognostischer Bedeutung ist die Schwere der Begleitverletzungen. Die BTB-Technik führt im Vergleich häufiger zu unspezifischen patellaren Beschwerden. Bei Sportlern mit entsprechendem Leistungsanspruch empiehlt sich die operative Therapie.

Poster PO-3, Nr. 297:

Quantifizierung des Trainingserfolges einer Hüftsportgruppe nach intensivem Koordinationstraining durch Messung mit dem Posturomed

Boeer J¹, Mueller O², Krauß I¹, Haupt G¹, Horstmann T¹ ¹Medizinische Klinik, Abt. Sportmedizin, Universität Tübingen; ²Orthopädische Klinik, Universität Tübingen

Die Altersstruktur und zunehmende Lebenserwartung unserer Gesellschaft führen zu einer Zunahme von Stürzen. Zur Sturzprävention wird koordinatives Training empfohlen. Die Messung des Trainingseffektes und die Quantiraming einfronden. De Messang uter Tramingserfeltes und ute Quantifizierung des Trainingserfolges sind bisher jedoch schwierig. Ziel der Studie war es, Veränderungen der Gleichgewichtsfähigkeit bei einer Gruppe von Hüftpatienten (Arthrose/Prothese) nach intensivem Koordinationstraining durch Messung mit dem Posturomed zu evaluieren und mit einer inaktiven Kontrollgruppe zu vergleichen. Methode: 35 Teilnehmer eines Hüftsportkurses (58±12 Jahre) wurden in eine Trainingsgruppe (TG) und eine Kontrollgruppe (KG) eingeteilt. Die Trainingsgruppe absolvierte über 12 Wochen ein intensives Gleichgewichtstrainingsprogramm, die Kontrollgruppe blieb ohne Training. Alle Probanden wurden vor und nach dem Untersuchungszeitraum im Einbeinstand auf dem Posturomed getestet. Das Posturomed ist ein Gerät zum Training der Gleichgewichtsfähigkeit, dessen Hauptprinzip eine schwingende Plattform ist. Durch Aufzeichnung des Weges der Platte ist auch die Quantifizierung des Balancevermögens möglich. Es wurde "freier Stand ohne Störung" und "Reaktion auf Störung des Standes" gemessen. Musste ein Proband das freie Bein abstützen, wurde die Messung als Fehlversuch gezählt. Ausgewertet wurden der Anteil der Fehlversuche an der Gesamtzahl der Messungen sowie der Gesamtweg der Platte. Ergebnisse: 1. Die Trainingsgruppe zeigt nach Trainingsintervention einen geringeren Anteil an Fehlversuchen (TG 9% vs. KG 17%, p=0,00). 2. Nach Trainingsintervention benötigen die Probanden weniger Ausgleichsbewegungen um im Einbeinstand stehen zu können (TG 98±32mm vs. KG 130±46mm, p=0,00). 3. Störungen des Standes wurden nach Trainingsintervention häufiger erfolgreich abgefangen (Fehlversuche TG 10% versus KG 16%, p=0,03). Die vorliegende Studie zeigt, dass Probanden nach gezielter Trainingsintervention eine verbesserte Standsicherheit im Einbeinstand aufweisen und auf Störungen des Standes sicherer reagieren können als Probanden, die kein Training absolvieren. Koordinatives Training verbessert somit auch im höheren Lebensalter das Balancevermögen und trägt zur Sturzprävention bei. Die Quantifizierung des Trainingseffektes ist mit dem Posturomed mit geringem Aufwand möglich.

Poster PO-3, Nr. 299:

Der Effekt externer Stabilisierungshilfen für das Sprunggelenk mit und ohne zusätzlichen Einfluss eines Schuhs

Eils E, Imberge S, Thorwesten L, Völker K, Rosenbaum D Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Universitätsklinikum Münster

EINLEITUNG: Sprunggelenksverletzungen treten häufig in Sportarten auf, in denen keine Schuhe getragen werden (z.B. Tanz) [1, 2]. Es bleibt unklar, ob der nachgewiesene positive Effekt von Orthesen/ Tape auf Situationen ohne Schuh übertragbar ist. Das Ziel der Untersuchung war die Quantifizierung des stabilisierenden Effektes dreier externer Stabilisierungshilfen in Kombination mit und ohne Schuh zur Aufstellung von Empfehlungen für Sportarten, in denen keine Schuhe getragen werden. METHODEN: Die Beweglichkeit des Sprunggelenkkomplexes wurde in drei Raumebenen (In-Eversion, Plantar Dersalflevion, Potation) mit Hilfe eines Messgerätes [3] unter einem standars. Dorsalflexion, Rotation) mit Hilfe eines Messgerätes [3] unter einem standardisieren Drehmoment bei 25 gesunden Probanden erfasst. Drei externe Stabilisierungshilfen (Aircast=halbstarr, Dynastab=weich, Tape) wurden vergli-chen. Die Bedingungen mit und ohne Schuh wurden durch den Einsatz von zwei Paar Schuhen hergestellt, wobei ein Paar modifiziert wurde, um den stabilisierenden Effekt des Obermaterials auszuschalten. Die Testreihenfolge wurde randomisiert und die Beweglichkeitseinschränkung in jeder Richtung

in Relation zur Bedingung ohne Orthese/ ohne Schuh berechnet. ERGEBNISSE: Beide Haupteffekte (Schuh, Stabilisierungshilfe) zeigten signifikante Unterschiede (p<0.01) in allen Bewegungsrichtungen (BR) und signifikante Interaktionen (p-0.01) wurden festgestellt. Das Bewegungsausmaß vergrößert sich für alle Stabilisierungshilfen und alle BR zwischen den Bedingungen mit und ohne Schuh. Tape und Aircast bieten die größte Stabilität in Kombination mit einem Schuh, aber ohne Schuh bieten Tape und Dynastab die höchste Stabilität. Ein signifikanter Verlust der Stabilität zwischen Schuh und ohne Schuh (p<0.001) war bei der Aircast-Orthese für einige BR

DISKUSSION: Die halbstarre Orthese erzielt ein hohes Maß an Stabilität in Kombination mit dem Schuh. Ohne Schuh zeigt diese Orthese weniger Stabilität als die weiche Orthese. Aus diesem Grunde wird die weiche Orthese in Sportarten, in denen keine Schuhe benutzt werden (Tanz, Turnen) zur Erhöhung der Stabilität empfohlen. Tape wird nicht empfohlen, da es nachweislich nach kurzer Zeit an Stabilität verliert [4].

LITERATUR: [1] Hamilton (1988) Clin Sports Med 1988; 7(1). [2] Lindner/ Cai-The (1990) Can J Sport Sci; 15(4). [3] Eils et al (2002) Clin Biomech, 17(7). [4] Verhagen et al. (2001). Sports Med 2001; 31(9).

Poster PO-3, Nr. 298:

Charakterisierung des Balanceverhaltens von Gesunden, Hüft- und Kniepatienten auf dem Posturomed

Boeer J^1 , Mueller O^2 , Krauß I^1 , Haupt G^1 , Horstmann T^1

¹Medizinische Klinik, Abt. Sportmedizin, Universität Tübingen;

²Orthopädische Klinik, Universität Tübingen

Einleitung: Gehstörungen sind für ältere Menschen und Patienten mit Gelenkbeschwerden ein zentrales Problem. Schmerzen führen zur Einschränkung der Bewegungsaktivität und ändern das Gangmuster. Die einbeinige Standphase des Gangzyklus kann durch Überforderung posturaler Regulationsmechanismen mit dem Posturomed evaluiert werden. Das Balanceverhalten von gesunden Probanden soll in der Studie charakterisiert und mit dem von Hüft- und Kniepatienten (Arthrose / Prothese) verglichen werden. Methode: 111 Probanden wurden auf dem Posturomed getestet und in vier Gruppen eingeteilt: Normgruppe jung (n=33, 27±4Jahre), Normgruppe alt (n=26, 53±13J.), Hüftpatienten (n=26, 59±9J.), Kniepatienten (n=26, 63±8J.). Durch Aufzeichnung des Weges der schwingenden Posturomed-Plattform kann das Balanceverhalten quantifiziert werden. Gemessen wurden "Einbeinstand ohne Störung" und "Reaktion auf Störung des Standes" (mech. Auslenkung um 1cm aus der Ruhelage). Ausgewertet wurden der Gesamtweg der Platte (Sr), sowie das Verhältnis der Ausgleichsbewegungen in seitlicher (ML) zu Vorwärts-Rückwarts (AP) Richtung (Balanceindex Q1). Ergebnisse: 1. Junge und ältere Gesunde benötigen im Mittel 52±30mm Weg um im Einbeinstand stehen zu können. Sie setzen dabei mehr als doppelt so viele Ausstand stenen zu können. Sie setzen dabei mehr als doppeit so viele Ausgleichsbewegungen in ML- Richtung ein (41±28mm) als in AP (18±9mm). De Balanceindex liegt bei Q1=2,3±0,8. 2. Junge gesunde Probanden stehen ruhiger auf dem Posturomed als ältere Probanden (Sr 46±28mm vs. 59±32mm; p=0,02) und benötigen weniger Ausgleichsbewegungen zur Reaktion auf Störung des Standes (Sr 98±34mm vs. 115±44mm; p=0,02). 3. Gesunde, Hüftund Kniepatienten unterscheiden sich im Balanceindex. Hüftpatienten setzen mehr Ausgleichbewegungen in AP- Richtung ein (Q1=1,9±0,7; p=0,00), Kniepatienten mehr ML-Ausgleichsbewegungen (Q1=2,9±1,1; p=0,00). Diskussion: Das Balanceverhalten Gesunder ist ein effektives Mittel zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts. Mit zunehmendem Alter nimmt die Fähigkeit zur Gleichgewichtskontrolle ab. Gelenkserkrankungen beeinflussen das Balanceverhalten. Die Daten weisen darauf hin, dass Hüftpatienten vermehrt Sprung-und Kniegelenk (AP- Ausgleich) zur Gleichgewichtskontrolle einsetzen, und somit das betroffene Gelenk schonen, wohingegen Kniepatienten vermehrt den Hüftgelenksmechanismus (ML- Ausgleichsbewegung) benutzen.

Poster PO-3, Nr. 300: Die Achillodynie bei Marathonläufern. Ergebnisse einer Online-Befragung

Enneper J¹, Höher J², Steuer M³

¹Abt. allgemeine Orthopädie, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen, Lüdenscheid; ²Praxis für Sporttraumatologie und Unfallchirurgie, Köln; ³Abt. Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen, Lüdenscheid

In den Letzten 10 Jahren hat die Laufbewegung einen deutlichen Aufschwung erfahren. Allein in Köln konnten im Rahmen des Köln-Marathons in den letzten 8 Jahren über 120.000 Läufer registriert werden. Die Achillessehne ist bekanntlich die stärkste Sehne des Körpers und dennoch haben viele Läufer Beschwerden in diesem Bereich. Vor allem ambitionierte Freizeitläufer klagen zunehmend über Achillessehnenbeschwerden. Im Rahmen des Köln-Marathons 2004 wurde über 8 Monate eine Online-Befragung durchgeführt. Besucher der Homepage des Köln-Marathons hatten die Möglichkeit, an dieser Befragung teilzunehmen. Insgesamt konnten Daten von n=1236 Läufer und Läuferinnen erfasst werden. Ziel der Untersuchung ist die quantitative Erfassung von Achillessehnenbeschwerden bei Marathonläufern und die Herstellung möglicher Zusammenhänge zwischen den Beschwerden und biometrischer oder trainingsspezifischer Parametern. Ferner soll die Bedeutsamkeit einer kompetenten sportorthopädischen Betreuung von Achillessehnenschmerzen untersucht werden. 19 % aller Teilnehmer geben AS-Beschwerden an. Dabei handelt es sich meist um ambitionierte Freizeitläufer mit einem zeitlichen Trainingsaufwand von 3-4 Laufstunden pro Woche (35-40 Laufkilometer in einer Woche). Nach einer Lauferfahrung von drei Jahren treten die meisten AS-Schmerzen auf. Ältere Läufer sind signifikant häufiger von AS-Beschwerden betroffen als jüngere. Ebenso signifikant ist der Zusammenhang von erhöhtem Trainingsaufwand und AS-Schmerzen. Eine konsequente Trainingsreduktion wird allerdings nur von 17% der Teilnehmer angegeben. Lediglich 8% der Teilnehmer mit AS-Schmerzen suchen den Arzt auf. Davon sind 36% unzufrieden mit der Beratung. Verglichen mit der Literatur schei-nen die Beschwerden im Bereich der Achillessehne bei Läufern weiter an Bedeutung zu gewinnen. Im Bezug auf den Anstieg der AS-Beschwerden sind Ursachen, therapeutische und vor allem präventive Maßnahmen zu diskutieren. Zudem scheint ein erhöhter Beratungsbedarf zu bestehen, um Läufer mit einer Achillodynie kompetenter betreuen zu können. Neben den allgemein orthopädischen Untersuchungsergebnissen sind Alter, Trainingserfahrung und Trainingsumfang im besonderen Maße in ein individuelles Behandlungskonzept einzubinden.

Poster PO-3, Nr. 301: Klettern und paravertebrale Muskulatur bei jugendlichen Skoliotikern

Heitkamp HC, Fichter C, Grau S, Rapp W, Nieß A, Horstmann T Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Skoliose bei Jugendlichen bedarf einer intensiven physiotherapeutischen Therapie. Krankengymnastik mangelt es an guter Compliance. Hätte Klettertraining einen günstigen Effekt, könnte diese Therapie wichtig werden. Jugendliche Skoliotiker im Alter zwischen 11 und 18 Jahren - 6 männlich und 13 weiblich, Skoliosewinkel 11-110°, und eine Kontrollgruppe mit 6 weiblichen Personen, Skoliosewinkel 22-36°, nahmen an der Untersuchung teil. Das Trai-ning fand an Kletterwänden in der Halle 2x/Woche für 1,5 Stunden statt. Vor und nach dem Training wurde die isometrische Maximalkraft der zervikalen Extensoren, der zervikalen Lateralflexoren sowie der thoracolumbalen Extensoren, Flexoren, Rotatoren und Lateralflexoren gemessen, ebenso die maximale Bewegungsamplitude. Training führte zu einer Zunahme der isometrischen Maximalkraft der thoracolumbalen Extensoren um 12 %, der Flexoren um 7,7 %, der rechten Rotatoren um 11 %, der linken um 20 %, der rechten Lateralflexoren um 18 %, der linken um 20 %. Die zervikalen Extensoren zeigten einen Zuwachs um 11 % und der Lateralflexoren rechts um 15 und links um 13% sowie die Mobilität für die Extensoren mit 13 und Flexoren mit 11%, die Rechtsneigung um 14 und die Linksneigung um 14 %, in der rechten Transversalebene um 21 und in der linken um 15 %. Die Mobilität im lumbosacralen Bereich in der Sagitalebene verbesserte sich für die Extensoren um 11 und die Flexoren um 4,0 %, am deutlichsten rechts frontal um 27 und links um 25 %, transversal um 24 und 27 %. Die Kontrollgruppe verbesserte die Kraft der zervikalen Extensoren um 1,1 %, der rechten Lateralflexoren um 0,54 % und der linken um 6,0 %, aber der thoracolumbalen Extensoren um 14, der Flexoren um 3,3 %, der rechten Rotatoren um 1,9 %, der linken um 3,0 %, der rechten Lateralflexoren um 4,3 %, der linken um 4,3 %. Die HWS-Mobilität wurde in der Extension um 4,5 %, in der Flexion um 0,8 %, rechts transversal um 1,6 %, links um 0,7 % verbessert und frontal rechts um 3,1 % und links um 7,9 % reduziert. Die Mobilität wurde thorakolumbal transversal rechts um 11 %, links um 12 %, frontal rechts um 5,5 und links um 6,9 % gesteigert. Klettern führte zu einer Zunahme der Kraft der paravertebralen Muskulatur und der Beweglichkeit bei jugendlichen Skoliotikern. Der hohe Aufforderungscharakter des Kletterns lässt eine optimale Compliance erwarten.

Poster PO-3, Nr. 303: Training der Rückenmuskulatur durch ein schwingendes Blatt

Heitkamp HC, Perchthaler D, Rieger J, Grau S, Nieß A, Horstmann T Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Nach Voruntersuchungen aktivieren als Handgeräte eingesetzte schwingende Blätter die Rumpfmuskulatur in bestimmten Übungspositionen. Es war die Frage, ob durch ein systematisches Training ein Kraftzuwachs der wirbelsäulenbegleitenden Muskulatur nachzuweisen ist. An der Studie nahmen 19 untrainierte Frauen (24 ± 2.3 Jahre) und 7 Frauen (23 ± 2.7 Jahre) als Kontrollen teil. Trainiert wurde 8 Wochen, 2 x/Woche 1 h in verschiedenen Haltepositionen mit einer Dauer von jeweils 5 – 20 sec und 2 – 4 Wiederholungen, sowie Pausen von 10 – 60 sec. Die Trainingspositionen waren beidhändig vor dem Körper hängend, in horizontaler und in senkrechter Vorhalteposition sowie in der einhändigen horizontalen und senkrechten Seithalteposition. Vor wie in der einhändigen horizontalen und senkrechten Seithalteposition. Vor und nach dem Training wurde auf einem Rückenkraftmesssystem die isometrische Maximalkraft der Sagitalextensoren und –flexoren sowie der Lateralflexoren und der Rotatoren beidseits gemessen. Die Sagitalextension nahm von 129 ± 42 auf 168 ± 64 Nm zu, die Sagitalflexion von 67 ± 21 auf 82 ± 19 Nm, die rechtsseitige Lateralflexion von 78 ± 24 auf 108 ± 31 Nm, die linksseitige von 77 ± 29 auf 102 ± 31 Nm, die Rotation rechts von 52 ± 18 auf 71 ± 24 Nm und links von 49 ± 17 auf 65 ± 17 Nm, alle Änderungen p < 0.001. Die Kontrollgruppe steigerte die Sagitalextension von 152 ± 63 auf 0,001. Die Kontrollgruppe steigerte die Sagitalextension von 152 \pm 63 auf 161 \pm 63 Nm (p < 0,01), die Flexion von 78 \pm 24 auf 80 \pm 26 Nm (n. s.), die Lateralflexion rechts von 86 \pm 30 auf 101 \pm 30 Nm (p < 0,05), links von 81 \pm 30 auf 98 \pm 30 Nm (p < 0,01), die Rotation rechts von 66 \pm 30 auf 70 \pm 27 Nm (n. s.), links von 50 \pm 26 auf 60 \pm 27 Nm (p < 0,001). Vergleicht man bei de Gruppen, so zeigten Sagitalextension und Sagitalflexion sowie Lateralflexion rechts und links einen signifikanten Zuwachs, aber nicht die Rotation nach rechts und links. Das Training mit einem oszillierenden Blatt in definierten Positionen führt zu einer Kräftigung der Rückenmuskulatur.

Poster PO-3, Nr. 302: Krafttraining im Vergleich zum Gleichgewichtstraining bei postmenopausalen Frauen

Heitkamp HC, Maar D, Striegel H, Venter C, v. Laßberg C, Nieß A, Horstmann T

Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

In mehreren Untersuchungen konnte der günstige Effekt von Gleichgewichtstraining auf die Kraft der Oberschenkelmuskulatur gezeigtwerden. Im Hinblick auf die Osteoporosegenese stehen Studien anpostmenopausalen Frauen aus. Für Gleichgewichtstraining (GT) stelltensich 10 Frauen - Alter 59 ± 4 J.-, für Krafttraining (KT) 10 Frauen –Alter 59 \pm 4 J.- und 10 Frauen –Alter 60 \pm 4 J.- als Kontrollen (K) mitvergleichbarem BMI zur Verfügung. Trainiert wurde 2 x/Wo. 1h über 10 Wo.beim KT in Form von Beinpresse und Beincurl mit 4 Sätzen à 12Wiederholungen bei 70% der konzentrischen Maximalkraft und beim GT aufverschiedenen Instabilitätsunterlagen. Vor und nach dem Training wurdendie Gleichgewichtsfähigkeit im Einbeinstand, die Balancefähigkeit auf dem Stabilometer und die isometrische Maximalkraft für die Knieextensionbei 60°, für die Flexoren bei 30° und die Konzentrik bei 60°/s auf einemisokinetischen Meßsystem gemessen. Nach GT stieg die isometrischeMaximalkraft der Extensoren von 98±14 auf 121±9,7, nach KT nemisokinetischen von 107±16auf 126±19 und blieb bei K mit 101±15 und 101±16Nm gleich. In der Konzentrik zeigte sich nach GT ein Anstieg von 85±14 auf 97±17 Nm undnach KT von 84±16 auf 96±19 Nm, keine Veränderung bei K mit 83±19 und84±16 Nm. Die Maximalkraft der Flexoren verbesserte sich nach GT und84±16 Nm. Die Maximalkraft der Flexoren verbesserte sich nach GI von51±9,0 auf 65±13 Nm und nach KT von 55±9,0 auf 67±12 Nm, keineVeränderung bei K mit 53±10 bzw. 52±8,2 Nm. In der Konzentrik fand sicheine Steigerung nach GT von 46±11 auf 56 ±15 Nm und nach KT von 45±12auf54±13 Nm, keine Veränderung bei K mit 45±10 und 46±11Nm. Im Rechts-linksVergleich verbesserte sich die Differenz bei den Extensoren in derIsometrie nach GT von 13 auf 6,5 % (p < 0,05) und nach KT von 25 auf 13% (n.s.) und bei den Flexoren von 23 auf 13 % (p < 0,05) bzw. 25 und auf13 % (n.s.). Im Seitenvergleich waren beide Gruppen in der Konzentrikähnlich und zeitsten keine Veränderung durch Training. Der Finheinstandverbesserte sich zeigten keine Veränderung durch Training. Der Einbeinstandverbesserte sich nach GT sehr deutlich (p < 0,01) und nach KT geringer (p < 0,05). Nur nach GT reduzierte sich die bilaterale Differenz (p <0,01) und die Fehlerzahl auf dem Stabilometer (p < 0,01). Beipostmenopausalen Frauen bewirkt GT einen ähnlichen Kraftzuwachs wie KTsowie eine Nivellierung der bilateralen Seitenunterschiede und eineVerbesserung der Balance.

Poster PO-3, Nr. 304: Ouantifizierung der isometrischen Maximalkraft und des bilateralen Kraftdefizits bei erwachsenen Personen mit Hämophilie

Herbsleb M, Hilberg T, Puta J, Puta C, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Patienten mit schwerer Hämophilie A und B leiden unter rezidivierenden Muskel- und Gelenkeinblutungen. Diese können zu regressiven osteoarthro-pathischen Veränderungen im Sinne einer hämophilen Arthropathie und zu Atrophien der gelenkumschließenden Muskulatur führen. Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der maximalen isometrischen Muskelkraft des M. quadriceps femoris bei hämophilen Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen.

20 hämophilen Patienten (Alter: 40 \pm 8 Jahre), davon 17 Personen mit schwerer und drei mit mittelschwerer Hämophilie, wurden 20 gesunde Probanden (Alter: 41 \pm 10 Jahre) mittels biometrischer Daten und sportlicher Aktivität (< 1h Sport pro Woche) zugeordnet. Die Ermittlung der isometrischen Maximalkraft (Gerät der Firma SCHNELL®) erfolgte sowohl jeweils für das rechte und linke Bein getrennt als auch für beide Beine zusammen bei einer definierten Winkelstellung von 60° Flexion im Kniegelenk. Für die statistische Auswertung kamen sowohl parametrische (t-Test nach Student) als auch parameterfreie (u-Test nach Mann und Whitney) Verfahren zum Einsatz.

Die Hämophiliegruppe (H) wies eine hoch signifikant (p<0,001) geringere isometrische Maximalkraft des M. quadriceps femoris verglichen mit der Kontrollgruppe (K) für alle betrachteten Situationen auf: einbeinig rechts (H 126 \pm 75Nm, K 277 \pm 58Nm), einbeinig links (H 128 \pm 55Nm, K 250 \pm 67Nm), beidbeinig (H 192 \pm 112Nm, K 431 \pm 128Nm) sowie die Summe beider Beine (H 254 \pm 113Nm, K 528 \pm 118Nm). Das bilaterale Kraftdefizit war in beiden Gruppen vorhanden, gruppenspezifische quantitative Unterschiede lagen nicht vor.

Die mit dem Krankheitsbild der Hämophilie einhergehenden degenerativen muskuloskeletalen Veränderungen bedingen eine Reduktion des maximalen isometrischen Kraftniveaus. Die sich daraus ergebende ungenügende Stabilität erhöht die Gelenkbelastung und damit die Vulnerabilität der passiven Gelenkstrukturen.

Poster PO-3, Nr. 305: Ausdauerleistungsfähigkeit erwachsener Personen mit schwerer Hämophilie

Herbsleb M, Hilberg T, Puta C, Gabriel HHW Lehrstuhl für Sportmedizin, FSU Jena

Intraartikuläre und intramuskuläre Blutungen sind häufige Symptome beim Krankheitsbild der Hämophilie, insbesondere bei Patienten mit schwerer Verlaufsform. Eine zeitweilige Immobilisation sowie langfristig auftretende Muskelatrophien und sekundäre Arthrosen sind die Folgen. Untersuchungen zur maximalen Leistungsfähigkeit hämophiler Erwachsener sind nur vereinzelt zu finden. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Ausdauerleistungsfähigkeit bei Erwachsenen hämophilen Personen verglichen mit gesunden nach anthropometrischen Daten gepaarten Kontrollpersonen.

11 Patienten mit schwerer Hämophilie (10 Hämophilie A; 1 Hämophilie B; Alter: 32 ± 10 Jahre) und 11 untrainierte (< 1h Sport pro Woche) Kontrollprobanden (Alter: 34 ± 9 Jahre) ohne Hämophilie nahmen an der Leistungsbeurteilung teil. Die maximale Leistungsfähigkeit wurde mittels Laufbandspiroergometrie nach einem Stufenprogramm für Koronarpatienten erhoben. Nach initialer Geschwindigkeit von 3 km/h wurde nach 3 min auf 6 km/h gesteigert. Unter Beibehaltung der Geschwindigkeit wurde die Laufbandneigung alle 3 min bis zum Abbruch durch subjektive Erschöpfung um 2,5% erhöht. Die auf dem Laufband erbrachte Leistung wurde zur besseren Vergleichbarkeit in Watt umgerechnet. Die Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) erfolgte nach SIMON.

Die Hämophiliegruppe erreichte eine signifikant niedrigere absolute (210 ± 63W) wie auch körpergewichtsbezogene (2,94 \pm 0,98W/kg) maximale Leistung im Vergleich zur Kontrollgruppe (287 \pm 50W bzw. 3,82 \pm 0,53W/kg). tung im Vergieren zur Kontrongruppe (287 \pm 50W bzw. 3,82 \pm 0,53W/kg. Ebenfalls zeigten die Patienten eine signifikant geringere Leistung an den berechneten Schwellen (IAS = 147 \pm 56W; 2 mmol = 98 \pm 60W; 4 mmol = 158 \pm 56W) im Vergleich zu den Kontrollpersonen (IAS = 210 \pm 41W; 2mmol = 153 \pm 30W; 4 mmol = 223 \pm 39 W). Die Herzfrequenzen an den ermittelten Schwellen und der Laktatwert an der IAS waren nicht unterschiedlich. Bei erwachsenen Patienten mit schwerer Hämophille sind die maximale und

die submaximale Ausdauerleistungsfähigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe verringert. Es liegt die Vermutung nahe, dass die krankheitsbedingten muskuloskeletalen Veränderungen und die dadurch bedingte Aktivitätseinschränkung eine verminderte Ausdauerleistungsfähigkeit zur Folge haben.

Poster PO-3, Nr. 306: Rupturen des vorderen Kreuzbandes im Kindesalter

Keil M. Schmitt H

Orthopädische Universitätsklinik, Heidelberg

Durch sichere arthroskopisch assistierte Verfahren wird der Ersatz des vorderen Kreuzbandes beim Érwachsenen mittlerweile häufig durchgeführt. Auch beim Kind kommen zunehmend operative Verfahren zur Anwendung, Indikationsstellung und Eingriffszeitpunkt werden jedoch diskutiert. Die eigenen Erfahrungen zur Therapie der kindlichen Kreuzbandruptur sollen im Folgenden dargestellt werden.21 Patienten wurden erfaßt (Alter bei Trauma 9-15 Jahre). Der Nachuntersuchungszeitraum betrug 2 bis 8 Jahre. Zur Auswertung kamen Krankenberichte, sowie die klinische Untersuchung inklusive Erhebung funktioneller Scores (IKDC; Lysholm). Alle Patienten erlitten Sportunfälle. In 3 Fällen wurden knöcherne Bandausrisse diagnostiziert (2 primär osteosynthetisch versorgt). Bei den intraligamentären Rupturen fanden sechsmal Rekonstruktionen vornehmlich durch Semitendinosusplastik statt, hiervon 3 mit Latenz von über 2 Jahren bei persistierenden Beschwerden. Bei weiterhin mit Latenz von über 2 Jahren bei persistierenden Beschwerden. Bei Weiternin höherer sportlicher Aktivität wurden Schmerzen nur von wenigen Patienten angegeben, nach konservativer Therapie traten im Vergleich häufiger Instabilitätserscheinungen auf. Operativ stabilisierte Patienten zeigten sowohl klinisch wie auch in funktionellen Scores die weitaus besseren Ergebnisse. Die vorliegenden Ergebnisse zum Verlauf bei konservativer Therapie nach Kreuzbandruptur zeigen vermehrt auftretende Instabilitätsereignisse. Hier ist mit Folgeschäden zu rechnen. Deswegen ist bei intraligamentären Rissen und Instabilitätsbeschwerden aus unserer Sicht auch im Kindesalter eine zeitnahe operative Stabilisierung durch Semitendinosusplastik indiziert. Knöcherne Ausrisse des vorderen Kreuzbandes sollten bei Dislokation sofort operativ therapiert werden.

Poster PO-3, Nr. 307: Erfolgsprädiktoren eines Trainings der Knochenfestigkeit bei früh-postmenopausalen Frauen

Kemmler WK, von Stengel S, Kalender W, Engelke K Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg

Fragestellung: Eine Anzahl von Untersuchungen sehen die Reduktion der Knochendichte in enger Verbindung postmenopausal beschleunigten Abbau der Muskelkraft bzw. anderer Muskelparameter. Vice versa sollte eine Verbesserung dieser Kraftparameter in Zusammenhang mit dem Erhalt bzw. der Verbesserung von Knochenparametern stehen. Wir untersuchten mittels longitudinaler Daten (δ–Werte) den Zusammenhang zwischen Trainingsvariablen, anthropometrischen und sportmotorischen Größen und Knochenparametern. Methode: 63 früh-postmenopausale Frauen der Trainingsgruppe und 30 Frauen der Kontrollgruppe (553 J.) der EFOPS-Studie wurden nach 3jährigem Training in die Analyse eingeschlossen. Neben anthropometrischen Variablen untersuchten wir die Knochendichte (BMD) an LWS (DXA, QCT), Femur (DXA) und Radius (DXA) sowie die Schallgeschwindigkeit und den Dämpfungswert am Calcaneus (QUS) und Knochenmarker (Osteocalcin, CTX). Die Maximalkraft unterschiedlicher Körperregionen wurde mittels isometrischer Messung, die VO₂max über einen Lauf-Stufentest bis zur Ausbelastung erfasst.

Ergebnisse: Nach bivariater Korrelation zeigten sich einige leichte Zusammenhänge (.20 \geq r \leq .35) zwischen der Veränderung (δ) der isometrischer Maximalkraft unterschiedlicher Regionen und der δ -BMD. Neben diesen meist funktionellen Zusammenhänge zeigten sich auch Zusammenhänge zwischen der δ -Handkraft sowie der δ -VO $_2$ max und der δ -BMD an der LWS (QCT). Kein entsprechender Zusammenhang konnte für Knochenmarker und Ultraschallparameter erfasst werden. Nach linearer Regression mit weiteren signifikanten Covariaten (u.a. Menopausenalter, Gewicht, δ-Gewicht, Trainingshäufigkeit/Woche) reduzierte sich der Zusammenhang zwischen den δ-sportmotorischen Größen und der δ-BMD auf ein unbedeutendes Maß. Signifikanter Prädiktor des Erfolges in Sinne einer positiven Veränderung von Knochenparametern war mit Ausnahme der Radius-BMD und der Knochenmarker jeweils die Trainingshäufigkeit/Woche.

Diskussion: Nach 3jährigem Interventionszeitraum konnten wir nach Adjustierung für Covariate keinen Zusammenhang zwischen der Veränderung der Maximalkraft und derjenigen von Knochenparametern nachweisen. Wir meinen, dass beide Systeme auf bestimmte Reize mit ähnlichen Anpassungen reagieren, ein Kausalzusammenhang im Sinne einer "bone-muscle-unit" zwischen beiden Variablen jedoch nicht besteht.

Poster PO-3, Nr. 308:

The effect of Tai-Chi and Oi-gong on chronic low back pain patients as two methods are practiced simultaneously

Park GD, Lee WJ

Dept. Physical Education, Keimyung University

Introduction

From the view of the attack of back pain and rehabilitation, many different rield's experts agree with that maximal strength of the muscle which moves vertebrae lumbales and the balance are very important. And so there is a lot of research about that problem, but there is still a lack of Qi-gong study. It is necessary to enforce the study of Gi-gong in view of Sport therapy or rehabilitation. The Purpose of this study was to prove Qi-gong as a from of rehabilitation and prevention therapy in daily life by analyzing lumbar strength and basic physical fitness in female patients in their 40's who have chronic low back pain.

Methods:

This study focused on 30 women aged 40 to 50 years old who suffered for more than 6months from low back pain. Prior to the study the patients were tested for lumbar strength and general physical fitness. These tests took place over 12 weeks, 4 sessions occurring every 4 weeks. These tests measured two thing. The first, physical fitness, by Sit-up, Sit&reach, Trunk-extension, Balance and lumber strength test the second, lumber strenth, evaluated strength of each degree by the Medx-2 method. The Qi-gong therapy program that consists of 18 positions leaves the patients's muscles relaxed. Each position is held for 5 seconds breathing in and 5 seconds breathing aut. This is called Dong-gongbub. And the subjects followed this Dong-gongbub program for 30 min. and Jung-gongbub for 10min.

There are significant increaeses in the physical fitness of the 40-50 year-old woman. There are significant differences on main effect of treatment period tests comparing to pre-test. There are also significant differences in strength at each degree between the pre-test and each week of treatment period. Discussion/Conclusion:

As the above results, Qi-gong therapy is an effective of remedy for women aged 40-50 who suffered from low back pain. And it is also easy to implement and practice in daily life. So it can be used for sports therapy, a preventive exercise and low pack pain relief.

Poster PO-3, Nr. 309:

Erfassung anatomischer Strukturen der unteren Extremitäten anhand von Oberflächenanalysen

Rapp W¹, Horstmann T¹, Witkowski M², Sitek R², Bogaert N³, Heitmann K⁴, Hetzer C1, Vander Sloten J4

¹Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen; ²Department of Micromechanics, Warsaw University; 3Division of Biomechanics and Engeneering Design, Katholieke Universiteit Leuven; ⁴Diers International

Ziel dieses von der EU geförderten Forschungsprojektes ist es, mittels der Pro-jektion von Laserlinien, eine berührungslose Oberflächenanalyse der Beine unter dynamischen Bedingungen zu erstellen. Durch den Einsatz von 4 Projektionseinheiten soll eine Vollvolumenanalyse beider Beine erfolgen. In Anlehnung an die Methode der Rasterstereographie, zur 3D-Vermessung der Wirbelsäule, soll ein biomechanisches Modelle für die Anwendung im klinischen Umfeld entwickelt. Hieraus können Aussagen über die Beingeometrie abgeleitet werden. Die hierfür notwendigen Koordinatenpunkte sollen anhand der Merkmalsausprägung von anatomischen Landmarken an der Oberfläche der Beine erfasst werden. Da ein Prototyp für die Laserprojektion noch nicht zur Verfügung steht, wurde für die hier vorliegende Vorstudie, die Oberflächenmerkmale im Bereich des Knies mittels einer Weiterentwicklung des formetricII Systems (Fa. Diers) bestimmt. Die Oberflächenanalyse erfolgt hierbei mittels strukturierter Lichtlinien und einer anschließenden Generierung einer 3D-Punktwolke. Aufgrund der Krümmungsverhältnisse und von so genannten Nachbarschaftsverhältnissen werden spezifische Krümmungsareale von der Software automatisch berechnet. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Mustererkennung im Bereich der Patella liegen. Auf Grund der spezifischen Kantenform der Patella können aus der Punktwolke Randbereiche als auch Krümmungsmaxima definiert werden, die die Position der Patella wiedergeben. Weitere signifikante Oberflächenmerkmale lassen sich im Bereich der tibia tuberositas und der tibia darstellen. Probleme ergeben sich im Bereich der Hüfte und des Beckens, da hier anatomische Merkmale nur schwer anhand der Oberflächenausprägung zu detektieren sind. In diesem Fall ist zu überlegen ob reflektierende Marker dies kompensieren können. Anhand von Lateralaufnahmen kann gezeigt werden, dass im Bereich des Sprunggelenkes die Malleolen signifikant hervortreten. Frontalaufnahmen der Rückseite zeigen deutliche Oberflächenstrukturen im Bereich der Achillessehne. Es ist zu erwarten, dass der Nachteil der nicht synchronen Aufnahmetechnik durch den neuen Prototyp beseitigt wird.

Poster PO-3, Nr. 311: Nordic Walking in der Rehabilitation nach Achillessehnenverletzungen und operationen

Rist HJ, Kälin X, Weisskopf L

Swiss Olympic Medical Center, Praxisklinik Rennbahn AG

Ziel der Rehabilitation von Sportlern nach Achillessehnenverletzungen und operationen ist ein früher, funktioneller und sportnaher Aufbau von Muskulatur und Erhalt der körperlichen Leistungsfähigkeit. Hierzu ist Nordic Walking sowohl im cardiopulmonalen Bereich als auch aus biomechanisch-or-thopädischer Sicht sehr gut geeignet. In unserer biomechanischen Untersuchung zeigte sich, dass die Abstoßkräfte beim Nordic Walking (1.1faches Körpergewicht) sogar leicht geringer sind als diejenigen des Gehens (1.2-faches Körpergewicht). Sie sind auch geringer als beim Powerwalking und deutlich geringer als beim Jogging (2 bis 3-faches Körpergewicht). Leistungsphysiologisch zeigten verschiedene Studien, dass es auf Grund der Einbeziehung der oberen Extremitäten in den Bewegungsablauf zu Sauerstoff-Joggings bewegen, jedoch bei deutlich geringerer Anstrengungsempfindung (RPE nach Borg). Im Rahmen einer biomechanisch gesteuerten Rehabilitation nach Achillessehneneingriffen und Verletzungen kann Nordic Walking somit sinnvoll und sehr frühzeitig eingesetzt werden.

Poster PO-3, Nr. 310:

Entwicklung einer Messmethode zur berührungslosen Erfassung von Haltungsparametern der Wirbelsäule unter dynamischen Bedingungen

Rapp W^1 , Horstmann T^1 , Betsch M^1 , Heitkamp HC^1 , Heitmann K^3 , Huvsmanns T². Vander Sloten J²

¹Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen;

²Division of Biomechanics and Engeneering Design, Katholieke Universiteit Leuven; ³Diers International

Die Methode der Rasterstereographie ist ein Verfahren zur berührungslosen 3D-Analyse von Haltungsparametern der Wirbelsäule. Grundlage dabei ist die automatische Erkennung von anatomischen Fixpunkten am Rücken aufgrund der Krümmungsverläufe von auf den Rücken projizierter Lichtlinien. Ziel eines von der EU geförderten Forschungsprojektes war es, dieses Verfahren so zu erweitern, dass auch langsame Bewegungen analysiert werden können. Für die Aufnahmen wurde das Messsystem formetric (Fa. Diers) mittels einer lewire Kamera (max. Frequenz 15Hz) ausgerüstet und entsprechende Software für Aufnahme und Auswertung entwickelt. Zur Überprüfung der klinischen Anwendbarkeit wurden 29 jugendliche Tennisspieler (7w, 22m, Alter 14J) untersucht. Aufgabe war es, aus einer aufrechten Standposition die Arme in der Sagitalebene auf 90° anzuheben und 30sec zu halten (Matthiastest). Diese Bewegungssequenz wurde mit individuell an das Körpergewicht (BW) angepassten Lasten von 5, 7.5 und 10% wiederholt. Basierend auf der Berechnung der Wirbelsäulensymmetrielinie wurden klinisch relevante Parameter wie Rumpfwirbeisaulensymmetrieline wurden klinisch relevante Parameter wie kumpf-neigung, Kyphose- und Lordosewinkel berechnet. Kyphose und Rumpfneigung richten sich während der Anteversion im Mittel aller Lastbedingungen um 8.5° bzw. 3.5° auf. Während der Haltephase erfolgt eine weitere Aufrich-tung um jeweils 3°. In der Lordose bewirkt das anheben der Arme nur eine geringe Zunahme (+0,5°). Während der Haltephase nimmt die Lordose um 3° bei Lasten von 7,5 und 10%BW signifikant zu. Signifikante Unterschiede zwirschen den Lastbedingungen ergeben sich primär zwischen 0% und 10%BW. Hier kann ein Trend zu einer verstärkten Aufrichtung mit zunehmender Last festgestellt werden. Das Verfahren ist geeignet für die Analyse langsamer Bewegungen und bietet, im Vergleich zu einem rein statischen Verfahren, den Vorteil, dass klinisch relevante Parameter während der Bewegung objektiviert werden können. Die Ergebnisse aus dem Matthiastest sollten dahingehend diskutiert werden, ob dieser Haltungstest durch die Verwendung von Gewichtslasten nicht objektiver durchgeführt werden kann. Hier stehen Versuche insbesondere mit Haltungsschwachen Patienten noch aus.

Poster PO-3, Nr. 312:

5-Jahresergebnisse nach Behandlung eines chronischen Tennisellenbogens - Vergleich von Stoßwellentherapie versus Operation

Steinacker T, Steuer M

Abt. Sportmedizin, Sportkrankenhaus Hellersen

Die Epicondylopathia humero radialis (Tennisellenbogen) stellt im Sport einen häufig auftretenden Überlastungsschaden dar. Bei chron. Beschwerden wurde früher oft die Indikation für ein operatives Vorgehen gestellt. In den letzten Jahren wird zunehmend die Extrakorporale Stoßwellentherapie (ES-WT) als operationsvermeidendes Verfahren eingesetzt. Mittels dieser Üntersuchung soll aufgezeigt werden, welche 5-Jahresergebnisse nach durchgeführter ESWT vorliegen. Hierzu wurden alle Patienten aus den Jahren '99 und '00, bei welchen infolge eines chron. Tennisellenbogens eine Stoßwellentherapie durchgeführt wurde (n=67) angeschrieben und mittels eines standardisierten Fragebogens zum Behandlungsergebnis und zur Sportfähigkeit befragt. Als Kontrollgruppe diente ein im gleichen Zeitraum operativ behandeltes Patientenkollektiv (n=73). ESWT oder Operation kamen frühestens nach 3-monatiger konservativer Therapie zur Anwendung. Die Stoßwellentherapie wurde ohne Lokalanästhesie im nieder- bis mittelenergetischen Bereich unter Ultragen Schallbertelle mit dem General Generale Generalen gestellt unter Ultragen Schallbertelle mit dem Generale Generalen gestellt unter Ultragen Schallbertelle mit dem Generalen gestellt generalen generalen gestellt generalen gestellt generalen gestellt generalen generalen gestellt generalen gestellt generalen generalen gestellt generalen gen schallkontrolle mit dem Siemens-Sonocurgerät durchgeführt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen auf, dass sich mittels fokusierter Stoßwellentherapie gleich gute Therapieergebnisse erzielen lassen wie mittels einer operativen Behandlung. Aufgrund der geringeren Komplikationsrate und der schnelleren Wiederaufnahme von Sport und Beruf sollte die Extrakorporale Stoßwellentherapie heute der operativen Behandlung beim Tennisellenbogen vorgezogen werden.

Poster PO-3, Nr. 313:

Chronische Sportverletzungen und Fehlbelastungsfolgen bei Spitzensportlern der Bundeswehr

Stening J

Abteilung Orthopädie, Diakonie Krankenhaus Bad Kreuznach

Problemstellung: Ziel der vorliegenden Studie war es, Unterschiede bei jüngeren und älteren Hochleistungssportlern in Bezug auf die Verletzungsinzidenz und -häufigkeit chronischer Sportverletzungen zu analysieren. Darüber hinaus wurden die Untersuchungsgruppen bezüglich mehrerer Nebenkriterien, die das Trainingsverhalten und den Sportverletzungsmodus beschreiben, untersucht.

Methode: Als Erhebungsinstrument zur systematischen Erfassung des Trainingsverhaltens und der Sportverletzungen wurde ein vollstandardisierter Fragebogen entwickelt und den bundeswehrangehörigen Spitzensportlern zu-

Ergebnisse: Die Auswertung von 300 Fragebögen zeigte, dass die jüngeren Hochleistungssportler bezüglich chronischer Sportverletzungen und Fehlbelastungsfolgen keine signifikant erhöhte Verletzungsinzidenz pro 1000 Stunden Sportpraxis und keine signifikant erhöhten Verletzungshäufigkeiten gegenüber den älteren Hochleistungssportlern aufweisen. Die älteren Hochleistungssportler betreiben ein signifikant um 30% bis 40% Ergänzungstraining (allgemeine Athletik, Gymnastik, Krafttraining). Die Ausdauersportler und Leichtathleten zeigen im Vergleich mit den anderen Sportarten die höchsten Verletzungshäufigkeiten. Als häufige Verletzungsmuster wurden entzündlich degenerative Veränderungen an der Achillessehne, dem Kniegelenk, der Wirbelsäule und dem Schultergelenk genannt. Die verletzungsbedingte Trainingspause lag im Mittel bei 6 Wochen.

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Untersuchung kann nicht gefolgert werden, dass die Dauer der Hochleistungsphase einen eigenständigen Ri-sikofaktor für chronische Sportverletzungen und Fehlbelastungsfolgen darstellt. Insbesondere in den Ausdauersportarten könnte eine Erhöhung der Trainingsanteile der allgemeinen Athletik als protektive Maßnahme zur Verminderung chronischer Sportverletzungen beitragen.

Poster PO-3, Nr. 315:

Etablierung einer neuen computergestützen Methode zur automatischen Dickenmessung von Achillessehnen in sonographischen Bildern

Syha R, Hirschmüller A, Schulze C, Haller C, Dickhuth HH, Sandrock M Sportmedizin, Uni Freiburg

BACKGROUND: Achillessehnenbeschwerden wie chronische Tendinosen sind in der Sportmedizin von aufgrund der hohen Belastung für die Sehnen von großer Bedeutung. Sonographie ist bei der Diagnose dieser Beschwerden das bildgebende Verfahren der Wahl. Wichtig für die Diagnostik, ist die Beurteilung von Sehnenstruktur sowie die Sehnengrößenbestimmung. Die bisherigen manuellen Methoden haben eine hohe Variabilität der Messung gemeinsam. METHODS: Zur Validierung einer automatischen Messmethode mit dem Ultraschall wurden 20 Patienten (20,3 ±4,5 Jahre) in der Sportmedizin Freiburg standardisiert mit dem Ultraschall (Toshiba SSA-380A mit linearem 10- MHz Schallkopf) gemessen. Zur Messung wurde ein energieminimierender Computeralgorithmus basierend auf einem Snake-Algorithmus verwendet. Der Al-gorithmus wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Bildverarbeitung der Uni Freiburg etabliert und validiert. Die Dicken der Achillessehnen in den Ultraschallbildern wurden ver-gleichend manuell (MA) und computergestützt (CO) gemessen. Die Differenzen zwischen manueller und automatischer Messung wurden mittels Bland-Altmann-Analyse ermittelt.

RESULTS: Nach Anwendung des Bland-Altmann-Tests (MA: 0.65 + 0.13 ;CO: 0.69 + 0.17 ;Spanne:-0.006-0.005) ergab sich eine signifikante Übereinstimmung der beiden Messmethoden. Die intraobserver Varianz der automatischen Methode (MA: 11%; CO:2%) war deutlich geringer als die Varianz der manuellen Methode.

CONCLUSIONS: Durch die Verwendung einer computergestützten Methode ist es möglich, die Dicken von Achillessehnen reproduzierbar und robust zu messen. Die neue Methode kann für eine objektivere Quantifizierung von Tendinosen, die mit einer signifikanten Dickenzunahme einhergehen, verwendet werden. Durch die Verwendung eines automatischen Systems kann die Ultra-schalluntersuchung der Achillessehne genauer und objektiver durchgeführt werden. Basierend auf der korrektren Detektion der Achillessehne können neue Parameter zur Prävention oder Behandlung von Tendinosen entwickelt werden.

Poster PO-3, Nr. 314: Plantare Druckverteilung im Nordic-Walking

Streich N, Zybock R, Wolf S, Schmitt H Orthopädische Universitätsklinik, Universität Heidelberg

Einleitung:Die pedobarographische Messung der plantaren Druckverteilung war in den letzten Jahren verstärkt Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Der Einfluss verschiedener äußerer Faktoren auf den Plantardruck konnte nachgewiesen werden. Es erscheint daher naheliegend, dass durch die Verwendung von sog. "Walkingstöcken" Einfluss auf pedographische Parameter und somit die Be- bzw. Entlastung der unteren Extremität genommen werden kann. Vergleichende Studienergebnise oder Untersuchungen bezüg-lich des Einflusses von Nordic Walking (NW) auf den Stütz- und Bewegungs-apparat existieren nicht. Patienten und Methode: Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden 22 männliche und weibliche Patienten untersucht, welche mit der Technik des Nordic-Walking vertraut waren. Die Messungen wurden im Rahmen einer Laufbandbelastung bei 5 km/h bzw. 7 km/h jeweils mit und ohne Stockeinsatz durchgeführt. Sämtliche Probanden wurden barfuß und in einem Referenzschuh getestet. Ergänzend wurde eine Belastung mit 5 km/h und 12% Steigung gemessen. Die Abfolge der Belastungen auf dem Laufband wurden randomisiert um Trainingseffekte zu vermeiden. Für die Druckverteilungsmessung wurde das kapazitive Messsystem PEDAR (Novel GmbH, München) eingesetzt. Die Fußdruckparameter wurden in den jeweiligen Belastungszonen erfasst und analysiert Ergebnisse: Die Messungen zeigten eine signifikante Erhöhung der Druck-Dosis (i.e. Druck-Zeit-Integral) im Vorfußbereich bei NW. Des weiteren ergaben sich keine signifikanten Unterschiede der gemessenen Fußdruckparameter plantarer Spitzendruck, mittlerer Druck und Maximaldruck bei Verwendung von Stöcken. Diese waren le-diglich abhängig von der Gehgeschwindigkeit, Steigung und der Verwendung von Schuhen.

Diskussion: Im Rahmen der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass es unter Verwendung von Stöcken im Rahmen des NW zu einem signifikanten Anstieg der Druck-Dosis im Vorfußbereich kommt. Aufgrund dieser vermehrten Druckbelastung erscheint eine erhöhte lokale Gelenkbelastung zu resultieren. Eine Verringerung der plantaren Druckparameter und damit der mechanischen Belastung im Vergleich zum Walking ohne Stockeinsatz konnte hingegen nicht beobachtet werden. Es erscheint daher sinnvoll, den Einsatz des Nordic-Walking im rehabilitativen und prophylaktischen Bereich bezüglich einer gewünschter gelenkschonenden Bewegungstherapie kritisch zu se-

Poster PO-3, Nr. 316:

Präoperatives 3-Tesla MRT des Kniegelenkes zur Knorpeldiagnostik: Erste klinische Ergebnisse

von Engelhardt LV¹, von Falkenhausen M², Schmitz A¹, Diedrich O¹, Pennekamp P1, Schmitt O1, Kraft CN1 ¹Klinik für Orthopädie, Universität Bonn; ²Radiologische Klinik, Universität Bonn

Der zunehmende Freizeitsport, besonders bei Extrem- und Risikosportarten, erhöht die Inzidenz von Knorpelschäden, die unbehandelt mit einem vermehrten Risiko einer Früharthrose einhergehen. Auch hinsichtlich zunehmender unterschiedlicher Behandlungsmöglichkeiten steigen die Anforderungen an eine suffiziente Knorpeldiagnostik. Hingegen zeigt die klinische Erfahrung, dass Knorpelschäden im Standard-MRT nicht sicher erkannt werden. Auch in der Literatur wird der Nutzen der MRT zur Knorpeldiagnostik kon-trovers diskutiert. Das 3-Tesla MRT zeichnet sich gegenüber niedrigeren Feldstärken durch eine bessere Auflösung und eine schnellere Aufnahmetechnik aus. Daher ist das 3-Tesla MRT eine logische und vielversprechende Weiterentwicklung. Tierversuche zur Knorpeldiagnostik im 3-Tesla MRT wurden durchgeführt; klinische Studien liegen unserem Wissen nach nicht vor. Methode: Im Rahmen einer fortlaufenden Studie an bislang 15 Patienten mit anhaltenden Knieschmerzen und dem klinischen Verdacht auf Knorpelschäden erfolgte ein 3-Tesla MRT (ax. T2-FFE, ax. 3D-T1-FFE, cor. T1-SE, sag./cor. PD with SPIR, Philips Medical Systems, Intera Achieva 3.0 T) wenige Tage vor der diagnostischen Arthroskopie und den anschließenden chirurgischen Maßnahmen. Hierbei wurde der Grad der Schädigung makroskopisch gemäß der Klassifikation von Shariaree festgelegt. Die MRT-Befunde wurden entsprechend der Einteilung von Bachmann den Stadien I-IV zugeordnet und mit den intraoperativen Befunden verglichen. Ergebnisse: Insbesondere in den Gradientenechosequenzen findet sich eine gute Darstellung der hyalinen Knorpelstrukturen bei gutem Kontrast zum angrenzenden Knochen und zur Gelenkflüssigkeit. Hierbei ist der Knorpel sowohl hinsichtlich Oberflächenkontur als auch Veränderungen der intrinsischen Signalintensität beurteilbar. Ein Staging der im 3-Tesla MRT erhobenen Knorpelbefunde und ein Vergleich zum arthroskopischen Grading ist möglich. Zudem wird anhand einzelner Fallbeispiele der Nutzen der 3-Tesla MRT zur Therapieplanung dargestellt. Diskussion: Die 3-Tesla MRT ermöglicht eine überzeugende Darstellung des Gelenkknorpels und der weiteren Gelenkstrukturen. Anhand der vorläufigen Ergebnisse ist zu vermuten, dass mit der 3-Tesla MRT die Treffsicherheit bei der Diagnostik von Knorpelschäden erhöht werden kann.

Poster PO-3, Nr. 317: Muskelfunktionsmessungen in der Rehabilitation nach Kreuzbandersatz

Zech A¹, Witte K¹, Becker R², Pfeifer K³

¹Institut für Sportwissenschaft, Otto-von-Guericke-Universität-Magdeburg; ²Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg; ³Institut für Sportwissenschaft, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Für die Trainingstherapie nach Kreuzbandersatz gibt es kaum gesicherte Kenntnisse bezüglich der Belastungsnormative, den Adaptationsprozessen an Training und den Kenngrößen zur Therapiesteuerung. Ziel war es, Adaptatirahing und den Kenngroben zur Inerapiesteuerung. Ziei war es, Adaptati-onsverläufe innerhalb der Rehabilitation zu analysieren und festzustellen, welche Kenngrößen geeignet sind, Anpassungen von Muskelfunktionen in der Therapie zu beschreiben. Acht kreuzbandverletzte Sportler wurden in der postoperativen Rehabilitation im zweiwöchigen Abstand an einem mehrdimensionalen Muskelfunktionsmessplatz untersucht. Die Untersuchungen erfolgten bilateral und setzten sich zusammen aus einer Maximalkraftmessung, der überlagernden Muskelstimulation zur Quantifizierung der willkürlichen Muskelaktivität, einem Reaktionstest zur Bestimmung der Latenzzeiten zwischen Startsignal (Elektromechanische Antwortzeit), EMG-Signal (Pre-Motor-Time) und produzierter Kraft (Elektromechanische Verzögerung) sowie einem Kraftausdauertest mit Erfassung der Medianfrequenz des EMG-Signals des M. quadrizeps femoris. Die Daten wurden in Bezug zur kontralateralen Extremität und den Ergebnissen kniegesunder Probanden (Leistungssportler, Sportstudenten, Untrainierte) gesetzt. Bis auf die Medianfrequenzen und Medianfrequenzabfälle konnten für alle untersuchten Kenngrößen deutliche Verbesserungen im Rehabilitationsverlauf diagnostiziert werden (exempl. VA und EAZ in Tab.).

	präop.	4.	6.	8.	10.	12.
Woche						
VA in %	98±3	9.0 ± 6	99±2	100 ± 1	98 ± 4	100 ± 0

Zudem zeigten kniegesunden Probanden bei allen Kenngrößen leistungsspezifische Ausprägungen. Die Ergenisse lassen darauf schließen, dass die angewandten Untersuchungsverfahren der elektromechanischen Funktionen gut und die der elektromyografischen Funktionen nur eingeschränkt geeignetsind, um in Zukunft Muskelfunktionskenngrößen zur trainingstherapeutischen Steuerung zuverlässig zu erfassen.

Poster PO-3, Nr. 318:

Sportaktivität, gesundheitsorientierter Lebensstil und Rückenschmerz -

Repräsentative Daten für die Bundesrepublik Deutschland

Zoller S¹, Schiltenwolf M², Schmitt H¹, Schneider S³ ¹Sektion Sportorthopädie, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg:

²Sektion Schmerztherapie, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg;

³Sektion Exp. Orthopädie/Präventionsforschung, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

Sportliche Betätigung stellt neben zahlreichen anderen Krankheitsbildern auch für orthopädische Beschwerden wie den Rückenschmerz einen wichtigen Baustein in der Prävention dar. Dieses epidemiologische Forschungsprojekt untersucht das multifaktorielle Zusammenspiel zwischen Sportaktivität, einem gesundheitsorientierten Lebensstil und der Ätiologie des Rückenschmerzes. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg und dem Robert-Koch-Institut Berlin wurden repräsentative Daten bezüglich der Sportaktivität und der zeitgleichen Prävalenz des Rückenschmerzes ermittelt. Innerhalb des 1. Bundesgesundheitssurveys wurde eine Stichprobe von 7.124 Bundesbürgern im Alter von 18 bis 79 Jahren untersucht. Hierzulande beträgt die 7-Tage-Prävalenz für Rückenschmerz 36%, die 1-Jahres-Prävalenz 59%. Personen, die regelmäßig Sport treiben, weisen geringere Prävalenzwerte auf: Während 40% aller Inaktiven angeben, über einen retrospektiven 7-Tage-Zeitraum zumindest einmal Rückenschmerz verspürt zu haben, liegen die Prävalenzwerte für Sportler bei 35% (1-2h Sport / Woche) bzw. bei 29% (2-4h Sport / Woche) und 28% (mehr als 4h Sport/Woche). Dieser Unterschied in der Schmerzbelastung bleibt auch unter Konstanthaltung bedeutsamer Konfounder bestehen: Neben regelmäßiger Sportaktivität erweist sich auch ein gesundheitsbewußter Lebensstil als risikoreduzierend. So liegen die Odds ratios für Raucher bei 1.25 (95%-KI: 1.09-1.44, Referenzkategorie Nieraucher) und für den BMI bei 1.02 (95%-KI: 1.00-1.02). Paritie liegen die Odds ratios für Raucher bei 1.25 (95%-KI: 1.00-1.02). Paritie liegen die Odds ratios für den BMI bei 1.02 (95%-KI: 1.00-1.02). 1.00-1.03). Darüber hinaus gehen depressive Verstimmungen und Allergien überzufällig häufig mit Rückenschmerzen einher. Der Datensatz liefert erstmals seit der Wiedervereinigung bevölkerungsbasierte Daten zur Prävalenz des Rückenschmerzes und zu dem Zusammenhang mit der Sportaktivität. Wenngleich aus Querschnittdaten kausale Aussagen grundsätzlich nicht abgeleitet werden können, so lässt sich das multifaktorielle Bedingungsgefüge anhand unserer Analysen entwirren: So zeigt sich anhand der Odds ratios beispielsweise, dass die altersbedingte Risikozunahme durch regelmäßige sportliche Betätigung vollständig kompensiert werden kann.

Poster PO-3, Nr. 319: Zum Einsatz von Vibrationskrafttraining in der Rehabilitation nach VKB-Rekonstruktion

Berschin G, Behrens A, Sommer HM

Institut für Sportwissenschaft und und Motologie, Abt. Sportmedizin, Universität Marburg

Die Rehabilitation nach einer VKB-Rekonstruktion zielt neben einer Wiederherstellung von Gelenkbeweglichkeit und Muskelkraft vor allem auch auf eine Behebung und Verbesserung der in jedem Fall gestörten neuromuskulären bzw. koordinativen Fähigkeiten hin. Die bisherige Standardrehabilitation zeichnet sich allerdings einerseits dadurch aus, dass ein nicht unerheblicher zeitlichen Aufwand betrieben wird, aber andererseits trotz guter operativer Techniken und erschöpfender Rehabilitation nur mit Mühe das ursprüngliche Leistungsvermögen wiederherstellt werden kann und zudem mit einer hohen

Rezidivrate bei Sportlern gerechnet werden muss.
In dieser prospektiv randomisierten Studie sollte die Eignung eines neuen Muskeltrainingsprogramms mittels einer Ganzkörpervibrationsplattform in der Rehabilitation überprüft und mit einem konventionellen Trainingsprogramm verglichen werden.

Dazu wurde ein Kollektiv von 40 Sportlern (18-41a) nach einer standardi-sierten und erfolgreichen Rekonstruktion zwei Gruppen (20 Versuchgruppe, 20 Kontrollgruppe) zugeordnet und im Rahmen der EAP einem Rehabilitationstraining unterzogen. Die Versuchgruppe trainierte auf einer Vibrationsplattform, die Kontrollgruppe absolvierte ein Gerätetraining nach den Prinzipien der medizinischen Trainingstherapie (MTT). Neben der klinischen Untersuchung wurde der Rehabilitationsverlauf durch eine Erhebung folgender Parameter überprüft: Lysholm-Score, isokinetische und isometrische Kraft-

diagnostik, Stability Test, Treppensteigetest.
Die Ergebnisse zeigen für die Versuchsgruppe bei allen getesteten Parametern vergleichbare oder auch bessere Werte als die Kontrollgruppe. Insbesondere auf der neuromuskulären Ebene konnte die Versuchsgruppe signifikant bessere Anpassungen erzielen.

Es lässt sich schlussfolgern, das eine Rehabilitation mittels Vibrationstraining eine sehr gute Alternative ist, die nicht zuletzt aufgrund der bessern Zeitökonomie Vorteile gegenüber einem konventionellen Training bietet.

Poster PO-3, Nr. 320:

Verletzungen und Fehlbelastungen in den Ballsportarten Fußball, Handball und Basketball bei Frauen

Engelhardt M1, Strippel E2

¹Orthopädie, Städtische Kliniken Bielefeld Mitte;

In den Sportarten Fußball, Basketball und Handball wurden 157 weibliche Leistungs-und Hochleistungssportler zu ihren Verletzungen und Fehlbelastungsfolgen der letzten vier Trainingsjahre befragt. Kollektiv:

Sportart	Zahl d.	ØAlter	ØTrainingsjahre	e Ø
	sstunden/Woch	ne		
	Athletinnen	(Jahre)		
Fußball	4 5	22,2	12,7	7,9
Handball	6.2	25.1	16.3	8.9

Ergebnisse: Bei den Fußballspielerinnen fanden sich 2,18 akute Verletzungen und 2,25 Fehlbelastungsfolgen pro Jahr. Dies entsprach 0,47 Verletzungen und 0,5 Fehlbelastungsfolgen pro 100 Trainingsstunden. Bei den Handballspielerinnen traten 2,55 Verletzungen und 2,12 Fehlbelastungsfolgen im Jahr auf entsprechend 0,53 Verletzungen und 0,43 Fehlbelastungsfolgen pro 100 Trainingsstunden. Basketballspielerinnen wiesen 1,89 akute Verletzungen und 1,71 Fehlbelastungsfolgen im Jahr auf und 0,35 Verletzungen und 0,32 Fehlbelastungsfolgen pro 100 Trainingsstunden. Im Erfassungszeitraum waren im Handball und Basketball alle Sportlerinnen mindestens einmal verleitungszeitraum und 1,71 Fehlbelastungsfolgen pro 100 Trainingsstunden. Im Erfassungszeitraum waren im Handball und Basketball alle Sportlerinnen im Beobachtungszeitraum und 1,75 Fehlbel blieben vier Leitungszeitraum im Beobachtungszeitraum und Im Fußball blieben vier Leistungssportlerinnen im Beobachtungszeitraum unverletzt, alle anderen Spielerinnen waren ebenfalls mindestens einmal verletzt. 52% aller Verletzungen waren leichtgradig. Im Wettkampf ereigneten sich 52% aller Verletzungen, dies ergab eine erhöhte Verletzungswahrscheinlichkeit im Wettkampf um den Faktor 9 für Fußball, Faktor 17 für Basketball und Faktor 20 für Handball. Die häufigsten Verletzungen betrafen die Muskulatur (≥30%), danach folgten Sprunggelenksverletzungen.

Die Ergebnisse werden mit den Erhebungen anderer Sportarten verglichen und es werden Rückschlüsse für präventives Handeln geschlossen.

Poster PO-3, Nr. 322:

Der Einfluss von Knieverletzungen auf die sportliche Karriere

Schiffer T¹, Krause W¹, Bauer J²

¹Inst. für Motorik und Bewegungstechnik, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Inst. Exercise Science and Sport Studies, State University of New York College of Cortland/USA

Für das im Sport von traumatischen Läsionen am häufigsten betroffene Kniegelenk sind die Therapiemöglichkeiten in den letzten Jahrzehnten ständig weiterentwickelt worden. Aktuelle Daten über die Weiterentwicklung der sportlichen Karriere nach schweren Kniegelenkverletzungen liegen nicht vor. Des Weiteren gibt es Anzeichen dafür, dass schwere Knieverletzungen, insbesondere Verletzungen des vorderen Kreuzbandes, geschlechtsspezifisch unterschiedlich sind.

Zur Erfassung von Daten über die Entstehung schwerer Knieverletzungen im Bezug auf die ausgeübten sportlichen Aktivitäten, dem Leistungsniveau und der Trainingshäufigkeit der Sportler sowie über den sportlichen Werdegang nach schweren Knieverletzungen wurde ein Fragebogen an 1500 Studierende der Deutschen Sporthochschule Köln verteilt. In den 505 ausgewerteten Fragebögen (Rücklaufquote: 33,7 %) wurden 350 Kniegelenkverletzungen bei Studierenden angegeben. Die Häufigsten Verletzungen waren kleinere Verletzungen (35,7%), Meniskusschäden (17,7%), Überlastungssyndrome (12,9%), vordere Kreuzbandrupturen (10,3%) und Innenbandrupturen (6,3%). Von 56 (21 %) Studierenden, die schwere Knieverletzungen (einhergehend mit sportlicher Inaktivität > 12 Wochen) erlitten, konnten lediglich 57,4 % ihr ursprüngliches Aktivitätsniveau erreichen. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied für schwere Kniegelenkverletzungen bestand nicht. Tendenziell traten schwere Knieverletzungen gehäuft bei einem Trainingsumfang von 7-10 Stunden pro Woche und in den mittleren Leistungsklassen (Verbands-, Ober-

Aus den Befunden schließen wir, dass insbesondere schwere Kniegelenkverletzungen einen erheblichen Einfluss auf die sportliche Karriere junger Menschen haben. Ungeachtet der Weiterentwicklung der therapeutischen Optionen halten wir die Entwicklung und Aufnahme präventiver Ansätze in den Sportalltag für erstrebenswert.

Poster PO-3, Nr. 321: Zur Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe

Klee A

Fachbereich G, Sportwissenschaft, Bergische Universität Wuppertal

Fragestellung: In den letzten Jahren wurden einige Metaanalysen und Übersichtsarbeiten zur Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe veröffentlicht, denen gemeinsam ist, dass das abschließende Urteil negativ ausfällt. Methode: Um dieses Urteil zu überprüfen, wurden die zugrunde liegenden ex-

perimentellen Untersuchungen einer eigenen Bewertung unterzogen. Ergebnisse und Diskussion: Diese Bewertung kommt zu dem Ergebnis, dass entscheidend ist, welche Aussagefähigkeit man den einzelnen Untersuchungen zubilligt. Ein maßgeblicher Filter ist, von welchen Verletzungen man glaubt, dass diese durch Dehnungstraining vermieden werden können. Hält man dies vor allem für Muskelzerrungen und -faserrisse für möglich und weniger für Verletzungen anderer Strukturen (Sehnen, Bänder, Schleimbeutel, Gelenke, Knochen), verlieren nahezu alle Untersuchungen ihre Bedeutung. Zudem werden in den meisten Untersuchungen die Verletzungsursachen (akuzuden Wetter in der interet Unterstellungen de Verletzungsnachen (ander te Verletzungen, chronische Überlastungsschäden, Sportunfälle) nicht diffe-renziert erhoben und/oder ausgewertet. Nach einer kritischen Durchsicht der

experimentellen Untersuchungen verbleiben lediglich zwei Untersuchungen, die allerdings den Schluss zulassen, dass man akute Muskelverletzungen durch Dehnungstraining reduzieren kann. Somit ist es zu früh zu resümieren, Dehnen hätte keine Bedeutung bei der Vorbeugung von Verletzungen, es sei denn, man betont bei dieser Aussage ausdrücklich, dass mit Verletzungen alle Verletzungen aller Strukturen durch alle Verletzungsursachen gemeint sind und nicht nur akute Muskelverletzungen. Darüber hinaus fällt auf, dass die experimentellen Untersuchungen sich ausschließlich mit der Frage nach der Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe im Rahmen von Aufwärmprogrammen (kurzfristige Effekte) beschäftigt haben, Untersuchungen zur Wirkung eines Dehnungstrainings über mehrere Wochen und Mona-te (langfristige Effekte) fehlen, bzw. wurden so durchgeführt, dass sich kurzund langfristige Effekte nicht trennen lassen. Auch in den Untersuchungen, die zeigten, dass man Muskelkater durch Dehnen nicht vermeiden kann, handelte es sich ausschließlich um Dehnungstraining im Rahmen von Aufwärmprogrammen. Eine neuere Untersuchung stellt den Zusammenhang zwischen . Muskelkater und Muskelverletzungen grundsätzlich in Frage

Poster PO-3, Nr. 323:

Schulsportverletzungen im Kindes- und Jugendalter. Spektrum, Therapie und Rehabilitation

Sommerfeldt DW¹, Kanellos-Becker I¹, Scholtyssek R², Rueger JM¹ ¹Kinderunfallchirurgie, Altonaer Kinderkrankenhaus; ²LUK Hamburg

Fragestellung: Anhand des Spektrum aller Schulsportverletzungen, die im Jahr 2003 in Hamburg bei der Landesunfallkasse registriert wurden, sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1. Gibt es alterstypische oder sportartspezifische Verletzungen ?

2. Existieren Sportverletzungen mit hoher Komplikationsrate?

3. Gibt es spezielle Anforderungen an Therapie und Rehabilitation bei Sportlern? Methode: Alle Kinder, die sich in Hamburg im Jahr 2003 als Folge von Schulsportunfällen in durchgangsärztlicher Behandlung befanden, wurden erfasst. Die im Altonaer Kinderkrankenhaus stationär behandelten Fälle wurden im Rahmen der BG-Sprechstunde im Hinblick auf das Auftreten einer vorübergehenden oder dauerhaften Minderung der Erwerbsfähigkeit verlaufsbeobachtet.

Ergebnisse: Im gewählten Beobachtungszeitraum wurden insgesamt 12488 Schulsportunfälle in Hamburg gemeldet. 3729 Unfälle hatten eine Handver-letzung zur Folge. In 1338 Fällen wurde eine Fraktur diagnostiziert. Am Altonaer Kinderkrankenhaus wurden im Jahr 2003 insgesamt 981 Schulunfälle, davon 203 Patienten stationär behandelt. Sowohl der Schweregrad der Verletzung als auch die Behandlungsdauer korrelierten signifikant mit dem Unfallmechanismus. Hochenergetische Traumen (Trampolin, Pferdesturz, Gocart, Inline-skating) zeigten eine höhere Inzidenz von Begleitverletzungen und insgesamt ein deutlich anderes Spektrum an Frakturen. Weiterhin war die Dauer des stationären Aufenthalts und die Dauer der Rehabilitation bis zur

Sportfähigkeit deutlich länger. Diskussion: Auch im Kindesalter existieren bereits Risikosportarten. Selbst wenn die Hochrasanztraumen per se keine erhöhte akute Komplikationsrate aufwiesen, zeigte sich doch ein deutlich erhöhter Rehabilitationsbedarf bei diesen Kindern. Die Sportfähigkeit wurde in allen nachuntersuchten Fällen wiedererlangt. Der Therapiewunsch im Sinne einer operativen Behandlung war bei den leistungsorientierten Sportlern und ihren Eltern erhöht. Auch die Indikationsstellung gestaltete sich aufgrund der Ansprüche der Patienten anders als bei Nichtsportlern. Interessant ist weiterhin die hohe Inzidenz an Handverletzungen, die zum Teil mit einem erheblichen Handlungs- und Nachsorgebedarf einhergehen. Einige Fallbeispiele sollen dies verdeutlichen.

²Chirurgische Klinik, Städtisches Klinikum Hanau

Poster PO-3, Nr. 324: Aktuelle Zahlen zur Verletzungsinzidenz beim Inlineskaten, Kickboarden und Scootern

Thorwesten L, Schwering S, Völker K Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster

Inlineskates, Kickboards und Scooter sind nicht nur Fortbewegungsmittel sondern auch Sportgeräte mit vielfältigen Anwendungsgebieten. Der gesundheitliche Aspekt ist mit zunehmendem Alter Hauptmotiv für die Inliner, was die Bedeutung dieser Sportart im Sinne der Gesundheitsförderung unter-streicht. Zurückliegende Studien belegen eine mangelnde Akzeptanz bei der Nutzung passiver Protektoren sowie Defizite in der aktiven Verletzungspro-

Anhand einer Zufallsstichprobe wurden Verletzungsmuster und -ursache so-

Annand einer Zufallsstichprobe wurden Verletzungsmuster und -ursache sowie Maßnahmen zur aktiven und passiven Verletzungsprophylaxe mittels eines Fragebogens evaluiert. Befragt wurden 1616 Inlineskater [IS] (Alter=23,19 ±9,2) und 140 Kickboardfahrer [KB] (Alter=11,9±6,89). Insgesamt wurden 1322 bzw. 111 Verletzungen auf 505 bzw. 53 Personen registriert, was einer Verletzungshäufigkeit von 31% [IS] bzw. 37,9% [KB] entspricht. Daraus errechnet sich ein Verletzungsindex von 2,62 [IS]bzw. 2,1[KB] (Anzahl Verletzungen/Anzahl Verletzte) respektive 2,9 [IS] bzw. 11,8 [KB] (Allzain Verletzungen/1000 gefahrene Stunden). Eine erhöhte Gefährdung der oberen Extremität und des Knies ist erkennbar,

wobei ein hoher Prozentsatz der aufgetretenen Verletzungen banal ist. Daher dominieren Weichteilverletzungen, während Frakturen eine untergeordnete Rolle spielen. Aggressiveskater haben ein erhöhtes Verletzungsrisiko gegenüber Ausdauer- und Fitnessskatern. Die Sturzhäufigkeit sinkt signifikant mit zunehmendem Alter. Die in der Literatur beschriebene Dominanz der Handgelenkverletzungen beim Inlineskating ist aufgrund des vermehrten Protektoreneinsatzes nicht mehr nachweisbar, jedoch weist das erhöhte Auftreten von Knie- und Ellbogenverletzungen hier noch auf ein Nutzungsdefizit hin, wenngleich die Tragequote der Schutzausrüstung stark angestiegen ist. Der Literaturvergleich zeigt eine Reduktion der Verletzungshäufigkeit und deutet somit auf eine verbesserte Akzeptanz der zuvor in vielen Studien ge-

forderten Schulung von Fall-, Fahr- und Bremstechniken sowie eine Sensibilisierung hinsichtlich der Notwendigkeit von Schutzausrüstung.

Poster PO-3, Nr. 326: Akute Verletzungen im professionellen Bühnentanz am Beispiel des Tanztheaters

Wanke EM1, Wolff R2

¹Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Sportwissenschaften, Abteilung Sportmedizin; ²Unfallkasse Berlin

Fragestellung: Professionelle BühnentänzerInnen sind maximalen Belastungen ausgesetzt. Diese führen häufig zu Unfällen oder chronischen Überlastungsschäden. Für die Entwicklung therapeutischer und präventiver Konzepte ist eine differenzierte Betrachtung der Unfälle hinsichtlich der Ursachen, Lokalisation und Arbeitsbedingungen erforderlich.

Methoden: Grundlage für die Auswertung bildeten 1710 Arbeitsunfälle an 7 staatlichen Einrichtungen in Form von Durchgangsarztberichten, Unfallmeldungen und Fallakten der UKB zw.1992-2003. Die Statistik erfolgte mittels SPSS und Excel. 103 Unfälle entfielen auf das Tanztheater.

SPSS und Excel. 103 Unfalle entfielen auf das lanztheater. ErgebnisseBei Reduzierung des Ensembles um 36% zw. 1992 -2003 fand sich gleichzeitig eine Verdopplung der Unfälle. 37, 9% aller Verletzungen ereigneten sich im letzten Quartal des Jahres. 44,6% der Unfälle ereigneten sich während der Probe, 42,4% während der Vorstellung, 76,7% auf der Bühne und angrenzenden Bereichen, 10,7% im Ballettsaal. Sprünge stellten mit 25,4 % die zweithäufigste zur Verletzung führende Bewegung dar. In 69,7% der Unfälle war eine klar definierte Ursache zu benennen, davon in 30,5% der Falle und Bewegung dar. 12,7% durch Englesche und 12,7% durch Englesch durch Requisiten, 12,7% durch Fußboden und 17,2% durch Partner verursacht. 30,3% der Unfälle waren multifaktoriell bedingt (z.B. choreografische Anforderungen, soziale Situation, Trainings-, Ernährungsstatus). 61% aller Unfälle ereigneten sich in den ersten 3 Std. nach Arbeitsbeginn mit Häufungen zw. 11-12h und 20-21h. Die untere Extremität stellte mit 53,3%, gefolgt vom Kopf/ Halsbereich (21,4%) und der oberen Extremität (17,5%) die Haupt-

lokalisation dar. Prellungen (26,2%), Stauchungen (17,5%), Zerrungen (19,4%) und Wunden (13,6%) waren die häufigsten Diagnosen.

Diskussion Im Vergleich zu anderen Tanzformen dienen der Einsatz von Requisiten oder Bühnenausstattung im Tanztheater der Intensivierung der Aussagekraft. Dazu kommen undefinierte Bewegungsmuster. Diese Faktoren führten im Vergleich zu anderen Tanzstilen verstärkt zu Unfällen sowie zu nur für das Tanztheater charakteristischen Verletzungsmustern. Verbesserungen im Tagesablauf, Arbeitsbedingungen, des Trainingszustandes sowie des Ernährungsstatus der TänzerInnen stellen Ansätze in der Diskussion dar und könnten zu einer Reduzierung der Unfälle und praktikablen Verletzungsprävention beitragen.

Poster PO-3, Nr. 325: Zum Auftreten akuter Verletzungen bei angehenden Artisten und Artistinnen

Wanke EM1, Wolff R1

¹Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Sportwissenschaften, Abteilung Sportmedizin: ²Unfallkasse Berlin

Fragestellung: Professionelle ArtistInnen durchlaufen eine jahrelange Berufsausbildung, in der sie maximalen körperlichen Belastungen ausgesetzt sind. Unfälle als auch chronische Überlastungsschäden können dabei auftreten. Für die Entwicklung präventiver Konzepte ist eine differenzierte Betrachtung der

ale Entwicklung praventiver konzepte ist eine differenzierte Betrachtung der Schäden wichtig. Ziel war es, über einen Zeitraum von 9 Jahren akute Verletzungen hinsichtlich der Ursachen und Lokalisation zu untersuchen. Methoden: Auswertung von n=91 Arbeitsunfällen (m=39, w=52) an einer staatlichen Ausbildungseinrichtung zwischen 1994 – 2002 in Form von Durchgangsarztberichten, Unfallmeldungen und Fallakten der UKB. Die Statistik erfolgte mittels SPSS und Excel. Ergebnisse: Durchschnittlich ereigneten sich 10,1 akute Unfälle pro Jahr. Dagestrichten geschlichten 10,500 hei

von ereignen sich 85,5% aller Unfälle in der Trainingshalle, davon 49,5% bei der Bodenakrobatik, 10,3% am Trapez, 9,2% am Drahtseil. 41,1% aller Unfälle passierten zwischen Sept. und Nov., bei einer Häufung zw. 07-10h (39%) und 14-16h(28,7%). 41,8% ereigneten sich in den ersten beiden Stunden nach und 14-16h(28,7%). 41,8% ereigneten sich in den ersten beiden Stunden nach Arbeitsbeginn. 55,1% der Verletzten war zw.15-17Jahre alt. 31,3% der Verletzten sind gestürzt oder gefallen, 10,6% sind falsch gelandet und 8,4% haben sich überdehnt. 11,1% der Unfälle sind auf den Umgang mit einer Requisite zurückzuführen, 82,2% sind multifaktoriell (z.B. choreografische Anforderungen, soziale Situation, Trainings-, Ernährungsstatus) bedingt, ohne dass ein unfallauslösender Gegenstand eindeutig benannt werden konnte. Häufigste Verletzungslokalisation war der Unterarm/Handbereich mit 20,9%, gefolgt vom OSG (17,6%), Wirbelsäule (15,3%) sowie Kopf- und Halsbereich und Fuß (je 13,2%) bei starken geschlechtspezifischen Unterschieden. Geneke waren mit 47,3% am häufigsten betroffen Es überworgen Prellungen lenke waren mit 47,3% am häufigsten betroffen Es überwogen Prellungen (28,8%), Zerrungen (25,6%) und Stauchungen (25,5%).

Diskussion Trotz der intensiven Ausbildung, die monospezifisch unter Befreiung von allen (schul)sportlichen Aktivitäten erfolgt, ist die Anzahl der akuten Verletzungen gering. Für Um Aussagen zur Prävention treffen zu können, wären weiterführende Untersuchungen zu chronischen Schäden während der Ausbildung erforderlich. Verbesserungen im Ausbildungs- oder Tagesablauf, des Trainings- u. Ernährungsstatus könnten zu einer Reduzierung der multifaktoriell bedingten Unfälle beitragen.

Poster PO-3, Nr. 327: Ist Kitesurfen ein Hochrisikosport? Ein Vergleich mit der Verletzungshäufigkeit beim Windsurfen.

Weisser B, Born K, Siewers M

Abteilung Sportmedizin, Christian-Albrechts-Universität Kiel

In den Medien finden sich häufig Berichte über spektakuläre Unfälle beim Kitesurfen, so dass sich in der öffentlichen Meinung die Auffassung durchgesetzt hat, dass Kitesurfen ein Hochrisikosport ist. Bisher gibt es jedoch nur we-nige wissenschaftliche Daten, die diese Meinung unterstützen. In der vorliegenden Untersuchung wurden über einen internetgestützten Fragebogen sowie mittels Interviews an Stränden Daten zur Verletzungshäufigkeit, zur Verletzungsschwere sowie zu weiteren sportbezogenen, biographischen und medizinischen Daten erhoben. Es erfolgte ein Vergleich mit den Daten bei Windsurfern. Insgesamt gingen die Daten von 330 Kitesurfern und 284 Windsurfern in die Auswertung ein. Bei den Ergebnissen zeigte sich, dass die Verletzungsrate beim Kitesurfen bei 6,5 Verletzungen/1000 Tage liegt, während es beim Windsurfen zu 8,5 Verletzungen/1000 Tage kam. Die Verletzungsschwere unterschied sich zwischen Kitesurfen und Windsurfen nicht. Beim Kiten war zu 45 % und beim Windsurfen zu 53 % die untere Extremität betroffen, insgesamt ergaben sich auch bezüglich der Verletzungslokalisation keine Unterschiede zwischen den beiden Sportarten. Es zeigte sich, dass das Verletzungsrisiko bei Männern größer als bei Frauen war. Die relative Verletzungshäufigkeit steigt mit dem Alter an, der Anteil der älteren Kiter war allerdings gering. Die Verletzungshäufigkeit beim Kiten hängt weiterhin von der Könnensstufe ab, d.h. mit zunehmendem Können sinkt die Verletzungsrate. Es ergab sich kein Zusammenhang zwischen dem Besuch eines Kitekurses und der Verletzungshäufigkeit. Interessanterweise hatte jedoch die Herkunft der Kitesurfer einen starken Einfluss auf die Verletzungshäufigkeit. Teilnehmer mit Postleitzahlen im Binnenland hatten eine deutlich höhere Verletzungshäufigkeit im Vergleich zu Kitesurfern aus küstennahen Wohnorten. Zusammenfassend zeigen unsere Daten keine höhere Verletzungshäufigkeit oder Verletzungsschwere bei Kitesurfern im Vergleich zu Windsurfern.



Poster PO-3, Nr. 328: Das Länge-Spannungs-Verhältnis des Kniestreckmuskels nach 40-minütigem Bergab-Gehen Budde H¹, Chapman P², Chen W², Fonda J³, Thompson M²

¹Institute of Sportmedicine, Charite Campus Benjamin Franklin, Berlin; ²School of Exercise and Sport Science, University of Sydney, Australia: ³School of Medical Radiation Sciences, University of Sydney, Australia

Einleitung: Exzentrische Muskelkontraktionen mit hinreichender Kraft, Dauer und Dehnung sind mit Muskelschwäche und Muskelkater nach der Übung verbunden. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war, zu prüfen, ob ein 40-minütiges steil abschüssiges Gehen die Spitze des Länge-Spannungs-Verhältnisses des Kniestreckmuskels infolge verstärkter Dehnbarkeit der beschädigten Sarkomere, in Richtung zu längeren Muskellängen verschiebt. Methoden: Sieben aktive Männer (Alter: 36,9 ± 12,1 Jahre, Gewicht: 71,5 ± 6.8kg) führten einen 40-minütigen Gang auf einem Laufbandergometer mit einem Gefälle von -26,2%, mit einer Geschwindigkeit von 6,4 km/h durch. Das maximale isometrische Drehmoment der Kniestreckmuskeln wurde in Kniebeugungswinkeln von 50° bis 95° auf einem Dynamometer Biodex™ vor (PRE) und nach dem abwärts Gang (3, 24, 48, 72, 144 H) gemessen. Die Drehkraft-Werte (T) wurden für den Querschnittsbereich der Quadriceps-Muskelgruppe genormt, die bei 50% der Trochanter-Patella-Länge des Oberschenkels mit Ulgenormt, die bei 50% der Frochanter-Patella-Lange des überschenkeis mit Oltraschall gemessen wurden. Ergebnisse: Nach dem Bergab-Gang war die Abnahme von T zum Zeitpunkt 3H in Bezug auf die PRE-Werte für alle Winkel mit Ausnahme von 90° und 95° signifikant. T war bei den Winkeln 50° und 55° signifikant niedriger zu den Zeitpunkten 3, 24, 48 und 72H (p< 0,05). T war bei Kniewinkeln von 50°- 70° zum Zeitpunkt 72H signifikant (p< 0,05) jedoch bei Winkeln von 75°- 95° nicht signifikant niedriger (p> 0,20). Keine bedeutenden Unterschiede wurden zum Zeitpunkt 144H beobachtet (p = 1,00). Diskussion: Die größere Abnahme von T (50° und 55°) zu allen Zeitpunkten, mit Ausnahme von 144H, lässt auf eine verstärkte Dehnbarkeit des Quadriceps-Muskels aufgrund der in Reihe gedehnten Sarkomere schließen. Diese Muskelschädigung macht sich vor allem bei kurzen Muskellängen bemerkbar. Sie weisen bei 72H eine Verringerungen der isometrischen Stärke des Quadriceps auf, die bei längeren Muskellängen (75° - 95°) nicht festgestellt werden konnte. Die erhöhte Dehnbarkeit der Sarkomere nach exzentrischen Kontraktionen, induziert durch einen 40-minütigen Bergab-Gang, zeigt sich in einer leichten Rechts-Verschiebung des Länge-Spannungs-Verhältnisses des Kniestreckmuskels.

Poster PO-3, Nr. 330: Krafttraining-induzierte Satellitenzellaktivierung im humanen Skelettmuskel

Liu Y¹, Heinichen M¹, Wirth K², Schmidtbleicher D², Steinacker JM¹ ¹Sek. Sportmedizin, Abt. Innere Medizin II, Universität Ulm; ²Institut für Sportwissenschaft, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Einleitung: Frühe Studien haben gezeigt, dass ein Krafttraining zur Hochregulation von lokalen Wachstumsfaktoren führen kann. Diese können einen stimulierenden Effekt auf die Aktivierung der Satellitenzellen haben. Ziel der vorliegenden Studie war es, Marker der Aktivierung von Satellitenzellen im humanen Skelettmuskel durch unterschiedliche Krafttrainingsformen zu un-

Methodik: 24 männliche Probanden (Alter 24,5±2,8 J, Körpergröße: 183±8 cm; Körpergewicht: 81±8 kg) wurden in zwei Gruppen (je 12; Max- und Kombi-Gruppe) randomisiert. Das Krafttraining wurde an drei Tagen über 6 Wochen durchgeführt, Max-Gruppe: maximale Kontraktion, 5 Serien, 3 Wiederholungen); Kombi-Gruppe: zusätzlich ballistische Übungen, 10 Wiederholungen und Dehnungs-Verkürzungs-Zyklen, 10 Wiederholungen. 1RM (Repetitionsmaximum) und maximale Bewegungsgeschwindigkeit wurden vor und nach dem Training gemessen. Muskelgewebe wurde aus triceps bra-chii entnommen. Als Marker der Satellitenzellaktivierung wurde Myo D und Myogenin auf mRNA-Ebene ermittelt.

Ergebnis: In beiden Gruppen nimmt die 1RM deutlich zu, mit einer zusätzlichen Steigerung der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit in der Kombi-Gruppe. Im Vergleich zu den Ausgangswerten steigt Myo D mRNA und Myogenin mRNA um 107% bzw. 90% in der Max-Gruppe an (P<0,05). In der Kombi-Gruppe findet sich eine leichte, nicht signifikante Abnahme von Myo D mRNA um 18% (NS) bzw. Myogenin mRNA um 8% (NS).

Zusammenfassung: Die verschiedenen Krafttrainingsformen in dieser Studie wiesen unterschiedliche Effekte auf Kraft und Schnelligkeit auf und bewirkwiesen unterschiedliche Eriekte auf Klaft und Schneingkeit auf und bewihreten unterschiedliche Regulation der myogenen Marker der Satellitenzellaktivierung. Dies hängt möglicherweise mit der Regulation der lokalen Wachstumsfaktoren durch das Training, welche ebenfalls bei den beiden Trainingsformen differierten (MSSE 36: S52, 2004), und könnten bei der Transformation der Myosin-Isoformen eine Rolle gespielt haben.

Poster PO-3, Nr. 329: Effekte eines Krafttrainings mit bzw. ohne intraserielle Pausen bei Herzpatienten

Fautz G^1 , Lowis H^2 , \hat{Reck} M^2 , Lachtermann E^1 , Jung K^1

¹Abt. Sportmedizin, Präv. und Rehab., Johannes Gutenberg-Universität Mainz; ²Drei-Burgen-Klinik, Bad Münster am Stein-Ebernburg

Problemstellung: Die Minimierung von unerwünschten Herz-Kreislauf-Reaktionen wie Blutdruckspitzen ist ein wichtiges Prinzip der Krafttrainingsgestaltung bei Herzpatienten. In der vorliegenden Arbeit wurde geprüft, ob kurze (intraserielle) Pausen (IP) zwischen den einzelnen Wiederholungen (Wh), welche den Blutdruckverlauf günstig beeinflussenen, die zu erwartenden Trainingseffekte beeinträchtigen.

Methodik: Die Prüfung erfolgte durch Messungen der Maximalkraft, bewertet am "One-repetition-maximum" (1-RM), und der Kraftausdauer (KA), bestimmt durch die Anzahl der jeweils möglichen Wiederholungen bei 50% des 1-RM. Getestet wurden 47 gut belastbare Herzpatienten der Drei-Burgen-Klinik ohne Krafttrainingserfahrung, die nach dem Zufallsprinzip in eine Test-(B) und eine Kontrollgruppe (A) aufgeteilt wurden. Beide Gruppen absolvierten jeweils 3 Serien a 10 Wh pro Trainingseinheit (TE) mit Serienpausen von 90 Sek. Dauer. In der Testgruppe wurden zusätzlich IP von 3 Sek. eingebaut. Die Trainingsintensität der ersten vier TE lag bei 40 % und danach bei 50% vom 1-RM. 20 Patienten trainierten 2 Wochen und 27 Patienten 3 Wochen lang. Vor Aufnahme des Trainings sowie am Ende des Versuchszeitraums erfolgten Kontrollkraftmessungen.

Ergebnisse: Ein 2-wöchiges Training führte zu einer Steigerung des 1-RM um 10,7 % in Gr. A (N=8) und um 18,8 % in Gr. B (N=12). Die KA nahm um 15,2 % in Gr. A und um 19,3 % in Gr. B zu. Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden (1-RM: p=0,14; KA: p=0,37).Ein 3-wöchiges Training führte zu einer Steigerung des 1-RM um 23,7% in Gr. A (N=14) und um 20,5% in Gr. B (N=13). Die KA nahm um 33,5 % in Gr. A und um 31,8 % in Gr. B zu. Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden (1-RM: p=0,33; KA:

p=0,75).
Schlussfolgerung: Beide Trainingsmethoden können in Bezug auf die Entwicklung von Maximalkraft und Kraftausdauer als gleich effektiv angesehen werden. Somit sind intraserielle Pausen als eine sinnvolle Möglichkeit zur Reduzierung der kardiovaskulären Belastung beim Krafttraining zu betrachten.

Poster PO-3, Nr. 331: Untersuchungen zur Validität des reaktiven manuellen Muskeltests

Schmidt M, Bittmann F, Köchel M, Hennke Th Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam

Problemstellung: Atraumatische und funktionell verursachte Gelenkbeschwerden können trotz symmetrischer muskulärer Entwicklung einseitig auftreten. Auch wenn der Patient subjektiv kein Kraftdefizit an der betroffenen Seite angibt, lässt sich in der Regel mit Hilfe eines speziell auf die reaktive Kraftentwicklung des Muskels ausgerichteten manuellen Tests nach GOODHEART ein Ansteuerungsdefizit in der Muskulatur bestimmen. Fragestellung: Sind die Ergebnisse des manuellen reaktiven Muskeltests mit Elektromyographie verifizierbar? Inwieweit korrelieren die unter reaktiven Kontraktionsbedingungen erzeugten EMG-Parameter mit der Maximalkraftentwicklung des Probanden? Methodik: Es wurden per manueller Muskeltestung jeweils zehn Probanden mit seitenasymmetrischer und seitengleicher reaktiver Ansteuerung des M. vastus medialis identifiziert. Mit Hilfe eines Isokinetikapparates wurden für jede Seite jeweils zehn Wiederholungen isometrischisotonische Kontraktionen a zehn Sekunden absolviert. Im Anschluss an die zehn Wiederholungen erfolgte für jede Seite ein isometrischer Maximalkraft-versuch. Bei beiden Tests wurde das EMG des M. vastus medialis abgeleitet und die mittleren Amplituden des EMG-Rohsignals sowie des Integrals der FFT-Analysen im Seitenvergleich betrachtet. Ergebnisse: Bei den Probanden, wo mit Hilfe des manuellen Muskeltests eine Seitendifferenz in der reaktiven Ansteuerung des M. vastus medialis ermittelt wurde, zeigte auch die mittlere Amplitude des EMG- Rohsignals und die FFT-Analyse hochsignifikante Unterschiede, wobei beide Werte auf der defizienten Seite reduziert waren. Innerhalb der Gruppe seitengleich getesteter Probanden ergaben sich keine signifikanten Seitenunterschiede. Zwischen der reaktiven muskulären Ansteuerung und der Fmax besteht mit r=0,5 bis 0,7 sowohl innerhalb der seitengleichen Referenzgruppe als auch bei den Probanden mit seitendifferenter reaktiver Ansteuerung nur mittlere Korrelation. Diskussion: Der manuelle reaktive Muskeltest scheint ein valides Werkzeug zur Bestimmung der reaktiven Muskelansteuerung zu sein. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass hohe willkürlich erzeugte Fmax gleichfalls hohe reaktive Kontraktionsfähigkeit eines Muskels sichert. Diese Erkenntnis ist gerade in der Rehationsfähigkeit eines Muskels sichert. bilitation von Sportverletzungen von herausragender Bedeutung und verlangt nach zusätzlicher Diagnostik und Therapie.

Poster PO-3, Nr. 332:

Einfluss der Bewegungsgeschwindigkeit beim Krafttraining auf die Knochendichte bei postmenopausalen Frauen

von Stengel S^1 , Kemmler WK 1 , Roloff I^1 , Engelke K^1 , Pintag R^1 , Beeskow C^1 , Weineck J^1 , Lauber D^2 , Kalender K^2

¹Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg;

²Institut für Sportwissenschaft und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Fragestellung: Der positive Einfluss von Training auf den Knochen wurde in einer Vielzahl von Studien belegt. Für welche mechanischen Stimuli der Knochen besonders sensibel ist und wie sich dementsprechend ein Training hinsichtlich der Wirksamkeit optimieren lässt, herrscht noch weitgehend Unei-nigkeit. Wir analysierten die Unterschiede zwischen Kraft- und Schnellkrafttraining hinsichtlich der mechanischen Belastung und der Wirkung auf die Knochendichte (BMD). Methode: 53 postmenopausale Frauen wurden randomisiert einem Kraft- (KT; n=28) und einem Schnellkrafttraining (SKT; n=25) zugeteilt. 28 Frauen dienten als Kontrollgruppe (KG). Beide Trainingsgruppen führten über 2 Jahre ein periodisiertes Krafttraining an Geräten aus (2mal/Woche, 13 Geräte, 1-4 Sätze, 50-90%/1RM, 4-20 Wdh). Zusätzlich wurde 1mal pro Woche ein unspezifisches Hallentraining und ein Heimtraining ausgeführt. Alle Teilnehmerinnen wurden mit Ca und Vit-D supplementiert. ausgeumt. Alle fehnenmerinnen wurden im Ca und VII-D supplementent. Die Unterschiede in der mechanischen Belastung zwischen Kraft- und Schnellkrafttraining wurden einmalig über eine Aufzeichnung der Bodenreaktionskräfte am Gerät Beinpresse quantifiziert. Zum Studienbeginn, nach einem und zwei Jahren wurde die Knochendichte an der LWS (L1-4), am proximalen Femur und am Unterarm mit DXA gemessen. Ergebnisse: Die während dem Training ermittelten mechanischen Parameter (max. Reizhöhe, max. Reizamplitude, max. Reizrate, Reizfrequenz) fielen beim SKT signifikant höher aus als beim KT (p<0.001). nach 2 Jahren zeigte sich die Entwicklung der BMD in der SKT-Gruppe an allen Regionen besser als in der KT-Gruppe. Signifikante Unterschiede konnten allerdings nur zwischen der TG und der KG für die Trochanterregion (SKT>KG), den Unterarm (SKT>KG) und den Radius (SKT>KG; KT>KG; p<0,05) nachgewiesen werden. Hinsichtlich Schmerzparameter konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen verzeichnet werden. Diskussion: Der einheitliche Trend der Ergebnisse zugunsten der SKT-Gruppe lässt eine Überlegenheit eines SKT vermuten. Entgunsten der SK1-Gruppe lasst eine Goeriegenitet eine Gier scheidend für die Wirkung könnte die mit dieser Trainingsmodalität verbundene spezifische mechanische Belastung sein, wobei besonders die hohe Reizrate eine wichtige Rolle zu spielen scheint.

Poster PO-3, Nr. 334: Laufbandtherapie und Apoplex

Raabe-Oetker A

Rehabilitation und Behindertensport, Deutsche Sporthochschule Köln

Problemstellung: Die Lokomotionsstherapie auf dem Laufband wurde erstmals zur Rehabilitation von Querschnittgelähmten eingesetzt. In den letzen Jahren erhielt diese Therapieform immer mehr Einzug in die stationäre Rehabilitation von Schlaganfallpatienten.

Arbeitshypothese: In der vorliegenden Studie stellt sich die Frage, ob der Einsatz der Laufbandtherapie eine Möglichkeit zur Gangbildverbesserung von hemiparetischen Patienten darstellen kann und inwieweit eine Integration in den ambulanten Rehabilitationssport als sinnvoll erscheint?

Methode und Ergebnisse: Zu diesem Zweck wurden zwölf hemiparetische Patienten über vier Monate auf ihr Gangbild und ihre Gehfähigkeit hin untersucht. Das Laufbandtraining wurde gemäß der extensiven Intervallmethode durchgeführt. Zur Untersuchung der Gangbildverbesserung wurden im Präund Posttest der Time Walking Test zur Messung der Gehgeschwindigkeit und der Kadenz, das Fußabdruckverfahren zur Untersuchung der Schrittlänge von Strides und Steps, der Schrittsymmetrie und der Spurbreite, und der Standwaagentest nach BOHANNON & LARKIN (1985), der die Gewichtsverlagerung im Stand auf das paretische Bein ermittelte, hinzugezogen. Nach Beendigung des Laufbandtrainings ließ sich eine deutliche Verbesserung der Gehfähigkeit und des Gangbildes hinsichtlich der Geschwindigkeit, in der Kadenz, der Schrittlänge und der -symmetrie erkennen.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend lassen die Ergebnisse die Annahme zu, dass das ambulante Rehabilitationsprogramm mit integriertem Laufbandtraining eine wirksame Möglichkeit zur Verbesserung der allgemeinen Gehfähigkeit und des Gangbildes darstellt.

Poster PO-3, Nr. 333:

Führt regelmäßiges Dehnungstraining zu einer muskulären Hypertonie?

Dalichau S¹, Hartenfels A¹, Scheele K², Fikus M³

¹Inst. für angew. Präv. u. Leistungsdiag., BG Unfallbehandlungsstellen;

²Abt. Sportmedizin, Universität Bremen;

³Abt. Bewegungs- u. Trainingswissenschaft, Universität Bremen

Zielstellung: Tierexperimentelle Untersuchungsergebnisse lassen auch beim Menschen muskuläre Hypertrophievorgänge durch Dehnung vermuten. Speziell die durch intensive passive statische Dehnungen zu generierende immensen Spannungskräfte im tendomuskulären System könnten nach der Reiz-Spannungstheorie eine Hypertrophie der Muskulatur bewirken. In einer quasi-experimentellen Untersuchung sollte daher überprüft werden, ob ein standardisiertes Dehnprogramm die Ausprägung der Parameter Muskelquerschnitt (QS), Maximalkraft (Fmax) und Dehnungsspannung (DS) zu beeinflussen vermag. Methode: 17 männliche Freizeitsportler (25.4 Jahre ± 2.6; 181.9 cm ± 8.2; 76.3 kg ± 7) ohne regelmäßige Dehnerfahrung aus verschiedenen Sportarten mit einer Trainingshäufigkeit von ≥ 2/Woche führten ein 6-wöchiges Dehnungstraining für die Oberschenkelmuskulatur (OSM) eines Beines (Versuchsbein: Vb) durch. Das andere Bein diente als Kontrollbein (Kb). Sowohl die vordere (v) als auch die hintere (h) OSM wurden täglich morgens und abends jeweils 3 min intensiv passiv statisch bis an die individuelle maximale Bewegungsgrenze gedehnt. Zu Beginn (T1) und nach 6 Wochen (T2) wurde der QS der vOSM und hOSM mittels Sonographie (SSD-1000, Fa. Aloka) sowie die isometrische Fmax der Knie- extensions- (Ext) und -flexionsmuskulatur (Flx) und die submaximale Dehnungsspannung (DS) der Mm. ischiocruales (70° Hüftwinkel) mittels Dehnungsmessstreifentechnik (Digi-Max, Fa. Mechatronic) erfasst. Ergebnisse: Nach 6 Wochen Dehnungstraining zeigten sich in Vb und Kb in allen untersuchten Parametern Zuwachsraten, die im Vb insbesondere bei der Messvariable QS größer ausfielen als im Kb. Allerdings besitzen die Differenzen zwischen den Entwicklungen von Vb und Kb ausschließlich tendenziellen Charakter.

Ø/in %	n	hosm/os	vosm/os	Ext	Flx	DS	
Vb	17	9.2	10.4	6	18.8	0.7	
Kb	17	5.9	6.7	5.9	16.5	0.6	

Schlussfolgerung: Die Zuwachsraten im Kb erklärn sich durch eine vermehrte sportliche Aktivität der Probanden während des Untersuchungszeiraumes. Abzüglich von Trainings- sowie Lerneffekten und trotz einer relativ geringen Dehn-Expositionszeit vermag in der vorliegenden Studie regelmäßiges intensives statisches Dehnen speziell den Muskelquerschnitt zu beeinflussen.

Poster PO-3, Nr. 335:

Verbesserung der Lebensqualität von Schlaganfall-Betroffenen durch eine einjährige Teilnahme an Schlaganfall Sportgruppen

Richter L¹, Heitkamp HC¹, Bihr F², Hellmann G³, Ackermann H³, Metzler H⁴ ¹Sportmedizin, Med. Universitätsklinik Tübingen: ²Med. Klinik, Paracelsus Krankenhaus Ruit; ³Neurol. Rehabilitation Bad Urach, Univers. Tübingen; ⁴Zentrum für interdiszipl. Erforschung der Lebenswelten beh. Menschen, Univers.Tübingen

Ein Schlaganfall geht mit einer Einschränkung der körperl. Leistungsfähigkeit, der Lebensqualität und der Compliance einher. Prospektiv wurde die Auswirkung einer regelmäßigen Teilnahme an Schlaganfallsportgruppen auf die Lebensqualität und Compliance von Schlaganfall-Betroffenen untersucht. Einbezogen wurden Schlaganfall-Patienten, die an Schlaganfallsportgruppen teilnehmen (n=15), sowie Schlaganfall-Patienten als Kontrollen (n=20). Einschlusskriterien waren Gehfähigkeit am Stock, Alter zwischen 45 und 80 Jahren und ein nicht länger als 12 Monate zurückliegender Schlaganfall. Erhebungen zur Compliance und Lebensqualität fanden im Rahmen mündl. Befragungen statt. Der SF-36 (Health related Quality of life- Short form) wurde durch Fragen ergänzt, die die Kooperation mit Ärzten, die Beachtung von Risikofaktoren sowie gesundheitsbez. Einstellungen messen. An vier Zeitpunkten -vor Kursbeginn bzw. bei Entlassung aus der Rehabilitation, 2, 6 und 12 Monate später- wurden die Befragungen durchgeführt. Die Sportgruppe erreicht innerhalb eines Jahres signifikante Verbesserungen im Bereich des allreicht innerhalb eines Jahres signifikante Verbesserungen im Bereich des allgemeinen Gesundheitszustandes (+9%), des psychischen Wohlbefinden (+10,5%), der körperlichen (+13,7%) und der sozialen Funktionsfähigkeit (+15,7%), der Vitalität (+18,5%), der emotionalen (+28,6%) sowie der körperlichen Rollenfunktion (+270%). Eine tendenzielle Verschlechterung verzeichnen die Sportgruppe (-8,3%) sowie die Kontrollgruppe (-5,2%) auf dem Gebiet der körperlichen Schmerzen. Die Kontrollgruppe erreicht zwar in der emotionalen (22,8%) sowie in der körperlichen Rollenfunktion (+240%) auch eine signifikante Verbesserung, bleibt aber in ihren Ergebnissen zur Lebensqualität weit hinter denen der Sportgruppe zurück. Bei der Compliance-Untersuchung fällt auf, dass die Kontrollgruppe bei der Nutzung therapeutischer Angebote einen signifikanten Rückgang (-78%) und der Sportgruppe eine Konstanz (-0,1%) verzeichnet. Bei der Frequenz von Arztbesuchen konnte man bei der Kontroll- (+7%) und bei der Sportgruppe (+17%) innerhalb eines man bei der Kontroll- (+7%) und bei der Sportgruppe (+17%) innerhalb eines Jahres einen Anstieg feststellen. Die Teilnahme an Sport nach Schlaganfallgruppen führt zu einer tend. Verbesserung der Compliance und zu einer sign. Verbesserung d. Lebensqualität.

Poster PO-3, Nr. 337:

Effekte einer Ausdauerbelastung auf die CCK-induzierten Angstanfällen

Ströhle A², Feller C², Onken M¹, Godeman F¹, Dimeo FC¹ ¹Bereich Sportmedizin, Charité Campus Benjamin Franklin;

²Klinik und Hochschulambulanz für Psychiatrie, Charité Campus Mitte

Die therapeutische Wirkung von Sport bei Patienten mit einer Angstneurose und 'panic attacks' ist bekannt. Es gibt jedoch keine Informationen über die akuten Effekte einer einzigen körperlichen Belastungen auf die Entstehung von Angstanfällen. Wir untersuchten die Wirkung von körperlicher Aktivität auf die Schwere von Cholezystokinintetrapeptid (CCK-4) induzierten Angstanfällen. Materialen und Methoden: An der Studie nahmen 15 gesunde untrainierte Probanden (6 Frauen und 9 Männer, Alter 46,4 ± 3,8 Jahren, BMI 22,0 ± 2,7) teil. Die Probanden erhielten an zwei unterschiedlichen Tagen in einem Abstand von einer Woche 50 µg CCK-4 (Cholezystokinin-Tetrapeptid, Clinalfa, Laufelfingen, Switzerland) intravenös in 10 ml 0.9% Kochsalzlösung. Unmittelbar danach führten die Probanden eine von zwei Interventionen in einem Crossover-Design durch. Die erste Intervention (körperliche Belastung) bestand aus Gehen auf einem Lauf von über 20 Minuten bei einer Intensität entsprechend 70% der maximalen Sauerstoffaufnahme. Die zweite Intervention war körperliche Ruhe über 20 Minuten. Die Ausprägung von Angst und die körperlichen Beschwerden wurden vor und nach der Interventionen mit dem Acute Panic Inventory erfasst (API, Dillon et al. 1987). Ein Angstanfall wurde definiert als ein Score auf der API von mehr als 20 oder eine Zunahme von mindestens 14 Punkten gegenüber der Baseline-Werte. Ergebnisse: Die Anzahl der Probanden, die nach der Intervention einen panic attack hatten, war 6/15 nach der körperlichen Belastung und 12/15 nach körperlicher Ruhe (p 0.05). Die multivariate Varianzanalyse (MANOVA) der API-Scores und der subscores zeigte einen signifikanten Effekt der Zeit (F=15.60, df=6, 52, der subscores zeigte einen signifikanten Effekt der Zeit (F=15.60, df=6, 52, p=0.001) und der Interaktion zwischen Zeit und körperlicher Aktivität (F=3.11, df=6, 52, p=0.01). Univariate F tests zeigten dass die Interaktion zwischen Zeit und körperlicher Belastung war signifikant für den API-score (F=6.73, df=2, 28, p=0.01) und der Angst-Subskala (F=8.67, df=2, 28, p=0.007). Zusammenfassung: Eine Ausdauerbelastung über 20 Minuten reduziert die Intensität der CCK-4-induzierten Angstanfälle

Poster PO-3, Nr. 336: Effekte einer einjährigen Sporttherapie bei Schlaganfallpatienten

Schwarz N¹, Heitkamp HC¹, Bihr F², Hellmann G³, Horstmann T¹, Nieß A¹ ¹Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; ²Medizinische Klinik, Paracelsus Krankenhaus Ruit; ³Fachklinik Hohenurach, Fachklinik für Physikalische Medizin und Medizinische Rehabilitation

Den Schlaganfallpatienten beeinträchtigt die Gangunsicherheit und der Verlust an koordinativer Leistungsfähigkeit in hohem Maße. Prospektiv wurde die Wirkung sporttherapeutischer Angebote untersucht. Einbezogen wurden Schlaganfall-Patient/innen, die an Schlaganfall-Sportgruppen teilnehmen (n= 24), sowie Schlaganfall-Patienten, die ein solches Angebot nicht nutzen (Kontrollgruppe n=23). Einschlusskriterien waren Gehfähigkeit ohne Stock, Alter zwischen 45 und 80 Jahre und ein nicht länger als 12 Monate zurück-liegender Apoplex. An vier Messzeitpunkten, vor Kursbeginn bzw. mit Ent-lassung aus der Rehabilitation, 2 Monate später, 6 Monate später und 12 Mo-nate später, wurden dabei gemessen: der Timed-up-and-go Test als Maß für die Gehfähigkeit, der Einbeinstand, der Tandemstand und Tandemgang, das Tapping, bei dem der Patient auf einem Bein steht und mit dem anderen bestimmte Felder um ihn herum berührt, ein Feinmotoriktest für die Hand und ein Gesamtkörperkoordinationsscore, ermittelt aus drei Übungen. Die Sportintervention bestand in erster Linie aus Koordinationsschulung und Übungen von alltagsrelevanten Bewegungsabläufen. Die Interventionsgruppe verbesserte sich beim Timed-up-and-go innerhalb eines Jahres von 12,4 \pm 5,3 auf 10,5 \pm 4,1 s (p< 0,05). Beim Tapping mit dem gesunden und dem betroffenen Bein fand sich eine Verbesserung um 3,4 bzw. 3,7 Taps (p< 0,01 / p<0,01). Beim Zielberühren mit dem Stab war nur die Leistung auf der betroffenen Seite gesteigert (p<0,01). Bei dem Test zur Überprüfung der Finger-Feinmotorik wurde bei der betroffenen Hand eine Verbesserung von 17,8 auf 13,5 s pro Durchgang erreicht (p<0,01). Bei den Tests zur Überprüfung der Gleichgewichtsfähigkeit zeigten sich tendenzielle Verbesserungen. Eine einjährige zusätzliche Sportintervention kann bei Schlaganfallpatienten zu einer Verbesserung der Gang- und Standsicherheit sowie der Gesamtkoordination beitragen.

Poster PO-3, Nr. 338:

³Spitalzentrum Oberwallis, Visp/CH

Auswirkungen einer hypobaren Hypoxie in 3100m Höhe auf die Wahlreaktionsfähigkeit im Alter

Beitzel K¹, Timpert K³, Fecht D¹, Fecht R¹, Mechling H¹, Weisser B² ¹Institut für Sportwissenschaft und Sport,Universität Bonn; ²Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Kiel;

Ein großer Teil der Alpintouristen wird heute von der Gruppe der über 60jährigen gestellt. Deshalb wurden in dieser Arbeit erstmals psychomotorische Beeinträchtigungen dieser Gruppe im Zusammenhang mit physiologischen Anpassungsreaktionen an die Höhe standardisiert untersucht. Ziel war es, durch ein besseres Verständnis des Unfallgeschehens die Primärprävention im Alpinsport zu optimieren. Methoden: Die 22 Teilnehmer bildeten je eine Interventionsgruppe (IG) (6 m.; 6 w.; mittleres Alter: 64 J.), und eine Kontrollgruppe (KG) (5 m.; 5 w.; mittleres Alter: 64,4 J.). Beide führten an 2 Untersuchungstagen (UT) je 2 computergesteuerte Wahlreaktionstests (Determination; S1; 4 min) am Wiener Testsystem durch. Die IG absolvierte den 1. UT in 3100 m und 2 Wochen später den 2. UT auf 57 m, die KG durchlief beide UT jeweils auf 57 m. Der 1. Test eines UT wurde von beiden Gruppen in Ruhe Jewells auf 57 m. Der 1. lest eines U1 wurde von beiden Gruppen in Rune durchgeführt. Vor dem direkt folgenden 2. Test wurde die IG durch einen 1 min Stepp-Test belastet. Die KG absolvierte beide Tests nacheinander mit 1:30 min Pause. Vor und nach jedem Test wurden zusätzlich die physiologischen Messwerte Herzfrequenz (HF) und arterielle Sauerstoffsättigung (SaO2) bestimmt. Ergebnisse: Auf 3100 m lag in der IG die HF in Ruhe um 10/min höher als auf 57 m (p≤0,01). Der Abfall der SaO2 in Ruhe betrug 8 % auf 3100 m (p≤0,01). Erwartungsgemäß fanden sich in der KG keine Unterschiede der HF und SaO2. Die besonders relevante Testvariable "falsche Reaktionen" ergab, dass die IG am 1. UT (3100 m) deutlich mehr "falsche Reaktionen" (p≤0,01) zeigte als am 2. UT (57 m). Die KG hingegen reagierte am 2. UT insgesamt häufiger falsch als am 1. UT (p>0,05). Diskussion: Die sehr signifikant häufigeren "falschen Reaktionen" der IG auf 3100 m zeigen auf, dass die im Alter bereits reduzierten zentralnervösen Verarbeitungsprozesse unter Hypoxie noch langsamer ablaufen und es konsekutiv zu einer Handlungsüberforderung kommt. Somit kann gefolgert werden, dass sich eine hypobare Hypoxie negativ auf die komplexe Wahlreaktionsfähigkeit speziell von Äleren aus-wirkt. Daher sollte zur Risikominimierung im Bereich des Alpinsports mit Älteren auf geeignetes Gelände/Material, eine vorsichtige Höhenanpassung, sowie eine moderate körperliche Beanspruchung geachtet werden.

Poster PO-3, Nr. 339:

Durchführung und Wirksamkeit eines dreimonatigen geräteunterstützten Krafttrainings bei Seniorenheimbewohnern zur Erhaltung und Steigerung der Alltagsmotorik

Haag S¹, Zimmer K¹, Stanislowski M², Ernst H², Uhl F³, Heck H¹

¹Lehrstuhl für Sportmedizin, Ruhr-Universität Bochum:

²Reha-Zentrum St. Clemens Hospital Oberhausen;

³Firma David International Neu-Ulm

In einer Längsschnittuntersuchung wurden in einem Seniorenaltenheim 20 Probanden (Durchschnittsalter 84,6 Jahre) in eine Trainings- und Kontrollgruppe randomisiert unterteilt. Zu Beginn fand eine Eingangsuntersuchung an ausgewählten Muskelgruppen statt. Diese bestand aus einer computergestützten isometrischen Maximalkraftmessung an sechs Kraftmessgeräten der Firma David, die dort in dem Heim, in einem extra hergerichteten Raum aufgestellt waren. Außerdem wurde eine Bestimmung des Bartel-Index (dieser zeichnet Aktivitäten des täglichen Lebens, die der Proband noch durchführen kann, mit einer bestimmten Punktzahl auf) durchgeführt. Die ermittelten Maximalkraftwerte ergaben die individuellen Anfangsgewichte für das Training. Die Trainingsgruppe absolvierte nach einer Eingewöhnungsphase ein dreimonatiges Training zweimal in der Woche. Dies erfolgte an allen sechs Geräten. Dabei wurden die Muskelgruppen der oberen und unteren Extremitäten und der Rumpfmuskulatur mit einer Trainingsintensität von 60 bis 80 % der isometrischen Maximalkraft trainiert. Die Kontrollgruppe wurde gebeten im Interventionszeitraum kein Training und keine größeren sportlichen Betätigungen durchzuführen. Nach Beendigung der dreimonatigen Trainingsphase fand bei beiden Gruppen eine Ausgangsanalyse statt, die, wie zu Beginn der Studie, eine isometrische Maximalkraftmessung an denselben sechs Trainingsgeräten und eine Bestimmung des Barthel-Indexes beinhaltete.

Nach dem dreimonatigen Training zeigten sich bei der Trainingsgruppe hochsignifikante Kraftzuwächse der trainierten Muskelgruppen an allen Trainingsgeräten. Die Ausgangsanlysen ergaben einen Anstieg der isometrischen Maximalkraft bei den verschiedenen Muskeln zwischen 26,4 und 87,2 Prozent bei der Trainingsgruppe. Die Kontrollgruppe verzeichnete einen Kraftzuwachs von 5,4 bis 23,6 Prozent. Eine deutliche Verbesserung zeigte sich auch in der Punktzahl beim Barthel-Index bei der Trainingsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe.

Poster PO-3, Nr. 341:

Eignung verschiedener Kraftmessmethoden zur Erfassung individueller Trainingsfortschritte während Muskelaufbautrainings älterer Frauen

Lammel C², Siegrist M¹, Schmidt-Trucksäss A¹, Jeschke D¹, Halle M¹ ¹Präv. u. Rehab. Sportmedizin, TU München;

²Kuratorium für Prävention, TU München

Der Muskelkraftmessung wird in der Altersmedizin eine immer bedeutendere Rolle zur Beurteilung präventiver wie therapeutischer Maßnahmen des Muskelaufbaus beigemessen. Es gibt eine große Zahl unterschiedlicher Testverfahren. Einige der gängigsten sollen hinsichtlich ihrer Reproduzierbarkeit im Längsschnitt in Verbindung mit den erzielten trainingsbedingten Veränderungen auf ihre Eignung für die Beurteilung individueller Trainingsfortschritte geprüft werden. Methode: 46 Frauen zwischen 50-70 Jahren führten 2*/Woche über mind. 40 Trainingswochen innerhalb von 12 Monaten eine Wirbelsäulengymnastik durch. 20 der Studienteilnehmerinnen absolvierten nur dies Gymnastikprogramm (Kontrolle), die übrigen 26 Frauen trainierten zusätzlich für Bein-, Rumpf- und Armmuskulatur an Krafttrainingsgeräten (KT) bei 60-80% des Einwiederholungsmaximums. Untersucht wurden vierteljährlich Greifkraft, max. isometrisches Drehmoment (Tmax), halbjährlich 1 Wiederholungsmaximum (1RM) der Armbeuger und Kniestrecker, max. Haltedauer der Armbeuger bei 80% der max. isometrischen Kraft (Haltekraft), sowie Sprungkraft bzw. -leistung. Ergebnisse: Signifikante Unterschiede der prozentualen Änderungen des 1RM zwischen KT-Gruppe und Kontrolle zu allen Messzeitpunkten (p<0,01). Keine trainingsspezifischen Änderungen waren bei Tmax zu beobachten. Trotz signifikanten Zusammenhangs zwischen Tmax und 1RM der Armbeuger bei Studienbeginn (r = 0,63; p<0,05) bestand bei den prozentualen Änderungen im Studienverlauf kein Zusammenhang (n.s.). Sprungkraft bzw. -leistung waren durch eine sehr große intraindividuelle Streuung charakterisiert bei minimaler Änderung im Längsschnitt von durchschnittlich +1 ± 11%. Greif- und Haltekraft zeigten im Längsschnitt keine Veränderungen (n.s.) bei ebenfalls großer intraindividueller Streuung. Schlussfolgerungen: Die Messung der dynamischen Kraft über das Einwiederholungsmaximum scheint zur Beurteilung von Trainingseffekten der Muskulatur bei älteren Frauen am besten und verlässlichsten geeignet. Änderun-Gewöhnungseffekte zurückzuführen. Die Erfassung des Trainingsfortschritts über die Messung von Armhaltekraft, Sprungkraft bzw. -leistung erscheint aufgrund geringer Reproduzierbarkeit in dieser Altersgruppe kaum geeignet.

Poster PO-3, Nr. 340:

Wer nimmt am Gesundheitssport teil? Zur subjektiven Gesundheitswahrnehmung von Teilnehmern an Gelenksportkursen

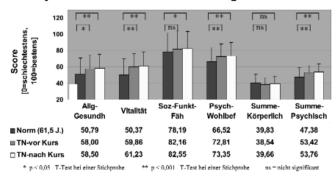
Krakor S, Höltke V, Steinacker T, Steuer M, Jakob E Abt. Sportmedizin, Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen

Seit 2002 werden im Sportkrankenhaus Hellersen Sportkurse für Männer und Frauen mit Gelenkarthrose angeboten. Dabei vermuten wir, dass sich hauptsächlich eine bestimmte Gruppe von Personen mit Gelenkarthrose von dem Kursangebot angesprochen fühlt, während andere Personen mit Gelenkarthrose sich eher nicht zu einer Kursteilnahme bewegen lassen

Mittels des Fragebogens SF36®, der eine Beurteilung der subjektiv empfundenen körperlichen und psychischen Gesundheit (Summenskalen, die sich jeweils aus 4 Subskalen ergeben) zulässt, wurden gesundheitsrelevante Merkmale von 111 Teilnehmern (70w/41m; Ø Alter 63,8J ± 8,2) mit einem Normkollektiv (n=508 Personen mit Rheuma u/o Arhrose; 355w/153m; Ø Alter 61,5J ± 15,3; Bullinger/Kirchberger 1998) verglichen.

Die Ergebnisse (Abb.) zeigen in der psychischen Summenskala statistisch hoch signifikante Unterschiede (p<0,001) zwischen den Kursteilnehmern und dem Normkollektiv, wobei die Kursteilnehmer ihre psychische Gesundheit besser bewerteten als das Normkollektiv. In den Subskalen 'Vitalität' und 'Psychisches Wohlbefinden' zeigen sich ebenfalls hoch signifikante (p<0,001) Unterschiede, während signifikante Unterschiede in der 'Sozialen Funktionsfähigkeit' erst nach der Kursteilnahme festgestellt werden konnten (p<0,05). Keine signifikanten Unterschiede konnten in der körperlichen Summenskala festgestellt werden. Lediglich in der für die körperliche Gesundheit relevanten Subskala 'Allgemeine Gesundheitswahrnehmung' ergaben sich vor (p<0,05) und nach der Kursteilnahme (p<0,001) signifikante Unterschiede.

Subjektive Gesundheitswahrnehmung SF-36



Aus den Ergebnissen schließen wir, dass die Entscheidung zur Teilnahme am Gelenksportkurs weniger von dem Grad der körperlichen (Arthrose-)Beschwerden als vielmehr von dem psychischen Umgang der Betroffenen mit ihrer Erkrankung abhängig ist. Die unterschiedliche Gesundheitswahrnehmung wird durch die Kursteilnahme noch weiter positiv verstärkt.

Poster PO-3, Nr. 342:

Struktur der A.Carotis bei körperlich aktiven und inaktiven älteren Männern

Schulze C, Sandrock M, Haller C, Syha R, Dickhuth HH, Schmidt-Trucksäss A Sportmedizin, Uni Freiburg

Hintergrund: Körperliche Inaktivität ist ein wesentlicher unabhängiger atherogener Risikofaktor für die Entstehung kardio-vaskulärer Erkrankungen. Die Intima-Media (IM) Schicht der A. carotis communis spiegelt die atherosklerotische Last in Form einer Zunahme von Wanddicke (IMT), Rauheit (IMR) und Wandinhomogenität (IMWi) wider. In dieser Studie soll der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und atherosklerotischen Wandveränderungen der A. carotis communis bei älteren Männern geklärt werden.

METHODE: Das Probandengut umfasste 50 ältere körperlich sehr aktive (SA) Männer (66,7 \pm 2,3 Jahre, ** \pm ** Stunden Ausdauertraining pro Woche) und 50 körperlich inaktive (IA) Männer (63,9 \pm 5,5 Jahre, ** \pm ** Stunden Ausdauertraining pro Woche). Bei allen wurde eine Ultraschalluntersuchung der ACC in liegender Position nach mindestens 10 Minuten Ruhe durchgeführt und die IMT, IMR und IMWi mit einem automatischen Analyseverfahren aus den Ultraschallbildern ermittelt. Zusätzlich wurden anthropometrische Daten und verschiedene atherosklerotische Risikofaktoren aus dem Serum bestimmt

(Cholesterinprofil, Triglyzeride, Glukose).
ERGEBNISSE:Für die IMT der A. carotis communis gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen SA (0,84 \pm 0,18 mm) und IA (0,88 \pm 0,29 mm; p=0,83). Die IMR (SA: 0,062 \pm 0,016mm; WI: 0,076 \pm 0,019mm; p < 0,01) und die IM-Wi (SA: 3,81 ± 0,63; IMWi: 3,38 ± 0,73; p < 0,01) wiesen hochsignifikante Unterschiede zwischen SA und AI auf. Das Risikofaktorenprofil zeigte ten-

denziell günstigere Werte für SA im Vergleich zu WI. SCHLUSSFOLGERUNG: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass langjährige hohe körperliche Aktivität bei älteren Männern mit teilweise günstigeren atherosklerotischen Wandcharakteristika sowie einem tendenziell besseren Risikofaktorenprofil verbunden ist. Der etablierte Atherosklerosemarker IMT-Erhöhung zeigte dabei keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, was als Zeichen geringeren Einfluss körperlicher Aktivität auf die Wandstruktur der A.carotis com. gewertet werden könnte. Dagegen deuten die nied-rigere IMR und IMWi auf einen zumindest leichten Effekt körperlicher Aktivität auf den atherosklerotischen Prozess hin. Längsschnittstudien müssen zeigen, welche Wandcharakteristika am ehesten einen protektiven Effekt körperlicher Aktivität widerspiegeln.

Poster PO-3, Nr. 344:

Krafttraining im Alter - Wie belastend werden zwei gesundheitsorientierte Trainingsformen empfunden?

Stephan A¹, Rußkowski J², Mechling H³, Mester J²

¹Forschungsabteilung Kieser Training; ²Deutsche Sporthochschule Köln; ³Universität Bonn

In der Praxis wird Krafttrainingsanfängern sowohl Einsatz- als auch Dreisatzkrafttraining empfohlen. Doch wie belastend werden diese beiden Trainingsformen seitens der Trainierenden, speziell von Senioren, empfunden? Die verschiedenen Trainingsvolumina könnten trotz identischer Abbruchkriterien (lokale Erschöpfung) zu unterschiedlichem Belastungsempfinden nach dem Training führen. METHODE: Untersucht wurde ein Einsatztraining nach Kieser Training-Prinzipien (ES) und ein Dreisatztraining mit 8-12 Wiederholungen (DS) hinsichtlich des subjektiven Belastungsempfindens (RPE) der TeilnehmerInnen (n=106, 60-86 Jahre). Die RPE-Messung erfolgte mittels der Borg-Skala. Die Studie umfasste ein 8-wöchiges Training (+3 Gewöhnungstrainings) an 6 Trainingsmaschinen für verschiedene Körperpartien. Die ES erreichte ihr Wiederholungsmaximum im ersten und einzigen Übungssatz, die DS spätestens im dritten. 3 Minuten nach der letzten Übung wurde das RPE erfragt. Durch die Pause sollte die lokale Erschöpfung der letzten Übung abklingen, um dann das RPE als Ganzkörpererschöpfung beurteilen zu können. Da es sich um Krafttrainingsanfänger handelte, wurde das RPE erst in den letzten 2 Trainingswochen erfragt, um eine ausreichend hohe Trainingsinten-

ERGEBNISSE: Für die vier Trainingseinheiten liegt das RPE zwischen 13,8 und 14,0 (DS) bzw. zwischen 12,4 und 13,0 (ES; jeweils arithmetisches Mittel). Die Mediane liegen durchgängig bei 14 (DS) bzw. 13 (ES). Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist in allen vier Trainingseinheiten signifikant (p<0,05). Das Gruppenmittel über alle vier Trainingseinheiten liegt für die DS bei $14,0\pm1,8$, für die ES bei $12,7\pm2,0$. Die Effektstärke beträgt d=0,68 (gepoolte

Streuung, mittlerer Effekt).
DISKUSSION: ES scheint von Senioren nach dem Trainingsende als etwas weniger belastend empfunden zu werden als DS. Dies ist insofern interessant, als dass beide Trainingsformen auf eine lokale Erschöpfung zielen, um in der Folge eine Muskelfaserhypertrophie anzuregen. Das geringere RPE nach einem ES sollte anhand zusätzlicher Parameter (z.B. kardiopulmonal, biomechanisch, motivational) überprüft und sowohl bei jeder Trainingsübung als auch nach dem Training erfragt werden. Dafür ist eine Standardisierung und ggf. Modifikation der Borg-Skala für das Krafttraining notwendig.

Poster PO-3, Nr. 343:

Krafttraining im Vergleich zu Wirbelsäulengymnastik -Langzeiteffekte bei älteren Frauen

Siegrist M¹, Lammel C², Jeschke D¹, Schmidt-Trucksäss A¹, Halle M1

¹Präv. u. Rehab. Sportmedizin, TU München;

²Kuratorium für Präv. u. Rehab., TU München

Problemstellung: Ohne körperliches Training nimmt die Muskelkraft im Alterungsprozess um bis zu 30% ab. Damit sind Leistungseinschränkungen, Verminderung der Lebensqualität und erhöhtes Sturzrisiko verbunden. Ziel der Studie war es, den gesundheitlichen Benefit von Wirbelsäulengymnastik (WS) alleine und mit zusätzlichem Krafttraining (KRAFT) zu vergleichen.

Methodik: Randomisierte 12-monatige Studie bei 46 Frauen zwischen dem 50.-70. Lebensjahr. Gruppe WS (N = 20): 2x/Woche 45-minütige Wirbelsäulengymnastik, Gruppe KRAFT (N = 26) zusätzlich 2x/Woche Muskelaufbautraining bei 60-80% des Einwiederholungsmaximums (1RM) an 9 verschie denen Krafttrainingsgeräten. Untersucht wurden dynamische Maximalkraft der Arne und Beine (1RM), max. ergometrische Leistungsfähigkeit (Fahrrad), subjektives Wohlbefinden sowie Rücken- und Nackenschmerzen (visuelle Analogskala), Gewicht/Körperfettgehalt (%), Cholesterin sowie LDL/HDL-Ver-

Haltnis vor und nach Ende der Trainingsprogramme. Ergebnisse: Gruppe KRAFT zeigte eine signifikante Verbesserung der Bein-(von 28,7±7,7 auf 42,0±8,3 kg) und Armkraft (von 14,2±3,7 auf 17,5±4,4 kg), während WS nur die Beinkraft verbesserte (von 31,3±9,1 auf 37,5±10,4 kg) (p<0,01 für alle Parameter). Die maximale ergometrische Leistungsfähigkeit tieg bei KRAFT von 142,7±30,1 auf 151,6±30,4 Watt und bei WS von 130,1±22,5 auf 137,3±26,6 Watt jeweils signifikant an (KRAFT p<0,01, WS p<0,05). Eine Verbesserung der Befindlichkeit und ein Rückgang der Rückenund Nackenschmerzen waren in beiden Gruppen, besonders aber in WS, sowohl unmittelbar nach einer Trainingseinheit wie auch langfristig im gesamten Studienverlauf festzustellen (p<0,05). Es ergaben sich keine Veränderund gen von Gewicht, Körperfettgehalt bzw. Gesamtcholesterin und LDL/HDL-Verhältnis.

Diskussion: Ältere Frauen profitieren signifikant von beiden Trainingsprogrammen bezüglich Beinkraft und Verbesserung der ergometrischen Leistungsfähigkeit. Der Effekt ist durch Krafttraining höher. Beide Trainingsformen, vor allem WS, ermöglichen sowohl kurzfristige als auch langfristige Verbesserungen von Befindlichkeit, Rücken- und Nackenschmerzen. Körperkomposition und Cholesterinprofil lassen sich nicht signifikant beein-

Poster PO-3, Nr. 345:

Unterschungen zur Thermoregulation von Körperschale und Körperkern vor und nach einem Marathonlauf

Kowoll R¹, FaBl W¹, Noack T¹, Brechtel L², Schlemmer M¹, Koralewski HE¹, Koch J³, Sattler F³, Gunga HC¹

¹Institut für Physiologie (CBF), Charité - Universitätsmedizin Berlin; ²Institut für Sportwissenschaft, Abteilung Sportmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin; 3Dräger-Werke Lübeck

Die Thermoregulationsmechanismen sollen es dem Menschen als endothermen Organismus ermöglichen, in extremen Umgebungsklimaten und während unterschiedlicher Aktivitätszustände seine Körperkerntemperatur (TK) im physiologischen Bereich zu halten: steigt sie über 38°C an, muss mit erheblichen Leistungseinbußen gerechnet werden. Zur TK-Regulation variiert die Schalentemperatur (TS). Über den thermischen Status des Menschen während andauernder Belastungen ist wenig bekannt, die Akzeptanz der TK-Messung mit Rektalsonden stellt ein Problem dar. Im Rahmen des 31.real,-Berlin Marathons wurden kurz vor dem Start und unmittelbar nach dem Zieleinlauf mit Hilfe eines Oberflächenthermometers lokale Hauttemperaturen an 8 Messpunkten zur Bestimmung der TS gemessen. Mit dem neuentwickelten, 8 Messpunkten zur Bestimmung der 1S gemessen. Mit dem neuentwickeiten, nichtinvasiven DRÄGER Double-Sensor wurde die TK im Kopfbereich bestimmt. Umweltklimatische Größen wurden kontinuierlich erfasst. 14 männliche Amateurläufer (Laufzeiten: 2:44–5:02h) wurden untersucht (P₅₀ [P₂₅;P₇₅]) (Alter: 39,2a [33,4;41,5], Körpermasse: 75,9kg, [70,0;82,9], Körperhöhe: 1,81m [1,79;1,84], BMI: 22,2kgm⁻² [21,0;24,7]). Bei kühlen Bedingungen (Temperatur: 10,9–14,7°C, Feuchte: 78–86%, Zeit: 700–1430 Uhr) kam es zu keinerlei subjektiven Beschwerden. Lokale Hauttemperaturen an Stirn, Handflächen, Oberschenkeln und Waden veränderten sich nicht. Es kam es zu Temperaturabnahmen an Sternum (p<0,001), Abdomen (p<0,002) und Unterarmen (p<0,002). Die Fußsohlentemperatur nahm zu (p<0,048). TS nahm von 29,5°C [28,8;30,3] auf 27,7°C [27,1;28,7] ab (p<0,001), während TK (N=13) mit 36,2°C [35,0;36,7] bzw. 36,3°C [35,4;36,7] konstant blieb. Abweichende individuelle Verläufe wurden beobachtet. Bei dieser Ausdauerlaufbelastung konkurrierten u.a. die kühlen Außenbedingungen mit der arbeitsinduzierten Wärmebildung. Die notwendige Konstanz der TK wurde erreicht durch variierende TS, die durch Umgebungsbedingungen sowie Bekleidung beeinflusst werden. Der hier erstmals genutzte, nicht-invasive DRÄGER Double-Sensor ermöglicht die zuverlässige und zeitechte Bestimmung der hinsichtlich der Erschöpfung bedeutsamen TK, ohne weniger akzeptierte Rektalsonden einzusetzen. So wird künftig die kontinuierliche TK-Messung möglich.

Poster PO-3, Nr. 346: Zentrale Aktivierung während einfachen motorischen, motorisch-mentalen und kognitiven Aufgabenstellungen. Gibt es charakteristische Merkmale?

Baumeister J, Reinecke K, Koplin S, Weiß M Sportmedizinisches Institut. Universität Paderborn

Fragestellung: Ausgangspunkt dieser Pilotstudie ist die Frage, ob es sich bei Winkelreproduktionen um eine eher motorische oder eine eher mentale Aufgabenstellung handelt. Gegenstand der Untersuchung ist die kortikale Aktivität während Winkelreproduktionen sowie während einer motorischen und mentalen Aufgabenstellung. Unter Zuhilfenahme der Elektroenzepahlographie ist das Ziel der Untersuchung, zu sehen, inwieweit sich die Zustände unterscheiden und ob es möglich ist, charakteristische Parameter zu entdecken. Methode: 7 männliche, rechtshändige Freiwillige (1,85±0,08 m; 77,3±7,6 kg; 24,4±1,5 Jahre) absolvierten drei Aufgabenstellungen: am ersten Testtag wurden im Sitzen a) eine reine Knie-Extensionsbewegung (1x3 min; motorisch) und b) die Reproduktion unterschiedlicher Kniegelenkswinkel (3x3 min; motorisch-mental) unter gleichen Bedingungen mit beiden Extremitäten durchgeführt. An einem weiteren Testtag absolvierten die Probanden c) den kognitiven Aufmerksamkeitstest Cognitrone (1x3 min; mental). Dabei wurde das EEG abgeleitet und analysiert: 17 Elektrodenpositionen (10:20 System), Fast-Fourier-Transformation im CATEEM EEG, Analyse der spektralen Leistungsdichten über 6 Frequenzen Delta, Theta, Alpha1, Alpha2, Beta1, Beta2. Ergebnisse: Sig. Erhöhung der Theta-Frequenz beim Cognitrone im Vergleich zur Winkelreproduktion zeigt sich insbesondere frontal (Fz, F3, F4, F8) und temporal (T3, T5). Die Winkelreproduktionen zeigen im Vergleich mit der Extension ein sig. höheres Alpha2 Frequenzspektrum an allen Elektrodenpositionen außer T4, T5 und 01. Diskussion: Die Aufgabenstellungen zeigen un-Shiolici authori 14, 15 dint Ori Diskussioni. Die Aufgantisteilung in Zeigri in terschiedliche Auswirkungen im EEG Frequenzspektrum. Insbesondere der Theta Frequenzbereich frontal bei kognitiven (Cognitrone) und die Alpha 2 Frequenz bei Winkelreproduktionen scheinen hier eine besondere Rolle zu spielen. Eine Veränderung von Theta bei kognitiven Aufgaben spricht literaturgestützt für eine veränderte Aufmerksamkeit (Allman 2001; Smith 1999). Erwartete Veränderungen im Theta Frequenzspektrum zwischen Extension und Winkelreproduktion konnten nicht bestätigt werden. Möglicherweise spricht dies für einen geringeren mentalen Aufmerksamkeitsanteil bei Winkelreproduktionen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es sich bei den unterschiedlichen Aufgaben um die Beteiligung unterschiedlicher kortikaler Netzwerke handelt. Weitere Studien müssen diese Theorie evaluieren.

Autorenindex

(die Zahlen geben die fortlaufende Nummerierung der Beiträge wieder)

(are Zamen geven are rortia	arenae Nammenerang der Be	-
Name	Erstautor	Zweitautor
A		
Aagaard P.	25	
Ackermann H.	23	335
Ahlhelm F.		K8
Ahrens U.		271, 278
Akman Ö.		183
Albers T.		111
Albrecht M.		144
Albus C.		188
Altenburg D.		224, 256
Amatulli F.	217, 258	,
Anagnostakos K.	,	K8
Andre C.		235
Arratibel I.	К9	
Augustin M.		259
Auracher M.		58, 194, 227
Aust F.		97
D		
В		
Baars H.	285	223, 246
Badtke G.		226, 266, 268, 288, 289
Balletshofer B.		K5
Banzer W.		92, 162, 163, 169, 203, 212, 241
Bara C.		197
Bärtsch P.	63	14, 15, 77, 78, 115, 116, 133, 233, 236, 243
Barturen J.M.		283
Bastian J.D.	43	
Bauer G.		147
Bauer J.		322
Bauer K.H.	100	42
Bauer T.	133	0.50
Bauer W.		268
Baulmann J.		110
Baumann H.	206 246	270, 279
Baumeister J.	286, 346	E 41 10E
Baur H.	3	5, 41, 105
Becker J.		42
Becker M. Becker R.		69
Becker S.		317
Beeskow C.		187, 228
Behrens A.		108, 332 319
Beitz F.		129
Beitzel K.	338	123
Ben Halima M.	330	292
Beneke R.		165
Berg A.		48, 49, 66, 173, 177, 184, 209, 210, 283
Berg A.jr.		184
Berg B.		207
Berger M.M.	78	207
Bernjak A.	, 0	163
Berschin G.	319	103
Betsch M.	313	310
Beykirch K.		121
Bierwirth S.		100
Bihr F.		335, 336
Billeter R.		133
Bittmann F.		331
Bjarnason-Wehrens B.		28,49, 51, 178, 188, 204, 205, 208
Bloch W.	98	100, 146, 171, 235
Blösch A.		135, 150
Blüher M.		127

Name	Erstautor	Zweitautor
Blum A. Blümel M. Blüml A. Bobbert T. Böckenhoff A. Boeer J. Bogaert N. Böhm T. Böhringer A. Boldt F. Bolliger M.	152 297, 298	59 95 226 113 309 15 135, 150 242 123
Bolsinger A. Born K. Bös K. Bosy-Westphal A. Bouchard C. Boulay M.R. Brachmann S. Brand B. Braumann K.M.		284 327 255 154, 215 53, 132, 168 53, 132, 168 37 39 19, 172, 220, 223, 229, 230, 244, 245, 246, 249, 281, 285, 289
Braun M. Brechtel L. Brehme U. Breidenbach T.	42 37, 123, 282	29, 152, 345 158, 221 189, 248
Brettmann K. Brinkmann B. Brkic M. Brockmeier K.	203 134	143 256 204
Broksch R. Brückner H. Brüggemann G.P. Bruhn H. Brunkhorst F.M. Brunkhorst H. Brunner-La Rocca H.P.		204 31 95 42 123 56 242
Buchner M. Budde H. Buehlmeyer K. Buhl B. Bülow J.	84 153, 328 176 88	255
Bültermann D. Bürklein M. Busch R. Busse M. Büttner P.	283 162	169 189, 248 197 145
C Callau D. Cappellin E. Carstens C. Chapman P. Charles R. Chen W. Chilvers C. Christ H. Clas S. Claus R.A. Claussen C.D. Claußnitzer G. Collatz K.G Czepa D.		135, 150 181 K7 328 82 328 265 51, 178, 204, 208 57 56 K5 212 210 141

Name	Erstautor	Zweitautor
D Dalichau S. Daniel H. De Palo E.F. Dehnert C. Deibert P. Deigner H.P. Demedts A. Desch S. Dickhuth H.H.	16, 259, 333 77 177	176 181 14, 15, 116, 243 56 16 127 3, 5, 41, 48, 49, 60, 105, 114, 177, 180, 207, 209, 210, 233, 247, 315, 342
Dieckstall S. Diederich K.W. Diederich S. Diedrich O. Dietzsch J. Dilba B. Dimeo F.C.	154	229 125, 191 152 316 54 143
Doering F. Dohrn B. Doppelmayr H. Doppelmayr M. Dordel S. Döring W. Dörnberger V. Dorschner B. Drechsler K. Dresbach T. Ducke M.	136	176 35 165 165 51, 178, 204, 206, 208 214 K4 139, 140 127 198 53
Dudda M. Dürr H. Durstine L. Duvillard von S.P. Dvorak J.	64	K1 112 165 82, 83, 263, 264, 265
E Eckhardt H. Eckstein A. Edte S. Egbers H.J.	233	20 189, 248 262
Ehlert E. Eichler E. Eils E. Ekkernkamp A. Ellwanger S. Emmerich E.	299	164 137 2, 294 156 266 42
Engelhardt M. Engelhardt von L.V. Engelke K. Engelleiter K. Enneper J.	320 316 K7 300	108, 270, 279, 307, 332
Ernst H. Estel B. Etzold D. Euen K.	137	339 35 48, 209, 210 95
F Fabian K. Falkenhausen von M. Falkowski G. Faude O. Fautz G.	155 178 20, 83, 94, 234 329	124 316 28, 51, 204
Fecht D.	343	338

Name	Erstautor	Zweitautor
Fecht R.		338
Fehrenbach E.	54	135, 150
Feldmeier M.		21
Felix R.		123
Feller C.		337
Fichter C.		301
Fikus M.		333
Fink C.		77
Finkernagel H. Fischer A.		165 256
Fischler M.		15
Fliegner J.		54
Fobker M.		39
Fonda J.		328
Franke E.		164
Franke J.	235	232
Franz I.W.		182
Franz W.		43
Franzmann J.	20	148
Fraßl W.	29	37, 164
Freiberg M.		175
Freiwald J. Frese F.	236	44 115
Freudenberg M.	250	152
Frey I.		177, 184
Friebe C.	260	, -
Friedmann B.	24, 115	133, 233, 236, 243
Fries M.	237	
Frische M.	90	
Fritsch W.		248
Fritsche A.	65	126, 128
Fröhlich M.	218	272
Fromme A. Frontera W.R.	219 26	272
Fuhrmann M.	20	94
Funke H.		145
Furian T.	95	202, 239
Fusch Ch.		119, 156
Fusch G.		119, 156
Fust Ch.		62
C		
G Gabriel H.H.W.		35, 36, 56, 136, 137, 138, 139, 140, 141,142, 149, 304,
Gabrier II.II.VV.		305
Gampert L.	61, 102	99, 130
Ganz T.	01, 102	37
Gäßler N.	89	
Gebicke-Haerter P.		54
Geese R.		257
Geffert R.		230
Gehrt A.		80
Geraskin D.		235
Gericke C. Gesser C.	287	9
Gfrörer W.	119, 156	
Giesen H. T.	69	
Gläser D.	36, 138	136, 137, 139, 140, 142, 149
Godeman F.		337
Goebel S.	44, 107	
Gollhofer A.	103	3, 5
Gonzalez P.	220	1.4.1
Gothe J. Graf C.	204, 205	141 28, 51, 178, 196, 206, 208
Granacher U.	20 1 , 200	28, 51, 178, 196, 206, 208 93, 103
Granacher O.		33, 103

Name	Erstautor	Zweitautor
Grass K. Grau S.		287 267, 290, 301, 303
Grofmeier M. Grönemeyer D.H.W		272 42
Grote 0.	261	181
Grözinger S. Gruber M.		93, 103
Grundmann M. Gunga H.C.		69 29, 164, 345
Günther K.P. Güttel S.	75	47, 106, 124, 155, 293 105
Gützlaff E.		197
Gysan D.B.		188
H		
Haag S. Häberle M.	339	196
Haeberle K.		207
Haefeli W.E.		78
Hahmann H. Hahn F.	85	185
Hahnengress M.L.	179	
Halfwassen U. Halle M.		125, 191
Haller C.	180	10, 118, 173, 341, 343 315, 342
Hallmann O.		238
Hansel J. Häring H.U.	K4	114, 221 K5, 126, 128
Härtel S.		K2, 255
Hartenfels A.		333
Hartmann B. Haselmayr M.	7	78
Hasler H.		264
Hassan E.	139	
Hassenpflug J. Haufe S.		6 288
Haupt G.		297, 298
Haverich A. Heck H.	18, 238	197 22, 23, 122, 233, 284, 339
Heeg K.	10, 230	58, 194, 227
Heinichen M.		99, 330
Heinle H. Heinold M.		158, 221 229, 230, 246
Heinrich L.		12, 59
Heitkamp H.C.	157, 158, 221, 239, 301, 302, 30	
Heitmann K. Helber U.		309, 310 K4
Hellkötter J.		143
Hellmann G. Hennke Th.		335, 336 331
Herbsleb M.	304, 305	141
Hering G.	21	
Hermsdorf M. Herrmann M.	72	94, 170, 193
Herrmann W.		193
Hertrich T.		146
Herwegen H. Hesse C.		217, 258, 261 78
Hetzer C.		309
Hilberg T. Hilbert M.	56, 140, 141, 142 17	35, 36, 41, 136, 137,138, 139, 149, 304, 305 117
Hildebrand A.	181	117
Hilgert R.E.	262	100
Hill K.		196

Name	Erstautor	Zweitautor
Hillmer-Vogel U. Hipp A. Hirschmüller A. Hochstedter T. Hodenberg von E. Hoffmann U. Hofstetter R.	105	257 221 3, 5, 41, 287, 315 135, 150 189, 248 273, 274 92, 162, 169
Höher J. Hollmann W. Höltke V. Holzgraefe M. Holzum M. Horn A. Horstmann T. Hübscher M. Humburg H. Huonker M. Huysmanns T.	222, 240 33 23 163 223	300 160, 274 251, 340 31 239, 267, 280, 290, 297, 298, 301, 302, 303, 309, 310, 336 246, 285 76 310
I Illyes M. Imberge S. Imhoff A.	73	110 299
J Jaeschke S. Jakob E. Janda S. Janßen P. Jendrusch G. Jeschke D. Johann K. Jöns H. Joscht B. Jost J. Jouck S. Jung K. Junge A.	284 122 296 206 82, 263, 264, 265	205 96, 200, 222, 240, 251, 340 267 284 118, 341, 343 K2, 86 222, 240 29 236 178, 205 329 83
K Kaczmarek L. Kähler W. Kahnert A. Kalender K. Kalender W. Kälicke T. Kälin X. Kampschulte I. Kanellos-Becker I. Kasten P. Katz N. Kauczor H.U.	224	122 159 256, 291 332 108, 270, 279, 307 K1 311 196 323 K7 29
Keck M. Keil M. Kellmann M. Kelm J. Kemmler W.K. Ketelhut K. Ketelhut R.G. Kiener N. Kiesouw E. Kindermann W.	306 K8 108, 225, 307 9 182, 183	329 224 87, 270, 279, 332 9 157 42 20, 57, 58, 83, 89, 91, 94, 111, 148, 170, 193, 194, 195, 227, 234, 237

Name	Erstautor	Zweitautor
Kinscherf R. Kiosz D. Kirch W. Kittel R.	266, 288	133 154 155 226, 268
Kjaer M. Klee A. Klein M. Klingeisen A. Klute K.	1 321	276 201 133
Knapp G. Knigge H. Koch A. Koch B. Koch J.	28 31, 80, 159 51	113 187 143, 164 178, 204, 205, 206, 208 345
Köchel M. Kohl-Bareis M. König C. König D.	66, 184	331 235 K5 177
König E. König W. Koplin S. Koralewski H.E. Korff N.		195 185 346 345 191
Korsten K. Korsten-Reck U. Korth O. Kowoll R. Kraft C.N.	49 207 215 164, 345	48 48, 49, 209, 210, 213 29 316
Krahl H. Krakor S. Krause H. Krause W.	340 6, 143	42 222, 240 322
Krausgrill B. Krauß I. Kresz A. Kreuzfeld S. Krieg A.	267 185 216 57, 111	171 239, 290, 297, 298 252, 254
Kromeyer-Hauschild K. Krug J. Krüger K. Krüger-Franke M. Krummenauer F.	48 38	49 121 84 47, 106, 124, 293
Kuhn K. Kumar M. Kuni B. Kunz M. Kupfer A.	186 K3 208	253 K2, 86, 296
Kurth A. Kwiatkowski A.	200	205 205 281
L Lachtermann E. Lammel C. Lämmerhirt K. Lamprecht M. Landmann U. Landre J.B.P. Lange P.	341	329 343 124 265 177 56 122
Langevoort G. Laqué M. Laßberg von C. Latsch J. Lauber D. Lauterjung M.	187 121 188	82 28 302 28, 196 108, 225, 332 249

Name	Erstautor	Zweitautor
Lawrenz A. Lazik D. Leblang C. Lechtermann A. Lee W.J.	268	205 226 K2 38, 39, 145 308
Lehmacher W. Leier T.U. Leithäuser R.M. Ley S. Lingelbach B. Linné K. Liu Y.	K10 165 K6, 289 131, 330	178 77 122 55, 61, 99, 102, 130, 134, 185
Lock J. Löffel M. Lohnert F. Löllgen D. Löllgen H.	189	37 248 248 79 79 249
Loppow D. Lormes W. Lowis H. Lox M. Lüchtenberg D. Lucki K.	241	99, 224, 256 329 38 156
Luther S. M Maar D.	226	268, 288 302
Maassen N. Machann J. Maggiorini M. Magnussen H.	13	17,90, 117, 174 126 15
Mai K. Mairbäurl H. Maiwald C. Manchado-Lopez C. Margerie R.	15, 52 290 70 242	152 14 239, 267
Märzhäuser A. Mau H. Mauch F. Mauch M. Maya-Pelzer P.	242	175 K7 280 267 144
Mayer F. Mechling H. Mees K. Mehrens P. Meinertz T.	109	3, 5, 105, 287 198, 338, 344 118 69
Melnyck M. Mengden Th. Menold E. Menzel K . Merkel S.	110, 190 243	93,103 198 115,116 138, 142 211
Mester J. Metrikat J. Metzler H. Meyer A.	144 34	344 335
Meyer P. Meyer T. Meyer zu Schwabedissen A. Michel S.	58, 68, 227	85 57, 89, 91, 170, 194 262 124
Michna H. Minkowitz B. Misch K. Mohasseb I. Möhlig M.	199	161, 176, 201, 211 K10 266 9 152

Name	Erstautor	Zweitautor
Molina S. Möller E. Möller T. Monshausen M. Montiel G. Mooren F. Mosig S. Moß A. Möst M. Mougios V. Mueller O. Mühlbauer S.	30, 39, 145	K9 56 16 110, 190 187, 196 38, 272 145 35 239 161 297, 298
Muhr G. Müller C. Müller H. Müller H.J. Müller M.J. Müller S. Müller-Ehmsen J. Muth C.M. Muth G. Mutke S.	10 67 5	53, 112 K1 156 133 139 154, 215 3, 41, 105, 287 171 277 129
N Nacken W. Necker A. Nemeth E. Nessler S. Neßlinger M. Nething K. Neumann R. Niebauer J. Nieselt K. Nieß A. Nishino T. Nishino Y. Noack T. Noll G. Northoff H. Nowacki P.E. Nuesser S. Nufer J.	166, 167 130 32, 125, 191 93, 114	39 130 37 156 61, 99, 102 255 40, 127, 129 54 K4, K5, 54, 95, 97, 126, 128, 135, 150, 157, 158, 202, 221, 277, 301, 302, 303, 336 161, 199 161 345 211 54 255
O Ochs S. Oehlert K. Offer A.M. Ohltmann K. Onken M. Ortlepp J.R. Osti M. Overhaus N.	96, 200	69 6 159 337 144 74
P Park G.D. Paschke R. Patra S. Pennekamp P. Perchthaler D. Pertl A. Pérusse L.	308 244 168	127 316 303 53, 132, 168

Name	Erstautor	Zweitautor
Peschel T.	129	40, 125, 127, 191
Peter D.	123	22
Peters C.		201, 211
Peth S.		15
Pethig K.		197
Pfeifer K.		295, 317
Pfeiffer A.		152
Pflaum U.		118
Piechowski von R.		151
Pieper S.	62	0.00
Piepho T.		277
Pintag R.		108, 332 82
Pipe A. Planer C.		158
Platen P.	146	70, 100, 186, 232, 235, 269
Plenz G.	110	30
Porten S.		146
Porwoll S.		18
Pottgiesser T.	147	
Potthast W.		42
Predel G.		184
Predel H.G.	50	28, 51, 178, 187, 188, 196, 204, 205, 206, 208
Prettin S.	60	105
Prokopchuk D. Prokopchuk O.	291 55	185 99, 102, 291
Prommer N.	12, 71	11, 114
Puntke T.	45	11, 114
Puta C.		141, 304, 305
Puta J.		304
R		
Raabe-Oetker A.	334	
Rankinen T.		53, 132, 168
Rapp W.	309, 310	301
Rauramaa R.	2.45	53, 132, 168
Reer R.	245	19, 172, 220, 244, 249, 281
Reinecke K. Reinhart K.		346 56
Reisser B.		248
Reissnecker S.		181
Renn W.		126
Reuter H.		265
Reuter I.	81	
Reuter R.	124	
Reuter U.		106
Rhodius U.	225	92, 212, 241
Richter L.	335	21 00 142 150
Rieckert H.		31, 80, 143, 159
Rieger J. Riehle H.		303 21
Ries C.		286
Risse F.		77
Rist H.J.	311	
Rochlitz H.		152
Röcker K.		59, 233, 247
Röcker L.		29, 37
Röder B.	120	055
Röder Y.	160	255
Rojas-Vega S. Roloff I.	160	100, 235, 274
Rombach S.	87, 270	332 267
Rommelspacher H.		153
Rosenbaum D.		2, 294, 299
Rosenberger F.	91	-,, 233

Name	Erstautor	Zweitautor
Rosenhagen A. Rost P. Rost S. Roth H.J. Rücker G. Rudack P. Rueger J.M. Ruryk A. Rusch H. Rußkowski J. Russwurm S.	169 271, 272	92, 162 247 51, 204 165 49 4, 278 323 56 211 344 56
Sandrock M. Saß A. Sattler F. Sauermann A. Saure I. Schaar B. Scharhag J. Schätzmüller V. Scheele K. Schelble R. Scherr J. Schicha H	79 192 27, 148, 170, 193	76, 180, 315, 342 155 345 124 20, 111 232 259, 333 128 76 112 198
Schick F. Schiffer T. Schildhauer T.A. Schiltenwolf M. Schlemmer M. Schlumberger A. Schmid A.	273, 274, 322	126 160 K1 318 29, 345 55 12, 59, 60, 283
Schmidt A. Schmidt A. Schmidt C.	100, 171 K2, 86 106	146 296
Schmidt L.G. Schmidt M. Schmidt V. Schmidt W. Schmidtbleicher D. Schmidt-Trucksäss A. Schmitt E. Schmitt H.	331 149 11 76	153 K6, 266, 289 36, 137 12, 71, 114 134, 330 118, 180, 341, 342, 343 K8 K3, K7, 84, 228, 260, 306, 314, 318
Schmitt L. Schmitt O. Schmitz A. Schneider A. Schneider C.A.	14 209, 210	316 316 188
Schneider M. Schneider S. Schoch C. Schoenfelder M. Schöffl V.	228	47 318 12 161, 176 87
Scholtyssek R. Schröder J. Schroeder R. Schröter R. Schuhknecht M. Schuler G. Schulte A.	229, 230, 246 2	323 19, 172, 292 254 6 40,125, 127, 129, 191 257
Schulte S. Schulz E. Schulz H.	22	273, 274 207 18, 23, 238

Name	Erstautor	Zweitautor
Schulz N.		127
Schulz T.	161, 201, 211	176
Schulze C.	342	315, 180
Schumacher K.	342	170
Schumacher 0.		12
Schumacher Y.O.	101, 247	59, 147
Schwarz L.	194	195, 237
Schwarz M.	195	155, 257
Schwarz N.	336	
Schwarz 0.	172	
Schwarz S.	173	
Schwering S.	17.5	324
Schwinger R.H.G.		171
Schwitters P.		242
Seeber K.	196	
Seidel D.		7
Seifert A.		126, 128
Seil R.	74	,
Selg P.J.		199, 201
Selzer N.	248	189
Semerak P.	249	103
Seybold D.	K1	
Shushakov V.		117
Siegrist M.	343	341
Siewers M.	231, 275, 276	327
Sigrist S.	, ,	184
Simon P.	135, 150	54, 97, 114, 158, 202
Sitek R.	,	309
Sixt S.	40, 127	125, 129, 191
Smolka M.N.	,	153
Sohnsmeyer J.		231
Sommer H.M.		319
Sommerfeldt D.W.	323	
Sondermann A .		196
Sonin M.		K6
Sonnabend M.		40, 127
Sorg C.		39
Sorichter S.		60
Speth M.		29
Spikermann M.		236
Spranger J.		152
Sreeram N.		204
Staebler C.		134
Stamm H.		265
Stangl A.		29, 37
Stanislowski M.		339
Stapel 0.		185
Stapelfeldt B.	126	247
Stefan N. Stefanovska A.	126	128 163
Stein L.		197
Steinacker J.M.	99	
Steinacker T.	312	55, 61, 102, 130, 131, 134, 181, 185, 224, 256, 291, 330
Stengel von S.	279, 332	222, 240, 340 108, 307
Stening J.		100, 507
Stephan A.	250, 313 344	44, 107
Stetzkowski M.	J 44	184
Steuer M.	251	96, 200, 222, 240, 300, 312, 340
Stilgenbauer F.	231	185
Stiller Th.	292	103
Stokowy A.		219
Stoll N.		253, 254
Stoll R.	252, 253, 254	216
Strang H.	,,	9
Streich N.	314	

Name	Erstautor	Zweitautor
Striegel H. Strippel E.	97, 202	95, 114, 302 320
Ströĥle A. Stromann K.	337	187
Strüber M.		197
Strüder H.K. Stuke N.	117	100, 160, 208, 273, 274 174
Stützer H. Sulzer S.		188, 205 272
Syha R.	315	180, 342
T		
Tadibi V.	116	
Tarnok A. Taube W.		129 93, 103
Tegtbur U.	197	
Tetzlaff K. Teupser D.	277	158 40
Theilmeier G.		38
Theissen P. Thiel C.	212	198
Thiele C. Thiele H.		192
Thiery J.		125, 191 40
Thießel J. Thinnes G.		229 K2, 86, 296
Thoma S.	K5	114, 157
Thompson M. Thorwesten L.	4, 324	328 45, 46, 50, 219, 271, 278, 299
Timpert K. Tokarski W.	,	338 178
Torff L.		31, 80, 159
Trappe H.J. Trunz E.		166, 167 69
Tschopp M.		265
Türk S.		188
U		
Uen S. Uhl F.		190 339
Uhlenbrock K.	50	46
Ulrich U. Urhausen A.		97, 202 20, 94, 111, 170, 194, 195, 237
V Vander Sloten J.		309, 310
Vardaxoglou K.	174	
Varoga D. Vater H.H.	255	6
Vater K.U.	233	255
Velic S. Venter C.	128	282 K5, 114, 126, 157, 302
Vetter H. Vienne P.		110, 190 85
Vilbrandt R.		252, 254
Vobejda C. Vogt L.	92	151 162, 163, 169, 203, 212
Vogt S.	59	12
Voigt C. Völker K.	46, 278	149 4, 30, 38, 39, 45, 50, 96, 145, 200, 219, 271, 272, 299, 324
Vorwald S.		133

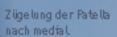
Name	Erstautor	Zweitautor
W		
	280	114
Wagner K. F.	200	101
Wagner K.F.		235
Wahrmann V.		
Waidmann M.	47, 202	54
Walther A.	47, 293	106, 124
Wang L.	225 226	102
Wanke EM.	325, 326	37
Wassermann F.		225
Weber K.	232	62
Weber S.	232	100, 160 152
Wegeweitz U.	256	
Weichenberger M.	256	224, 291
Weinberg M. Weineck J.		30
		108, 270, 279, 332 20
Weins F.		
Weippert M. Weiser M.	151	252
Weiß M.	151	206 246
	0 175 100 227	286, 346
Weisser B.	8, 175, 198, 327	6, 31, 80, 143, 159, 190, 338
Weissinger M. Weisskopf L.		193 311
Weißmeier F.		
	294	10
Weist R. Wenzel P.	294	245
Werner M.		K7
		143
Westphal E. Wilhelmi A.		292
Wimmer B.	122 212	168
Wirth K.	132, 213	
With K. Witkowski M.		55, 134, 330 309
Witte K.		317
Wolf S.		314
Wolfarth B.	53, 112	132, 147, 168, 213
Wolff E.	55, 112	123
Wolff R.		37, 72, 282, 325, 326
Wolfkühler J.O.		275
Worms L.		282
Wöstmann R.		232
Wrage A.	19	232
Wüpper C.	257	
Wyss H.	231	264, 265
VV y 33 11.		201, 203
Z		
Zabel M.		173
Zech A.	317	1.3
Zeidler U.	295	
Zeilberger K.		118
Zelger 0.	118	110
Zetlmeisl M.		42
Zickermann R.		62
Ziegler M.	281	19, 244, 245, 249
Zieker D.		54
Zimmer J.		164
Zimmer K.		339
Zimmermann E.		151
Zimmermann S.	35	140
Ziroli S.	214	-
Zoller S.	318	
Zölls L.		51
Zybock R.		314
J		



GenuTrain® A3

Pelotten-Know-how für die Gonarthrose.







Verbesserung der neuromuskulären Steuerung durch stimutierende Noppen.

MEDICAL LINE

ORTHOPÄDIE

- Weiches Gestrick im Kniekehlenbereich
- Silikonhaftrand
- Distale Dehnungszone
- (A3) = anti arthros algos = gegen Gelenkschmerzen







HAMBURG ER-FAHREN MIT VOLVO. AMC KRÜLL UND SPORTMED LADEN SIE EIN.

HERZLICH WILLKOMMEN ZUM 39. KONGRESS FÜR SPORTMEDIZIN UND PRÄVENTION IN DER HANSESTADT. WIR STELLEN IHNEN IM RAHMEN DES OFFIZIELLEN FAHRDIENSTES AUTOS DER SCHWEDISCHEN PREMIUMMARKE ZUR VERFÜGUNG, DAMIT SIE IM ANGENESSENEN STIL DIE SCHÖNSTEN SEITEN HAMBURGS GENIESSEN KÖNNEN VOM FLAGG-SCHIFF VOLVO XC90 BIS ZUM SPORTLICHEN EINSTIEGSMODELL VOLVO \$40 ÜBERZEUGT JEDER VOLVO DURCH INDIVIDUALITÄT, FAHRKULTUR UND ÜBERRAGENDE SICHERHEITSSYSTEME. DAS KRÜLL VOLVO ZENTRUM HAMBURG PRÄSENTIERT IHNEN DIE GANZE PALETTE, DAMIT SIE VOLVO HAUTNAH ERLEBEN KÖNNEN.

















VOLVO ZENTRUM HAMBURG

Hamburg-Altona

Ruhratraße 100

Tel.: 040/64 595-134 www.kruell-gruppe.de