Plenarvortrag Nr. 1, Sitzung PL-1 (27.09.2007 8:30 Uhr):
Doping im Leistungssport - soziologische Betrachtungen

Bette K-H
Institut für Sportwissenschaft, TH Darmstadt

Sitzung Schwerpunkt 1 (SP-1, 27.09.2007): Dopingbekämpfung

11:30 Uhr:

Dopingbekämpfung aus der Sicht der Kontrollinstanz

Thevis, M.

Deutsche Sporthochschule Köln, Zentrum für Präventive Dopingforschung

12:00 Uhr:

Dopingbekämpfung aus der Sicht des Olympiaarztes

Kindermann, W.

Universität des Saarlandes, Institut für Sport- und Präventivmedizin

12:30 Uhr:

Dopingbekämpfung aus der Sicht des Sportlers

Thormann, S.

Luzern

Einführungsreferat Nr. 2, Sitzung PA-1 (27.09.2007 9:45 Uhr):
Aktuelles zur Arthrose

Horstmann T, Haupt G, Merk J, Böer J
Medizinische Uniklinik Tübingen, Abteilung Sportorthopädie

Die Osteoarthrose und der Gelenkersatz sind volkswirtschaftlich sehr bedeutsam. Bei schwindenden Ressourcen im Gesundheitswesen wird die Behandlung dieser chronisch kranken Patienten zunehmend Einschränkungen erfahren.
Demgegenüber wollen die heutigen Alten weiterhin aktiv und mobil am Leben teilnehmen. Die Lebensqualität wird zum großen Teil über die Bewegungsqualität definiert.
Zunehmende Einschränkungen der Gelenkbeweglichkeit, die Abnahme der Muskelkraft, Kraftausdauer und Koordination sowie die Zunahme der Schmerzen münden in Inaktivität und Gewichtszunahme der Patienten. Dies mündet in allgemeine Dekonditionierung des Herz-Kreislauf- und Stoffwechsel-Systems, die mit der Schwere der Arthrose und der funktionellen Einschränkung einhergeht. Atrophierte und schnell ermüdende Muskeln erhöhen die Gelenkbelastung, die der rezidivierenden Gelenkentzündung und dem Schmerz begünstigt.
Der Erfolg von ambulantem Training konnte zunächst bei Knieарthrose- und Knieprothesen-Patienten, sowie bei Hüftarthose nachgewiesen werden. So können Kraft- und Kraftausdauerdefizite von 50-100% zu Gleichaltrigen postoperativ deutlich gebessert werden. Ein gezieltes Training vor der Prothesenoperation erzielte 30%ige Verbesserungen. Präoperativ steht über eine Kräftigung und damit Stabilisierung der Gelenke die deutliche Abnahme der Schmerzen im Vordergrund.
Mit der Diagnose einer Arthrose sollte das Training gleich beginnen. Anfänger– und Fortgeschrittenen-Gruppen sollen 12-15 Personen beinhalten. Wichtig ist die gute Anleitung und Dosierung der Übungen und Aktivitäten durch gut geschulte Therapeuten, die grundlegende anatomische, trainingswissenschaftliche und funktionelle Zusammenhänge vermitteln. Dem Teilnehmer fällt es langfristig leichter selbständig effektiv und richtig zu belasten und sich selber zu kontrollieren und zu korrigieren. Gemeinsame Aktivität und direkter Erfahrungsaustausch schaffen eine vertrauensvolle, compliance-fördernde Situation. Als anerkannte Behinderten/Versehrtensportgruppe können Zuschüsse der Krankenkasse bewilligt werden, was einer kostengünstigen und effektiven Behandlung ermöglicht.
Solche Angebote müssen von Therapeuten, Vereinen und Institutionen bereitgestellt werden, der Impuls für den Patienten muss jedoch von seinem Arzt ausgehen.

Kurzreferat Nr. 3, Sitzung PA-1 (27.09.2007 10:15 Uhr):
Operative Therapie der Osteochondrosis dissecans mittels kombinierter Knochentransplantation und Chondrozytentransplantation (CARES-Technologie)

Bruns J[1], Steinhagen J[2]
[1]Schwerpunkt orthop. Chirurgie , Diakonie-Klinikum Hamburg, [2]Lehrstuhl f. Orthopädie, Universitätsklinkum Hamburg

Vom Autor zurückgezogen

Kurzreferat Nr. 4, Sitzung PA-1 (27.09.2007 10:30 Uhr): Autologe Chondrozytentransplatation - Behandlung von Knorpeldefekten des Kniegelenks - Klinische Monocenter Studie

Böttenberg B-G, Schäferhoff P
Media Park Klinik Köln Orthopädie, Koeln

Die Methode der autologen Chondrozyten-Transplantation erhebt den Anspruch, tiefe und große Knorpeldefekte mit hyalinem oder/bzw. hyalinartigem Knorpelgewebe zu decken - im Sinne einer biologischen Regeneration. In der vorliegenden Untersuchung wurden 46 Patienten erfaßt, bei denen ausschließlich Grad III/IV Defekte mit einer mittleren Größe von 7,35 cm² (unilokulär 5,37 cm² / multilok 9,34 cm²) behandelt wurden. Im Rahmen der Nachuntersuchungen (MW 26,2 Monate) stellte sich eine signifikante ($p < 0,0001$) Verbesserung des subjektiven und objektiven IKDC 2000 Scores ein. Der subjektive IKDC 2000 Score beinhaltet die Parameter Kniefunktion, Aktivitätsstufe (Symptome) und sportliche Betätigung. Hier stiegen die Werte prä- zu postopertaiv von durchschnittlich 40,8 auf 78,4 ($p < 0,0001$, t-test). Somit zeigen alle 46 Patienten (100%) ein positives Ergebniss. Der objektive IKDC 2000 Score beinhaltet die Kategorien Erguss, Bewegungsdefizit und Ligamentuntersuchung. Zum postoperativen Untersuchungszeitpunkt (MW 26,2 Monate) wurden 47,8 % der Pat. zur Gruppe A (normal) und 45,7% zur Gruppe B (fast normal) gerechnet. Somit erreichen 43 Patienten (93,5%) die funktionell wichtigen Gruppen A und B. Präoperativ waren es hingegen nur 20 Patienten (43,5%). Der signifikante Anstieg hinsichtlich des subjektiven und objektiven IKDC 2000 Scores zeigt auf, daß die Patienten präoperativ mit Sportverzicht und Einschränkungen im täglichen Leben zurechtkommen mussten, während postoperativ Sport wieder mit leichteren Abstrichen möglich war. Diese signifikante Änderung des subjektiven Aktivitätsmusters zeigt sich auch in der Differenzierung nach Defektanzahl, Defektgröße und Defektgenese. Der subjektive IKDC 2000 Score beträgt bei 23 Patienten mit unilokulären Knorpelschaden präoperativ 43,4 und postoperativ 82 ($p<0,0001$). Bei den verbleibenden 23 Patienten mit multilokulären Knorpelschäden beträgt der präoperative IKDC 2000 Score 38,2 und postoperativ 74,8 ($p<0,0001$). Patienten mit unilokulären und kleineren Defekten weisen prä- und postoperativ bessere subjektive IKDC 2000 Werte auf. Unter Zusammenschau der vorliegenden Ergebnisse kann die autologe Chondrozyten-Transplantation als effiziente und sichere Therapie-Option für die Behandlung von großen (> 4 cm²) und tiefen Knorpeldefekten des Kniegelenkes angesehen werden.

Kurzreferat Nr. 5, Sitzung PA-1 (27.09.2007 10:45 Uhr): Matrix-gekoppelte autologe Chondrozyten-Transplantation versus Mikrofrakturierung als Therapie von Knorpeldefekten des Kniegelenkes - Ergebnisse im 3 Jahres Follow-up bei 80 Patienten -

Fechner A, Meyer O, Godolias G
Zentrum f. Orthopädie & Unfallchirurgie, St. Anna Hospital

Fragestellung: Die matirx-gekoppelte autologe Chondrozyten Transplantation (MACT) hat zunehmende Verbreitung für die Therapie von umschriebenen Knorpeldefekten gewonnen. Ziel dieser kontrollierten prospektiven Studie war es, die mittelfristigen klinischen Ergebnisse der Matrix-gekoppelten Chondrozyten Transplantation (MACT) mit denen der Mikrofrakturierung (MF) für die Behandlung von Kniegelenksknorpeldefekten zu untersuchen und mögliche Vor- oder Nachteile beider Methoden festzustellen.
Methode: Zwecks Vergleich beider Behandlungsmethoden wurden zwischen 4/01 – 4/03 jeweils 40 Patienten mit umschriebenen Knorpeldefekten mittels MACT bzw. MF therapiert. Die Patienten hatten als Einschlusskriterium einen chondralen Defekt von mindestens 1.5 cm und als Ausschlusskriterium durften sie nicht zusätzliche Knorpelschädigungen im Bereich der übrigen Kniegelenksareale haben. Praeoperativ wurden kernspintomographische Untersuchungen (T2 gew. TSE-Sequenz, fetts. FLASH-3D) durchgeführt, welche nach 6 und 12 Monaten wiederholt werden konnten. Die Kniegelenksfunktion, das Aktivitätslevel und die Lebensqualität der Patienten wurden prae- und postoperativ an Hand des modifizierten Cincinnati Scores und des Tegner-Aktivitäts-Indexes in beiden Gruppen evaluiert.
Resultate: Sowohl in der MF-Gruppe als auch in der MACT-Gruppe zeigte sich eine signifikante Verbesserung in den der Studie zugrunde liegenden Scores. Im Vergleich beider Gruppen konnten die MACT-Patienten ein signifikant stärker verbessertes klinisches Ergebnis aufweisen als die MF-Patienten (3,8 Punkteanstieg MACT versus 2,6 Punkteanstieg MF im Cincinnati-Score). Unter Berücksichtigung der Größenausdehnung der behandelten Knorpelschädigung zeigte sich aber kein relevanter Unterschied bei Defekten unter 3 qcm.
Schlussfolgerung: Die Studie konnte aufzeigen, dass beide Methoden erfolgreich zur Behandlung von lokalisierten Knorpelschädigungen am Kniegelenk eingesetzt werden können. Im Vergleich beider Therapieformen zeigte die MACT-Gruppe ein höheres Maß an Verbesserung. Aufgeschlüsselt auf die Defektgröße konnte aber dargestellt werden, dass dieser Effekt erst bei größeren Defekten zu Tragen kam, so dass die Defektgröße ein entscheidendes Kriterium für die Wahl der Therapie sein sollte.

Kurzreferat Nr. 6, Sitzung PA-1 (27.09.2007 11:00 Uhr): Navigation in der Knieendoprothetik - neue Technik und der Einfluß auf die neuromuskuläre Veränderungen

Jäger AB[1], Schache[2], Engelhardt[1]
[1]Orthozentrum München, Orthozentrum München, [2]St. Kliniken Bielefeld

Die computergestützte Navigation hat sich in der Knieendoprothethik zunehmend etabliert. Hat dieses aufwendige Implantationsverfahren Auswirkungen auf die neuromuskuläre Funktion?
Retrospektiv werden Untersuchungen eines Patientenkollektives (n=36) ausgewertet. Das Kollektiv wir in Gruppe 1: konventionelle Implantationsmethode und in Gruppe 2: navigierte Implantationsmethode geteilt. Es wurden eine Knieendoprthese vom Typ PFC-Sigma, Fa. DePuy implantiert. Zur Navigation wurde das VectorVision-System, Fa. BrainLab angewand.
zum Vergleich werden klinische Daten (Bewegungsausmaß und Beinachse) und eine neurophysiologische Analyse mittels Oberflächen-EMG (Myosystem 1200, Fa. Noraxon) und eine Drehmomentmessung (Ortex 300 SK, Fa. Orthodata) herangezogen. Die EMG-Ableitung ist ein Verfahren zur Ermittlung des Erregungs- und Kontraktionszustandes des Skelettmuskels. Die durchschmittliche Aktivität misst die muskuläre Innervation und kann Aussagen über das muskulärer Erregungsverhalten geben. Die Leistungsfähigkeit des Skelettmuskels kann mittels der Drehmomentmessung beurteilt werden.
Die Untersuchungen erfolgten in dem Zeitraum 2003 und 2005. Praeoperativ zeigten beide Gruppen eine signifikante Reduktion des maximalen Drehmomentes und der elektrischen Aktivität der Streckmuskulatur der erkrankten Seite im Vewrgleich zur Gegenseite. Postoperativ war kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der neuromuskulären Aktivität in beiden Gruppen vorhanden. auch die längere Op.-Zeit in der Gruppe 2 (durchschnittlich 20 Min.), verbunden mit längerer Zeit der Blutsperre hat keinen wesentlichen Einfluß auf die neuromuskulärer Aktivität.
Die Vorteile der Navigation im Hinblick auf die mechanische Belastung sind die Optimierung der Implantatposition und die mechanische Beinachse. Die Störung der neuromuskulären Funktion durch die veränderte Propiozeption ist somit unabhängig vom Implantationsverfahren. Die Navigation hat sich somit als Unterstützung zurecht etabliert

Einführungsreferat Nr. 7, Sitzung PA-2 (27.09.2007 9:45 Uhr): Blut und Leistung

Schmidt W, Prommer N
Institut für Sportwissenschaft, Sportmedizin, Universität Bayreuth

Die jüngsten Dopingenthüllungen im Radsport belegen eindeutig die praktische Bedeutung, die das Organ Blut, und insbesondere die totale Hämoglobinmenge (tHb), für die Ausdauerleistungsfähigkeit besitzt.
In Querschnittstudien (n=593) an unterschiedlich ausdauerertrainierten Frauen und Männern zeigt sich eine enge Korrelation zwischen tHb-Menge und der VO2max (Absolutwerte: r = 0.864, Relativwerte: r = 0.733). Ein primären Einfluss der Körperdimensionen (Größe, Oberfläche) kann hierbei ausgeschlossen werden. Hämoglobinkonzentration.und Hämatokrit hingegen korrelieren weder bei Männern noch bei Frauen mit der VO_2max. Bei Unterteilung der Probanden in Leistungsgruppen zeigt sich neben der hohen tHb-Menge bei den Elite-Sportlern (14.6 ±1.8g/kg vs 10.7 ±1.8g/kg bei Untrainierten) ein stärkerer Einfluss der tHb auf die VO2max (4.0ml/min pro g Hb) als bei Untrainierten (3.2ml/min pro g Hb).
Die Effekte von langjährigem Training und genetischen Faktoren können noch nicht eindeutig separiert werden. Unmittelbare Trainingseinflüsse sind eher klein und werden von nicht vorhanden bis zu einer Neubildung von max. 10g Hämoglobin/Woche beschrieben. Auch langfristiges Marathontraining von vormals untrainierten Personen über 9 Monate führt nur zu geringen Anstiegen (ca. 60g). Während eines Trainingsjahres von Elitesportlern zeigten sich keine oder nur geringe Oszillationen (maximale Abweichung vom Jahresmittel: ca. 3%).
Beim Höhentraining sind in Abhängigkeit von Höhe und Dauer der Exposition sowie individueller Ansprechbarkeit z.T. deutliche Anstiege zu erwarten. Nach 3-4 Wochen herkömmlichen Trainingslagers sind im Mittel um ca. 6% höhere tHb-Werte zu beobachten, die bei Folgeaufenthalten reproduzierbar, aber nach 3 Wochen schon überwiegend verschwunden sind. Das Konzept LHTL führt bei täglichen Hypoxieexpositionen unter 10h zu keinen Anpassungen der tHb-Menge, oberhalb von 14h sind leichte Effekte zu erwarten. Blutmanipulationen verändern die VO_2max um 3ml pro g Hb (EPO-Doping), bzw. 3.9 ml/min (Blutentnahme). Das Ausmaß der Manipulation liegt bei einem Anstieg des Hämatokrits von 44% auf 49% bei ca. 100-140g bei Athleten mit durchschnittlichen Körperdimensionen. Vor Einführung der Hämatokrit-Obergrenze (50%) im Radsport dürfte mit Manipulationen um bis zu 300g gerechnet werden.
Fazit: Training und Höhentraining erhöhen die tHb-Menge nur moderat, so dass ein nicht manipulierender Sportler gegenüber einem gedopten Athleten kaum eine Gewinnchance besitzen dürfte.

Kurzreferat Nr. 8, Sitzung PA-2 (27.09.2007 10:15 Uhr): Doping- und Drogenprävalenz bei sensiblen Fragestellungen in Abhängigkeit von der Befragungstechnik und der Gruppe der Befragten

Striegel H[1], Simon P[1], Furian T[1], Hansel J[1], Niess AM[1], Ulrich R[2]
[1]Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen, [2]Psychologisches Institut, Abteilung für kognitive Psychologie, Universität Tübingen

Die Bestimmung der Prävalenz in sensiblen Themenbereichen, wie dem Doping oder dem Konsum illegaler Drogen ist nicht unproblematisch. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich in Abhängigkeit von der Befragungstechnik und der Gruppe der Befragten unterschiedliche Dunkelzifferziffern für den Dopingsubstanz- und Drogenkonsum ergeben.
In mehreren Studien wurden sowohl Fitness-Sportler als auch Leistungssportler zum Doping und zum Konsum illegaler Drogen mittels anonymer Fragebögen und der Randomized Response Technique (RRT), die eine höhere Anonymität als die Befragung mittels Fragebögen gewährleistet, analysiert.
Für den Fitness-Sport ergab sich bei der Befragung mittels anonymer Fragebögen (n = 621) eine Dopingprävalenz von 13,5 % und eine Drogenprävalenz von 15,9 %. Bei der Analyse mittels RRT (n = 500) fand sich dagegen eine Dopingprävalenz von 12,5 % und eine Drogenprävalenz von 41,3 %. Im Leistungssport ergab sich bei der Befragung mittels anonymer Fragebögen (n = 1026) eine Dopingprävalenz von 0,2 % und eine Drogenprävalenz von 6,8 %. Bei der Analyse mittels RRT (n = 481) fand sich hingegen eine Dopingprävalenz von 6,3 % und eine Drogenprävalenz von 8,8 %. Während sich für den Konsum von Drogen bei Fitness-Sportlern somit eine hohe Diskrepanz zwischen der Befragung mittels Fragebögen und der Analyse mittels RRT ergab, fand sich bei Leistungssportlern ein gerade umgekehrtes Bild mit einer hohen Diskrepanz für den Gebrauch von Dopingsubstanzen. Ursächlich für diese Unterschiede in der Dunkelziffer könnte sein, dass für Fitness-Sportler der Gebrauch von Drogen einen sensibleren Bereich darstellt, möglicherweise, weil dieses insoweit bereits mit Strafverfolgungsbehörden in Konflikt geraten waren. Der Grund für die hohe Dunkelziffer für den Gebrauch von Dopingsubstanzen bei Leistungssportlern scheinen Dopingkontrollen und die damit verbundenen sportrechtlichen Sanktionen darzustellen.

Kurzreferat Nr. 9, Sitzung PA-2 (27.09.2007 10:30 Uhr): Screening der Hämoglobinmenge nach Blutentnahme zum Zweck der Dopingbekämpfung

Prommer N, Heckel A, Schmidt W
Abt. Sportmedizin / Sportphysiologie, Universität Bayreuth

Das autologe Blutdoping als bekannte Form der Blutmanipulation im Ausdauersport ist bislang noch nicht nachweisbar. Eine mögliche Strategie zur Aufdeckung der in diesem Rahmen durchgeführten Blutentnahmen und Reinfusionen könnte die regelmäßige Messung der totalen Hämoglobinmenge (tHb) sein. Die hierzu kürzlich entwickelte optimierte CO Rückatmungsmehtode (oCOR-Methode) könnte aufgrund ihrer Genauigkeit (typischer Fehler 1,4) bei diesem Vorgehen eingesetzt werden. Ziel der Studie war es, nach der Entnahme von einer Einheit Blut das Ausmaß des tHb-Verlustes zu quantifizieren und die Dauer der Wiederherstellung sowie die Zeitspanne des sicheren Nachweises einer verminderten tHb zu bestimmen. 9 männliche und weibliche Hobbysportler (VO_2max 46–69ml/min/kg) unterzogen sich einer Blutspende von exakt 500ml Blut. tHb, Blut- und Plasmavolumen wurden mit der oCOR-Methode vorher (4-fach), 1 Tag nach der Blutspende und im weiteren Verlauf 2-mal die Woche für insgesamt 49 Tage bestimmt. Der durchschnittliche Verlust an tHb betrug 77.0 ±21.7g und erreichte am 26. Tag wieder das Ausgangsniveau. Eine statistisch gesicherte Verringerung der tHb ($p \leq 0{,}001$, mit 99%iger Sicherheit nicht auf Messungenauigkeiten zurückzuführen) konnte bei allen Athleten bis einschließlich Tag 12 gemessen werden. Das Plasmavolumen war dahingegen schon am ersten Tag wieder ausgeglichen. Die VO_2max war am 1. Tag nach der Blutspende um 255 ±130ml/min ($p \leq 0.001$), am 10. Tag um -197 ±116ml/min ($p \leq 0.01$) reduziert und erholte sich erst wieder an Tag 20 (-58 ±158ml/min). Schlussfolgerung: Nach einer Blutentnahme von einer Einheit Blut wird das Ausgangsniveau nach 26 Tagen wieder erreicht, wobei der Nachweis zu Anti-Doping Zwecken für mindestens 2 Wochen möglich ist. Während dieser Zeit ist die Ausdauerleistungsfähigkeit verringert, da der Verlust von 1g Hämoglobin mit einer Reduktion der VO_2max von 3.1ml/min einhergeht.

Kurzreferat Nr. 10, Sitzung PA-2 (27.09.2007 10:45 Uhr): Screening auf autologe Bluttransfusionen mittels Hämoglobinmassenbestimmung

Pottgiesser T[1], Umhau M[2], Ahlgrim C[1], Ruthardt S[1], Roecker K[1], Schumacher YO[1]
[1]Med. Uniklinik, Abt. Sportmedizin, Universität Freiburg, [2]Zentrale Einrichtung Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

Blutdopingpraktiken zielen zur Leistungsverbesserung auf eine Erhöhung der Hämoglobin (Hb) Masse. Obwohl heutzutage Analysemethoden den Missbrauch von Erythropoietin oder die Applikation homologer Transfusionen aufdecken können, bleiben autologe Bluttransfusionen nicht nachweisbar. In diesem Zusammenhang sind die Hb – Konzentration oder der Hämatokrit in ihrer Aussagekraft limitiert, da sie als Konzentrationsmaße sehr von Veränderungen des Plasmavolumens abhängig sind. Daher wäre der sensitivste Parameter zur Entdeckung autologer Transfusionen die Hb Masse selbst. Ziel: Überprüfung der Anwendbarkeit von Hb Massenbestimmungen zum Screening auf Entnahme und Reinfusion autologer roter Blutzellen. Methoden: Die optimierte CO Rückatmungsmethode wurde zur Bestimmung der Hb Masse bei zwei Probandengruppen an drei Zeitpunkten angewendet (Doppelbestimmungen je Zeitpunkt: 1. Prä-Spende, 2. Post-Spende, 3. Post-Reinfusion). Gruppe I (N=6) hat nach Blutbankstandards eine Vollblutspende abgegeben und 1 Erythrozytenkonzentrat (EK) erhalten. In Gruppe II wurden durch Apherese-Technik 2 EKs gewonnen und reinfundiert. Das Intervall zwischen Blutspende und Reinfusion betrug je zwei Tage. Zusätzlich wurden venöse Blutentnahmen (BE) zur Ableitung konzentrationsabhängiger Variablen und Blutdoping-Rechenmodelle durchgeführt. Ergebnisse: Der durchschnittliche Hb Gehalt der EKs war 59,0 ± 3,9g (Gruppe I) und 108,3 ± 1,3g (Gruppe II). Die Hb Masse war nach der Spende signifikant vermindert (Gruppe I: -89 ± 16g, Gruppe II: -120 ± 14g), nach der Reinfusion im Vergleich dazu signifikant erhöht (Gruppe I: 70 ± 16g, Gruppe II: 90 ± 9g). im Vergleich zwischen „Prä-Spende“ und nach Reinfusion wurde eine geringere Hb Masse festgestellt (Gruppe I: -19 ± 17g, Gruppe II: -30 ± 14g). Der Messfehler lag zwischen 0,8 and 3,1% (Hb Masse: 6,4g – 22,1g). Diskussion: Die Hb Massen Bestimmung mit der optimierten CO Methode konnte die durch Spende und Reinfusion erreichten absoluten Veränderungen der Hb Masse nachweisen. Die Präzision der Messungen im Verhältnis zu den durch die Blutmanipulation verursachten Veränderungen ist dabei entscheidend. Der Unterschied der Hb Masse zwischen „Prä-Spende“ und „Post-Reinfusion“ lässt sich am ehesten durch den Verlust bei der EK-Aufbereitung und den venösen BE erklären. Als Verlaufsuntersuchungen können Bestimmungen der Hb Masse zum Screening auf autologe Blutdopingpraktiken verwendet werden.

Kurzreferat Nr. 11, Sitzung PA-2 (27.09.2007 11:00 Uhr): Totale Hämoglobinmasse und Eisenstoffwechsel bei Leistungssportlerinnen

Hinrichs T[1], Franke J[1], Voss S[2], Schänzer W[2], Platen P[1]
[1]Lehrstuhl Sportmedizin u. Sporternährung, Ruhr-Universität Bochum, [2]Institut für Biochemie, Deutsche Sporthochschule Köln

Wie bereits einige Studien belegen konnten, stehen totale Hämoglobinmasse (tHb) und Ausdauerleistungsfähigkeit bei Sportlerinnen und Sportlern in engem Zusammenhang. An ausdauertrainierten Spielsportlerinnen sollte nun untersucht werden, inwieweit periphere Blutparameter - insbesondere die des Eisenstoffwechsels - Zusammenhänge zur tHb aufweisen.
Methode: Bei 55 Spielerinnen der deutschen Damen-Feldhockey-Nationalmannschaften (A- u. C-Kader; 22,1 ± 3,7 Jahre) wurden tHb (CO-Rückatmungsmethode), max. Sauerstoffaufnahme (VO2max, Laufband), Blutbild (inkl. Erythrozytenverteilungsbreite RDW-SD als Maß für eine Anisozytose) sowie die Serumspiegel von Ferritin (Ferr), löslichem Transferrinrezeptor (sTfR), Eisen (Fe) und Transferrin (Tf) bestimmt. Zudem wurde der Ferritinindex (FX = sTfR (mg/l) / log Ferr (ng/ml)) als Indikator der Eisenversorgung der Erythropoese errechnet.
Ergebnisse: tHb (10,2 ± 1,1 g/kg) korrelierte mit VO2max (45,1 ± 3,8 ml/kg; r = 0,60; p< 0,01).
Ferr, sTfR, Fe, Tf und FX korrelierten nicht mit tHb. Hb (r = 0,60), Hkt (r = 0,56) und Erythrozytenzahl (RBC; r = 0,62; p jeweils < 0,01) korrelierten positiv, RDW-SD (r = -0,28; p < 0,05) negativ mit tHb.
Spielerinnen mit Ferr < 25 ng/ml (n = 12), sTfR > 3,3 mg/l (n = 10), FX > 2,3 (n = 10), Tf > 3,5 g/l (n = 10), Fe < 15 µmol/l (n = 10), RDW-SD > 42 fl (n = 10) oder mit MCV < 84 fl (n = 11) - jeweils als möglicher Hinweis auf einen Eisenmangel - wiesen im Mittelwertvergleich mit den anderen Spielerinnen keine erniedrigte tHb auf. Hingegen hatten Spielerinnen mit einem Hb ≤ 12,6 g/dl (n = 11) oder einem Hkt ≤ 38,0 % (n = 11) sowohl eine niedrigere tHb (9,1 ± 0,5 bzw. 9,5 ± 1,0 g/dl gegenüber 10,5 ± 1,1 bzw. 10,4 ± 1,1 g/dl; p < 0,05) als auch eine niedrigere VO2max (42,1 ± 4,3 bzw. 42,8 ± 5,0 ml/kg gegenüber 45,9 ± 3,3 bzw. 45,7 ± 3,3 ml/kg; p < 0,05) als die jeweils anderen Spielerinnen.
Schlussfolgerung: Der bereits eingangs postulierte Zusammenhang zwischen tHb und VO2max wurde erneut bestätigt. Im untersuchten Kollektiv ließ sich außer einer pos. Korrelation zwischen Hb, Hkt, RBC und tHb sowie einer schwachen neg. Korrelation zwischen RDW-SD und tHb kein Zusammenhang zwischen Eisenstoffwechselparametern und tHb nachweisen. Hb ≤ 12,6 g/dl und Hkt ≤ 38 % sollten bei Leistungssportlerinnen Anlass geben zur weiteren Abklärung, da diese Werte mit erniedrigter tHb und somit eingeschränkter Ausdauerleistungsfähigkeit assoziiert sein können.

Einführungsreferat Nr. 12, Sitzung PA-3 (27.09.2007 9:45 Uhr): Klinische und physiologische Relevanz der Herzfrequenzvariabilitätsmessung im Sport

Schulz H
Technische Universität Chemnitz, Institut für Sportwissenschaft

Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität (HRV) erlaubt unter Ruhebedingungen Rückschlüsse auf den Gleichgewichtszustand des autonomen Nervensystems. Dies macht es interessant, die HRV bei verschiedenen sportmedizinischen Fragestellungen zu untersuchen. Dabei gibt es verschiedene Verfahren die HRV zu ermitteln: Verfahren im Zeitbereich, Frequenzbereich und nicht lineare Verfahren, wobei verschiedene methodische Besonderheiten zu beachten sind.
Während des Trainings lässt sich bei Sportlern ein individuell unterschiedliches Verhalten im Saisonverlauf feststellen. Bei Untersuchungen von Tag-zu-Tag liegt der Variationskoeffizient im Mittel zwischen 30 und 40%. Diese Befunde stellen einen Einsatz der HRV bei der frühzeitigen Erkennung von Überbelastungserscheinungen oder eines Übertrainings in Frage.
In den Tagen nach einer erschöpfenden Belastung zeigt die HRV ein charakteristisches Verhalten. Am ersten Nachbelastungstag nimmt die HRV ab, gefolgt von einem Anstieg über Baselineniveau in den Tagen 3-4 und dann ein Einschwingen auf die Vorbelastungswerte.
Das Verhalten der hochfrequenten HRV im Stufentest - Abfall bis zu einem Plateau und nachfolgender Anstieg bis in den Grenzbereich der Leistungsfähigkeit – ermöglicht verschiedene Ansätze, die HRV als leistungsdiagnostisches Kriterium zu nutzen und daraus Trainingsempfehlungen abzuleiten. Diese Ansätze ergeben jedoch nicht immer zufrieden stellende Resultate.
Insgesamt ist die HRV für die sportmedizinische Forschung ein interessanter Parameter, für den Einsatz in der Praxis lassen sich bislang jedoch keine allgemeingültigen Empfehlungen ableiten.

Kurzreferat Nr. 13, Sitzung PA-3 (27.09.2007 10:15 Uhr): Veränderungen der nicht-linearen Charakteristik der Herzfrequenzvariabilität (HRV) bei zunehmender Belastungsintensität

Hoos O[1], Mörchen F[2], Ultsch A[3], Sommer HM[1]
[1]Institut für Sportwissenschaft, Philipps-Universität Marburg, [2]Siemens Corporate Research, Princeton, USA, [3]Institut für Informatik, AG Datenbionik, Philipps-Universität Marburg

Einleitung: Ziel dieser Studie ist, mit Hilfe der Detrended Fluctuation Analysis (DFA) die nicht-lineare Dynamik der HRV von Ausdauertrainierten bei zunehmender Belastungsintensität zu analysieren.
Methodik: n=21 ausdauertrainierte Männer (Alter: 27,6±5,6a; VO_2max: 57,6±5,7ml/kg/min) absolvierten einen Radstufentest (Beginn: 100Watt; Stufendauer 3min; Belastungerhöhung: 20Watt) bis zur individuellen Ausbelastung. Neben Blutlaktatkonzentration und Sauerstoffaufnahme wurde die nicht-lineare Dynamik der RR-Intervalle mittels des Kurzzeitskalierungsexponenten $alpha_1$ der DFA berechnet (Hautala et al. 2003) und anschließend varianz- und regressionsanalytisch ausgewertet.
Ergebnisse: $alpha_1$ wies mit zunehmender Beanspruchung (%VO_2max) einen biphasischen Verlauf auf, der mittels polynomieller Regression 3. Grades gut charakterisierbar war (R^2=0,84, p<0,0001). Nach einem signifikanten (p<0,05) Anstieg von $alpha_1$ mit anschließender Plateaubildung bei niedriger Intensität ($alpha_1 \geq 1,5$ bei 30-50%VO_2max) erfolgte nachfolgend eine sukzessive hochsignifikante (p<0,01) Abnahme bis zu einer erneuten Plateautendenz bei hoher Intensität ($alpha_1 \leq 0,5$ bei 90-100%VO_2max). Eine fraktale 1/f-Dynamik ($alpha_1 \sim 1,0$) der RR-Intervalle lag bei moderater Intensität (63,5±7,9%VO_2max) vor.
Diskussion: Die Ergebnisse stützen bisherige Hinweise zur guten Diskrepanzfähigkeit des nicht-linearen HRV-Parameters $alpha_1$ auch für mittlere bis hohe Belastungsintensitäten (Hautala et al. 2003). Bei extensiver Beanspruchung ist die RR-Zeitreihe stark korreliert bzw. deterministisch und verändert sich über eine fraktale Organisation bei moderater aerober Beanspruchung hin zu unkorreliertem bzw. stochastischem Verhalten bei intensiver Beanspruchung. Die Ergebnisse deuten an, dass der komplexe adaptive Charakter der selbst-organisierten Regulation des Herzrhythmus unter Belastung eher als homöodynamisch denn als homöostatisch beschreibbar scheint (Goodwin 1997, Lloyd et al. 2001). Literatur: Goodwin BC (1997). Temporal organization and disorganization in organisms. Chronobiol Int 14(5), 531-536.
Hautala AJ, Mäkikallio TH, Seppänen T, Huikuri HV & Tulppo MP (2003). Short-term correlation properties of R–R interval dynamics at different exercise intensity levels. Clin Physiol Funct Imaging 23(4), 215–223.
Lloyd D, Aon MA & Cortassa S (2001). Why homeodynamics, not homeostasis? ScientificWorldJournal 1, 133-145.

Kurzreferat Nr. 14, Sitzung PA-3 (27.09.2007 10:30 Uhr): Stabile Isotope der Bioelemente als neuartige Belastungsparameter

Hülsemann F, Flenker U, Schänzer W, Mester J
Dt. Forschungszentrum für Leistungssport, Deutsche Sporthochschule Köln

Mit Ausnahme des Phosphors besitzen alle in der Biologie mengenmäßig bedeutsamen leichten Elemente (H,C,N,O,S; sog. 'Bioelemente') stabile Isotope. Verschiedene Isotope eines Elementes besitzen nahezu gleiche chemische Eigenschaften. Jedoch zeichnen sich die mit schweren Isotopen substituierten Bindungen bisweilen durch deutlich geringere Reaktionsgeschwindigkeiten aus. Viele biochemische Prozesse erzeugen daher charakteristische Unterschiede in den Isotopenverhältnissen von Substrat und Produkt. Das effektive Ausmaß dieser so genannten Isotopenfraktionierung ist dabei auch von physiologischen Faktoren abhängig. Besonders interessant sind die Bildungsraten unterschiedlicher Produkte des gleichen Substrats.
Die Messung natürlicher Variationen von Isotopenverhältnissen eröffnet in der Sportmedizin daher eine Reihe von interessanten Perspektiven. Beispielsweise zieht eine Verschiebung der Relation von anabolen und katabolen Prozessen Änderungen des $^{15}N/^{14}N$-Verhältnisses in verschiedenen Kompartimenten des Proteinstoffwechsels nach sich. Entsprechende Messungen können somit Aufschluss über Art und Intensität sportlicher Belastungen liefern. Dabei bietet sich unter Anderem die Analyse von Urin und Haar an. Einerseits sind diese Probenmaterialien nicht-invasiv zu erhalten, andererseits repräsentieren sie unterschiedliche Zeitskalen von Anpassungsprozessen.

Kurzreferat Nr. 15, Sitzung PA-3 (27.09.2007 10:45 Uhr): Die Reproduzierbarkeit von FAT_{max}

Meyer T[1], Folz C[2], Kindermann W[2]
[1]Institut für Sportmedizin, Universität Paderborn, [2]Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Jüngst wurden verschiedene Ansätze beschrieben, mittels eines fahrradergometrischen Stufentests jene Belastungsintensität zu ermitteln, die eine maximale Fettoxidation hervorruft (FAT_{max}). Es ist jedoch nicht hinreichend untersucht, ob ein solches Vorgehen (Bestimmung des Maximalpunktes einer spiroergometrisch gewonnenen Kurve der Fettoxidation) reproduzierbare Ergebnisse erbringt, wie es für ein sportmedizinisches Routineverfahren erforderlich ist. Daher unterzogen sich 21 nicht spezifisch trainierte gesunde Probanden (Alter 23,5 ± 1,7 Jahre; BMI 22,4 ± 1,8 kg/m2; VO_{2peak} 47,4 ± 11,3 $ml*min^{-1}*kg^{-1}$) nach einem erschöpfend durchgeführten Eingangstest zwei identischen Stufentests im Abstand von mindestens 48 h mit jeweiliger Bestimmung von FAT_{max}. Die Stufendauer dieser Tests betrug 6 min, die Stufenanzahl 5. Die erste Stufe entsprach dem ersten Laktatanstieg im Eingangstest, die höchste Stufe der Leistung, bei der im Eingangstest ein Respiratorischer Quotient von 1,0 erreicht wurde; zwischen diesen Stufen wurden in gleichmäßigen Abständen 3 weitere Stufen definiert. FAT_{max} wurde bestimmt als Stufe (1, 2, 3, 4 oder 5) mit maximaler Fettoxidation, als Sauerstoffaufnahme, die dieser Stufe zuzuordnen war (VO_2, Mittelwert der letzten 30 s) sowie als Anteil der Sauerstoffaufnahme, der für die Fettoxidation verwendet wird (VO_{2FAT}). FAT_{max} betrug im ersten Test 28,0 ± 8,6 $l*min^{-1}$ entsprechend 59,2 ± 18,1% VO2peak; im zweiten Test 29,8 ± 10,5 $l*min^{-1}$ entsprechend 62,9 ± 22,2% VO_{2peak}. Zwischen den beiden Tests ergab sich kein signifikanter Unterschied für FAT_{max} (Stufe: p=0,31; Gesamt-VO_2: p=0,20; VO_{2FAT}: p=0,33). Die (linearen) Korrelationskoeffizienten lagen bei r=0,84 (Gesamt-VO_2; p<0,001) bzw. r=0,83 (VO_{2FAT}; p<0,001). Allerdings zeigte sich in den Bland-Altman-Plots ein 95%-Konfidenzintervall von 0,9 $l*min^{-1}$ (Gesamt-VO_2) bzw. 0,32 $l*min^{-1}$ (VO_{2FAT}). Zwar konnten keine systematischen Veränderungen von FAT_{max} zwischen zwei identischen Tests beobachtet werden. Dennoch liegt die spontane Variabilität in einer Größenordnung, die es problematisch erscheinen lässt, FAT_{max} für Trainingszwecke zu verwenden. Nur äußerst strenge Standardisierungsschritte vor solchen Tests in Bezug auf Ernährung und/oder körperliche Aktivität dürften diese Problematik intraindividueller Tagesschwankungen verringern.

Kurzreferat Nr. 16, Sitzung PA-3 (27.09.2007 11:00 Uhr): Fahrradbelastungen sind nicht geeignet für Trainingsansteuerungen von Gehbelastungen

Furian T, Driehorst C, Striegel H, Bieg K, Niess A
Med. Klinik, Abteilung Sportmedizin, Universität Tübingen

Gehbelastungen (Walking) werden in den letzten Jahren zunehmend im präventivmedizinischen Bereich zur Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit genutzt. Verschiedene Belastungstestformen zur Identifikation geeigneter Trainingsintensitätsbereiche sind bereits publiziert worden. Allerdings ist eine Laufbandergometrie in der Praxis häufig nicht verfügbar. Um zu überprüfen, ob die Ausdauerleistungsfähigkeit bei Gehbelastungen auch mittels eines Fahrradstufenprotokolls bestimmt werden kann, verglichen wir eine Fahrradergometrie mit einer Gehbelastung auf dem Laufband.
30 gesunde Probanden (18 Frauen, 12 Männer, 57.6 ± 7.9 Jahre, 71.7 ± 13.3 kg, 170.7 ± 11.3 cm) absolvierten in randomisierter Reihenfolge je eine Fahrradergometrie (FE; Grundbelastung 50 W, Steigerung um 25 W alle 3min) sowie eine Gehbelastung auf dem Laufband (GB; modifiziertes Protokoll nach Porszasz et al.,MSSE 35: 1596-1603, 2003 mit Anpassung der Gehgeschwindigkeit und Steigung nach jeder Stufe) bis zur subjektiven Erschöpfung. Die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) wurde nach der Dickhuth-Methode (FE: LT + 1,0 mmol/l, GB: LT + 1,5 mmol/l) berechnet. Die Leistung während GB wurde nach der Formel P = v (m/s) * Körpergewicht (kg) * Steigung (Grad) * G berechnet.
Es fanden sich ähnliche Mittelwerte der Herzfrequenzen (HF) und Leistungen (P) bei beiden Belastungsformen sowohl an der LT (GB: HF 114.4 +/- 16.0/min, 95%-CI 120,09 – 108.65/min, FE: HF 120.0 +/- 20.9/min, CI 127,50 - 112,57/min; P 80.4 +/-18.4 W, CI 87.0 – 73.8 W vs. 78.0 +/- 22.9 W, CI 86.2 – 69.8 W) als auch an der IAS (GB: HR 143.4 +/- 11.5/min 95% CI 147.5 – 139.2/min, FE 139.1 +/- 16.5/min, CI 144.9 – 133.1 W; P 114.4 +/-27.5 W, CI 104.6 – 124.3 W vs. 113.3 +/- 33.6 W, CI 125.3 – 101.3 W). Es konnten jedoch erhebliche individuelle Differenzen zwischen beiden Protokollen beobachtet werden (LT: HF: min. -40/min, max. 49/min.; P: min. -52.0, max. 52.7 W; IAS: HF: min. -25/min, max. 34/min.; P: min. -93.4, max. 58.8 W). Es fanden sich somit lediglich schwache Korrelation an der LT (HF r = 0.38, P r = 0.16) und IAS (HF r = 0.47, P r = 0.29).
Analog bereits früher publizierter Vergleiche zwischen FE und Laufbelastungen kann gefolgert werden, dass mittels FE generierte Trainingsintensitäten nicht für eine Ansteuerung der Gehbelastung geeignet sind.

Poster Nr. 17, Sitzung PO-1 (27.09.2007 9:45 Uhr): Durch Sport induzierte Veränderungen der endothelialen Stickstoffmonosynthase (eNOS) in humanen Erythrozyten

Hertrich T[1], Porten S[1], Platen P[2], Schmidt A[1], Bloch W[1]
[1]Abt für Molekulare u. Zelluläre Sportmed, Deutsche Sporthochschule Köln, [2]Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung, Ruhr-Universität Bochum

Die Bedeutung von Stickstoffmonoxid (NO) für die Gefäß-regulation 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 Trans-lokation und Phosphorylierung geregelt. Die vorliegende Studie beschäftigt sich sowohl mit dem Einfluss eines Stufentests (ST) als auch einer 1-stündigen Dauerbelastung (DB) auf die eNOS-Aktivität in humanen Erythrozyten. Vor (A bzw. C) dem Stufentest und nach (B bzw. D) dem Dauertest erfolgte eine venöse Blutentnahme. Der Aktivierungszustand bzw. die Phosphorylierung 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 (aktivitäts-abhängig), (Verdünnung 1/1000), rabbit anti-phospho-eNOSSer116, (1/500), rabbit anti-phospho-eNOSThr495, (1/500) und rabbit anti-phospho-eNOSSer1177 (1/500). Die Färbungsintensität nach enzymhistochemischer Detektion der Antikörperbindung wurde mittels densitometrischer Graustufenmessung ermittelt. Es zeigte sich eine signifikante Zunahme der aktivierten eNOS (A: 9,29 ± 2,78, B: 10,43± 4,25 bzw. C: 8,70 ± 5,35, D:10,21± 5,63) und phospho-eNOSSer1177 (A:8,41 ± 4,89 , B: 8,80 ± 2,43 bzw. C: 8,47 ± 2,58 D:11,65 ± 3,39) nach ST und DB. Für die phospho-eNOSSer116 (C: 7,53 ± 2,59, D: 9,32 ± 2,76) und phospho-eNOSThr495 (C: 8,52 ± 5,22, D: 7,72 ± 2,96) waren signifikante Veränderungen nach DB feststellbar. Die Untersuchung zeigt, dass sowohl eine kurzfristige Maximalbelastung als auch eine moderate Dauerbelastung mit einer Änderung der eNOS-Aktivität und -Phosphorylierung in Erythrozyten bei Sportlern einhergeht. Es ergeben sich Hinweise, dass sportliche Aktivität über die NO-Aktivität in Erythrozyten die Gefäßregulation und –rheologie beeinflussen kann.

Poster Nr. 18, Sitzung PO-1 (27.09.2007 9:50 Uhr): Elektrische Stimulation bewirkt eine Antwort von Hsp70 in C1C12

Wang Lei, Kästle Daniela, Liu Yuefei, Steinacker JM
Sektion Sport-und Rehabilitationsmedizin, Universitaet Ulm

Elektrische Stimulation bewirkt eine Antwort von Hsp70 in C2/C12
Lei Wang, Daniela Kästle, Yuefei Liu, J. M. Steinacker Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Innere Medizin II, Universitätsklinik Ulm
Einleitung: Die Hsp70-Antwort stellt einen wichtigen Mechanismus bei der Adaptation des Skelettmuskels an zellulären Stress dar. Es ist bereits bekannt, dass die Elektrische Stimulation (ES) eine Vielzahl von Antworten in der Muskelzelle hervorruft und verschiedene Arten der Elektrischen Stimulation unterschiedliche Effekte bewirken. Unbekannt hingegen ist, ob Hsp70 in den durch ES-induzierten zellulären Antworten eine Rolle spielt. Ziel dieser Studie war, die durch die ES-induzierte Hsp70-Antwort in C2/C12 zu untersuchen.
Methodik: Kultivierte C2/C12-Zellen wurden in verschiedene Gruppen aufgeteilt im Hinblick auf die ES: A (ES: 12Hz, 11Min), B (12Hz, 90Min) und C (100Hz, 11Min). Bei einer Konfluenz von 75% wurden die Zellen stimuliert. Die Zellen wurden vor der ES, 0, 1, 4, 8, 12h und nach der ES geerntet. Nach der RNA-Extraktion und cDNA-Synthese wurde die Genexpression von Hsp70 mittels quantitativer Real-Time-PCR dargestellt und in Relation zu einer Internen-Referenz (ß2-Mikroglobulin) ermittelt. Ebenso wurden parallel Zellen ohne ES als Kontrolle behandelt.
Ergebnisse:

Verlauf der Hsp70-Expression nach ES mit verschiedenen Frequenzen						
	vor ES	0h	1h	4h	8h	12h
A	100	116	229	79	252	105
B	100	89	165	386	389	246
C	100	81	142	1412	780	310

Tab1: Werte in Relation [%] zur Kontrollgruppe
Zusammenfassung: Elektrische Stimulation auf C2/C12 bewirkt eine deutliche Antwort von Hsp70. Eine ES mit niedriger Frequenz und kurzer Dauer (Gruppe A) induziert nur eine unbedeutende Hochregulation, bei einer ES-Prolongation (B) fiel die Antwort eindeutig höher und langanhaltender aus. Die Hochfrequenz-ES (Gruppe C) verursachte einen dramatischen Anstieg der Hsp70 Genexpression und blieb noch 12h nach der ES oberhalb der Baseline. Folglich ruft die ES verschiedenartige Antworten von Hsp70 hervor. Die Höhe der Frequenz scheint einen stärkeren Einfluss auf die Hsp70-Antwort zu haben, als die Dauer der ES. Basierend auf der Rolle als „Molecular Chaperone“, ist Hsp70 an der durch die ES induzierten zellulären Antwort beteiligt und spielt eine wichtige Rolle bei der muskulären Adaptation an zellulären Stress.

Poster Nr. 19, Sitzung PO-1 (27.09.2007 9:55 Uhr): Zusammenhang zwischen Polymorphismen in den PPARgamma Co-Faktor-Genen und der Ausdauerleistungsfähigkeit

Wolfarth B[1], Fischer A[2], Döring F[3], Rankinen T[3], Rauramaa R[4], Boulay MR[5], Perusse L[5], Bouchard C[3]
[1]Präv. Reha. Sportmedizin, TU München, [2]Inst. für Molekul. Ernährung, Christian-Albert-Universität, Kiel, [3]Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, USA, [4]University of Kuopio, Kuopio, Finnland, [5]Laval University, Quebec, Kanada

Fragestellung: Der „peroxisome proliferator-activated receptor-gamma (PPARg) coactivator (PGC)-1alpha“ und der PGC1b des PPARg spielen eine entscheidende Rolle im oxidativen Metabolismus und der ausdauer-induzierten mitochondrialen Biogenes des Skelettmuskels. In dieser Studie wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen diversen Polymorphismen in den codierenden Genen dieser Co-Aktivatoren und der Ausdauerleistungsfähigkeit besteht.
Methoden: Es wurden 316 männliche Ausdauer-Athleten (AA) mit einer maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2 max) ≥ 75ml/min/kg, sowie 304 männliche Kontroll-Personen (KP) mit einer VO2 max ≤ 50 ml/min/kg untersucht. Die Probanden stammten aus Deutschland, Finnland und Nordamerika, die Verteilung der regionalen Herkunft in den Beiden Kohorten war ausgeglichen. Mittels PCR und Restriktionsverdau wurden folgende Single-Nucleotide-Polymorphismen (SNP) untersucht: PGC1aG482S, PGC1aT612M, PGC1bA203P und PGC1bR292S. Die Genotypen- und Allelfrequenzen für die Beiden Kohorten wurden mittels Chi-Quadrat-Analyse verglichen.
Ergebnisse: Die Genotypenverteilung in Beiden Kohorten befand sich für alle Polymorphismen im Hardy-Weinberg-Equilibrium. Die Analyse der Polymorphismen PGC1aG482S, PGC1aT612M und PGC1bA203P zeigten keine Assoziation in Bezug auf den Status der Ausdauerleistungs-fähigkeit. Träger des seltenen Allels des PGC1bR292S Polymorphismus waren häufiger in der AA Gruppe zu finden (OR 1.82, 95 % CI 0.95-3.49, p=0.069). Diese Assoziation erreichte das Signifikanzniveau nachdem für die anderen 3 Co-Faktoren korrigiert wurde (OR 1.97, 95%, CI 1.02-3.81, p=0.044).
Zusammenfassung:Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das seltene Allel des PGC1bR292S Polymorphismus eine schwache Assoziation mit dem Gruppenstatus innerhalb der Genathlete Kohorte aufweist und damit eine gewisse Bedeutung für die Ausprägung der Ausdauerleistungsfähigkeit haben könnte.

Poster Nr. 20, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:00 Uhr): Einfluss elektromagnetischer Felder auf die Nierenfunktion nach einer Ausdauer-Schwimm-Belastung

Hassan Emad[1], Al-Tounisi R[2]
[1]Faculty of Physical Education and Sport , Saud University, [2]Prince Faisal Bin Fahad Klinik für Sportmedizin, KSA, Riyadh

In Training und Wettkampf stellt die Regeneration bei extremen Belastungen oftmals einen der leistungslimitierenden Faktoren dar. Eine Verkürzung der Regenerationsphase, ein damit verbessertes Wohlbefinden, würde eine effizientere Trainingsgestaltung ermöglichen und könnte eine Maßnahme der Leistungssteigerung sein. Ziel der Studie war es, den Einfluss von elektromagnetischen Feldern im Regenerationsprozess auf ausgewählte Nierenfunktionsparameter zu untersuchen. Das Probandenkollektiv setzte sich aus 20 gesunden Schwimmern (Alter 21 ± 3 Jahre, VO2peak 42 ± 4 ml/min/kg) zusammen. Sie absolvierten eine Schwimmbelastung 2 (8 x 50 m) in 30 Minuten. Nach der Belastung unterzogen sich 10 Sportler (VG) einer Magnetresonanzstimulation (MRS) Ganzkörperapplikation: 30 Minuten; 10 % Intensität (10 µT); Frequenzbereich: 0,01 Hz bis 20.000 Hz, Gerät: eMRS vita-life®). 10 Sportler dienten als Kontrollgruppe (KG) ohne Magnetfeldanwendung. Die Blutentnahmen zur Bestimmung von Kreatinin, Harnsäure, Albumin und Gammaglutamyltransferase erfolgten vor der Belastung, direkt nach, 45 Minuten und 4 Stunden nach der Belastung. Ergebnisse: In beiden Gruppen ist eine deutliche Auslenkung aller genannten Parameter (statistisch kein Unterschied zwischen VG und KG) direkt nach der Belastung zu erkennen. Signifikante ($p < 0,05$) Unterschiede gibt es in der Nachbelastung zwischen VG und KG. Die Parameter Kreatinin, Harnsäure und Albumin wiesen unter MRS geringere maximale Auslenkungen auf; die MRS zeigte deutlich nivellierende Effekte im Parameterverlauf. Die Anwendung von elektromagnetischen Feldern in der Regeneration kann als eine Maßnahme zur Reduktion eines belastungsinduzierten Nierenfunktionsstresses empfohlen werden.

Poster Nr. 21, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:05 Uhr): Supplementation mit Obst- und Gemüsekonzentrat vermindert die oxidative Proteinschädigung und die Konzentration des Zytokins TNF-alpha

Lamprecht M[1], Öttl K[1], Schwaberger G[2], Hofmann P[3], Hofmann P[4], Greilberger J[1]
[1]Institut für Physiologische Chemie, Medizinische Universität Graz, [2]Institut für Physiologie, Medizinische Universität Graz, [3]Institut für Sportwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, [4]Human Performance Research Graz

Ziel: Die Auswirkung einer 7 Monate dauernden antioxidativen Supplementation auf oxidative Proteinschädigung (Carbonyl Proteine, CP), das Zytokin Tumor-Nekrose-Faktor-alpha (TNF-α) und Erkrankungen zu beurteilen. Methodik: 41 trainierte Männer (55±7 mL/kg/min rel. VO2max), Nichtraucher, 34±5 Jahre), einer homogenen Kohorte (Sondereinheit Polizei) wurden in eine Verum- (V, n=21) und Placebogruppe (P, n=20) randomisiert aufgeteilt. Die Supplemente/Placebos wurden über 28 Wochen 2x täglich eingenommen. Das Verum enthielt 60mg Vitamin E, 214mg Vitamin C, 9.5mg ß-Karotin und 600µg Folat täglich. Blutabnahmen wurden zu Beginn und nach 4,8,16 und 28 Wochen Intervention zur Bestimmung von CP und TNF-α im Plasma durchgeführt. Ergebnisse: Die CP-Konzentrationen waren nach 16 und 28 Wochen in der V-Gruppe niedriger als in der P-Gruppe ($p<0.001$) und bereits nach 4 Wochen niedriger als zu Beginn ($p<0.05$). Die TNF-α-Konzentrationen stiegen in den ersten 8 Wochen in beiden Gruppen an ($p<0.05$), was möglicherweise auf eine dokumentierte Erkältungswelle in der Kohorte zurückzuführen war. In den Wochen 9-28 sank die Anzahl an grippalen Infekten, Halsentzündungen und Fieberfällen ab und auch die Konzentrationen von TNF-α in beiden Gruppen verringerten sich signifikant. In diesen verbleibenden 20 Wochen war der Rückgang der TNF-α-Konzentrationen in der V-Gruppe wesentlich deutlicher als in der P-Gruppe ($p<0.0001$ bzw. $p<0.01$). Gleichzeitig zeigte die Dokumentation der Einsatzzeiten in dieser Periode einen 45%igen Anstieg der Dienststungen in beiden Gruppen, was auf den erhöhten Bedarf an diesen Kräften während des österreichischen EU-Vorsitzes zurückzuführen war. Die Anzahl an Krankheitstagen war in dieser Phase in der P-Gruppe um bis zu 50% höher als in der V-Gruppe. Schlussfolgerung: Die Daten zeigen, dass die verwendete Supplementation die oxidative Schädigung von Plasmaproteinen als auch die Konzentrationen des Zytokins TNF-α reduzierte. Die Werte der Blutparameter und die verminderte Anzahl an krankheitsbedingten Dienstausfällen in der V-Gruppe deuten auf eine Unterstützung des Immun- und Antioxidantiensystems hin. Das Verum zeigte seine vorteilhafte Wirkung in dieser trainierenden Gruppe in einer Periode als zusätzliche Stressoren wie vermehrte Einsätze oder Infekte aufkamen.

Poster Nr. 22, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:10 Uhr): Individuelles therapiebegleitendes Training vor, während und nach allogener Stammzelltransplantation - Eine Pilotstudie

Thoma S[1], Gauger A[1], Bartikowski U[2], Rapp W[1], Faul C[2], Kanz L[2], Niess AM[1]
[1]Sportmedizin, Med. Universitätsklinik Tübingen, [2]Abteilung II, Med. Universitätsklinik Tübingen, [3]Therapiezentrum, Med. Universitätsklinik Tübingen

Einleitung: Neoplasien und ihre Behandlung führen über verschiedene Mechanismen zur Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Bisherige Studien zeigten, dass ein nach Therapie begonnenes körperliches Training (TR) Leistungsfähigkeit, Psyche und Lebensqualität bei onkologischen Patienten günstig beeinflussen kann. In einem Pilotprojekt untersuchten wir Durchführbarkeit und Effekte eines bereits vor allogener Stammzelltransplantation (aSZT) begonnenen TR.
Methodik: Nach Indikationsstellung zur aSZT und Rekrutierung der Patienten erfolgten vor TR-Beginn (d1), vor aSZT (d2) sowie zu 2 Zeitpunkten nach aSZT (d3 und d4) eine Spiroergometrie und isokinetische Kraftdiagnostik der Knieextensoren (ISO). Herzfrequenz (HF) - überwachte fahrradergometrische Belastungen und ein Kraftausdauertraining bildeten den Schwerpunkt des TR, das während der (intensiv-)stationären Phase unter physiotherapeutischer Anleitung erfolgte.
Ergebnis: Im bisherigen Verlauf konnten 9 Patienten mit Leukämie oder Lymphomen eingeschlossen werden. Die Umsetzbarkeit des TR war krankheits- und teils komplikationsbedingt stark variabel, der Anteil an TR-Tagen schwankte zwischen 19% und 81%. Unter stationären Bedingungen zeigte sich gegenüber ambulanten Phasen eine deutlich höhere TR-Bereitschaft. Zum Zeitpunkt d2 konnten alle Patienten ihre relative Leistung und aerobe Kapazität (VO2peak) gegenüber d1 verbessern (Anstieg VO2peak von im Mittel 19,2 auf 22,6 ml/kg/min), während sich für diese Variablen nach aSZT (d3) ein Rückgang zeigte. Bei d4 verbesserte sich die Leistungsfähigkeit teilweise über das Niveau bei d1. Demgegenüber ergaben die Daten der ISO keinen eindeutigen positiven Einfluss durch das TR. Die HF an der IAS zeigte zu den Untersuchungszeitpunkten starke intraindividuelle Schwankungen, ebenso das HF-Verhalten im Training.
Diskussion: Die ersten Ergebnisse lassen positive Effekte eines TR auf die Leistungsfähigkeit vor aSZT erkennen. Der stark wechselnde Allgemeinzustand der Patienten erfordert einen hohen physiotherapeutischen Support, um das TR im Rahmen der aSZT aufrecht zu erhalten. Die HF erscheint in diesem Kollektiv zur Steuerung des TR ungeeignet. Das Pilotprojekt bietet erste wichtige Erkenntnisse, die für eine weitere kontrollierte Evaluation einer therapiebegleitenden TR-Intervention bei Patienten mit aSZT genutzt werden können.
Förderung durch die Ludwig-Hiermaier-Stiftung.

Poster Nr. 23, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:15 Uhr): Einfluss elektromagnetischer Felder in der Regeneration

Hassan Emad[1], Al-Tounisi R[2]
[1]Faculty of Physical Education and Sport , Saud univeresitaet, [2]Prince Faisal Bin Fahad Klinik für Sportmedizin, KSA, Riyadh

In Training und Wettkampf stellt die Regeneration bei extremen Belastungen oftmals einen der leistungslimitierenden Faktoren dar. Eine Verkürzung der Regenerationsphase, ein damit verbessertes Wohlbefinden, würde eine effizientere Trainingsgestaltung ermöglichen und könnte eine Maßnahme der Leistungssteigerung sein. Ziel der Studie war es, den Einfluss von elektromagnetischen Feldern im Regenerationsprozess auf ausgewählte Belastungsparameter zu untersuchen. Das Probandenkollektiv setzte sich aus 20 gesunden Schwimmern (Alter 21 ± 3 Jahre, VO2peak 42 ± 4 ml/min/kg) zusammen. Sie absolvierten eine Schwimmbelastung 2 (8 x 50 m) in 30 Minuten. Nach der Belastung unterzogen sich 10 Sportler (VG) einer Magnetresonanzstimulation (MRS) Ganzkörperapplikation: 30 Minuten; 10 % Intensität (10 µT); Frequenzbereich: 0,01 Hz bis 20.000 Hz; Gerät: eMRS vita-life®). 10 Sportler dienten als Kontrollgruppe (KG) ohne Magnetfeldanwendung. Die Blutentnahmen zur Bestimmung von CK (Muskelzellschädigung) und der Leukozyten (Stress) erfolgten vor der Belastung, direkt nach, 45 Minuten und 6 Stunden nach der Belastung. Ergebnisse: In beiden Gruppen ist eine deutliche Auslenkung aller genannten Parameter (statistisch kein Unterschied zwischen VG und KG) direkt nach der Belastung zu erkennen. Signifikante ($p < 0,05$) Unterschiede gibt es in der Nachbelastung zwischen VG und KG. Die Parameter CK, Leukozyten, Monozyten und Lymphozyten wiesen unter MRS geringere maximale Auslenkungen auf; die MRS zeigte deutlich nivellierende Effekte im Parameterverlauf. Die Anwendung von elektromagnetischen Feldern in der Regeneration kann als eine Maßnahme zur Reduktion einer belastungsinduzierten Stressreaktion im muskulären Bereich angesehen werden.

Poster Nr. 24, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:20 Uhr): Haemophilia & Exercise Project (HEP): Auswirkungen einer zweijährigen programmierten Sporttherapie auf die isometrische Maximalkraft der unteren Extremitäten bei Erwachsenen mit Hämophilie

Herbsleb M, Puta J, Czepa D, Puta C, Hilberg T
Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Rezidivierende Muskel- und Gelenkeinblutungen führen bei Personen mit schwerer und mittelschwerer Hämophilie zu starken Einschränkungen am Bewegungsapparat und damit reduzierter Mobilität und Lebensqualität. Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der körpergewichtsbezogenen max. isom. Muskelkraft (F_{max}) des M. quadriceps femoris (QF) bei hämophilen Patienten vor, während und nach einer spezifischen programmierten Sporttherapie. Es sollte verifiziert werden, ob sich die Muskelkraft der Beinstrecker durch an das Krankheitsbild angepasste Trainingsübungen beeinflussen lässt.
28 hämophile Patienten (26 Hämophilie A; 2 Hämophilie B; Alter: 40±10 Jahre), davon 23 Personen mit schwerer, 5 mit mittelschwerer Hämophilie sowie 26 gesunde passive Kontrollpersonen (Alter: 43±11 Jahre, < 1h Sport) nahmen an der Studie teil. Die Ermittlung der F_{max} (Beinstrecker Fa. SCHNELL®) erfolgte jeweils für das rechte und linke Bein getrennt sowie für beide Beine zusammen bei einer Winkelstellung von 60° Flexion im Kniegelenk. Die Einteilung in betroffenes und weniger betroffenes Bein erfolgte auf Grundlage des orthopädischen Gelenkscores nach Gilbert. Als Kontrollparameter wurden Blutungshäufigkeit und Faktorverbrauch erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte durch eine Varianzanalyse mit post-hoc Test nach Duncan. 10 hämophile Patienten erfüllten die Kriterien eines regelmäßigen Trainings über zwei Jahre. Von der Kontrollgruppe die über ein Jahr beobachtet wurde, konnten 17 Personen ausgewertet werden.
Während nach dem ersten Trainingsjahr keine signifikanten Veränderungen in der Hämophiliegruppe erkennbar waren, konnten im zweiten Interventionsjahr Verbesserungen ($p<0,05$) der F_{max} des QF in allen betrachteten Situationen (MW±Stabw in Nm/kg): einbeinig rechts (1,5±0,8 zu 2,2±1,1), einbeinig links (1,2±0,6 zu 1,7±0,8), beidbeinig (2,4±1,3 zu 3,4±1,7) sowie betroffenes Bein (0,9±0,6 zu 1,3±0,6) und kontralaterales Bein (1,0±0,4 zu 2,1±1,0) nachgewiesen werden. Über den gesamten Untersuchungszeitraum blieben Blutungshäufigkeit sowie Faktorverbrauch im Vergleich zum Vorjahr unverändert.
Eine zielgerichtete programmierte Sporttherapie ist ohne Komplikationen durchführbar und verbessert nach entsprechender Gewöhnungsphase langfristig auch die Muskelkraft bei Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Hämophilie. Die Studie wurde unterstützt von Baxter Deutschland GmbH, Haider Bioswing® GmbH und Thera-Band® GmbH.

Poster Nr. 25, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:25 Uhr): Haemophilia and Exercise Project (HEP): Entwicklung eines Fragebogens (HEP-Test-Q) zur Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Personen mit Hämophilie

Czepa D[1], von Mackensen S[2], Herbsleb M[1], Hilberg T[1]
[1]Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena, [2]Institut für Medizinische Psychologie, Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf

Bei Personen mit Hämophilie treten häufig rezidivierende Gelenkeinblutungen auf, die mit Einschränkungen am Bewegungsapparat und reduzierter körperlicher Leistungsfähigkeit einhergehen. Bisher gab es keine Instrumente, die die subjektiv eingeschätzte körperliche Leistungsfähigkeit bei hämophilen Personen erfassen. Im Rahmen des ‚Haemophilia & Exercise Project' (HEP) wurde daher ein Fragebogen (HEP-Test-Q) entwickelt, der die körperliche Leistungsfähigkeit bei Erwachsenen mit Hämophilie überprüfen soll. Ziel dieser Studie war die Untersuchung psychometrischer Eigenschaften des neuen Fragebogens.
51 hämophile Personen (41±13 Jahre) füllten den HEP-Test-Q aus. Der Fragebogen besteht aus 33 Items, die den Skalen Körperlicher Zustand, Beweglichkeit, Kraft & Koordination, Ausdauer, Körperwahrnehmung sowie Allgemeines zugeordnet sind. Zur konvergenten Validitätstestung wurde der HEP-Test-Q mit dem SF-36 sowie dem Haem-A-QoL korreliert. Bei 24 Personen wurde zusätzlich der WOMAC, der orthopädische Gelenkscore nach Gilbert und die maximal isometrische Beinkraft erhoben.
Die Testpersonen beurteilten den HEP-Test-Q als gut verständlich und wichtig. Die Bearbeitungszeit lag im Mittel bei 13 Minuten. Nach Eliminierung von neun Items ergab die Reliabilitätsanalyse eine interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) von 0,96 für den HEP-Test-Q-Gesamtscore. Die Test-Retest-Reliabilität lag bei einem Korrelationskoeffizienten nach Spearman von r=0,92. Die konvergente Validität zeigte die höchsten Zusammenhänge ($p<0,001$) zwischen dem HEP-Test-Q-Gesamtscore und der körperlichen Summenskala des SF-36 (r=0,81) sowie den Haem-A-QoL-Skalen Körperliche Gesundheit (r=0,80) und Sport (r=0,77). Der Gelenkstatus korrelierte dagegen weniger mit dem HEP-Test-Q (r=0,52-0,69; $p<0,01$). Die HEP-Test-Q-Skala Kraft & Koordination wies einen hohen Zusammenhang mit der Beinkraft auf (r=0,74; $p<0,001$). Bei Testung der diskriminanten Validität ergab sich eine verminderte Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Alter, bei abnehmender sportlicher Aktivität sowie beim Vorliegen einer Hepatitis A und B.
Der HEP-Test-Q ist ein kurzer und spezifischer Fragebogen, der ergänzend zu objektiven Parametern die subjektive körperliche Leistungsfähigkeit bei Personen mit Hämophilie erfasst. Dabei weist der HEP-Test-Q sehr gute psychometrische Eigenschaften auf. (Diese Studie wurde unterstützt durch die Baxter Deutschland GmbH.)

Poster Nr. 26, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:30 Uhr): Effekte eines Ausdauertrainigsprogramms über 8 Wochen bei Patienten nach Nierentransplantation

Dimeo FC[1], Wencke M[1], Krist L[1], Westhoff TH[2], Rothermund L[2]
[1]Bereich Sportmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, [2]Medizinische Klinik IV (Nephrologie), Charité Universitätsmedizin Berlin

Einleitung: Als Folge der Urämie und der Immunsuppression leiden viele Patienten nach einer Nierentransplantation unter einer ausgeprägten Reduktion der körperlichen Leistungsfähigkeit. Dieses Problem geht mit einem Verlust an Lebensqualität einher. Wir evaluierten die Effekte eines Ausdauertrainings auf die körperliche Leistungsfähigkeit und die Lebensqualität von Patienten nach Nierentransplantation.
Patienten und Methoden: An der Studie nahmen insgesamt 24 Patientinnen und Patienten im Alter zwischen 35 und 68 Jahren teil (Frauen 9, Männer 15, BMI 26,2 4). Die Patienten wurden einer von zwei Gruppen, Training und Kontrolle, randomisiert zugewiesen. Das Training bestand aus einem Ausdauertrainingsprogramm (Gehen auf einem Laufband bei einer Gehgeschwindigkeit entsprechend 80 ± 5% der maximalen Herzfrequenz bzw. einer Laktatkonzentration von 2,5 ± 0,5 mmol Laktat) und wurde 8 Wochen lang dreimal wöchentlich durchgeführt. Am Anfang und am Ende des Programms wurden die VO2max, die respiratorische anaerobe Schwelle und die gesundheitsbezogene Lebensqualität mit dem SF-36 evaluiert.
Ergebnisse: Das Training führte zu einer deutlichen und klinisch relevanten Zunahme der Leistungsfähigkeit (VO2max: Trainingsgruppe vor 23 ± 5 ml/kg/min, nach 28 ± 6 ml/kg/min, $p<0.01$; Kontrolle: vor 24 ± 6 ml/kg/min, nach 24 ± 5 ml/kg/min, p n.s.) und einer Verbesserung der Lebensqualität (SF-36: Trainingsgruppe vor 50 ± 23, nach 62 ± 26, $p<0,05$; Kontrolle vor 52 ± 24, nach 50 ± 25, p n.s.). Bei der Trainingsgruppe stellten wir auch eine klinisch relevante Zunahme der Leistungsfähigkeit im submaximalen Bereich fest (vor vs. nach + 25 Watt, $p<0,05$), bei der Kontrollgruppe blieb die Leistungsfähigkeit im submaximalen Bereich unverändert.
Zusammenfassung: Ein Ausdauertrainingsprogramm über 8 Wochen führt bei Patienten nach einer Nierentransplantation zu einer klinisch relevanten und statistisch signifikanten Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit und einer Verbesserung der Lebensqualität.

Poster Nr. 27, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:35 Uhr): Der Impakt des Pulsdrucks auf die Effekte von Ausdauertraining bei älteren Hypertoniepatienten

Dimeo FC[1], Vallbracht-Israng K[2], Franke N[2], Zidek W[2], van der Giet M[2], Westhoff TH[2]
[1]Bereich Sportmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, [2]Medizinische Klinik IV (Nephrologie), Charité Universitätsmedizin Berlin, [3]Medizinsche Klinik II (Kardiologie und Pulmologie), Charité Universitätsmedizin Berlin

Einleitung: Aktuelle Richtlinien für die Behandlung von Hypertonie empfehlen regelmäßige körperliche Aktivität als Bestandteil des Behandlungskonzeptes. Es gibt jedoch keine ausreichende Evidenz über die Auswirkungen von Sport bei älteren Patienten mit einer so genannten isolierten systolischen Hypertonie mit einem erhöhten Pulsdruck.
Patienten und Methoden: Wir evaluierten die Auswirkungen eines Ausdauertrainings bei 54 Hypertoniepatienten (Alter ≥ 60 Jahre) unter antihypertensiver Therapie und mit einem diastolischen Blutdruck ≤ 90 mmHg. Die Patienten wurden einer Trainings-oder einer Kontrollgruppe randomisiert zugewiesen. Das Training fand über 12 Wochen, dreimal wöchentlich statt und bestand aus Gehen auf einem Laufband nach einem Intervall-Training-Prinzip bei einer Intensität entsprechend 2.5 ± 0.5 mmol/l Laktat.
Ergebnisse: Die Intervention führte zu einer signifikanten Abnahme des systolischen (von 136.6 ± 12.7 auf 128.1 ± 9.5 mmHg) und des diastolischen 24-h Blutdrucks (von 76.3 ± 7.3 auf 71.2 ± 7.0, p für beide< 0.001) in der Trainingsgruppe. Die Blutdruckwerte der Patienten der Kontrollgruppe blieben unverändert (systolisch von 134.8 ± 11.0 auf 136.1 ± 13.0; diastolisich von 72.8 ± 7.2 auf 72.6 ± 8.0, p für beide n.s.). Die Compliance der kleinen und großen Arterien war am Ende der Studie in beiden Gruppen unverändert, die endothelabhängige Vasodilatation nahm in der Trainingsgruppe von 5.6 ± 1.7 auf 7.9 ± 3.0% (p 0.007) signifkant zu und war in der Kontrollgruppe unverändert. Eine Kovarianzanalyse zeigte eine enge Korrelation zwischen dem initialen systolischen Blutdruck und der trainingsinduzierten Abnahme des Blutdrucks, wobei der Pulsdruck keinen signifikanten Effekt auf die Veränderungen des Blutdrucks hatte.
Zusammenfassung: Unsere Ergebnisse belegen, dass die trainingsinduzierte Reduktion des Blutdrucks durch eine Veränderung der Endothelfunktion vermittelt wird und ist unabhängig vom Pulsdruck. Regelmäßige körperliche Aktivität kann daher auch bei älteren Patienten mit deutlich eingeschränkten Endothelfunktion als Therapie der arteriellen Hypertonie eingesetzt werden.

Poster Nr. 28, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:40 Uhr): Echokardiographie des rechten Ventrikels bei Athleten mit Sportherz. Welche Messungen sind sinnvoll ?

Thünenkötter T[1], Scharhag J[1], Urhausen A[1], Schneider G[2], Kindermann W[1]
[1]Inst. für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, [2]Abteilung für Radiodiagnostik, Universitätskliniken des Saarlandes, Homburg/Saar

Im Gegensatz zu den echokardiographisch gut erfassbaren Adaptationsvorgängen des linken Ventrikels beim Sportherz ist die echokardiographische Ermittlung der dimensionalen Veränderungen des rechten Ventrikels (RV) aufgrund seiner komplexen Morphologie schwierig. Wenngleich Empfehlungen für standardisierte Messungen des RV existieren, wurde die Eignung dieser Messungen zur Beurteilung des Sportherzens bisher noch nicht überprüft. Ziel war es daher zu prüfen, welche echokardiographischen Parameter die dimensionalen Veränderungen des rechten Ventrikels beim Sportherz verlässlich abbilden. Methode: An 23 gesunden männlichen Athleten mit Sportherz (A; 28 ± 4 Jahre; VO2max: 68 + 6 ml/min/kg) und 26 gesunden männlichen Untrainierten (U; 26 ± 4 Jahre VO2max: 43 + 6 ml/min/kg) wurden standardisierte M-Mode- und 2-D-Messungen des RV nach den gültigen Empfehlungen durchgeführt und mit der kernspintomographisch ermittelten RV Muskelmasse (RVM) sowie dem RV enddiastolischen Volumen (RV-EDV) verglichen. Ergebnisse: Echokardiographisch fanden sich signifikante Unterschiede zwischen A und U für den enddiastolischen Durchmesser des RV in der parasternalen langen Achse (RV-EDD; A: 26 ± 4 mm; U: 24 ± 4 mm; p = 0,04), des rechtsventrikulären Einflusstraktes im apikalen Vierkammerblick (RVIT; A: 40 ± 5 mm; U: 37 ± 5 mm; p = 0,04), sowie für die Wanddicke der freien rechtsventrikulären Wand in der parasternalen kurzen Achse (RVW; A: 6,4 ± 2 mm; U: 5,0 ± 1 mm; p = 0,01). Beim Vergleich mit den kernspintomographischen Parametern fanden sich lediglich moderate Zusammenhänge zwischen der echokardiographischen RVW und der RVM (r = 0,52; p = 0,01) sowie dem RV-EDD und dem RV-EDV (r = 0,49; p < 0,001). Schlussfolgerung: Nur wenige echokardiographische Parameter bilden die tatsächlichen RV Dimensionen gut ab. Die routinemäßige Messung des RV-EDD erscheint zur Erfassung dimensionaler Änderungen des Sportherzens und zur Abgrenzung der Herzen von Untrainierten geeignet zu sein, ferner die Bestimmung des RVIT sowie die RVW-Dicke. Dabei sind aber im Einzelfall große Abweichungen zu beobachten. Aufwendige Messungen anderer RV Parameter sind zur Beurteilung des Sportherzens ungeeignet.

Poster Nr. 29, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:45 Uhr): Auswirkungen eines Kraftzirkels in der Herzgruppentherapie

Heitkamp H-C, Seeger V, Hipp A, Hansel J, Nieß A
Med. Klinik, Abteilung Sportmedizin, Universität Tübingen

In den ersten Jahren der Herzgruppentherapie galt Krafttraining als Kunstfehler, denn aufgrund der Steigerung des Blutdruckfrequenzproduktes vermutete man eine hohe Gefährdung des Patienten. Die zunehmende Akzeptanz des Krafttrainings im Herzsport führte bis zu Herzsportstunden an Kraftmaschinen im Fitnessstudio. Jetzt war es das Ziel, den Einfluss eines 20-minütigen Kraftzirkels 2 mal 20 min/Woche im Rahmen einer Herzgruppenstunde auf die Kraft der Knieextensoren und –flexoren und der Schulterinnen- und aussenrotatoren sowie die sportmotorische Leistungsfähigkeit innerhalb von 20 Wochen zu überprüfen. 16 Patienten trainierten und 10 fungierten als Kontrollpersonen. Vor und nach dem Training wurde die konzentrische, exzentrische und isometrische Maximalkraft der Knieextensoren und –flexoren und der Schulterinnen- und -außenrotatoren sowie mit 7 sportmotorischen Tests die Auswirkung auf sportmotorische Fähigkeiten erfasst. Es sollte 2x/Woche im Rahmen der Herzgruppentherapie trainiert werden. Die Compliance lag bei 67 %. Komplikationen wurden während des Trainings nicht beobachtet. Bei den Kraftmessungen ergab sich bei der konzentrischen Extension links ein Zuwachs von 82 ± 45 auf 122 ± 45 (p<0,01), bei der konzentrischen Extension rechts ein Zuwachs von 86 ± 47 auf 122 ± 50 Nm (p=0,05), sowie bei der konzentrischen Flexion links von 51 ± 25 auf 74 ± 23 Nm (p<0,05). Der Anstieg der konzentrischen Flexion von 53 ± 30 auf 70 ± 25 Nm war nicht signifikant. Die übrigen Messungen zur Extension, Flexion und Isometrie blieben gleich. An der Schulter zeigte sich nur bei der konzentrischen Innenrotation links ein Zuwachs von 22 ± 12 auf 32 ±12 Nm (p<0,01). Alle übrigen Messungen der exzentrischen, konzentrischen und isometrischen Aussen- und Innenrotation blieben ohne Signifikanz. Deutliche Effekte waren in sportmotorischen Test zu sichern, bei denen 2 von 7 eine gesicherte Steigerung erzielten. Bei der Eingangsuntersuchung waren beide Gruppen bezüglich der sportmotorischen Tests vergleichbar; nach dem Training ergab sich bei 6 von 7 Messungen eine signifikant höhere Leistung in der Trainingsgruppe.
Trotz der relativ niedrigen Compliance konnte hinsichtlich der sportmotorischen Leistung eine Steigerung dokumentiert werden, die sich nur bei wenigen Kraftparametern nachweisen ließ. Dennoch empfiehlt es sich - vor allen Dingen langfristig – Kraftzirkel in die Herzgruppentherapie einzubeziehen.

Poster Nr. 30, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:50 Uhr): Langfristige Gewichtsreduktion durch mehrfaktorielle Adipositastherapie

Hipp AA, Schiebel F, Simon P, Heitkamp HC, Nieß A
Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Hintergrund: Die Adipositas und assoziierte Begleit- und Folgeerkrankungen wie das Metabolische Syndrom werden weltweit vermutlich epidemische Bedeutung bekommen. Mehrfaktorielle Lebensstilinterventionen gelten als Therapie der Wahl zur langfristigen Gewichtsreduktion in der konventionellen, prä- und postchirurgischen Adipositastherapie. Hier wurde prospektiv der Effekt einer kosteneffizienten 20-wöchigen mehrfaktoriellen Gruppenintervention untersucht mit einem Follow-up von 3 Jahren.
Methodik: Die Intervention bestand aus 1-mal wöchentlichen gruppendynamischen Sitzungen von 1.5 Stunden über 20 Wochen mit Ernährungsschulung, Anleitung zu selbständiger vermehrter Bewegung im Alltag, zu Modifikation des Ernährungsverhaltens und zu verbessertem Stressmanagement. Bei den 53 Frauen und 35 Männern betrugen die Abbruchraten in den ersten 20 Wochen bei den Frauen 9.4% (5/53) und bei den Männern 5.7% (2/35). 68.8% (33/48) der Frauen und 81.8% (27/33) der Männer konnten in den Follow-up von 1, 2 und 3 Jahren nach Programmbeginn eingeschlossen werden. Diese Frauen hatten ein Alter von 52 (22-69) Jahren (median, range) und einen BMI von 31.3 (22.1-54.5) kg/m2, die Männer von 55 (24-69) Jahren und 31.5 (26.0-44.6) kg/m2. Die Daten des Follow-up könnten grundsätzlich einem Bias unterliegen, dieser ist als gering anzunehmen.
Ergebnisse: Der Gewichtsunterschied zum Ausgangsgewicht betrug bei den Frauen (median, range) nach 20 Wochen -6.2% (-22.4 bis -1.6, n=33), nach 1 Jahr -5.8% (-25.0 bis +2.9, n=33), nach 2 Jahren -7.0% (-32.9 bis +9.1, n=33) und nach 3 Jahren -7.5% (-27.1 bis +11.4, n=27) bei p>0.05, bei den Männern (mean, ±sd, range) nach 20 Wochen -7.5% (±4.8, -22.6 bis 0.0, n=27), nach 1 Jahr -6.7% (±6.1, -20.4 bis +8.5, n=27), nach 2 Jahren -5.3% (±5.1, -15.9 bis +3.2, n=27) und nach 3 Jahren -4.7% (±4.2, -14.7 bis +1.1, n=24) bei p>0.05. Nach 2 Jahren hatten 87.9% (29/33) der Frauen und 74.1% (20/27) der Männer und nach 3 Jahren 81.5% (22/27) der Frauen und 79.2% (19/24) der Männer ein reduziertes Körpergewicht (3-Jahres-Daten in Kurzem vollständig).
Schlussfolgerung: Im Rahmen der 20-wöchigen mehrfaktoriellen lebensstilmodifizierenden Gruppenintervention zeigten 75-80% der Follow-up-Patienten eine langfristige Körpergewichtsreduktion. Diese lag bei 5-7% vom Ausgangsgewicht. Von längerfristigeren mehrfaktoriellen Interventionen ist unter Beibehaltung der Kosteneffizienz eine weitere langfristige Verbesserung der Gewichtsreduktion und der Erfolgsraten zu erwarten.

Poster Nr. 31, Sitzung PO-1 (27.09.2007 10:55 Uhr): Kosteneffiziente Gewichtsreduktion durch einjährige Adipositastherapie

Hipp AA[1], von Hacht K[1], Schiebel F[1], Becker S[2], Zipfel S[2], Nieß A[1]
[1]Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen, [2]Abteilung Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Hintergrund: Bei steigenden Adipositasinzidenzen und schweren assoziierten Begleit- und Folgeerkrankungen haben kosteneffiziente und mehrfaktorielle lebensstilverbessernde Interventionen zunehmende Bedeutung in der konventionellen, prä- und postchirurgischen Adipositastherapie. Aus Gründen der Kosteneffizienz erfolgen meist kurzfristige Interventionen von 16-20 Wochen Dauer. Es gilt den Nachweis zu erbringen, dass längerfristigere Interventionen bei erhaltener Kosteneffizienz eine langfristige Verbesserung der Gewichtsreduktion und der Erfolgsraten bieten.
Methodik: 17 Frauen und 5 Männer wurden in eine 52-wöchige mehrfaktorielle gruppendynamische Adipositasintervention mit 20 Einheiten 14-täglicher gruppendynamischer Sitzungen (Ernährungsschulung, Verbesserung des Ernährungsverhaltens, theoretische Grundlagen der Bewegungstherapie, verbessertes Stressmanagement) und 14 Einheiten praktischer Bewegungstherapie von 1.5 h Dauer eingeschlossen. Die Abbruchquote lag bei den Frauen bei 23.5% (4/17), bei den Männern bei 20% (1/5). 12 Frauen mit einem Alter von 49.7 Jahren (±12.2, 31-69, mean, ±sd, range) und einen BMI von 33.5 kg/m2 (±7.6, 25.5-51.4) und 4 Männer mit 50.8 Jahren (±9.5, 37-57) und 38.3 kg/m2 (±11.5, 27.8-54.3) konnten nach 1 Jahr hinsichtlich der Gewichtsreduktion validiert werden.
Ergebnisse: Der Gewichtsunterschied bezüglich des Ausgangsgewichts betrug bei den Frauen nach 1 Jahr -9.1 kg (±5.0, -3 bis -18) und -9.9% (±5.6, -3.4 bis -22.8), bei den Männern -11.8 kg (±6.8, -4 bis -20) und -9.5% (±5.0, -4.0 bis -15.2). 41.6% (5/12) der Frauen und 25.0% (1/4) der Männer hatten ihr Gewicht um 5-10%, 41.6% (5/12) der Frauen und 50.0% (2/4) der Männer hatten ihre Gewicht um >10% reduziert. Der wöchentliche Bewegungsumfang hatte bei den Frauen um 1.6 h (±0.9, 0-3) und bei den Männern um 1.25 h (±1.0, 0-2) zugenommen.
Schlussfolgerung: Die einjährige mehrfaktorielle lebensstilverbessernde Gruppenintervention ergab eine Gewichtsreduktion von 9-10% vom Ausgangsgewicht bei guter Kosteneffizienz. Die interventionelle Bewegungstherapie kann möglicherweise ausschließlich als Triggerfunktion verwendet werden hinsichtlich vermehrter körperlicher Alltagsaktivität und Verbesserung der Compliance bezüglich der weiteren therapeutischen Faktoren wie Ernährungstherapie und Stressmanagement. Der Effekt auf die langfristige Gewichtsreduktion bleibt zu evaluieren.

Poster Nr. 32, Sitzung PO-1 (27.09.2007 11:00 Uhr):
Kardio-respiratorische Belastung bei Kindern mit einfachen und komplexen Vitien beim Alpinskilauf

Rosenhagen A[1], Hoehn R[2], Thiel C[1], Vogt L[1], Banzer W[1], Hofstetter R[2]
[1]Abteilung Sportmedizin, J. W. Goethe-Universität Frankfurt, [2]Klinik für Kinderkardiologie, J. W. Goethe-Universität Frankfurt

Einleitung: Kardiales und pulmonales System können bei der sportlichen Betätigung herzkranker Kinder zu limitierenden Faktoren werden. Gleichzeitig bieten spezifisch betreute Sportfreizeiten die Möglichkeit zum Erlernen krankheitsangepassten Verhaltens und dem Bewegungserlebnis in der Gruppe. In einem quasiexperimentellen Ansatz ermittelt diese Studie die individuelle fahrkönnensabhängige Belastung während des alpinen Skilaufes bei je drei Kindern mit Stenose des linksventrikulären Ausflusstraktes (LVOT) und nach operativer Anlage einer totalen cavo-pulmonalen Anastomose (TCPC)
Methodik: Während Abfahrtsskilauf unterschiedlicher Schwierigkeit, wurden spirometrische Daten (VO_2) und Herzfrequenz (HF) mittels eines portablen Spirometers (Oxycon mobile, Fa. Jaeger, Hoechberg) aufgezeichnet. Die Zuordnung verschiedener Skimanöver (Abfahrt, Bergauflaufen mit Skiern, Schleppliftfahrt) erfolgte per Videoanalyse. Zeitnah wurde ein Stufentest (Fahrradergometer) zur Ermittlung der kardio-respiratorischen Maximalwerte durchgeführt. Alle Studienparameter wurden im Skigebiet, in 1200 – 2000 m ü. NN erhoben. Feld- und Laboruntersuchungen erfolgten unter ständiger fachärztlicher Aufsicht.
Ergebnisse: Für Anfänger und Fortgeschrittene deuten die Messdaten auf eine hohe Belastung durch das Skifahren, bei Anfängern zusätzlich durch das Aufsteigen mit Skiern, hin. (Tabelle 1)

	LVOT			TCPC		
	Anfänger	Fortgeschr	Könner	Anfänger	Fortgeschr	Könner
Skiabfahrt	100% / 85%	98% / 101%	65% / 103%	76% / 99%	70% / 87%	68% /89%
Gehen m.Ski	91% / 90%	76% / 101%	58% / 94%	67% / 88%	64% / 75%	59% / 76%
Liftfahrt	-	53% / 94%	29% / 78%	-	29% / 70%	24% / 73%

Tabelle 1: Prozent der VO_2max / Prozent der HF_{max} für Könnensstufe und Diagnosen während der Feld-Belastung
Schlussfolgerung: Trotz der bei Könnern erreichten moderaten spirometrischen Werte, deuten die Daten insgesamt auf eine, die Labormaximalwerte erreichende Spitzenbelastung hin. Unberücksichtigt blieben der möglicherweise parameterverändernde Einfluss der kälteren Umgebung im Feldversuch. Die Teilnahme von Kindern mit einfachen und komplexen Vitien an Erlebnissport-Freizeiten sollte speziell bei Anfängern vor dem Hintergrund der hohen kardio-respiratorischen Belastung gesehen werden.

Poster Nr. 33, Sitzung PO-1 (27.09.2007 11:05 Uhr):
Akuteffekt von Training auf die arterielle Pulswellenreflektion und Gefäßsteifigkeit

Monshausen M[1], Uen S[1], Baulmann J[1], Vetter H[1], Mechling H[2], Mengden T[1]
[1]Medizinische Universitäts-Poliklinik, Universität Bonn, [2]Institut für Sportwissenschaft und Sport / Deutsche Sporthochschule Köln

Problemstellung:
In der vorliegenden Arbeit wurde der Akuteffekt von körperlichem Training auf die Pulswellenreflektion (Augmentations-Index, AIx) und auf die Pulswellengeschwindigkeit (PWV) untersucht.
Methoden:
In einem Sportstudio wurden bei 107 Probanden (51±15 Jahre, m=50, w=57) mittels oszillometrischer Pulswellenanalyse am Oberarm (Arteriograph, TensioMed, Ungarn) vergleichende Gefäßsteifigkeitsmessungen (AIx und PWV) jeweils vor (vT) und nach Training (nT) durchgeführt. 42 Probanden verübten ein Ausdauertraining (≥ 30 Min. bei 80-85% der HFmax) (Gruppe1), 22 Probanden ein Krafttraining (40-60% der Maximalkraft, 2-3x 15-20 Wdhl.) (Gruppe 2) und 43 Probanden ein kombiniertes Kraft/Ausdauertraining (Gruppe 3).
Ergebnisse:
Bei gleichbleibendem syst./diast. Blutdruck (129±18/77±11 vs. 130±18/76±12; p=0,35; vT vs. nT) und einer belastungsbedingten Steigerung der HF (67±11 vs. 76±12; p<0,01; vT vs. nT) konnte der AIx (-20±31 vs. -35±39; p<0,01; vT vs. nT) und die PWV (7,8±2 vs. 7,4±2; p=0,016; vT vs. nT) durch Training signifikant gesenkt werden. Während die Senkung des AIx (%) in allen drei Subgruppen signifikant war (p=0,005, p=0,001 und p=0,007, Gruppen 1, 2 und 3), erreichte die Senkung der PWV nur in der Subgruppe 3 die Signifikanz (p=0,501, p=0,071 und p=0,049, Gruppen 1, 2 und 3).
Diskussion:
Sowohl Ausdauertraining und Krafttraining allein, als auch kombiniertes Kraft/Ausdauertraining führen zu einer Verbesserung der arteriellen Compliance und können somit bei regelmäßiger Durchführung das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen senken.

Poster Nr. 34, Sitzung PO-2 (27.09.2007 9:45 Uhr):
Neubildung von Muskelfasern aus aktivierten Satellitenzellen im Musculus vastus lateralis nach Maximalkrafttraining

Friedmann B[1], Vorwald S[2], Billeter R[3], Klute K[4], Bauer T[1], Müller H[4], Bärtsch P[1], Metz J[5], Kinscherf R[2]
[1]Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, [2]Institut für Anatomie und Entwicklungsbiologie, Medizinische Fakultät Mannheim, [3]Centre for Integrated Systems Biology, University of Nottingham, England, [4]Olympiastützpunkt Rhein-Neckar, Heidelberg, [5]Abteilung Anatomie und Zellbiologie III, Universität Heidelberg

In Muskelbiopsien krafttrainierter Sportler wird eine erhöhte Anzahl an Satellitenzellen und Myonuklei, sowie an kleinen, die neonatale Myosin Heavy Chain Isoform (MHC neo) exprimierenden Muskelfasern als Hinweis auf eine krafttrainingsinduzierte Aktivierung, Proliferation und Differenzierung von Satellitenzellen angesehen. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob ein 6-wöchiges Maximalkrafttraining der Beinstrecker eine Satellitenzellaktivierung und -differenzierung bewirkt. Bei 26 krafttrainierten Sportlern wurden vor und nach einem konventionellen (KON, n=11, 24.5 ± 4.2 J., 184 ± 7 cm, 80.5 ± 7.8 kg) oder desmodromischen Quadricepstraining (DES, n=15, 24.1 ± 3.6 J., 185 ± 7 cm, 80.0 ± 8.4 kg) Biopsien aus dem M. vastus lateralis zur Bestimmung der mRNA-Expression (mittels quantitativer RT-PCR) von HGF (hepatocyte growth factor = Satellitenzellen aktiverender Wachstumsfaktor) und von MHCneo entnommen. Ferner erfolgten an Querschnitten der Muskelbiopsate ATPase-Färbungen (pH 4.7) und histochemische Analysen mittels Einfach- bzw. Doppelfärbungen unter Verwendung von Antikörpern gegen i) NCAM (neural cell adhersion molecule, CD56 = Satellitenzellmarker), ii) HGF, iii) MHCneo, iv) MHC I und v) MHC II. Die Menge an MHCneo-mRNA war nach DES bei 6 von 15 Probanden (p=0.005) und bei 4 von 11 Probanden nach KON (n.s.) angestiegen. Bei 9 dieser 10 Probanden wurde auch eine Zunahme der HGF-mRNA (DES: p=0.015, KON: n.s.) beobachtet. MHCneo-immunoreaktive, kleine und mittelgroße Fasern wurden nur nach dem Training und nur bei Probanden mit erhöhter MHCneo-mRNA (5 nach DES, 3 nach KON) gefunden. Ihr relativer Anteil an allen analysierten Fasern (310 ± 140) lag bei 4.4 ± 6.8 % (1-23%). Immunhistochemische Doppelfärbungen zeigten Coexpression von NCAM und HGF sowie von NCAM, MHCneo, MHC I und MHC II. Somit bietet ein 6-wöchiges Maximalkrafttraining der Beinstrecker offenbar einen adäquaten Stimulus nicht nur für eine Aktivierung von Satellitenzellen, sondern auch für die Differenzierung aktivierter Satellitenzellen und die Neubildung von Muskelfasern im M. vastus lateralis.

Poster Nr. 35, Sitzung PO-2 (27.09.2007 9:50 Uhr):
Akupunktur und reaktive Sprungkraft

Hübscher M[1], Vogt L[1], Pfab F[2], Ziesing A[1], Banzer W[1]
[1]Abteilung Sportmedizin, J. W. Goethe-Universität Frankfurt, [2]Klinik für Dermatologie und Allergologie; Zentrum für Allergie und Umwelt GSF/TUM, Technische Universität München

Einleitung:
Einzelne wissenschaftliche Studien haben potentielle Effekte der Nadelakupunktur zur Steigerung der motorischen Leistungsfähigkeit identifiziert. Aufgrund der teilweise kontroversen Ergebnislage und der Evidenz erzielter Resultate sind weitere methodisch hochwertige Untersuchungen notwendig. Von besonderem Interesse ist die Evaluation neuromuskulärer Effekte der Akupunkturbehandlung bei plyometrischen Belastungen. Die vorliegende Untersuchung prüft erstmalig akute Effekte einer standardisierten Nadelakupunktur auf die reaktive Sprungleistungsfähigkeit.
Probanden und Methoden:
Die randomisierte, kontrollierte Crossover-Studie wurde an einer Stichprobe von 12 gesunden Sportstudentinnen und Sportstudenten durchgeführt. Vergleichend untersucht wurden akute Auswirkungen einer Verum-Akupunktur, einer Schein-Akupunktur sowie einer Warte-Kontroll-Bedingung auf die myoelektrische Aktivität und kinemetrische Zielgrößen (Bodenkontaktzeit, maximale Sprunghöhe) bei einbeinigen Nieder-Hochsprüngen (Drop-Jump).
Ergebnisse:
Die Resultate der myoelektrischen und kinemetrischen Messungen weisen für keinen der untersuchten Parameter auf signifikante Unterschiede in Abhängigkeit der Versuchsbedingungen hin. Allerdings führt die Verum-Akupunktur in der Tendenz zu einer relativen Verkürzung der Bodenkontaktzeiten bei gleichzeitig erhöhter muskulärer Innervation.
Schlussfolgerung:
Es zeigen sich keine signifikanten Effekte der Nadelakupunktur auf die motorische Leistungsfähigkeit im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus. Eine weitere Überprüfung des in der vorliegenden Studie identifizierten Akupunktur-Potentials zur Optimierung des reaktiven Bewegungsverhaltens sollte im Rahmen kontrollierter Studien mit stratifizierter Randomisierung nach sportmotorischer Leistungsfähigkeit angestrebt werden.

Poster Nr. 36, Sitzung PO-2 (27.09.2007 9:55 Uhr):
Rumpfkraft von Motorsportathleten im Vergleich zu körperlich aktiven Kontrollpersonen

Baur H, Müller S, Lindner D, Mayer P, Mayer F
Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam

Große horizontale Beschleunigungsänderungen und Vibrationen im Rennauto führen bei rund 70% der Motorsportler zu Rückenbeschwerden. Teilweise speziell geformte Sitze und 6-Punkt-Gurtsysteme scheinen eine hohe Beschwerderate nicht zu verhindern. Fraglich ist, ob die spezielle Belastung im Auto Adaptationen der Rumpfmuskulatur hervorrufen kann, da ein spezielles Training für den Rumpf als Trainingsinhalt im Motorsport noch nicht etabliert ist und Daten zur Kraftleistungsfähigkeit kaum vorliegen. Ziel der Studie war deshalb die Überprüfung der Rumpfkraft in Extension und Flexion bei Profirennfahrern im Vergleich zu körperlich aktiven Kontrollpersonen.
13 Profirennfahrer (MS) (Langstreckenrennsport; Alter: 29±4 Jahre, Größe: 1.78±6m, Gewicht: 71±8kg) und eine gematchte Kontrollgruppe (KO) von 13 körperlich aktiven Personen (Alter: 28±5 Jahre, Größe: 1.80±8m, Gewicht: 73±8kg) wurden in die Studie eingeschlossen. Alle Personen absolvierten auf einer Con-trex TP® (CMV AG, Dübendorf, Schweiz) einen Maximalkrafttest [Nm] des Rumpfes (je 5 Versuche Hüftextension/Flexion) in konzentrischer Arbeitsweise bei 60 und 120°/s. Die maximale Bewegungsgeschwindigkeit pro Versuch wurde zur Kontrolle einer erfolgreichen Bewegungsausführung ebenfalls extrahiert. Die Ergebnisse wurden deskriptiv (Mittelwert und 95%-Konfidenzintervall) und hypothesenprüfend (Gruppenunterschiede; einfaktorielle ANOVA, α=0.05) analysiert.
Die Überprüfung der tatsächlichen maximalen Bewegungsgeschwindigkeiten bei voreingestellten 60°/s betrug 60.4±0.09°/s und bei vorgegebenen 120°/s entsprechend 120.5±0.41°/s. Bei 60°/s betrug die Maximalkraft in der Extension in KO 260±53Nm und in MS 284±48Nm (p>0.05). Bei 120°/s war die Maximalkraft in Extension in KO 237±44Nm und in MS 247±34Nm (p>0.05). In der Flexionsbewegung war die Maximalkraft in beiden Gruppen gegenüber der Extension geringer. Bei 60°/s ergaben sich für KO 212±32Nm gegenüber 181±30Nm in MS (p>0.05). Bei 120°/s belief sich die Maximalkraft in KO auf 207±30Nm und auf 191±30Nm in MS (p>0.05).
Die Kraftleistungsfähigkeit des Rumpfes von Motorsportlern aus dem Langstreckenrennsport unterscheidet sich nicht von körperlich aktiven Kontrollpersonen. Die disziplinspezifische Belastung scheint die Rumpfkraft nicht zu trainieren. In Anbetracht der im Motorsport vorherrschenden Beschwerderate und der hohen Belastungsanforderung ist ein Stabilisations- und Kräftigungstraining für den Rumpf im Motorsport dringend angeraten.

Poster Nr. 37, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:00 Uhr):
Alltagsaktivität bei Patienten mit chronischem Rückenschmerz

Uhlenbrock K[1], Schilgen M[2], Fromme A[1], Thorwesten L[1], Schulte N[1], Völker K[1]
[1]Institut für Sportmedizin, Universitätsklinikum Münster, [2]Akademie für Manuelle Medizin Münster

Rückenschmerz ist eine endemische Zivilisationskrankheit mit einer hohen Inzidenz vor allem in der zweiten Lebenshälfte. Neben der vielfach diskutierten Frage nach den Kosten für das Gesundheitssystem interessiert, inwieweit chronische Rückenschmerzpatienten in Ihrer Arbeitsfähigkeit und Alltagsaktivität (ADL/Activity of daily Living) beeinträchtigt sind. Im Rahmen einer Querschnittstudie sollte die Frage evaluiert werden, inwieweit sich das ADL-Niveau von chronischen Rückenschmerzpatienten von dem gesunder alters- und geschlechtsgematchter Personen unterscheidet.
Es wurden 40 Probanden (21 männlich,19 weiblich) untersucht, von denen sich 19 Personen zum Zeitpunkt der Studie aufgrund einer Wirbelsäulenerkrankung in orthopädischer Behandlung befanden und an einem individuellen Therapietraining teilnahmen. Die Untersuchungsgruppe (UG, Alter 62,11 Jahre) und eine Kontrollgruppe (KG, 65,9 Jahre)unterzogen sich einer Fahrradergometrieuntersuchung, trugen über den Zeitraum von einer Woche einen StepWatch™ Activity Monitor und führten parallel ein Bewegungstagebuch.
Hinsichtlich der Gesamtzahl der Schrittzyklen (zyk) unterschied sich die UG (394±91 zyk/h) nicht von der KG (417±113zyk/h), jedoch wurden Unterschiede in den Intensitätsbereichen deutlich. Die Teilnehmer der KG bewegten sich täglich 31,2 min lang in einem Frequenzbereich von >40zyk/min, was laut aktuellem Kenntnisstand einer moderaten Aktivität entspricht; die UG erreichte hier lediglich 25,08 min täglich (p=.046). Korrelationen zur ergometrisch ermittelten Leistungsfähigkeit bestanden nicht.
Gegenwärtige Guidelines empfehlen eine tägliche MVPA (moderate to vigorous physical activity) von 30 bis 60 Minuten für gesundheitsdienliche Effekte. Die KG erreichte diese Empfehlungen knapp, die UG dagegen nicht. Obwohl es sich bei der UG um ein eher positiv selektiertes, interessiertes Kollektiv ohne akute Beschwerden handelte, waren Unterschiede in den gesundheitlich relevanten Intensitätsbereichen der Alltagsaktivität auszumachen. Offen bleibt die Frage nach der Kausalität bzw. der Richtung des Wirkungsgefüges Alltagsaktivität und Rückenschmerz.

Poster Nr. 38, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:05 Uhr):
Schwimmsportspezifische Muskelkraftprofile und ihre Bedeutung für die Prävalenz von Beschwerden des Haltungs- und Bewegungsapparates

Dalichau S[1], Scheele K[2], Swietlicka M[1], Möller T[1]
[1]Inst. f. angew. Präv. u. Leistungsdiagn., BG Unfallbehandlungsstellen Bremen, [2]Abt. Sportmedizin, Universität Bremen

Ziel: Die vorliegende Arbeit intendierte die objektive Erfassung sportartspezifischer Kraftprofile von im Schwimmsport stark beanspruchten Muskelgruppen. Neben einem Referenzdatenvergleich sollte zusätzlich der Einfluss einer etwaigen Beschwerdesymptomatik auf die Muskelkraft bei dieser Sportlergruppe verifiziert werden.
Methode: Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurden 71 männliche Leistungsschwimmer im Alter von 15 bis 29 Lebensjahren untersucht. Die maximalen Drehmomente von Schulterinnen- und -außenrotation sowie von Knieextension und -flexion wurden mittels isokinetischer Kraftmessung in konzentrisch-konzentrischer Arbeitsweise bei 60°/s analysiert. Weiterhin bestimmten die Untersucher die maximale isometrische Kraft der Rumpfextensoren und -flexoren. Als Vergleichsdaten dienten Referenzwerte von gesunden Nicht- bzw. Freizeitsportlern (KG) der gleichen Altersstufen.
Ergebnisse: Die Schwimmer zeigten verglichen mit der KG eine deutliche Dominanz der Kraft der Schulterinnenrotatoren gegenüber der Außenrotation. Die Kraft der Kniestreckmuskulatur war tendenziell stärker und die Kraft der Knieflexoren geringfügig schwächer ausgeprägt als in der KG. In der Rumpfmuskulatur ließ sich bei den Leistungsschwimmern sowohl eine signifikante Abschwächung der Rückenextensoren als auch eine bedeutende Zunahme der Bauchmuskelkraft nachweisen. Unterschiede zwischen Schwimmern mit und ohne Beschwerden der drei untersuchten Körperregionen waren nicht zu erkennen.
Diskussion: Die ermittelten Muskekraftprofile der männlichen Leistungsschwimmer lassen sich als trainingsbedingte und leistungsvoraussetzende Verschiebungen des Muskelgleichgewichts von Agonist und Antagonist hin zu einer Spezialnorm mit individuellem und latentem Krankheitspotential interpretieren. Es sollten standardisierte Eingangs- und regelmäßige Verlaufskontrollen zur Beurteilung und möglichen Kompensation muskulärer Defizite durchgeführt werden.

Poster Nr. 39, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:10 Uhr):
Kortikale Veränderungen während sensomotorischer Aufgaben nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes

Baumeister J, Reinecke K, Weiß M
Sportmedizinisches Institut, Universität Paderborn

Viele Autoren spekulieren, dass Verletzungen/Rupturen des vorderen Kreuzbandes u.a. auch Einfluss auf die kortikale Bewegungsregulation nehmen. Um dies zu prüfen wurde ein Messinstrumentarium entwickelt, das die kortikale Aktivierung (EEG) und die Leistung während zweier sensomotorischer Experimente erheben kann. Die Experimente untersuchen die beiden propriozeptiven Modalitäten des Stellungs- und des Kraftsinnes. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es zu prüfen, ob sich im Vergleich Kreuzbandpatienten zur Kontrollgruppe elektro-kortikale Veränderungen abbilden lassen. 10 Patienten und 12 gesunde Kontrollpersonen nahmen an der Studie teil. Im ersten Experiment sollten die Probanden ohne visuelles Feedback einen vorgegebenen Kniegelenkswinkel (40°) aktiv reproduzieren (Stellungssinn). Das zweite Experiment bestand aus einer Kraftreproduktionsaufgabe, bei der die Probanden 50% der maximalen, willkürlich möglichen Kraft wiederholt ohne visuelle Hilfe aufbringen sollten (Kraftsinn). Beide Experimente wurden in randomisierter Reihenfolge in einem mehrfaktoriellen Design (Gruppe x Extremität x Messdurchgänge) durchgeführt. Während der Experimente wurde die Leistung (Zielabweichung) und die kortikale Aktivität (EEG nach FFT unterteilt in Theta, Alpha-1, Alpha-2 und Beta-1 Frequenzband) nach internationalen Standards gemessen. Die verletzten Extremität der Patienten zeigt signifikant höhere Abweichungen vom Zielwinkel als die Kontrollgruppe (p<.05). In den kortikalen Parametern manifestierte sich insbesondere die frontale Theta Leistung (F3: p<.05; F4: p<.01; F8:p<.01) sowie die parietale Alpha-2 Frequenz (P3: p<.05, P4: p<.05) als signifikantes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Gruppen. Demgegenüber konnten in der Kraftreproduktionsaufgabe keine Zwischensubjekteffekte detektiert werden.Das EEG ist in der Lage, den Einfluss einer VKB-Rekonstruktion auf kortikale Aktivierungen abzubilden. Die Ergebnisse der Untersuchung der propriozeptiven Modalitäten lassen den Schluss zu, dass in der getesteten Konstellation der Stellungssinn von der Rekonstruktion beeinflusst wird, der Kraftsinn demgegenüber nicht. Die kortikalen Unterschiede zwischen beiden Gruppen werden vor dem Hintergrund der fokussierten Aufmerksamkeit unter Einbeziehung des anterioren Gyrus cinguli (frontale Theta-Leistung) und der sensorischen Verarbeitung im somatosensorischen Kortex (parietal Alpha-2) diskutiert.

Poster Nr. 40, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:15 Uhr): Prävention akuter Sportverletzungen bei Spitzensportlern der Bundeswehr

Stening J
Abt. Orthopädie/Sportmedizin, Diakonie Krankenhaus Bad Kreuznach

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Studie war es, Unterschiede bei jüngeren und älteren Hochleistungssportlern in Bezug auf die Verletzungsinzidenz akuter Sportverletzungen zu analysieren und Präventionsmöglichkeiten aufzuzeigen. Darüber hinaus wurden die Untersuchungsgruppen bezüglich mehrerer Nebenkriterien, die das Trainingsverhalten und den Sportverletzungsmodus beschreiben, untersucht.
Methodik: Als Erhebungsinstrument diente ein vollstandardisierter Fragebogen zur systematischen Erfassung der Sportverletzungen und des Trainingsverhaltens. Die Auswertung der Verletzungsinzidenzen erfolgte nach Zuordnung in eine der folgenden Sportartengruppen: Akrobatik, Waffensport, Kampfsport, Wintersport, Leichtathletik, Rückschlagballsport, Ausdauersport, Mannschaftsballsport, Sonstige. Zur Beschreibung von Unterschieden des Differenzenmedian der Gruppen (Gruppe Alt: ≥ 3 Jahre im Hochleistungstraining versus Gruppe Jung: < 3 Jahre im Hochleistungstraining) kam der Wilcoxon-Test zur Anwendung.
Ergebnisse: Die Auswertung von 300 Fragebögen zeigte, dass die jüngeren Hochleistungssportler (1,46 Verletzungen/1000h) eine signifikant und relevant erhöhte Verletzungsinzidenz gegenüber den älteren Hochleistungssportlern (0,35 Verletzungen/1000h) haben. Weiterhin betreiben die älteren Hochleistungssportler ein signifikant um 30% bis 40% höheres Ergänzungstraining (allgemeine Athletik, Gymnastik, Krafttraining). Die Mannschaftsballsportarten zeigen im Vergleich mit den anderen Sportarten die höchsten Verletzungsinzidenzen (1,77 Verletzungen/1000 h). Als häufigste Verletzungsmuster wurden Kapsel-/Bandläsionen an den Sprunggelenken (26,1%) und Kniegelenken (14,7%) beschrieben. Als besondere Verletzungsfaktoren, die von den Sportlern in einem ursächlichen Zusammenhang mit ihrer Verletzung gesehen wurden, sind zu etwa gleichen Anteilen Trainingsfehler, Mängel in der technischen Ausführung sportlicher Bewegungen und schlechte Bodenverhältnisse zu nennen.
Schlussfolgerungen: Jüngere Hochleistungssportler sollten die allgemeinen Trainingsanteile mit Athletiktraining, Gymnastik und Krafttraining erhöhen, da diesen eine herausragende präventivmedizinische Bedeutung zugesprochen wird. Mannschaftsballsportarten empfehlen sich aufgrund der hohen Verletzungsinzidenz nur eingeschränkt für das Ergänzungstraining zur Hauptsportart.

Poster Nr. 41, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:20 Uhr): Arthroskopische Therapie von artikulärseitigen Rotatorenmanschettenpartialrupturen

Jerosch J, Moursy M, Schunck J
Orthopädie und Unfallchirurgie, Johanna-Etienne-Krankenhaus

Einleitung: Die artikulärseitigen Partialrupturen der Rotatorenmanschette sind morphologisch häufig anzutreffen. Eine Vielzahl der Patienten ist wahrscheinlich asymptomatisch. Bei symptomatischen artikulärseitigen Partialrupturen kann es zu erheblichen funktionellen Einschränkungen und Schmerzen kommen. Bisher gibt es nur wenige Arbeiten, die die arthroskopische Therapie der Partialrupturen und deren Ergebnisse beinhalten.
Fragestellung: Die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung war die Evaluation der eigenen Ergebnisse einer arthroskopischen in-situ Fixation von artikulärseitigen Partialrupturen ohne diese beim Eingriff in eine komplette Ruptur zu überführen.
Material und Methodik: Die Studie wurde an 20 konsekutiven Patienten mit artikulärseitigen Partialrupturen durchgeführt. Die Patienten wurden prospektiv in einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 16 Monaten (Range: 11-20 Monate) verfolgt. 12 Patienten waren weiblich, 8 waren männlich. 12 Schultern waren rechts- und 8 waren linksseitig. Das mittlere Alter der Patienten betrug 58 Jahre (Range: 37-69 Jahre). Die klinische Beurteilung erfolgte mit einem modizifierten University of California at Los Angeles score (UCLA score) mit einem Maximalwert von 55 Punkten.
Ergebnisse: Alle Patienten waren mit dem Ergebnis klinisch zufrieden. Der mittlere UCLA Score betrug präoperativ 24 Punkte (Range: 20-33 Punkte). Postoperativ verbesserte sich der UCLA score signifikant auf im Durchschnitt 50 Punkte (Range: 45-54 Punkte). Es fanden sich keine intra- oder postoperativen Komplikationen.
Fazit: Aufgrund unserer kurz- und mittelfristigen Erfahrung scheint die in-situ Fixation von artikulärseitigen Partialrupturen der Rotatorenmanschette zufrieden stellende Ergebnisse zu ergeben. Die Fixation der Sehne mit Hilfe von Knochenankern ohne die Partialruptur in eine Komplettruptur über zu führen scheint reproduzierbare Ergebnisse zu ergeben.

Poster Nr. 42, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:25 Uhr): Führen Sportverletzungen zur Aufgabe der Sportaktivität? - Repräsentative Daten zur Sportaktivität der 50-70jährigen baden-württembergischen Bevölkerung

Becker S[1], Zimmermann-Stenzel M[1], Klein T[2], Schneider S[3]
[1]Orthopädische Universitätsklinik, Heidelberg, [2]Institut für Soziologie, Universität Heidelberg,
[3]Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Hintergrund: Es gilt als erwiesen, dass Bewegungsmangel ein Einflussfaktor bei der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Osteoporose, bestimmten Krebsformen und zahlreichen anderen Erkrankungen ist. Weiterhin belegen gesundheitsökonomische Analysen, dass die kostenreduzierenden Wirkungen sportlicher Betätigung die durch Sportverletzungen entstehenden Krankheitskosten weit übersteigen. Allerdings ist bisher ungeklärt inwiefern sich vergangene Sportverletzungen auf die aktuelle Sportaktivität von Personen im höheren Erwachsenenalter auswirken.
Ziel: Ziel der Studie ist die Ermittlung von im Sport unterrepräsentieren Bevölkerungsgruppen sowie die Untersuchung des Einflusses vergangener Sportverletzungen auf die Sportaktivität zum Befragungszeitpunkt.
Methoden: Insgesamt wurden 2.000 repräsentativ ausgewählte 50-70jährige Baden-Württemberger im Rahmen eines Telefoninterviews befragt.
Ergebnisse: 61% der baden-württembergischen 50-70jährigen gaben an zum Befragungszeitpunkt regelmäßig Sport zu treiben. Im Einzelnen pflegen insbesondere 50-70jährige Personen mit niedriger Schulbildung, Raucher und Personen mit einem schlechten Gesundheitszustand einen eher inaktiven Lebensstil. Sportverletzungen in der Vergangenheit tragen dagegen im Allgemeinen nicht zu einer Verringerung der Sportaktivität im höheren Erwachsenenalter bei. Bei der genaueren Betrachtung der erlittenen Sportverletzungen zeigt sich, dass Beinverletzungen mit 43% (15% Brüche und 28% sonstige Beinverletzungen) die häufigsten erlittenen Sportverletzungen sind. Zudem zeigt sich, dass ein Zusammenhang zwischen der Art der erlittenen Verletzung sowie der vergangenen Zeit seit der letzten Sportverletzung und der Sportbetätigung im höheren Erwachsenenalter besteht.
Schlussfolgerungen: Da aus biologisch-medizinischer Sicht dem Alterssport eine gesundheitserhaltende Wirkung zugeschrieben wird, ist es von besonderer Bedeutung, systematische Ausgrenzungen im Sport zu vermeiden. Für die Abnahme der Bandbreite der ausgeübten Sportarten mit zunehmendem Alter werden als Hauptgründe der Wunsch, das Verletzungsrisiko so weit wie möglich zu reduzieren und die Angst, den eigenen und fremden Leistungsansprüchen nicht mehr gerecht zu werden, angeführt. Für Personen im höheren Erwachsenenalter sollten von daher verstärkt Ausdauersportarten mit geringem Verletzungsrisiko angeboten werden.

Poster Nr. 43, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:30 Uhr): BG-Sportunfall-Analyse der unfallchirurgischen Ambulanz eines ehemaligen Kreiskrankenhauses

Raschka C[1], Raschka S[2], Hellstern M[3]
[1]Innere Medizin, Helios St. Elisabeth Klinik Hünfeld, [2]Chirurgie, Helios St. Elisabeth Klinik Hünfeld,
[3]Insitut für Sportwissenschaften, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Zielsetzung und Methodik:
Epidemiologisch analysiert werden alle n = 1126 therapierten BG-Sportunfälle in einem 6-Jahreszeitraum eines Regionalkrankenhauses. Grundlage der retrospektiven Datenauswertung bilden alle D-Arzt-Berichte dieses Zeitraums mit einem Sportunfallgeschehen.
Ergebnisse:
Von den 1126 Sportverletzungen entfielen n = 975 (86,6 %) auf den Schulsport. Sie ließen sich folgenden Sportarten zuordnen: allgemeiner Fitnesssport (n = 486), Fußball (n = 137), Volleyball (n = 126), Turnen (n = 125), Basketball (n = 121), Leichtathletik (n = 60), Wintersport (n = 31), Kampfsport (n = 25) sowie Handball (n = 15). Beim allgemeinen Fitnesssport waren 143 Frauen und 161 Männer betroffen, wobei sich 62 % aller Unfälle bis zur Mittagszeit ereigneten. Hier dominierten mit 43 % Kontusionsverletzungen vor Distorsionen (29 %). Topographisch war die obere Extremität mit 53 % aller Verletzungen betroffen. Unter den Fußballverletzungen betrug der Frauenanteil nur 15 %. Bei den Diagnosen der Fußballer rangierten an erster Stelle die Kontusionen (41 %), topographisch die untere Extremität (59 %). Unter den Turnsportverletzungen waren mit 66 % mehr Frauen vertreten, unter denen mit 35 % und 33 % jeweils Stürze und Distorsionen dominierten. Verletzungstopographisch lagen hier die obere Extremität, untere Extremität und der Rumpf mit jeweils 34 %, 30,4 % und 26 % dicht beieinander. Im Basketball war das Geschlechterverhältnis ausgewogen (49 % w. vs. 51 % m). Verletzungstopographisch dominierte hier die obere Extremität mit 71,9 %. Beim Volleyball lag der Frauenanteil bei 56 %. Es dominierten Verstauchungen (48 %) vor Supinationstraumen (32 %), verletzungstopographisch die obere Extremität mit 68 %.
Diskussion
Die Verteilung der Sportunfälle reflektiert in der vorliegenden BG-Sportunfall-Analyse bezüglich der betroffenen Disziplinen vor allem die entsprechende Sportartenverteilung innerhalb des zahlenmäßig dominierenden Schulsports sowie dem Dienstsportgeschehen des Bundesgrenzschutzes, der einen wesentlichen Stützpunkt in der ehemaligen Kreisstadt innehat. Als Prophylaxemaßnahme ist der Einsatz von präventiven Trainingselementen wie propriozeptivem Training aufgrund des hohen Anteils der Distorsionsverletzungen bereits im Schulsport, aber auch im Dienstsport der Bereitschaftspolizei dringend zu empfehlen.

Poster Nr. 44, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:35 Uhr): Beschwerden des Bewegungsapparates in Abhängigkeit vom Fitnesszustand

Siewers M, Osterwald J
ISS, Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Bei dieser Studie handelte es sich um eine Status-quo-Erhebung an 282 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Landespolizei Schleswig-Holstein. Sie wurden im Hinblick auf Beschwerden des aktiven und passiven Bewegungsapparates in Abhängigkeit vom Fitnesszustand untersucht.
Ziel der Studie war, einerseits geschlechts-, alters- und arbeitsspezifische Unterschiede bezüglich der Beschwerden am Bewegungsapparat und des Fitnesszustandes festzustellen und andererseits den Einfluss des Fitnesszustandes auf das Auftreten von Beschwerden zu durchleuchten. Als Untersuchungsmethode wurde eine Testreihe aus sportmotorischen Übungen zusammengestellt, um die verschiedenen Fitnesskomponenten abzuprüfen. Zu ihnen gehörten Kraft (Maximalkraft), aktive Beweglichkeit und Koordination (Koordination bei Präzisionsaufgaben, Gleichgewicht). Um die Komponente Ausdauer zu erfassen, wurde ein Selbsteinschätzungsbogen verwendet. Da die sportliche Aktivität im Rahmen dieser Arbeit mit zu den Komponenten der Fitness gezählt wurde, erfasste ein Fragebogen die Anzahl der Stunden regelmäßiger sportlicher Aktivität. Auch die Registrierung der Beschwerden am Bewegungsapparat sowie ihre Lokalisation am Körper erfolgten mit Hilfe dieses Fragebogens.
Für die Dienstbereiche und Altersstufen wurde festgestellt, dass beide hinsichtlich der untersuchten Dimensionen sich gegenseitig beeinflussende Größen sind, die nicht getrennt voneinander betrachtet werden können.
Zusammenfassend konnte u.a. gezeigt werden, dass Mitarbeiter der Landespolizei, die im Schicht- oder Außendienst arbeiteten, dem frühen und mittleren Erwachsenenalter angehörten und/oder regelmäßig sportlich aktiv waren, bessere Fitnesswerte und weniger Beschwerden im Rücken- und Schulterbereich aufwiesen.

Poster Nr. 45, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:40 Uhr): Sportunfallerhebung der chirurgischen Ambulanz eines ehemaligen Kreiskrankenhauses

Raschka C[1], Raschka S[1], Peikert T[1]
[1]Innere Medizin, Helios St. Elisabeth Klinik Hünfeld, [2]Chirurgische Abteilung, Helios St.Elisabeth Klinik Hünfeld, [3]Institut für Sportwissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt / Main

Zielsetzung und Methodik:
Epidemiologisch analysiert werden alle n=1660 ambulant und stationär therapierten Nicht-BG-Sportunfälle in einem 2-Jahreszeitraum eines 177-Bettenhauses, dessen Betten sich auf die Abteilungen Chirurgie/Unfallchirurgie, Innere Medizin sowie Gynäkologie/Geburtshilfe verteilen, wobei die jährlichen Unfallzahlen mit 48 % vs. 52 % nahezu konstant blieben. Analysegrundlage der retrospektiven Erhebung stellen alle Ambulanzbögen dar, die ein Sportunfallgeschehen aufwiesen.
Ergebnisse:
Der größte Anteil der n = 1666 Verletzungen entfällt mit 40,6 % auf den Fußball, an zweiter Stelle auf die Radsportverletzungen (15 %), gefolgt vom allgemeinem Fitnesssport (7,6 %). Lediglich Outdoor-Sport (Skateboard, Inlineskating, Wandern, Nordic Walking etc.) mit 6,5 % sowie Wintersport (Ski, Rodeln, Snowboard, Eislauf) mit 5,5 % und Reiten mit 5,2 % aller Verletzten liegen über der 5-Prozent-Marke. Radsportunfälle sind mit Ausnahme der 30-40jährigen in allen Altersstufen stark vertreten. Diese Altersgruppe bietet demgegenüber den Unfallschwerpunkt beim allgemeinen Fitnesssport. Fußballunfälle steigen demgegenüber stetig bis zum 40. Lebensjahr an. Von 86 Reitunfällen waren insgesamt 68 Frauen, aber nur 18 Männer betroffen (Verhältnis 8 :2). 53 % der Reitunfälle betreffen bei den Frauen die Altergruppe zwischen 10 und 20 Jahren. 70,6 % (79 %) der Sportler unter (über) 20 Jahren waren männlich, 29,4 % (21 %) weiblich ($p < 0,05$). Topographisch stellen die unteren Extremitäten die am häufigsten betroffene Körperregion in allen Sportarten dar (Läufer 84,4 %, Fußballspieler 60,2 %). Die meisten Unfälle ereignen sich an einem Samstag. Die am häufigsten genannte Diagnose ist die Kontusion, am häufigsten im Kampfsport (60,8 %), gefolgt vom Reiten (51 %).
Diskussion:
Auffällig ist die Dominanz des Fußballs unter der Berücksichtigung, dass die Erhebung im Unterschied zu den Versicherungsstudien alle Sportler und nicht nur die Vereinssportler im Einzugsbereich (Altkreis) eines ehemaligen Kreiskrankenhauses erfasst, die sich in der Ambulanz der chirurgischen Abteilung vorstellten. Als ein wichtiger Präventivfaktor ist die Kommunikation von altersgruppenspezifischen Unfallprophylaxevorschlägen für die schwerpunktmäßig betroffenen Sportarten zu betonen.

Poster Nr. 46, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:45 Uhr): Effekt von Gelenkfunktion im Alter auf das Sturzrisiko

Melnyk M[1], Lübken P[2], Hartmann J[3], Claes L[3], Friemert B[2]
[1]Insitut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg, [2]Abteilung für Unfallchirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, [3]Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Universität Ulm

Altersbedingte Veränderungen rufen Stand- und Gangunsicherheiten hervor, die für das erhöhte Sturzrisiko im Alter in direktem Zusammenhang stehen. Das Kniegelenk als wichtigstes lastenübernehmendes und -übergebendes Gelenk der unteren Extremität in der Lokomotion scheint möglichweise neben dem Sprunggelenk für die Gangunsicherheiten eine essentielles Rolle zu spielen. Daher war es die Zielstellung dieser propektiven Studie, die funktionelle Kniestabilität über einen Alterszeitraum von 18-70 Jahren zu untersuchen. 40 Probanden mit keinen orthopädischen und neurologischen Vorerkrankungen wurde in fünf gleichgroße Altersgruppen von 18-30, 31-40, 41-50, 51-60 und 61-70 Jahren eingeteilt. Die Probanden nahmen einen bipedalen Stand (30° Knieflexion, 5° Außenrotation) in der Testapparataur ein. Mittels einer parallel zum Tibiakopfplateau in den proximalen Abschnitt des M. gastrocnemius eingeleiteten Kraft von 300 N wurde eine posterior-anteriore Tibiatranslation des Beines induziert. Die maximale Tibiatranslation wurde mit einem linearen Bewegungsaufnehmer gemessen, der auf der Tuberositas tibiae platziert war. Die Reflexaktivität des M. biceps femoris und der Mm. semimembranosus/semitendinosus als Synergisten des vorderen Kreuzbandes wurde mittels Oberflächen-EMG erfasst. Als Messparameter wurde die Latenzzeit, die motorische Aktivität über ein definiertes Zeitfenster und der posterior-anteriore gerichtete Tibiavorschub quantifiziert. Wir fanden keine signifikante Veränderung im Altersgang für den mechanischen Parameter der anterioren Tibiatranslation. Für die Latenzzeiten sowie die reflektorische motorische Aktivität wurden ebenfalls keine signifikanten Veränderungen gefunden. Die Studienergebnisse zeigen, dass sich die funktionelle Kniestabilität im Laufe des zunehmenden Alters nicht verschlechtert. Somit steht die unveränderte nachgeweisene Kniestabilität im Altersgang nicht in Übereinstimmung mit den bisherigen altersbedingte Verschlechterungen des neuromuskulären Systems. Basierend auf den Ergebnisse kann jedoch nicht den Schluss gezogen werden, dass die neuromuskuläre Kniestabilisierung nicht von der altersbedingten Degeneration erfasst ist. Es ist wahrscheinlich, dass die altersbedingte Steifigkeitszunahme des Bindegewebes des ligamentär-kapsulären Systems die sukzessiv abnehmende, neuromuskuläre Leistungsfähigkeit überlagert.

Poster Nr. 47, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:50 Uhr): Aquales Funktionstraining in der Therapie von Verletzungen des Oberen Sprunggelenks im Basketball

Dalichau S[1], Scheele K[2], Möller T[1]
[1]Inst. f. angew. Präv. u. Leistungsdiagn., BG Unfallbehandlungsstellen Bremen, [2]Universität Bremen, Abt. Sportmedizin

Einleitung: Das motorische Anforderungsprofil im Basketball birgt typische Sportverletzungen und -schäden des Bewegungsapparats. Insbesondere Sprung- und Reboundaktionen mit und ohne Körperkontakt induzieren häufig Verletzungen des Oberen Sprunggelenks (OSG). In der vorliegenden Studie sollte überprüft werden, welchen Stellenwert das aquale Funktionstraining in der Therapie von OSG-Verletzungen im Basketballsport besitzt.
Methode: Dazu wurden 47 männliche Leistungsbasketballspieler im Alter zwischen 21 und 31 Jahren mit konservativ versorgter unilateraler Läsion des lateralen Bandapparats des OSG auf eine Test- (TG/n=23) und eine Kontrollgruppe (KG/n=24) randomisiert. Beide Gruppen durchliefen über einen Zeitraum von 6 Wochen 5mal/Woche à 2h eine standardisierte Physio- und Sporttherapie mit dem Schwerpunkt auf koordinativem Training. Zusätzlich erhielt die TG ein aquales Funktionstraining (bei 30° Wassertemperatur) von 1h/Therapietag bestehend aus Gymnastik, Aquajogging, Sprungübungen und sportartspezifischen Bewegungsabläufen. Alternativ absolvierte die KG ein basketballbezogenes Training zu Land. Der Effekt beider Therapieverfahren wurde zu Beginn der Therapie, nach 4, 8, 20 und 40 Wochen mittels des klinischen, funktionellen und radiologischen Scores nach Zwipp et al. zur Bewertung von Außenbandläsionen des OSG bewertet.
Ergebnisse: Die Tabelle zeigt die Therapieeffekte in beiden Gruppen nach Verletzungen des lateralen Bandapparats des OSG evaluiert mittels des Scores n. Zwipp et al. (-100 bis -50 = schlecht; -49 bis ±0 = befriedigend; ±0 bis +50 = gut; +51 bis +100 = sehr gut).

Punkte Ø	Beginn	4. Wo.	8. Wo.	20. Wo.	40. Wo.
TG	-56.4	+11.2*	+43.6*	+68.1	+88.9
VG	-49.3	-23.8	+24.4	+62.5	+85.1

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen in der TG speziell in der 4. und 8. Woche eine signifikante Verbesserung des klinischen, funktionellen und radiologischen Status des verletzten OSG. Die physikalischen Eigenschaften des Mediums Wasser wie Auftrieb, Widerstand und hydrostatischer Druck sowie die Wassertemperatur scheinen einen vorteilhaften Einfluss auf den Heilungsprozess des lateralen Bandapparats insbesondere in den frühen Therapiephasen zu besitzen und so eine schnelle Rückkehr zum Sport zu induzieren.

Poster Nr. 48, Sitzung PO-2 (27.09.2007 10:55 Uhr): Vermehrte Häufigkeit von Luxationen und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenkes nach Änderung des Regelwerkes im Ringen?

Schmidt A, Johann K, Thines G, Kunz M
St. Elisabeth-Klinik Saarlouis, Orthopädische Klinik

Vermehrte Häufigkeit von Luxationen und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenkes nach Änderung des Regelwerkes im Ringen?
Fragestellung: Die Luxation bzw. die Luxationsfraktur des Ellenbogens ist eine seltene Verletzung im Sport. Nach Änderung der Regeln im Ringen (Abwertung des Standkampfes, Aufwertung des Bodenkampfes) werden durch bestimmte Situationen Würfe mit hoher Amplitude präferiert. Kommt es durch diese Regeländerung seit der Saison 2005 häufiger als bisher zu Luxationen und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenkes?

Methodik:Abfrage der medizinischen Betreuer aller Erst-, Zweit- und Regionalliga-Ringermannschaften im Bereich des Landesverbandes Saarland in Bezug auf oben genannte Verletzungen, die im Training oder Wettkampf in den Jahren 2004, 2005 und 2006 bei Auskämpfen der Bodenlage entstanden sind. Die operative Versorgung erfolgte ausschließlich in unserer Klinik. Ausgewertet werden auch die Fälle von Athleten anderer Landesverbände, die in unserer Klinik operiert worden sind.

Ergebnisse: Insgesamt kann von einem Kollektiv von insgesamt 125 Ringern in verschiedenen Gewichts- und Leistungsklassen ausgegangen werden. Für das Jahr 2004 wurden 1 Ellbogenluxation notiert (Athlet aus Baden-Württemberg). 2005 ereigneten sich 4 Ellenbogenluxationen und 1 Luxationsfraktur (2006: n=5 Ellbogenluxationen, 1 Ellbogenluxationsfraktur). Dabei waren 2005 2 Athleten des Landesverbandes Saarland betroffen (2006: n=1). Dies bedeutet eine Steigerung der Häufigkeit um das Vier- bzw. Fünffache in Bezug auf die Luxationen.

Schlussfolgerung: Aus den Zahlen lässt sich eine deutliche Zunahme der Verletzungen ableiten. Unseres Erachtens bedeutet die Regeländerung für das Ringen eine einseitige Zunahme der Gefährdung / Belastung des Ellenbogens. Eine landesweite Abfrage zur Absicherung der Ergebnisse ist wünschenswert und wird angestrebt. Hinsichtlich der Tatsache, dass diese Regeln auch im Schüler- und Jugendbereich Anwendung finden, empfehlen wir aus orthopädisch-traumatologischer Sicht die Revision des Regelwerkes.

Kurzreferat Nr. 49, Sitzung PA-4 (27.09.2007 11:45 Uhr): Rückenschmerz und Auffälligkeiten im MRT bei jugendlichen Leistungssportlern

Reuter U[1], Krummenauer F[1], Thiel T[1], Aikele P[3], Platzek I[3], Schmidt C[1], Günther K-P[2], Seifert J[2]
[1]Rehabilitations- und Sportmedizin, Universitätsklinikum Dresden, [2]Klinik und Poliklinik für Orthopädie, [3]Klinik und Poliklinik für Radiologie

Fragestellung:
Intensives Training im Leistungssport kann einen Risikofaktor für mittelfristige Schädigungen der Wirbelsäule darstellen oder zumindest die Effekte anderer Risikofaktoren verstärken. Um die Prävalenz von Beschwerden unter jugendlichen Leistungssportlern zu schätzen, wurde eine Querschnitt-Studie implementiert, die neben einer Schmerz-Diagnostik eine Befundung der Wirbelsäule auf MRT-Basis vorsah.
Methoden:
In die Untersuchung wurden 108 Leistungssportler sowie 20 Freizeitsportler eingeschlossen (medianes Alter jeweils 15 Jahre, Anteil Mädchen jeweils 50%, medianer BMI 20.7 bzw.19.5 kg/m2). Als Sportarten waren Volleyball, Rudern, Rennrodeln und Ski-Alpin, Kanu, Biathlon und Eisschnelllauf vertreten. Von den Jugendlichen wurden die Prävalenz lumbaler Rückenschmerzen im letzten Jahr mittels Fragebogen erhoben und ein Kernspintomogramm der LWS einschließlich Befundung von knöchernen und Bandscheibenveränderungen durchgeführt.
Ergebnisse:
Von den 108 Leistungssportlern gaben 61% Rückenschmerzen im letzten Jahr an, signifikant mehr (Fisher p<0.001) als bei den Freizeitsportlern mit 20%. Die höchste Inzidenz wurde von Ruderern (80%) und Ski-Alpin-Sportlern (71%) berichtet. Von den Leistungssportlern zeigten 88% mindestens einen auffälligen MRT-Befund, unter den Freizeitsportlern 85% (Fisher p=0.716). Die geringste Befund-Prävalenz fand sich unter den Biathleten (71%), die höchste unter Eisschnellläufern mit 100%. Ein radiologisch gesicherter Morbus Scheuermann wurde bei keinem Freizeitsportler, jedoch bei 7% der Leistungssportler diagnostiziert (Fisher p=0.595). Letztere wiesen mit 56 % auch signifikant häufiger auffällige Wirbelkörperbefunde als die Freizeitsportler mit 25 % auf (Fisher p=0.015). Dagegen waren Bandscheiben-Auffälligkeiten unter der Leistungs- und Freizeitsportlern etwa gleichhäufig vertreten (80 % versus 75 %, Fisher p=0.765). Insgesamt 54% der Leistungssportler mit auffälligem MRT-Befund berichteten Rückenschmerzen im vergangenen Jahr, dagegen nur 20% der Freizeitsportler.
Schlussfolgerung:
Unter jugendlichen Leistungssportlern zeigte sich eine statistisch signifikant erhöhte Prävalenz von Rückenschmerzen sowie von Wirbelkörper-Auffälligkeiten im MRT gegenüber gleichaltrigen Freizeitsportlern. Bei keiner Stichprobe wurde eine ausgeprägte Assoziation zwischen klinischem und radiologischem Befundraster beobachtet.

Kurzreferat Nr. 50, Sitzung PA-4 (27.09.2007 12:00 Uhr): Die Bedeutung von Rückenbeschwerden bei Spitzensportlern

Stening J
Abt. Orthopädie/Sportmedizin, Diakonie Krankenhaus Bad Kreuznach

Fragestellung: Anhand einer epidemiologischen Untersuchung bei Spitzensportlern der Bundeswehr sollten die Auswirkungen von Rückenbeschwerden im Vergleich zu anderen Verletzungsmustern und in Bezug auf verschiedene Sportartengruppen sowie in Abhängigkeit des Trainingsalters im Hochleistungssport analysiert werden.
Methodik: Als Erhebungsinstrument diente ein vollstandardisierter Fragebogen zur systematischen Erfassung der Sportverletzungen und des Trainingsverhaltens. Die Auswertung erfolgte nach Zuordnung in eine der folgenden Sportartengruppen: Akrobatik, Leichtathletik, Waffen-, Kampf-, Winter-, Rückschlagball-, Ausdauer-, Mannschaftsballsport, Sonstige. Zur Beschreibung von Unterschieden des Differenzenmedian der Gruppen bezüglich der durch Rückenbeschwerden bedingten Trainingspause, kam der Wilcoxon-Test zur Anwendung (Gruppe Alt: $\geq$ 3 Jahre im Hochleistungstraining versus Gruppe Jung: < 3 Jahre im Hochleistungstraining).
Ergebnisse: Die Auswertung von 300 Fragebögen zeigte, dass die jüngeren (4,5 Wochen) keine signifikant unterschiedlichen Trainingspausen durch Rückenbeschwerden gegenüber den älteren Hochleistungssportlern (7,8 Wochen) haben (p=0,16). In der Liste der häufigsten Sportverletzungen tauchen die Rückenbeschwerden mit 9,2 % an fünfter Stelle hinter den Beschwerden an Sprung- (20,6%), Knie-(16,2%), Schultergelenken (10,6%) und Unterschenkel (9,4%) auf. In der Liste der mittleren Trainingspausen in Bezug zu der anatomisch betroffenen Region, stehen die durch Rückenbeschwerden bedingten Trainingsausfallzeiten mit 5,75 Wochen an 10. Stelle (1. Schulter: 9,6 Wochen). Die Rangfolge der nach betroffener Region aufgeteilten Trainingsausfallzeiten über alle Sportler dient als Marker der Gesamtbedeutung eines Sportschadens. Hier stehen die Rückenbeschwerden (264 Wochen) an fünfter Stelle (1. Kniegelenk: 570 Wochen). Die Wintersportgruppe zeigte mit 22,2% den höchsten Anteil an Rückenbeschwerden, gefolgt von der Akrobatik und Leichtathletik mit je 17,8 %.
Schlussfolgerungen: Spitzensportler aus den Wintersportarten, der Akrobatik und Leichtathletik scheinen häufiger unter Rückenbeschwerden zu leiden als andere Sportlergruppen. Rückenbeschwerden sind zwar auch im Spitzensport relevant, liegen in ihrer Bedeutung in Bezug auf die Trainingsausfallzeiten jedoch deutlich hinter den Knie- oder Schulterbeschwerden. Präventive Maßnahmen sollten daher unter Berücksichtigung der Bedeutung einer Sportartverletzung und vorhandener Ressourcen eingeleitet werden.

Kurzreferat Nr. 51, Sitzung PA-4 (27.09.2007 12:15 Uhr): Vergleich der Kosteneffektivität einer stationären versus einer ambulanten Rehabilitation bei chronischem Rückenschmerz aus Perspektive der Kostenträger

Krummenauer F, Kirsch N, Patzschke C, Wojciechowski C
Rehabilitations- und Sportmedizin, Universitätsklinikum Dresden

Fragestellung:
Es sollte ein Vergleich der Kosten/Nutzen-Relation stationärer versus ambulanter Rehabilitationsmaßnahmen bei chronischem Rückenschmerz aus Sicht der Kostenträger vorgenommen werden auf Basis einer quantitativen Metaanalyse.
Methoden:
Publikationen des Zeitraums 1989 – 2005 zum Nutzen stationärer und ambulanter Rehabilitationen bei chronischem Rückenschmerz wurden in zwei unabhängige Meta-Analysen eingebracht. Für den Kosteneffektivitäts-Vergleich wurden 1:1 gematchte Studienpaare zu ambulanten bzw. stationären Maßnahmen gebildet, welche sich in Alters- und Geschlechtsverteilung sowie der Intensität der verabreichten Therapien nicht klinisch relevant in den jeweiligen Lagemaßen unterschieden. Aus den mittleren Studien-weisen Effektmaßen wurde ein Meta-Nutzen aus Patientenperspektive [QALYs] nebst 95%-Konfidenzintervall geschätzt für die stationäre und die ambulante Versorgung. Weiter wurden die direkten Kosten [€] der in den Studien berichtete Therapie simuliert. Der Meta-Nutzen wurde dann mit den Kosten für die jeweilige Versorgungsform in Relation gesetzt zur Schätzung deren Kosteneffektivität [€/QALY].
Ergebnisse:
Es konnten 8 Studienpaare in die vergleichende Metaanalyse eingeschlossen werden. Es ergab sich nach stationärer Rehabilitation ein mittlerer Meta-Nutzen von 3.53 QALYs (95%-Konfidenzintervall 2.48 – 4.58 QALYs), nach ambulanter Rehabilitation von 2.26 QALYs (0.55 – 3.97 QALYs). Als mittlere direkte Kosten für die stationären Maßnahmen wurden nach stationärer Versorgung 1.685 €, nach ambulanter Versorgung 1.365 € aus Perspektive der Kostenträger geschätzt, sodaß Kosteneffektivitäten von circa 713 € (stationär) bzw. 541 € (ambulant) pro durch die Rehabilitationsmaßnahme gesichertem QALY resultierten. Die Meta-Ergebnisse zu Patienten-bezogenem Nutzen bzw. Kosteneffektivität unterschieden sich nicht statistisch signifikant zwischen ambulanter und stationärer Versorgung (Vorzeichentest p=0.08 bzw. p=0.125).
Schlussfolgerung:
Mit direkten Kosten von 713 € versus 541 € pro QALY aus Perspektive der Kostenträger kann der ambulanten und der stationären Rehabilitation des chronischen Rückenschmerzes aus Perspektive der Kostenträger eine ökonomisch vergleichbare und statistisch nicht signifikant unterschiedliche Kosteneffektivität attestiert werden.

Kurzreferat Nr. 52, Sitzung PA-4 (27.09.2007 12:30 Uhr): Bedeutung von Bewegung für die Rückengesundheit von jungen Erwachsenen

Betz M[1], Baumann K[1], Hoos O[2], Sommer H-M[2], Stürz H[3]
[1]Betriebliches Gesundheitsmanagement, Inst. für Gesundheitsförd. u. -forschung, [2]Institut für Sportwissenschaft, Bereich Sportmedizin der Philipps-Universität Marburg, [3]Klinik u. Poliklinik für Orthopädie u. Orthopäd. Chirurgie der Universität Gießen

Einleitung: Etwa 80 % der Deutschen leiden im Laufe ihres Lebens unter Rückenschmerzen. Wirksame Präventionsmaßnahmen erfordern die Identifizierung von Risikofaktoren, welche die Entstehung von Rückenschmerzen bzw. deren Chronifizierung begünstigen. Ziel der Studie war es, zu klären, welche Risikofaktoren für die Zielgruppe junge Erwachsene relevant sind und im Besonderen, welcher Stellenwert dabei der Bewegung bzw. dem Bewegungsmangel zukommen.Methodik: Im Rahmen eines betrieblichen Gesundheitsförderprojektes wurden 1029 Auszubildende (788 ♂, 241 ♀) im Alter von 16 bis 25 Jahren hinsichtlich ihrer Rückenbeschwerden, ihres Gesundheitsverhaltens sowie betrieblicher und schulischer Belastungen mit Hilfe eines Fragebogens untersucht (Lühmann et al. 2004). Zudem wurde die motorische Leistungsfähigkeit (Koordination, Beweglichkeit, Kraft) durch standardisierte motorische Tests erfasst (Bös 2001). Ergebnisse: 65% der Auszubildenden litten im letzten Jahr unter Rückenbeschwerden, 13% begaben sich in ärztliche Behandlung. 60% der Beschwerden betrafen die LWS, 12% die BWS und 47% die HWS. Bei Auszubildenden mit Rückenschmerzen sind im Vergleich zu Auszubildenden ohne Schmerzen (bei vergleichbarem Alter, Body Mass Index und motorischer Leistungsfähigkeit) folgende Risikofaktoren statistisch ($p<0,05$) verifizierbar:- schlechterer Gesundheitszustand- geringere Arbeitzufriedenheit- geringere Zufriedenheit mit der privaten u. schulischen Situation- häufigeres Rauchen- geringere Bewegungsaktivität u. weniger häufiges Sporttreiben- häufigere arbeitsspezifische Belastungen wie Heben/Tragen, einseitige Haltung u. sitzende/stehende Tätigkeiten. Zwischen motorischer Leistungsfähigkeit und der Häufigkeit u. Schwere von Rückenschmerzen war kein statistischer Zusammenhang nachweisbar. Diskussion: Mehr Bewegung im Alltag und mehr Sport wirken sich für junge Erwachsene hinsichtlich der Rückenschmerzprognose günstig aus. Dabei scheint die aktuelle motorische Leistungsfähigkeit, zumindest bezüglich der ausgewählten Testübungen, keine Bedeutung zu haben. Literatur:Bös, K.: Handbuch sportmotorischer Tests. Göttingen 2001. Lühmann, D., Müller, V.E., Raspe, H.: Prävention von Rückenschmerzen. Lübeck 2004.

Kurzreferat Nr. 53, Sitzung PA-4 (27.09.2007 12:45 Uhr): Vergleichende empirische Richtwerte der isokinetischen Rumpfkraft in ausgewählten Sportarten

Walther A[1], Mahl M[1], Ranisch H[2], Reuter U[1], Krummenauer F[2]
[1]Rehabilitations- und Sportmedizin, Universitätsklinikum Dresden, [2]Klinische Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Universitätsklinikum Dresden

Hintergrund: Die harmonische Entwicklung der Rumpfmuskulatur, welche Sportart-abhängig spezielle Anforderungen gewährleistet, ist für den Athleten von fundamentaler Bedeutung. Um geeignete Trainingsempfehlungen geben zu können bzw. Trainingseffekte zu dokumentieren, ist die regelmäßige Kontrolle der Rumpfbeuger und -strecker obligatorisch. Weitestgehend standardisierte Bedingungen hierfür bieten isokinetische Geräte. Ziel der Arbeit war es, für Leistungssportler abhängig von Alter und Sportart sowohl das jeweilige Niveau als auch das Verhältnis der Rumpf-flektierenden (Flex) und –extendierenden (Ext) Kraft zu quantifizieren.
Methoden: In einer retrospektiven Analyse (2003 – 2006) wurden die Ergebnisse der in Kooperation mit dem OSP Chemnitz/Dresden durchgeführten isokinetischen Rumpfkraftdiagnostik (ISOMED2000, mittleres Moment bei 10 max. Wdh. mit 60°/s im Sitzen von –20° - +30°) von Leistungssportlern verschiedener Disziplinen (Volleyball, Rudern, Kanu, Schwimmen, Wasserspringen, Eisschnelllaufen, Rennschlitten und Biathlon) dokumentiert.878 Befunde (44% von weiblichen Sportlern) von A-, B-, C-, D/C- und D-Kadersportlern wurden erhoben.
Kernergebnisse: Im Altersverlauf zeigte sich bei weiblichen und männlichen Athleten ein Anstieg der Kraft-Mediane bis zum 20. Lebensjahr, bei Sportlerinnen von 131 auf 231 Nm Ext bzw. von 66 auf 109 Nm Flex, bei Sportlern von 139 auf 319 Nm Ext bzw. von 73 auf 144 Nm Flex. Bei Normierung auf die Körpermasse wird dieser Anstieg bei Sportlerinnen ab dem 16., bei Sportlern ab dem 18. Lebensjahr relativiert. Während bei Sportlerinnen das Ext/Flex-Verhältnis mit 2.1 in allen Altersgruppen nahezu konstant war (Spanne 1.95 – 2.08), stieg das Verhältnis bei männlichen Sportlern von 1.9 (12 – 14 Jahre) auf 2.3 (über 20 Jahre) an. Insbesondere zeigten sich Sportart-spezifische Besonderheiten: Volleyballerinnen und männliche Ruderer zeigten mit 18-20 Jahren (231 Nm Ext zu 119 Nm Flex sowie 346 Nm Ext zu 147 Nm Flex bei Verhältnissen von 1.9 und 2.4) die höchsten medianen Kraftwerte.
Conclusio: Die Alters-bezogene Kraftentwicklung der Rumpfmuskulatur zeigte beim Übergang vom Junioren- in den Seniorenbereich ein „Sättigungsverhalten“, in dem das individuelle Maximalkraft-Niveau sehr gut ausgeprägt ist. Dieses Niveau wird von weiblichen Sportlern früher erreicht als von männlichen und scheint danach nur in kleinen Schritten steigerbar.

Kurzreferat Nr. 54, Sitzung PA-4 (27.09.2007 13:00 Uhr): Sind bereits Kinder und Jugendliche von Rückenschmerzen betroffen?

Zimmermann-Stenzel M[1], Afanou M-R[2], Depker M[1], Richter M[3], Schmitt H[1]
[1]Stiftung Orthopädische Uni-Klinik, Universität Heidelberg, [2]TU Darmstadt, [3]Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld

Einleitung: Auf Grund veränderter Freizeit- und Lebensbedingungen ergeben sich neue Gesundheitsrisiken bei Kindern und Jugendlichen. Störungen im Bewegungs- und Ernährungsverhalten haben weit reichende Auswirkungen auf gesundheitsrelevante Faktoren wie Körpergewicht, Haltung und Muskelfunktionen und können für orthopädische Beschwerden (Rückenschmerzen) verantwortlich sein.
Fragestellung: Es stellt sich die Frage, in welchem Ausmaß Kinder und Jugendliche der BRD von Rückenschmerzen betroffen sind und inwieweit die soziale Herkunft bereits in der Kindheit einen Effekt auf gesundheitsrelevante Lebensstilfaktoren (sportliche Betätigung, Freizeit- und Ernährungsverhalten, BMI, familiäres Umfeld) hat, die wiederum das Rückenschmerz-Risiko beeinflussen.
Daten und Methoden: Datengrundlage sind die bundesweit repräsentativen WHO-Daten des Jugendgesundheitssurveys 2001/02 (n=4500) des Forschungsverbund Health Behaviour in School-aged Children (HBSC). Als Grundgesamtheit dienten alle Schulkinder, die 2001/2002 in den Bundesländern NRW, Berlin, Hessen und Sachsen die 5./7./9. Klasse besuchten. Die Stichprobe wurde mit Hilfe des „cluster sampling“ gezogen. Die Analysen erfolgten mittels Chi^2-Tests und logistischer Regressionen. Der BMI hängt entsprechend den physiologischen Änderungen der prozentualen Körperfettmasse im Kindes- und Jugendalter stark von Alter und Geschlecht ab. Um den Einfluß des BMI auf die Rückenschmerzprävalenz adäquat einzubeziehen, wurde anhand von populationsspezifischen Referenzwerten der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter eine Variable gebildet, die Unter-, Über- und Normalgewicht anzeigt. Um den Einfluß von Faktoren sozialer Ungleicheit zu überprüfen, wurde ein Index in Anlehnung an die Untersuchung von Klocke/Becker (2002) gebildet.
Ergebnisse: Die vorläufigen Analysen zeigten, dass 17,3% mind. 1 x p. Woche und lediglich 61,8% ‚selten bis nie’ Rückenschmerzen angaben. Einen signifikanten Einfluss auf die Rückenschmerzprävalenz üben Geschlecht, BMI, Alter und Sportbetätigung aus. Der Index soziale Ungleichheit wird lediglich im Chi^2-Test signifikant, allerdings liegt ein Zusammenhang zwischen sozialer Ungleichheit und Gewicht vor.
Schlussbemerkung: Bereits im Kindes- und Jugendalter treten Rückenschmerzen vermehrt auf. Zur Prävention sollte ein besonderes Augenmerk sowohl auf das Körpergewicht als auch auf sportliche Aktivität gelegt werden.

Einführungsreferat Nr. 55, Sitzung PA-5 (27.09.2007 11:45 Uhr): Potentiale neuer zellulärer und molekularer Marker in Ermüdung und Adaptation

Mooren F
Abteilung für Sportmedizin, Justus- Liebig- Universität Gießen

Kurzreferat Nr. 56, Sitzung PA-5 (27.09.2007 12:15 Uhr): Ein bisher nicht beachteter Polymorphismus im Myostatin-Gen (GDF8; delA in Intron1) korreliert mit der Herzmuskelmasse bei Ausdauersportlern

Wild R-J[1], Scharhag J[2], Rahnenführer J[4], Schneider U[3], Jakob E[3], Kindermann W[2], Zang K[1]
[1]Institut für Humangenetik , Universität d. Saarlandes/IGD Saar GmbH, [2]Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität d. Saarlandes, [3]Sportmedizinische Abteilung, Krankenhaus Hellersen, [4]MPI für Informatik, Saarbrücken

Die Entwicklung des Sportherzens scheint u. a. von genetischen Faktoren beeinflusst zu sein. Als wichtiger negativer Regulator des IGF1-Signalwegs wirkt das Myostatin-Gen (GDF8) im Herz limitierend auf die Ausbildung einer IGF1-induzierten Herzhypertrophie. Polymorphismen im Myostatin-Gen könnten bei der individuellen Anpassung des Herzens an Ausdauerbelastungen eine Rolle spielen. Ziel der Untersuchung war es, den Zusammenhang eines bisher noch nicht beachteten Polymorphismus im Myostatin-Gen (delA in Intron 1, 88 Nukleotide von dessen 5'-Ende entfernt) mit der Ausbildung eines Sportherzens bei Ausdauersportlern zu untersuchen.
Methoden und Ergebnisse: 111 Sportler verschiedener Ausdauersportarten, davon 76 Männer (Alter: 23±5J; Gewicht: 73±8kg; Größe: 181±8cm) und 35 Frauen (Alter: 20±3J; Gewicht: 66±6kg; Größe: 175±6cm) wurden echokardiographisch und mittels Mutationsanalyse (DHPLC) auf das Vorliegen des o. g. Myostatin-Polymorphismus untersucht. Die Häufigkeit des Deletionsallels betrug 23%. Es lag bei 22% bzw. 3,9% der männlichen und 23% bzw. 8,5% der weiblichen Ausdauersportler in heterozygoter (A/-) bzw. homozygoter (-/-) Form vor. Der Einfluss des Polymorphismus auf die echokardiographisch bestimmte linksventrikuläre Masse (LVM) wurde mit statistischen linearen Modellen untersucht. Auch nach Adjustierung der Faktoren Alter und Trainingsumfang war die LVM insbesondere für die heterozygote Form des Deletionsallels bei männlichen Ausdauersportlern signifikant niedriger (p=0.015).
LVM [g/m²] ♂: A/A = 105±17; A/- = 92±16; -/- = 90±17
LVM [g/m²] ♀: A/A = 85±13; A/- = 87±16; -/- = 93±6
Schlussfolgerung: Der von uns untersuchte Polymorphismus im ersten Intron des Myostatin-Gens scheint trotz der ungewöhnlichen Lokalisation zu mindest beim männlichen Geschlecht eine funktionelle Bedeutung im Sinne einer Verstärkung des myostatischen Effekts zu haben. Es ist in weiterführenden Untersuchungen und an größeren Fallzahlen zu klären, worauf der Geschlechtsunterschied zurückzuführen ist, und ob die biologische Wirkung direkt oder im Zusammenwirken mit Polymorphismen anderer für das Herzmuskelwachstum relevanter Gene erfolgt. Anhaltspunkte hierfür liegen uns vor.

Kurzreferat Nr. 57, Sitzung PA-5 (27.09.2007 12:30 Uhr): Zusammenhang genetischer Polymorphismen in Genen des Renin-Angiotensin-Systems und linksventrikulärer Masse bei Ausdauerathleten

Scherr J[1], Dürr H[2], Mühlbauer S[2], Halle M[1], Wolfarth B[1]
[1]Präv. Rehab. Sportmedizin, Technische Universität München, [2]Präv. Rehab. Sportmedizin, Univ. Klinik Freiburg

Fragestellung: Die linksventrikuläre Hypertrophie (LVH) des Herzens ist ein häufiger Befund bei Ausdauerathleten. In Zwillings- und Assoziationsstudien konnte nachgewiesen werden, dass neben der Ausprägung des Trainingsreizes auch genetische Faktoren eine Rolle bei der Ausprägung des sog. Sportherzens spielen. In mehreren Veröffentlichungen konnte gezeigt werden, dass Genpolymorphismen im Renin-Angiotensin-System (RAS) einen Einfluss auf die Ausprägung der linksventrikulären Masse (LVM) haben. Ziel der Auswertung der aktuellen Daten war eine Überprüfung dieser Hypothese an einem exklusiven Kollektiv hochtrainierter Ausdauerathleten.
Methoden: Untersucht wurden 155 männliche Athleten kaukasischer Herkunft, welche über mindestens 5 Jahre umfangreiches Ausdauertraining aufwiesen. 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 in Bezug auf die Körperoberfläche bestimmt. Mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion wurden insgesamt 3 Polymorphismen in den Genen des Angiotensin-Konvertierungs-Enzyms (ACE), des Angiotensin II-Typ 1-Rezeptors (AT1) sowie des Angiotensin II-Typ 2-Rezeptors (AT2) untersucht: I16D im ACE-Gen, A1166C im AT1-Gen sowie G1675A im AT2-Gen.
Ergebnisse: Die Genotypenverteilungen für alle Polymorphismen waren im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen LVM und LVMI und den 2 untersuchten Polymorphismen in den AT-Genen. Eine signifikante Assoziation wurde für den ACE-Genotyp und LVM bzw. LVMI (p=0,04 bzw. 0,015) sowie den ACE-D-Allel-Carrier-Status und LVM bzw. LVMI (p=0,023 bzw. 0,008) gefunden. Bei differenzierter Analyse diverser Genotypkombinationen fand sich eine signifikant höhere LVM bei Athleten mit der Kombination ACE/II-Genotyp und AT2 G-Allel (LVM 101,43g/m2 vs. 69,77g/m2, p=0,05; LVMI 104,48g/m2 vs. 67,84g/m2, p=0,015).
Zusammenfassung: Für die untersuchten Polymorphismen im AT1- und AT2-Genkonnte kein signifikanter Zusammenhang zur Ausprägung der LVM gezeigt werden. Hingegen fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem ACE-Genotyp und der LVM. Zusammenfassend bestätigten sich die Hinweise, dass ein sog. Insertions-/Deletions-Polymorphismus (I16D) im ACE-Gen eine Rolle für die Ausprägung der LVH bei hochtrainierten Ausdauerathleten spielen könnte.

Kurzreferat Nr. 58, Sitzung PA-5 (27.09.2007 12:45 Uhr): Elektrische Myoblasten-Stimulation: Wirkung auf Proliferation und Differenzierung

Werner JU, Liu Y, Steinacker JM
Sek. Sportmedizin, Abt. Innere Med. II, Universität Ulm

Einleitung: Bei der muskulären Anpassung auf Stress spielt die Aktivierung von Satellitenzellen eine wichtige Rolle, welche die Fähigkeit der Myoblasten zu Proliferation und Differenzierung besitzen. In diesem zellulären Prozess sind eine Reihe von regulatorischen Faktoren beteiligt, so z.B. IGF-1, MyoD, Cyclin D1 und p21, die ausgereiften Myotuben exprimieren die ε-Untereinheit des ACh-Rezeptors. Ziel dieser Studie ist es, anhand dieser Parameter den Einfluss elektrischer Stimulation (ES) von C_2C_{12}-Myoblasten (My) auf Proliferation und Differenzierung zu untersuchen.
Methodik: Eine primäre Zellkultur mit My wurde in je fünf Stimulations- (S) und Kontrollgruppen (K) eingeteilt. Bei einer Konfluenz von 40 % erfolgte die ES der S-Gruppen (2 h Dauer, 5 Hz; nach 5 Impulsen 1,5 s Pause). Nach Erreichen 80 %iger Konfluenz wurde die Differenzierung der Zellen zu Myotuben induziert. Zu folgenden Zeitpunkten erfolgte die Zellerntung: Vor Induktion der Differenzierung (Tp1), beginnende Fusion der My (Tp2), My zur Hälfte fusioniert (Tp3), My vollständig fusioniert (Tp4) und 97 h nach vollständiger Fusion (Tp5). Nach RNA-Extraktion bzw. cDNA-Synthese wurde die Genexpression von IGF-1, MyoD, Cyclin D1, p21 und AChR-ε mittels quantitativer real-time PCR im Vergleich mit einem internen Referenzgen analysiert. Parallel wurden die Zellen ohne ES als Kontrolle behandelt. Dargestellt ist die Änderung des Verhältnisses S/K, Angabe in % (S=K: 0 %). Durchführung der Experimente im Triplikat.
Ergebnis:

Relation der Genexpression von ES vs. Kontrolle (%)					
	Tp1	Tp2	Tp3	Tp4	Tp5
IGF-1	-86	222	27	-46	-3
MyoD	-69	108	58	-46	-24
Cyclin D1	-5	284	117	46	2
p21	-29	152	199	13	-40
AChR-ε	-35	448	-51	-50	68

Zusammenfassung: Elektrische Stimulation führt zu einer gesteigerten Genexpression von IGF-1, Myo D und Cyclin D1 in der frühen Differenzierungsphase. p21 zeigt ebenfalls einen frühen Anstieg, erreicht jedoch das höchste Expressionsniveau mitten in der Differenzierung. Interessanterweise wird der Ausreifungsmarker AChR-ε bereits sehr früh auf Transkriptionsebene reguliert. Das Zellwachstum bzw. die Ausreifungsprozesse konnten durch ES deutlich beschleunigt werden. Dies könnte daher einen Mechanismus der durch ES induzierbaren muskulären Anpassung darstellen.

Kurzreferat Nr. 59, Sitzung PA-5 (27.09.2007 13:00 Uhr): Teilweise Regeneration der Skelettmuskelinsuffizienz durch Lauftraining bei transgenen Mäusen mit partieller Defizienz der Integrin-Linked Kinase (ILK)

Brixius K[1], Wang H-V[2], Chang L-W[2], Niehoff A[3], Willkomm L[1], Thievessen I[2], Brüggemann GP[3], Fässler R[1], Bloch W[1]
[1]Abt. für Mol. und Zell. Sportmedizin, Sporthochschule Köln, [2]Max-Planck-Institut für Biochemie, Abteilung für Molekulare Medizin, Martinsried, [3]Institut für Biomechanik, Deutsche Sporthochschule Köln

Integrin-Linked Kinase (ILK) ist besonders hoch im Skelettmuskel exprimiert, wo ILK ß1-Integrine mit den Sarkomeren und der Sehnenmatrix verbindet und außerdem die Proteinkinase B (PKB)/AKT phosphoryliert, eines der zentralen Moleküle für die Skelettmuskelregeneration. Mäuse mit einer Skelettmuskelspezifischen ILK-Deletion entwickeln eine moderate, aber progressive Skelettmuskeldystrophie, die sich insbesonders auf die Bereiche der myotendinösen Übergänge konzentriert. Es sollte untersucht werden, welchen Einfluß körperliche Aktivtät auf die Skelettmuskeldegeneration an ILK-Knockout Mäusen (ILK_KO) hat. Hierzu wurden Analysen der Schrittweite und der Laufgeschwindigkeit an jungen (Alter: 3 Monate, n=6) und älteren (Alter: 9 Monate, n=5) weiblichen ILK-KNO im Vergleich zu altersgematchten Wildtyp-Mäusen (3 Monate: n=7, 9 Monate: n=4) durchgeführt. Sowohl in jungen, als auch in älteren ILK_KO war die Schrittlänge signifikant im Vergleich zu WT verringert. Mit jungen ILK_KO konnte über einen Zeitraum von 3 Wochen problemlos ein einstündiges Lauftraining bei 18 m/s an fünf Tagen in der Woche bei 10° Steigung durchgeführt werden. In der vierten Woche ließ die Laufleistung der ILK_KO nach, weshalb das Training abgebrochen wurde. Ältere ILK_KO Tiere zeigten zu Beginn des Trainings eine deutlich verminderte maxmale Laufleistung, weshalb die Trainingslaufgeschwindigkeit auf 12 m/s (1 h/d an 5 Wochentagen, 10° Steigung) reduziert wurde. Die maximale Laufleistung der ILK_KO verbesserte sich im Verlauf des 3-wöchigen Trainings. Schlussfolgerung: ILK-Defizienz beeinträchtigt insbesondere im Alter die körperliche Leistungsfähigkeit, jedoch kann diese Defizienz durch Training teilweise kompensiert werden.

Poster Nr. 60, Sitzung PO-3 (27.09.2007 11:45 Uhr):
Bei Patienten mit hämatologischen Neoplasien hängt das Fatigue-Syndrom mit einer Einschränkung der körperlichen Leistunsfähigkeit zusammen.

Dimeo FC[1], Schmittel A[2], Fietz T[2], Kohler P[1], Thiel E[2]
[1]Bereich Sportmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, [2]Medizinische Klinik III (Hämatologie, Onkologie und Transfusionsmedizin), Charité Universitätsmedizin Berlin

Einleitung: Die Tumor assoziierte Fatigue ist die häufigste Beschwerde der Patienten mit neoplastischen Erkrankungen. Dieses Symptom wird auf mehrere Faktoren (Anämie, Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit, Depression, endokrine Störungen, chronische Inflammation und Ernährungsmangel) zurückgeführt. Obwhol die Befunde mehrerer Untersuchungen auf eine multifaktorielle Genese des Problems hinweisen, ist die genaue Rolle der verschiedenen Komponente nicht bekannt.
Patienten und Methoden: Wir evaluierten die Assoziation zwischen der Ausprägung von Fatigue und mehreren Faktoren, die für die Entstehung dieses Syndroms verantwortlich gemacht werden, bei 71 Patienten mit hämatologischen neoplastischen Erkrankungen. Untersucht wurden die Schilddrüsenfunktion, die Marker der Immunaktivität [interleukin (IL)-1alpha, IL-1 soluble receptor, IL-6, C-reactives Protein und Neopterin], die Leber- und Nierenfunktion, die Ausprägung von Depression und die körperliche Leistungsfähigkeit. Alle Teilnehmer an der Studie befanden sich in kompletter Remission und hatten keine Behandlung (Chemotherapie, Bestrahlung oder Immuntherapie) seit mindestens 3 Monate erhalten.
Ergebnisse: Es zeigte sich eine enge Korrelation zwischen Fatigue und Depression (r=0.84; P<0.0001) sowie körperlicher Leistungsfähigkeit (r=-0.61; P<0.0001). Wir fanden jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Fatigue und der Schilddrüsen-, Leber- oder Nierenfunktion, die Ausprägung der Anämie bzw. der Hämoglobinkonzentration, dem Ernährungsstatus und den Indikatoren der Immunaktivität/Inflammation (r-Werte für alle <0.20; p>0.05).
Zusammenfassung: Das Fatigue-Syndrom bei Patienten mit hämatologischen neoplastischen Erkrankungen in Remission hängt in erster Linie mit einer affektiven Störung und einer Einschränkung der Leistungsfähigkeit zusammen. Diese Beobachtung untermauert die Anwendung von Sport und körperlicher Aktivität für die Behandlung eines Fatigue-Syndroms bei Tumorpatienten.

Poster Nr. 61, Sitzung PO-3 (27.09.2007 11:50 Uhr):
Effekte eines moderaten Ausdauertrainings über 16 Wochen auf Parameter der Leistungsfähigkeit und kardiale Rhythmik bei Patienten mit chronischen Vorhofflimmern (CVF).

Latsch J[1], Haager G[1], Türk S[1], Plisiene J[2], Blumberg A[2], Schauerte P[2], Predel HG[1]
[1]Inst. f. Kreislauff. u. Sportmed., Deutsche Sporthochschule Köln, [2]Medizinische Klinik I Unversitätsklinikum Aachen

Einleitung: Ausdauerleistungsfähigkeit ist ein wesentlicher Prognosefaktor bei Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen bzw. Risiko. Wir untersuchten den Einfluss eines laktatgesteuerten individuellen Ausdauertrainings auf Leistungsfähigkeit und hämodynamische Parameter bei Pat. mit CVF. Zehn Probanden (7 männl./3 weibl.), Alter: 59±10 J. mit CVF (Dauer: 10±8 Jahre) wurden basierend auf deren individuellen Leistungsparametern aus Laktat-Feldstufentests, mit spezifischer Intensität belastet (Ø 45 min Walking/Jogging an zwei Tagen pro Woche).
Ergebnisse: Nach 4-monatigem Training sank der durchschnittliche Ruhepuls von 76±20 Schläge/min auf 67±12 Schläge/min (p=0,05). Bei einer definierten Laktatschwelle von 2 mmol/l stieg die durchschnittliche Geh-/Laufgeschwindigkeit von 105±11 m/min auf 116±12 m/min (p=0,05). Die Belastungsherzfrequenz in der Stufentest-Laufbandergometrie sank auf nahezu allen Stufen um durchschnittlich 8 % (5-10%) ab. Eine standardisierte isometrische Krafttestung (Abfahrtshocke) wies im präpost-Vergleich eine signifikante Pulssenkung von 102±20 S/min auf 93±18 S/min (p=0,038) sowie tendenzielle RR-Senkung (prä: 150±22/105±20 mmHg; post: 145±26/99±19 mmHg; n.s.) und Schlagvolumenanstieg (prä: 53±6 ml; post: 56±10 ml; n.s.) auf. Neben der Steigerung dieser objektiven Leistungsdaten zeigte sich eine signifikante Verminderung der RPE anhand der BORG-Skala bei definierter Laststufe von initial 11±4 auf 8±4 nach zwei Monaten (p=0.03) sowie 9±4 nach vier Monaten (n.s.) Intervention. Weiter wurden im Rahmen psychometrischer Fragebögen Verbesserungen aller Parameter der Körper- und Gesundheitswahrnehmung verzeichnet (7 von 8 Items im SF 36 zeigten eine tendenzielle Verbesserung, n.s.).
Diskussion: Patienten mit CVF profitieren, unabhängig vom Grad ihrer Limitierung, von einer Verbesserung Ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Auswirkungen eines regelmäßigen, moderaten Ausdauertrainings wirken neben der Frequenzmodulation und -stabilisierung auch auf Parameter der psychovegetativen Balance und subjektiven Befindlichkeit. Unabhängig vom Ausgangswert der Belastbarkeit zeigen sich diese Effekte bei allen Patienten. Körperliche Aktivität sollte also generell bei Patienten mit CVF Therapiebestandteil sein oder werden. Derzeit ist noch nicht abzusehen, inwieweit die verbesserte körperliche Aktivität zu einer Dosisreduktion der medikamentösen antiarrhythmischen Therapie führen kann.

Poster Nr. 62, Sitzung PO-3 (27.09.2007 11:55 Uhr):
Onkologische Patienten mit niedriger Ausdauer benötigen erhöhte Motivationshilfe

Bernhörster M, Banzer W, Lungwitz A, Rosenhagen A, Thiel C, Vogt L
Abteilung Sportmedizin, J .W. Goethe-Universität Frankfurt

Einleitung: Moderates Ausdauertraining vermag die Lebensqualität onkologischer Patienten zu bessern und Nebenwirkungen der Therapie zu mindern. Allerdings zeigen längerfristig orientierte Programme hohe Abbrecherquoten. Ziel war, in einem Pilotansatz objektive Merkmale zur Identifikation potentieller Drop-Out-Teilnehmer zu ermitteln.
Methodik: 16 Patienten (8 Männer und 8 Frauen) mit maligner Grunderkrankung (9 kurative und 7 palliative Ansätze) absolvierten vor Teilnahme an einem individualisierten Bewegungsprogramm zur Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit eine spiroergometrische sportmedizinische Untersuchung. Auf dem Fahrradergometer wurde ein Stufentest mit Eingangsleistung von 0 Watt und Steigerung um 25 Watt nach jeweils 3 Minuten durchgeführt. Die Gruppenzuordnung erfolgte dichotom nach Teilnahmekontinuität.
Ergebnisse: Erste Resultate zeigen eine bei Drop-out Personen (7 von 16) im Eingangstest signifikant (p<0.05) reduzierte Ausdauerleistungsfähigkeit (1.8±0.3 Watt x kg-1 vs. 1.4±0.4 Watt x kg-1) und relative VO2max (18.1±3.9 mL x min-1 x kg-1 vs. 23.5±4.2 mL x min-1 x kg-1). Auf Grundlage der sich ergebenden Häufigkeitsverteilungen lassen Punktschätzungen bei Definition optimaler Schwellenwerte für die Parameter VO2max und Leistungsfähigkeit, in Abhängigkeit des Youden-Index [Y] (Tab. 1), Adhärenz und Abbruch mit 87.5% (Effizienz) prognostizieren.

	cut off	cut off	cut off
Vo2max [mL x min-1 x kg-1]	19	20	21
Leistung [Watt x kg-1]	1,6	1,7	1,8
Youden- Index [Y]	0,317	0,756	0,524

Tab 1: Youden-Index [Y] (complete separation = 1; complete overlap = 0) in Abhängigkeit der Schwellenwertdefinition [Cut-off]

Schlussfolgerung: Onkologische Patienten mit unterdurchschnittlicher Ausdauer benötigen bei Aufnahme eines Bewegungsprogramms kontinuierliche Unterstützung, um ihre Aktivität nachhaltig aufrechtzuerhalten. Neben Maßnahmen längerfristiger Bindung scheinen Bewegungsprogramme mit niedriger Einstiegshürde und einer aus motivationaler Sicht als wenig belastend empfundenen Aktivität lohnend. Sich abzeichnende Schwellencharakteristika sind im Sinne eines „red-flag"-Konzepts durch Weiterführung der Begleitdokumentation zu verifizieren.

Poster Nr. 63, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:00 Uhr):
Bewegungsverhalten und andere Einflüsse auf kardiovaskuläre Risikofaktoren bei ca. 5000 Teilnehmern der Leserbefragung des Kölner Stadt Anzeigers

Latsch J, Hummel N, Türk S, Predel HG
Inst. f. Kreislauff. u. Sportmed., Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung/Methodik: Der Zusammenhang zwischen einer abdominaler Adipositas, derHypertonie und dem Diabetes mellitus Typ 2 sowie dem Rauchen und der körperlichen Aktivität wurden aus einer Fragebogenaktion des Kölner Stadtanzeigers bzw. dem „Anti-Diät-Club" aus rund 5.000 Fragebögen ermittelt. Wechselwirkungen zwischen Übergewicht dem Bewegungsumfang sowie den atherosklerotischen Erkrankungen sollten näher betrachtet werden. Leser der Tageszeitung, füllten den Bogen freiwillig zu Hause aus und sandten diesen zur Redaktion zurück. Anschließend wurden die Bögen in eine Datenbank eingegeben, Auswertungen an die Probanden versandt und Ergebnisse ausgewertet.
Ergebnisse: Insgesamt beteiligten sich 3700 Frauen und 1097 Männer an der Befragung. Im Durchschnitt waren die Teilnehmer 53,4 ±20,7 Jahre alt. Die Frauen waren 166,4±9,1 cm groß und 76,9 ±14,6 kg schwer, die männlichen Teilnehmer waren 178 ±7,1 cm groß und 92,9 ±14,9 kg schwer. Der Bauchumfang betrug 98,3 ±21,4cm bei den Frauen und 107,5 ±12,3cm bei den Männern. 80% der Befragten (64% weibliche und 16% männliche) wiesen eine Adipositas auf. Die TN ohne erh. Bauchumfang sind zu 13% weiblich und 7% männlich. Bei 37,1% der adipösen TN liegt kein weiterer Risikofaktor des Met. Syndr.(DM, Bluthochdruck und Rauchen) vor. 33,3% der TN wiesen einen zusätzlichen Risikofaktor auf. Zwei Risikofaktoren kamen bei TN mit Adipositas in 8,6% der Fälle vor, drei Risikofaktoren zeigten sich in 1 % der Fälle. Frauen mit art. Hypertonie wiesen zu 69,8% eine abdominale Adipositas auf. 30,2% der Hypertonikerinnen wiesen bezüglich des Bauchumfangs keinen Risikofaktor auf. TN beiderlei Geschlechts mit abdominaler Adipositas bewegten sich signifikant weniger als deren normalgewichtigen Pendants (p<0,001), übergewichtige Frauen bewegten sich signifikant mehr als übergewichtige Männer (p=0,006).
Diskussion: Der Fragebogen stellt keine repräsentative Stichprobe dar, es ist anzunehmen, dass Zeitungsleser, deren Interessenschwerpunkt bereits auf dem Thema Gesundheit liegt einen solchen Fragebogen eher ausfüllen als andere. Weiter ist der Titel des Gesamtkonzepts „Anti-Diät-Club" geeignet, die Stichprobe in Richtung adipöser Teilnehmer zu verschieben. Die Daten stellen allerdings eine interessante Momentaufnahme des Gesundheits- bzw. Risikoprofils der zumeist weiblichen Teilnehmer dar. Der Bewegungsumfang der adipösen Teilnehmer war erwartungsgemäß reduziert, wobei sich adipöse Männer deutlich weniger regelmäßig bewegen.

Poster Nr. 64, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:05 Uhr):
Doping, Drogen und Medikamente im Sport - Substanzkonsum und psychische Gesundheit Thüringer Jugendlicher

Wanjek B[1], Rosendahl J[2], Strauss B[2], Uhlig T[3], Gabriel H[1]
[1]Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena, [2]Universitätskrankenhaus Jena, Institut für Medizinische Psychologie, [3]Dietrich-Bonhoeffer Klinikum Neubrandenburg, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie

Maßnahmen zur Prävention des Dopings, Drogen- und Medikamentenmissbrauchs im Sport setzen diesbezügliche empirische Daten voraus.
Ziel war die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen multiplem Substanzkonsum, subjektivem Wohlbefinden und psychischen Auffälligkeiten.
2004 wurden im Rahmen einer prospektiven Querschnittsuntersuchung 2319 Jugendliche aus 16 Thüringer Schulen (5 Regelschulen, 4 Gymnasien, 3 Sportschulen und 4 Berufsbildenden Schulen) zu Doping, Drogen und Medikamenten im Sport befragt.
Während 346 (15,1%) der befragten 2313 Jugendlichen die Einnahme von Substanzen der Dopingliste während der vorangegangenen 12 Monate bestätigten, gaben 1840 (80,4%) Jugendliche den Konsum legaler Drogen im gleichen Zeitabschnitt an. Zwischen der Einnahme von Substanzen der Dopingliste und dem legalen Drogenkonsum zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang (einfache lineare Regression; $F(1, 2284) = 200{,}52$; $\beta = 0{,}28$; $p < 0{,}001$), wobei die Konsumenten legaler Drogen ein fast elffaches Risiko (OR = 10.984) aufwiesen, gleichfalls Substanzen der Dopingliste einzunehmen. Die berichtete gesundheitsbezogene Lebensqualität der Jugendlichen in Abhängigkeit vom Konsum von Substanzen der Dopingliste sowie dem Konsums legaler Drogen war bei denjenigen Schülern mit regelmäßigem Substanzkonsum signifikant niedriger als bei den Nichtkonsumenten.
Bei der Angabe psychischer Auffälligkeiten zeigte sich bei 2011 (87,5%) Schülern ein normales Verhalten, bei 206 (8,9%) Schülern ein grenzwertiges Verhalten und bei 86 (3,7%) Schülern ein auffälliges Verhalten. Jugendliche, die Substanzen der Dopingliste konsumierten oder legale Drogen einnahmen, verfügten über signifikant mehr psychische Auffälligkeiten als Nichtkonsumenten.
Zudem konnten positive Zusammenhänge zwischen der sportlichen Aktivität und der psychischen Gesundheit sowie der Lebensqualität nachgewiesen werden.
Im Rahmen der Dopingprävention sind der legale Drogenkonsum, die gesundheitsbezogene Lebensqualität und die psychische Gesundheit zu beachten. Diesbezügliche Interventionen sind für die Risikogruppen zu entwickeln bzw. zu nutzen.

Poster Nr. 65, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:10 Uhr):
SARMs (Selektive Androgen Rezeptor Modulatoren) beeinflussen die Gefäßentwicklung

Schmidt A[1], Richarz N[1], Thevis M[2], Kamber M[3], Geyer H[2], Schänzer W[2], Bloch W[1]
[1]Abt für Molekulare u. Zelluläre Sportmed, Deutsche Sporthochschule Köln, [2]Institut für Biochemie - Zentrum für Präventive Dopingforschung, Deutsche Sporthochschule Köln, [3]Bundesamt für Sport der Schweiz, CH-2532 Magglingen, Schweiz

Anabole Substanzen zählen heute sowohl im Spitzensport zu den am häufigsten nachgewiesenen verbotenen Substanzen. Eine neue potenzielle Stoffklasse von maßgeblich therapeutisch einsetzbaren anabolen Substanzen stellen die so genannten „selektiven Androgenrezeptor Modulatoren (SARMs)" dar. Diese sind zur Zeit noch nicht auf dem pharmazeutischen Markt erhältlich. Ein Missbrauch dieser Wirkstoffe im Sport ist in den nächsten Jahren zu befürchten. Jedoch ist derzeit die Wirkung dieser SARMs auf den Gesamtorganismus noch nicht bekannt. Im Rahmen dieser Studie untersuchten wir daher den Effekt von Arylpropionamid-basierten SARMs auf die Gefäßentwicklung (Vaskulogenese). Hierfür wurden embryonale Stammzellen verwendet, die während ihrer Differenzierung Gefäßstrukturen bilden und sich in der Vergangenheit als Modell zur Untersuchung von Gefäßentwicklungsprozessen bewährt haben. Im Rahmen dieser Studie wurden die embryonalen Stammzellen in unterschiedlichen Zeitverläufen mit SARMs behandelt. Anschließend wurde eine immunohistochemische Färbung durchgeführt um Angioblasten, Endothelzellen und Gefäße zu detektieren. Mittels mikroskopischer Analyse wurde die Menge der Gefäße, die Gefäßqualität und –morphologie sowie die endotheliale Proliferation und Apoptose untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen konnten wir starke Effekte auf die Gefäßentwicklung zu unterschiedlichen Behandlungszeitpunkten beobachten wie auch auf die Qualität und die Morphologie der Gefäße. Zusammenfassend kann man festhalten, dass SARMs das Gefäßsystem zu unterschiedlichen Entwicklungszeitpunkten beeinflussen und zu einer veränderten Gefäßmorphologie und –qualität führen.

Poster Nr. 66, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:15 Uhr):
Doping, Drogen und Medikamente im Sport - Substanzkonsum und Einstellungen Thüringer Jugendlicher

Wanjek B[1], Rosendahl J[2], Strauss B[2], Uhlig T[3], Gabriel H[1]
[1]Lehrstuhl für Sportmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena, [2]Universitätskrankenhaus Jena, Institut für Medizinische Psychologie, [3]Dietrich-Bonhoeffer Klinikum Neubrandenburg, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie

Der Dopingmittelkonsum Thüringer Jugendlicher ist durch deren dopingspezifisches Meinungsbild geprägt. Eine negativere Antidoping-Einstellung geht mit einem häufigeren Konsum von Substanzen der Dopingliste einher.
Ziel war die Charakterisierung der Einstellungen der Jugendlichen zu Doping, Drogen und Medikamenten im Sport im Hinblick auf die körperliche Aktivität (Nichtsportler, Freizeitsportler und Leistungssportler) und den Substanzkonsum.
2004 wurden im Rahmen einer prospektiven Querschnittsuntersuchung 2319 Jugendliche aus 16 Thüringer Schulen (5 Regelschulen, 4 Gymnasien, 3 Sportschulen und 4 Berufsbildenden Schulen) zu Doping, Drogen und Medikamenten im Sport befragt.
Die Mehrzahl der Jugendlichen (91,7%) bezeichnete die Einnahme von Dopingsubstanzen als nicht fair und insgesamt 87,6% der Schüler sprachen sich gegen die Freigabe von Substanzen der Dopingliste aus. Dabei wurde ein jeweils signifikanter Unterschied der Sportler gegenüber den Nichtsportlern deutlich. Bei der Betrachtung der eigenen Bereitschaft zum Konsum von Dopingsubstanzen gaben 4,5% der Schüler an, diese einzunehmen, wenn sie wüssten, alle anderen Sportler hätten auch gedopt. 7,6% der Schüler würden zu Dopingmitteln greifen, wenn kein Risiko bestände, erwischt zu werden und fast doppelt so viele Jugendliche (14,0%), wenn sie im sportlichen Wettkampf 1 Mio. € verdienen könnten. Zudem ergab die Klärung von Determinanten auf die Antidoping-Einstellung, dass die unabhängigen Variablen Alter, Geschlecht, Wissen, Konsum von Substanzen der Dopingliste, Konsum legaler Drogen, psychische Auffälligkeiten sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität einen bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung leisteten ($F(7, 2250) = 58{,}03$, $p < 0.01$, $R2 = 0{,}15$).
Aus den Ergebnissen der Studie leitet sich ab, dass Maßnahmen zur Veränderung der dopingspezifischen Einstellung von Jugendlichen, z.B. im Rahmen einer Wertediskussion, ein wichtiger Ansatz für die Dopingprävention sein können. Diesbezügliche Interventionen sollten neben der Evaluation eines einheitlichen Befragungsinstruments die Darstellung kausaler Zusammenhänge einschließen.

Poster Nr. 67, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:20 Uhr):
Ist in Studien mit übergewichtigen Kindern ein Gewöhnungstest auf dem Fahrradergometer notwendig?

Mehnert U, Menold E, Dehnert C, Friedmann B, Bärtsch P
Innere Medizin VII / Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Übergewichtige Kinder sind meist in ihrem Bewegungsverhalten wenig gefördert worden und im Vergleich zu Gleichaltrigen sind die motorischen Fähigkeiten häufig weniger gut entwickelt. Gleichzeitig ist ihr Belastungsempfinden möglicherweise verändert, da sie nicht gewohnt sind, sich entsprechend zu fordern.
Wir vermuteten daher, dass in einem Fahrradspiroergometertest eine Gewöhnung (familarisation) ohne Training zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit in einem Wiederholungstest führt. Diese Hypothese testeten wir im Rahmen der Eingangsuntersuchungen zu einer Studie mit übergewichtigen Kindern (BMI über der 95. Altersperzentile), bei der spiroergometrische Belastungstests vor und nach Intervention durchgeführt wurden.
Insgesamt wurden 46 Kinder im Alter von 6-12 Jahren (8,84 ± 1,33 Jahre) mit einem Gewicht von 52,27 ± 11,05 kg und einem BMI von 25, 38 ± 3,28 kg/m² vor Beginn der Intervention je zweimal im Abstand von 14,52 ± 12,02 Tagen (minimal 2, maximal 51 Tage) auf dem Fahrradergometer belastet. In der Zeit zwischen diesen zwei Tests fand kein Training und keine Umstellung der Lebensgewohnheiten statt. Die Stufendauer betrug 1 Minute, die Eingangsstufe und Steigerung je nach Körpergröße 10-20 Watt. Es erfolgte eine kontinuierliche Registrierung von HF und Atemparametern. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Mann-Whitney Rank Sum Test für gepaarte Stichproben.
Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede für die HF und VO_2 auf den submaximalen Stufen. Auch die Maximalwerte für HF, VO_2, VE und Leistung waren unverändert. Die maximale HF lag bei 190,5 ± 10,0 /Min im 1. Test und 190,3 ± 10,7 /Min im 2. Test. Die entsprechenden Werte für die absolute und gewichtsbezogene Leistung sowie die absolute und gewichtsbezogene VO_2 betrugen: 119,0 ± 26,1 und 121,3 ± 25,4 Watt, 2,31 ± 0,38 und 2,35 ± 0,42 W/kgKG, 1493 ± 322 und 1532 ± 340 ml/min sowie 29,0 ± 4,26 und 29,5 ± 4,71 ml/kgKG/min. Die Korrelationen für die Maximalwerte beider Tests betrugen für die maximale HF 0,67, für die VO_2 0,85 und für die Leistung 0,93. In beiden Test wurde eine ähnliche Ausbelastung erzielt (RQ 1,183 ± 0,06 versus 1,177 ± 0,072).
Unsere Hypothese konnte somit nicht bestätigt werden. Mögliche Erklärungen sind erstens, dass eine Fahrradbelastung auch für übergewichtige und wenig bewegungsgeübte Kinder eine gut zu bewältigende Aufgabe darstellt oder zweitens, dass ein einmaliges Üben nicht ausreicht, um eine Verbesserung durch Gewöhnung zu erreichen.

Poster Nr. 68, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:25 Uhr):
Körpertemperatur bei Kindern während körperlicher Aktivität

Boldt F, Puskas E, Margerie R, Schwitters P
Zentrum für Sportmedizin, Sport-Gesundheitspark e.V.

Problemstellung:
Es ist bekannt, dass durch körperliche Aktivität die Körpertemperatur (KT) ansteigt. So wurde bei Erwachsenen nach einem Marathonlauf eine KT von > 40° beobachtet. Unsicherheit besteht jedoch, welche Veränderungen der KT bei Kindern während körperlicher Aktivität zu erwarten sind. Bei einem 5-jährigen Jungen wurde wiederholt ein Temperaturanstieg auf > 38° (rektal gemessen) festgestellt, was die Eltern stark verunsicherte und in verschiedenen Kliniken zu umfangreichen diagnostischen Maßnahmen führte. Das Kind wurde deshalb schließlich von körperlicher Aktivität ferngehalten.
Methodik:
Wir führten bei diesem Jungen und bei klinisch unauffälligen Teilnehmern einer Kindersportgruppe (n=8, Alter= 6,8 ± 1,2 Jahre) vor und unmittelbar nach einem ca. 45 min. Bewegungsprogramm (Umgebungstemperatur ca. 18°) eine vergleichende Messung der KT durch:
1. per Infrarot-Ohrthermometer
2. rektal mit herkömmlichem Thermometer
Ergebnisse:
Bei Messung mittels Ohrthermometer wurden keine Veränderungen festgestellt (36,8 ± 0,4° in Ruhe, 36,6 ± 0,5° nach Belastung), jedoch bei rektaler Messung ein signifikanter Anstieg (p=0,012) um 1,2 ± 0,6° (37,5 ± 0,3° in Ruhe, 38,7 ± 0,7° nach Belastung). Die rektal gemessene Temperatur nach Belastung war somit um 2,1 ± 0,8° höher im Vergleich zur Gehörgangsmessung.
Schlussfolgerung:
Normale körperliche Aktivität führt bei Kindern zu keiner wesentlichen Veränderung der Körperkerntemperatur, die mit der Infrarotmethode am Trommelfell gemessen zuverlässig beurteilt werden kann. Die erhöht rektal gemessene Temperatur erklärt sich durch Wärmeübertragung von der umgebenden aktiven Muskulatur. Eine rektale Messung der KT in Zusammenhang mit körperlicher Aktivität ist zur Beurteilung der Körperkerntemperatur nicht geeignet.

Poster Nr. 69, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:30 Uhr):
Modulation autonomer Regulation nach juveniler Adipositastherapie

Lungwitz A, Porschen S, Thiel C, Rosenhagen A, Vogt L, Banzer W
Abteilung Sportmedizin, Johann Wolfgang Goethe-Universität

Einleitung: Während es bei adipösen Erwachsenen Hinweise auf Veränderungen der autonomen Regulationsfähigkeit im Sinne einer Zunahme vagaler Aktivität nach therapeutischer Intervention gibt, ist die Datenlage bei Kindern und Jugendlichen unzureichend. Die vorliegende Arbeit untersucht die Auswirkungen einer stationären Komplextherapie auf die Herzfrequenzvariabilität (HRV) bei juveniler Adipositas.
Methodik: Die Stichprobe bestand aus 25 Verum- (13.3±1.9 J.; 32.9±5.1 kg/m²) und 7 Kontrollprobanden (12.1±1.1 J.; 29.4±1.0 kg/m²). Die Experimentalgruppe absolvierte eine vierwöchige Komplexmaßnahme aus Bewegungs-, Ernährungstherapie und Verhaltenstraining. HRV-Kurzzeitregistrierungen (Polar S 810) unter Ruhebedingungen erfolgten zu Beginn und Ende des stationären Aufenthalts (Verum) bzw. im Abstand von 4 Wochen (Kontrollen). Die Datenanalyse erfolgte mit Hilfe von HRV-Analysis 1.1 (Universität Kuopio, Finnland). Prä-Post-Differenzen des Body-Mass Index (ΔBMI) und der natürlich logarithmierten Zeit- und Frequenzbereichsparameter ΔlnRMSSD, Low Frequency (ΔlnLF), High Frequency (ΔlnHF) und Gesamtvariabilität (ΔlnTP) wurden auf Rangsummendifferenzen (Mann-Whitney-Test) geprüft.
Ergebnisse: Während die Eingangserhebung keine signifikanten Zwischengruppenunterschiede ergab, divergierten die Ausmaße längsschnittlicher Veränderung von ΔBMI [kg/m²] (-2.2±0.8 vs. +0.1±0.4), ΔlnRMSSD [ms] (+0.52±0.53 vs. -0.36±0.27), ΔlnLF [ms²] (+0.65±1.08 vs. −0.48±0.70), ΔlnHF [ms²] (+0.91±1.16 vs. -0.88±0.49) und ΔlnTP [ms²] (+0.70±0.97 vs. −0.58±0.46) signifikant (p<0.01).
Diskussion: Die Resultate weisen auf die immediate Wirksamkeit komplexer Therapieansätze bei adipösen Jugendlichen im Sinne einer Reduktion des Körpergewichts, einer Verbesserung der kardialen Adaptivität und einer möglichen Reduktion des koronaren Ereignisrisikos hin. Die Nachhaltigkeit der beobachteten HRV-Modulationen sollte ebenso wie die Eignung von HRV-Parametern als mögliche therapeutische Outcome-Größen in weiterführenden Studien überprüft werden.

Poster Nr. 70, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:35 Uhr):
Untersuchung des Diätverhaltens und menstrueller Dysfunktionen bei Nachwuchsathletinnen

Carlsohn A[1], Bittmann F[2], Schweigert F.J[1]
[1]Institut für Ernährungswissenschaft, Universität Potsdam, [2]Institut für Sportmedizin und Prävention, Abt. Regulative Physiologie und Prävention, Universität Potsdam

HINTERGRUND: In einigen Sportarten werden Körpergewicht und -zusammensetzung mit Erfolg und Leistung im Wettkampf assoziiert. Eine Fokussierung auf das Körpergewicht kann zu Essstörungen (ED) und menstruellen Dysfunktionen führen. Der als female athlete triad bezeichnete Symptomkomplex aus ED, Oligo- oder Amenorrhö und verminderter Knochendichte (erhöhtes Stressfrakturrisiko) stellt für die sportliche Karriere weiblicher Athletinnen ein ernst zu nehmendes Problem dar.
METHODE: Nachwuchsathletinnen (16.3 +/- 1.9 Jahre, n = 102) verschiedener, nicht gewichtsklassenabhängiger Sportarten einer Eliteschule des Sports wurden per Fragebogen zu ihren Diätgewohnheiten sowie zum Menstruationszyklus und der Einnahme oraler Kontrazeptiva befragt. Die Daten wurden mit einer altersgematchten (p > 0.05; 17.1 +/- 1.8 Jahre, n = 14) Kontrollgruppe verglichen (Einschlusskriterium: Menarche).
ERGEBNIS: Fast jede zweite Athletin (47%) gab an, bereits ein oder mehrere Diäten zur Gewichtsreduktion durchgeführt zu haben (Nichtsportlerinnen: 43%). Während ca. 14% der Mädchen beider Gruppen regelmäßig (häufiger als zweimal jährlich) Reduktionsdiäten durchführen, gaben 16% der Sportlerinnen, aber keine Nichtsportlerin an, 'ständig' um einen Gewichtsverlust bemüht zu sein. Bei der Einnahme hormoneller Kontrazeptiva (24% resp. 22%) wurden keine Unterschiede zwischen Athletinnen und Nichtsportlerinnen beobachtet (p > 0.05). Von den Athletinnen gaben 31% (n =32, 15.4 +/-2.0 Jahre) Unregelmäßigkeiten des Menstruationszyklus zu Protokoll. Dies traf für eine Nichtsportlerin (15.1 Jahre) zu.
DISKUSSION: Wenngleich menstruelle Unregelmäßigkeiten bei den Sportlerinnen im Vergleich zu den Nichtsportlerinnen gehäuft auftreten, ist dies in Anbetracht des niedrigen Durchschnittsalters und der geringen Probandenzahl der Nichtsportlerinnen als alleiniges Indiz für belastungs- oder ernährungsinduzierte menstruelle Dysfunktion unzureichend. Alarmierend ist jedoch der hohe Anteil der Mädchen, die bereits im jugendlichen Alter regelmäßig Gewichtsreduktionsdiäten durchführen. Insbesondere bei den Athletinnen, die 'ständig' versuchen abzunehmen, ist eine Ernährungsbetreuung empfehlenswert, da die Übergänge von restriktivem Essverhalten zur Entwicklung manifester Essstörungen und assoziierten Symptomen der female athlete triad fließend sind.

Poster Nr. 71, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:40 Uhr):
Der Einfluss von Bewegung auf die konzentrative Aufmerksamkeit

Budde H, Regenbrecht OA, Pietraßyk-Kendziorra S, Holzweg M, Tidow G
Abt. Bewegungs- Trainingswissenschaft, Humboldt Universität Berlin

Problemstellung: Immer mehr Lehrer klagen über wachsende Konzentrationsdefizite und verringerte Aufmerksamkeit bei Schülern. In Studien zeigte sich, dass aerobe Belastung positiv auf die kognitiven Fähigkeiten wirkt. Wenn diese Resultate in einer Sportschule wiederholt würden, in der der tägliche Praxissport 25-30 Stunden pro Woche beträgt, würde dies die Forderung nach mehr Zeit für Bewegung in den Schulen bekräftigen. Wegen der neuronalen Verbindungen zwischen Kleinhirn und Frontalkortex und deren Beteiligung beim Bewegungslernen wurde vermutet, dass bilaterale koordinative Übungen (KÜ) eine Verbesserung in Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistungen bewirken. Methoden: 76 gesunde Kinder einer sportbetonten Schule im Alter von 15-16 Jahren wurden mit dem D2 Test auf Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistung geprüft. Die Untersuchungen fanden nach einer Schulstunde (T1), nach einer normalen Sportstunde (T2; NS) oder nach 20 Minuten koordinativer Übungen statt (T2; KÜ). Eine Woche später wurden die Messungen wiederholt (T3). Am Testtag wurde vor der Messung kein Sport betrieben. Das Hauptresultat war der Wert der Konzentrationsleistung, der aus der Genauigkeit und der Geschwindigkeit des Arbeitens besteht. Resultate: Werden T1 und T2 gegenübergestellt, so zeigt sich, dass KÜ die Resultate im D2 Test erheblich verbessern (p<0,001), während auch die normale Sportstunde (NS) zu einer signifikanten Verbesserung führte (p=0,048). Zwischen T1 und T3 erhöhten KÜ sowie NS die Resultate im D2-Test signifikant (p<0,001). Zusammenfassungen: KÜ und NS erhöhten die mit dem D2-Test gemessen Aufmerksamkeit und Konzentrationsleistungen (T2). Der Unterschied zwischen hoch signifikanter Verbesserung nach KÜ, im Vergleich zur signifikanten Verbesserung nach NS, konnte beim Vergleich von T1 und T3 nicht wiederholt werden. Es kann nur spekuliert werden, ob der positive Effekt nach KÜ an der erhöhten Leistung des Herz-Kreislaufsystems oder am koordinativen Charakter der Übungen festgemacht werden kann. Die Verminderung in der Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistung bei Schülern ohne die Möglichkeit zur körperlichen Betätigung zwischen ihren Schulestunden kann schädlich für die kognitive Entwicklung sein. Aus diesem Grund stützen unsere Resultate die Forderung nach mehr körperlicher Betätigung in den Schulen, z.B. über angeleitete Übungen in den Pausen.

Poster Nr. 72, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:45 Uhr): Effekte einer zweijährigen Sporttherapie bei Schlaganfallpatienten auf die motorische Leistungsfähigkeit

Heitkamp H-C[1], Hemmeter C[1], Schreiner N[1], Bihr P[2], Hellmann G[3], Ackermann H[3], Metzler H[4], Horstmann T[1], Nieß A[1]
[1]Sportmedizin, Med. Universitätklinik Tübingen, [2]Med. Klinik, Paracelsus Krankenhaus Ruit, [3]Neurol. Rehabilitation Bad Urach, Univers. Tübingen, [4]Zentrum für interdisziplinäre Erforschung der Lebenswelten beh. Menschen, Univers.Tübingen

Im Rahmen eines multizentrischen Projektes wurden Schlaganfallpatienten aus neu entstehenden Schlaganfallsportgruppen und aus Patienten ohne erreichbares Sportangebot rekrutiert. Die Erstmanifestation lag nicht länger als 1 Jahr zurück. Die sportmotorischen Effekte waren nach einem Jahr in Trainings- und Kontrollgruppe bis auf eine Verbesserung der Gesamtkoordination und einer besseren Stand- und Gangsicherheit vergleichbar. Jetzt konnten bei 25 Patienten aus der Trainings- und 25 Patienten aus der Kontrollgruppe nach einem weiteren Jahr Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden. Folgende Verbesserungen ergaben sich beim Vergleich der Eingangsuntersuchung und der 2-Jahres-Messung bei der Trainingsgruppe: Beim Tandemstand auf dem gesunden Bein Steigerung um 42, auf dem betroffenen Bein um 55%, beim Tandemstand mit geschlossenen Augen um 120 bzw. 64%, beim Einbeinstand um 44 bzw. 51%, beim Tapping 25 bzw. 30%, beim Ballprellen 14 bzw. 34%, beim Zielführen eines Stabes 11 bzw. 43%, beim Finger-Daumen-Test 11 bzw. 15%, bei dem Tandemgang auf der Linie 65 und „Timed up and go“ 13%. Bis auf den Tandemstand auf dem betroffenen Bein, Zielführung eines Stabes mit der gesunden Hand und „Timed up and go“ waren alle Veränderungen signifikant. Dagegen zeigte die Kontrollgruppe nur beim Tandemstand mit geschlossenen Augen auf dem betroffenen sowie auf dem gesunden Bein, beim Tapping mit dem gesunden sowie dem betroffenen Bein, beim Ballprellen mit dem gesunden Arm und bei der Zielführung eines Stabes mit der betroffenen Hand eine signifikante Verbesserung.
Eine langfristige Betreuung im Schlaganfallsport zeigt deutlich günstigere Effekte als keine Sporttherapie. Schlaganfallsport sollte deswegen eine höhere Verbreitung erfahren.

Poster Nr. 73, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:50 Uhr): Assoziation zwischen dem funktionellen P582S HIF-1 alpha Polymorphismus und der Ausdauerleistungsfähigkeit

Wolfarth B[1], Fischer A[2], Döring F[2], Rankinen T[3], Rauramaa R[4], Boulay MR[5], Perusse L[5], Bouchard C[3]
[1]Präv. Reha. Sportmedizin, TU München, [2]Inst. für Molekul. Ernährung, Christian-Albert-Universität, Kiel, [3]Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, USA, [4]University of Kuopio, Kuopio, Finnland, [5]Laval University, Quebec, Kanada

Fragestellung: Der Hypoxie-induzierbare Faktor 1 (HIF-1), bestehend aus HIF-1a und HIF-1b, ist ein Transkriptionsaktivator von Genen, die bei der zellulären Reaktion auf Hypoxie beteiligt sind. HIF-1a wird bei Hypoxie stabilisiert und unter normoxischen Bedingungen abgebaut. Der C1772T Polymorphismus im Exon 12 von HIF-1a führt zu einem Aminosäureaustausch in der Sauerstoff-abhängigen Degradierungsdomäne (ODD), wobei Pro582 durch Ser ersetzt wird. Dadurch wird möglicherweise die Bindung des von-Hippel-Lindau Proteins (pVHL) beeinträchtigt und als Folge auch der Abbau von HIF-1a. In dieser Studie wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen diesen Polymorphismen und der Ausdauerleistungsfähigkeit besteht.
Methoden: Es wurden 316 männliche Ausdauer-Athleten (AA) mit einer maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2 max) $\geq$ 75ml/min/kg, sowie 304 männliche Kontroll-Personen (KP) mit einer VO2 max $\leq$ 50 ml/min/kg untersucht. Die Probanden stammten aus Deutschland, Finnland und Nordamerika, die Verteilung der regionalen Herkunft in den Beiden Kohorten war ausgeglichen. Mittels PCR und Restriktionsverdau wurde der Single-Nucleotide-Polymorphismus (SNP) in Exon 12 des HIF1alpha Gens untersucht. Die Genotypen- und Allelfrequenzen für die Beiden Kohorten wurde mittels Chi-Quadrat-Analyse verglichen.
Ergebnisse: Die Genotypenverteilung in Beiden Kohorten befand sich im Hardy-Weinberg-Equilibrium. Für den P582S Polymorphismus fand sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Athleten und den Kontrollen in Bezug auf die Genotypenverteilung, sowie für die Allefrequenz (p=0.014 bzw. p=0.003). Die homzygoten Träger des Hauptallels (Pro/Pro) waren häufiger in der AA Gruppe (84%), verglichen mit der KP Gruppe (75%). Die daraus resultierende Odds ratio von 1.72 (95% CI 1.16-2.56) zeigte sich ebenfalls signifikant (p=0.007).
Zusammenfassung: Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass der funktionelle HIF1alpha P582S Polymorphismus eine Assoziation mit dem Gruppenstatus innerhalb der Genathlete Kohorte aufweist und damit eine Bedeutung für die Ausprägung der Ausdauerleistungsfähigkeit haben könnte.

Poster Nr. 74, Sitzung PO-3 (27.09.2007 12:55 Uhr): Der Effekt eines exzentrischen Krafttrainings auf die MHC Iα-Genexpression im humanen Skelettmuskel

Liu Yuefei[1], Brkic Moamer[1], Prokopchuk Olga[1], Wirth Klaus[2], Schmidbleicher Dietmar[2], Steinacker Jürgen[1]
[1]Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universität Ulm, [2]Institut für Sportwissenschaft, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Einleitung: Die Transformation von Myosin-Schwerketten-Isoformen (MHC) dient als ein wichtiger Mechanismus für die muskuläre Anpassung an Training. In einer vorausgegangenen Studie haben wir gezeigt, dass ein konzentrisches Krafttraining zur Hochregulation von MHC I mRNA im humanen Skelettmuskel führte, begleitend von einer MHC-Transformation vom Schnell- zum Langsamtyp, dies impliziert eine Rolle von MHC Iα bei der muskulären Anpassung an Belastung. Der Einfluß eines exzentrischen Krafttrainings (EKT) auf die MHC Ia Genexpression bleibt jedoch unklar. Ziel dieser Studie war es, die Genexpression von MHC Ia im humanen Skelettmuskel unter EKT zu untersuchen. METHODIK: 30 Sportstudenten (Alter 24 ±2 J, Körpergewicht 77±7 kg) in eine Kontroll- und eine EKT-Gruppe mit je 15 eingeteilt. In der EKT-Gruppe wurde neben alltäglichen körperlichen Aktivitäten ein EKT mit supramaximaler Last (Beinpress: 3 Einheiten/Woche, 5 Serien/Einheit, 3 Wiederholungen/Serie) über 6 Wochen durchgeführt. Muskelbiopsien wurden vom m. vastus lateralis vor und nach dem EKT entnommen. Die Genexpression von MHC Iα wurde mittels Real-Time-PCR ermittelt. Ebenfalls wurden Maximalkraft (1RM) gemessen. Ergebnisse: In der Kontrollgruppe fanden sich keine signifikanten Veränderungen bei 1RM und MHC Iα mRNA. In der EKT-Gruppe stieg 1RM von 97.8±31.2 kg auf 123.4±27.7 kg (P<0.05). Die Genexpression von MHC Iα stieg in der EKT-Gruppe nach dem Training um 217% (P<0.03). Schlußfolgerung: Ein exzentrisches Krafttraining mit supramaximaler Last verbessert deutlich die Maximalkraft (1RM). Dabei wurde eine signifikante Steigerung von MHC Ia mRNA durch das Training beobachtet. Somit konnte dokumentiert werden, dass ein exzentrisches Krafttraining eine Hochregulation von der MHC Ia Genexpression bewirkt. Da MHC Ia als eine intermediäre Isoform zwischen MHC Ib und MHC IIa gilt und bei der MHC-Transformation exprimiert wird, deutet dies auf eine Rolle der durch exzentrisches Krafttraining-induzierten MHC Ia Genexpression bei der muskulären Anpassung an körperliches Training hin.

Poster Nr. 75, Sitzung PO-3 (27.09.2007 13:00 Uhr): Einfluss von normobarem Hypoxietraining auf kardiovaskuläre und metabolische Parameter bei gesunden jungen Männern

Haufe S, Wiesner S, Engeli S, Nickel E, Stoffels G, Luft FC, Jordan J
Franz-Volhard-Centrum für Kli. Forschung, Charité - Campus Buch & Helios Klinikum

Einleitung
Intermittierende Hypoxie (IH) beeinflusst anthropometrische und hämatologische Parameter. Diese Wirkung könnte zur Verstärkung der positiven Effekte eines systematisch durchgeführten Ausdauertrainings führen. Die durch IH induzierten Adaptationsprozesse sind vermutlich insbesondere für Übergewichtige und Typ 2 Diabetiker von Bedeutung. Die vorliegende Untersuchung sollte überprüfen, ob die normobare Senkung der Sauerstoffkonzentration (F_iO_2: 15%) während körperlicher Aktivität positive Änderungen ausgewählter kardiovaskulärer und metabolischer Parameter induziert.
Methoden
17 gesunde, normalgewichtige Männer (Alter: 28,2 J.; BMI 24,6 kg/m2) wurden nach den Eingangsuntersuchungen zum Training bei Hypoxie (HY: F_iO_2: 15%, n=10) oder Normoxie (NO: F_iO_2: 20,9%, n=7) randomisiert. Alle Probanden absolvierten ein 4-wöchiges Trainingsprogramm (3 Tage/Wo, 1h/Tag) auf einem Laufbandergometer mit einer Herzfrequenz bei 3 mmol/l Lactat. Diese wurde zuvor im F_iO_2-spezifischen Stufentest ermittelt.
Ergebnisse
Das vierwöchige Training führte in beiden Gruppen zur Reduktion von Triglyzeriden (HY: -22%; NO: -10%) und Gesamt-Cholesterin (HY: -8%; N=: -7%). Die stärkere prozentuale Abnahme unter Hypoxie-Training war allerdings nicht statistisch signifikant unterschiedlich zwischen den Gruppen. In der Hypoxiegruppe wurde auch der diastolische Blutdruck um -8% gesenkt, wogegen die Senkung in der Normoxiegruppe minimal war. Im Gegensatz dazu war die Reduktion des Körperfettanteils in der Hypoxiegruppe deutlich stärker ausgeprägt als unter Normoxie (HY: -14% vs. NO: -9%, p<0,05). Diese Ergebnisse wurden bei vergleichbarer Reduktion des Gesamtkörpergewichtes sowie unveränderter Substratutilisation während der körperlichen Aktivität erzielt.
Schlussfolgerung
Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass intermittierendes Hypoxietraining einen potenten Stimulus zur Verbesserung kardiovaskulärer und metabolischer Parameter darstellt. Diese Effekte resultieren nicht aus einer veränderten Substratverwertung während der aktiven Muskelarbeit. Diese positiven Wirkungen der IH wurden bei normalgewichtigen, normotensiven und normolipidischen Personen erzielt. Es ist anzunehmen, dass die Wirkung der IH bei Patienten mit Herz-Kreislauf- und stoffwechselassoziierten Erkrankungen noch deutlicher ausfallen würde. Zur Prüfung dieser Annahme sind weiterer Studien geplant.

Poster Nr. 76, Sitzung PO-4 (27.09.2007 11:45 Uhr): Zur Sensitivität und Reproduzierbarkeit der Pedobarographie mit dem System PedoScan.

Schröder J, Schaar H, Korn M, Färber I, Ziegler M, Braumann K-M, Reer R, Mattes K
Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Die Pedobarographie ermöglicht die Objektivierung möglicher Beanspruchungshindernisse im Alltag und sportlichen Training mit Hilfe parametrischer und qualitativer Daten und kann zu gezielten bewegungstherapeutischen Konsequenzen führen und somit zur Belastbarkeitssicherung beitragen (1), wenn die Informationen zuverlässig und valide sind.
Methode
Das Messsystem PedoScan® (Diers International, GmbH, Schlangenbad) ermöglicht in einem statischen Test die Parametrisierung von Druckverteilungen und Schwankungen im Stand und in einem dynamischen Gangtest die qualitative Einschätzung der Fußform und des Abrollverhaltens anhand der maximalen Druckverlaufslinie und Sohlensensordarstellung. Die Reliabilität wird an einer Stichprobe (N=136) mit Hilfe der Pearson Korrelation berechnet, während die Sensitivität als prozentuale Übereinstimmung der PedoScan®-Interpretation mit einem ‚in-vivo'-Expertenurteil an einer Teilstichprobe dargestellt wird.
Ergebnisse
Die reale Fußform und der Abrolltypus wurde mit einer Übereinstimmung von 43% anhand der Auswertung der Druckverlaufslinie bestimmt; bei der Bewertung des Sohlendruckbildes gab es lediglich eine Übereinstimmung von 21% mit dem klinischen Bild. Die Reliabilitätskoeffizienten verweisen in sämtlichen Standtest-Parametrisierungen auf eine sehr fragliche Reproduzierbarkeit (r_{it}: 0,69 – 0,05).
Diskussion
Die Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse verweisen auf die Problematik einer nicht gegebenen Merkmalskonstanz (3) im Standtest, weil zwischen den Druckaufnehmern und dem Körperschwerpunkt vielgliedrige Teilkörpermassen liegen, die auf vielfältige Art zu einem gleichwertigen Ergebnis (habitueller Stand) führen können (2). Die geringe qualitative Übereinstimmung des Sohlenabbildes und der Druckverlaufslinie mit der klinischen Realität bleibt unerklärt.
Literatur
1: Fröhner, G. & Tronick, W. (2007). Prophylaxe von Verletzungen und Fehlbelastungsfolgen durch Belastbarkeitssicherung im Nachwuchsleistungssport. Leistungssport, 37 (1), 11-17.
2: Hatze, H. (1986). Motion Variability – ist Definiton, Quantification and Origin. Journal of Motor Behavior, 18, 5-16.
3: Roth, K. (1983). Sportmotorische Tests. In K. Willimczik (Hrsg.) Grundkurs Datenerhebung 1. Ahrensburg bei Hamburg: Czwalina, S. 89-133.

Poster Nr. 77, Sitzung PO-4 (27.09.2007 11:50 Uhr): Die Muskelkraftentwicklung in Abhängigkeit von Satzzahl und Trainingszustand

Siewers M, Kraus M
ISS, Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Die vorliegende Arbeit untersucht die Maximalkraft- und Absprungkraftentwicklung bei einem Ein- und Mehr-Satz-Training bei Anfängern und Fortgeschrittenen. Die Untersuchung soll klären, ob nach einem sechswöchigen Training eine Verbesserung dieser Kraftkomponenten zu verzeichnen ist und es dabei Unterschiede in der Kraftentwicklung bei unterschiedlichen Satzzahlen gibt. Dabei werden nicht nur die Agonisten, sondern auch die jeweiligen Antagonisten überprüft werden.
Vier Versuchsgruppen von je 20 männlichen Personen absolvierten ein sechswöchiges Kniebeugetraining mit der HackenschmidtMaschine. Das Training der vier Gruppen (2x Anfänger, 2x Fortgeschrittene) unterschied sich jeweils im Faktor der unterschiedlichen Satzzahl (Anfänger/Fortgeschrittene ein u. drei).
Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich nach einem sechswöchigen Training bei jeder einzelnen Gruppe die Maximalkraft des vorderen Oberschenkels (M. quadriceps femoris) und die Absprungkraft signifikant erhöht hat. Gleichzeitig ist bei allen Versuchsgruppen bei der Maximalkraftentwicklung der nicht vorrangig trainierten Antagonisten (Mm. ischiocrurales) eine signifikante Verbesserung zu verzeichnen.
Darüber hinaus zeigt die Auswertung der Messungen, dass bei den vorrangig trainierten Muskeln (M. quadriceps femoris) im Vergleich zwischen einem Ein- bzw. Drei-Satz-Training (alle Gruppen) keine signifikanten Unterschiede in den Kraftwerten feststellbar sind. Diese Aussage trifft ebenfalls auf die zusätzlich in der Untersuchung gemessene Komponente (Absprungkraft), die Trainingsgewichte, sowie die im Training nicht primär beanspruchten Antagonisten zu.
Bei den am Ende der Untersuchung gemessenen Maximalkraftwerten (M. quadriceps femoris) kann beim Ein-Satz-Training der Anfänger im Vergleich zu den Fortgeschrittenen von einem statistisch signifikanten Vorteil gesprochen werden. Bei den Absprungkraftmessungen ist es genau umgekehrt. Dort erreichten die Fortgeschrittenen im Ein-Satz-Training im Vergleich zu den Anfängern statistisch signifikant bessere Ergebnisse.

Poster Nr. 78, Sitzung PO-4 (27.09.2007 11:55 Uhr): Die Entwicklung der Muskelkraft in Abhängigkeit vom Geschlecht

Siewers M, Dieckmann U
ISS, Abteilung Sportmedizin, Universität Kiel

Die Untersuchung wurde an 60 Personen, jeweils 30 untrainierte und im Krafttraining unerfahrene Frauen und Männer, im Alter von 36 bis 59 Jahren durchgeführt. Die Teilnehmer absolvierten dasselbe Muskelaufbautraining und trainierten über einen Zeitraum von 13 Wochen zweimal die Woche an zehn verschiedenen Geräten zur ganzkörperlichen Kräftigung nach den Methoden der submaximalen Kontraktion bis zur Erschöpfung.
In der jeweiligen Woche vor und nach der Trainingsperiode wurde die isometrische Maximalkraft bei der Armbeugung (M. biceps brachii), der Beinstreckung (M. quadriceps femoris), sowie der Rumpfflexion und -extension (M. rectus abdominis bzw. M. erector spinae) gemessen. Die Differenz zwischen Pre- und Posttest sollte Aufschluss über den Kraftzuwachs geben und wurde zwischen der Frauen- und der Männergruppe verglichen.
Innerhalb beider Geschlechtergruppen kam es zu höchst signifikanten Maximalkraftsteigerungen der gemessenen Muskelgruppen. Die Frauen wiesen bei der Muskulatur der oberen Extremitäten sowie der des Rumpfes zwar eine prozentual höhere Kraftentwicklung auf als die Männer, jedoch waren diese Unterschiede statistisch nicht signifikant. Im Bereich der unteren Extremitäten hingegen wurde zwischen den Geschlechtergruppen ein höchst signifikanter Unterschied im Kraftzuwachs festgestellt: Die Männer steigerten sich um durchschnittlich 234,98 N (± 140,81 N), die Frauen um 90,51 N (± 70,57 N). Eine mögliche Ursache könnte im Trainingsverhalten zu finden sein, da die Frauen auf Nachfrage angaben, sich vor den hohen Gewichten bei der Beinpress-Übung und einem zu ausgeprägten Muskelwachstum im Bereich der unteren Extremitäten zu scheuen.
Die Ergebnisse induzieren, dass zwischen Frauen und Männern weitestgehend keine Unterschiede in der Entwicklung der Muskelkraft bestehen. Der höchst signifikante Unterschied bei der Kraftentwicklung der Oberschenkelmuskulatur wird dem unterschiedlichen Trainingsverhalten von Frauen und Männern zugeschrieben.

Poster Nr. 79, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:00 Uhr): Effekte und Effektstärke abgestufter Kraftvorbeanspruchungen bei unterschiedlichen Kniegelenkorthesen auf die posturale Leistung.

Schröder J, Patra S, Ziegler M, Reer R, Braumann K-M, Mattes K
Fachbereich Bewegungswissenschaft, Universität Hamburg

Es ist das Ziel dieser Arbeit, die Wirkung von Orthesen unterschiedlicher Bauart auf posturale Parameter in definiert abgestuften Kraftvorbeanspruchungen zu untersuchen. Über den rein mechanischen Schutz der Stützfunktion hinaus sind Orthesen verletzungspräventiv wirksam, weil der Körper über unterschiedliche propriozeptive Rückmeldesysteme einen muskulären Gelenkschutz erzeugt (1). Weiche Neopren-Orthesen scheinen bei gegebener Schutzfunktion (2) Vorteile durch den höheren Tragekomfort zu haben (3).
Methoden
N=30 Probanden durchliefen eine randomisierte Testserie mit 2-faktoriell abgestuften Bedingungskombinationen : Faktor Orthese (ohne; Hartschale GoldPoint; Weichgewebe SofTec) x Faktor Kraftvorbelastung (Leg-Press) (Ruhe; mittel: 1x15 reps 50%10RM; max.: 5x10 reps 10RM; supramax.: 1x10 reps 10RM einbeinig exzentrisch). Die posturale Leistung wurde in einem 1-Bein-Standtest [Sway Length COP] über 5 Sekunden operationalisiert. Die Daten wurden mit einer Kistler-Messplatte (600 Hz; 5 N/mV) aufgenommen und varianzanalytisch ausgewertet.

Ergebnisse
Orthesen- und Vorbelastungseffekt sind zwar hochsignifikant ($p < .001$), aber die Effektstärke ist nur gering (ω^2=6%, resp. 4%). Es unterscheiden sich beide Orthesensituationen lediglich von der Situation ohne Orthese ($p < .05$), genauso wie sich ausschließlich die unvorbelastete Situation von den intensiven Vorbelastungen (Max, Exz) unterscheidet ($p < .05$). Der Interaktionseffekt ist nicht signifikant.

Diskussion
Auch wenn zu beobachten ist, dass eine weiche, mit einem exzentrischen Gelenk ausgestattete Orthese zu den vergleichsweise besten posturalen Leistungen führt (2, 3), kann ein propriozeptiv begünstigender Orthesenеffekt über die Interaktion oder die Effektstärke hier nicht zweifelsfrei bestätigt werden (1). Die geringe Effektstärke von ω^2=6%, resp. 4% relativiert die theoretische Signifikanz von $p < .001$; Orthesen wirken sich begünstigend auf die propriozeptive Leistung aus, aber eine Subdifferenzierung der Art der Gelenkunterstützung ist nicht möglich.
Literatur
1: Birmingham, T.B. et al. (2001). Med. Sci. Sports Exerc., 33 (8), 1253-1258.
2: Hoyos, D. de & Barret, G.B. (2004). Med. Sci. Sports Exerc., 36 (5), Suppl. S186.
3: Reer, R. et al. (2001). Sportverletz Sportschaden, 15, 62-67.

Poster Nr. 80, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:05 Uhr): EMG-Aktivität ausgewählter Hüftmuskeln beim Walking und Nordic Walking

Schiebel F, Rapp W, Horstmann T
Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

>Walking und Nordic Walking haben sich in den letzten Jahren als Sportart etabliert. Aktuell werden, nach kardiopulmonalen Belastungsparametern, verstärkt biomechanische Aspekte beim Nordic Walking diskutiert. Ziel der Studie war es, die Muskelaktivierung im Hüftbereich zwischen Walking und Nordic Walking zu vergleichen. An der Feldstudie nahmen 11 erfahrene Nordic Walker (Alter: 47 ± 7,9 Jahre) teil. Die Muskelaktivität des M. gluteus medius, M. gluteus maximus und M. tensor fasciae latae wurde mit einer 8 Kanal-Oberflächen-EMG-Anlage (NORAXON) gemessen. Die Probanden gingen in drei Geschwindigkeiten über eine 100m Tartanbahn: 'normal', 'langsam' und 'maximal'. Die Messungen wurden jeweils in randomisierter Reihenfolge mit und ohne Stockeinsatz durchgeführt. Die Ganggeschwindigkeit wurde mittels Lichtschranken bestimmt. Der Gangzyklus und der Stockeinsatz wurde durch Kraftaufnehmer in der Sohle und im Stock (VELOMAT) objektiviert. Die Stocklänge wurde anhand der individuellen Bauchnabelhöhe (Schlaufenausgang) ermittelt. Ergebnis: Die „normale" Ganggeschwindigkeit betrug beim Walking 6,2 km/h und beim Nordic Walking 6,4 km/h. Kein Geschwindigkeitsunterschied zeigte sich bei langsamen (5,4 km/h) und maximalen (7,6 km/h) Tempo zwischen den beiden Sportarten. Beim langsamen Nordic Walking mit relativ steilem Stockaufsatz war das Mean-EMG des M. gluteus medius während der Standphase gegenüber Walking um 9% reduziert (p<0,05). Bei 'normaler' und 'maximaler' Ganggeschwindigkeit konnte kein Unterschied in den mittleren EMG-Amplitude der Hüftmuskeln zwischen Walking und Nordic Walking festgestellt werden. Durch den zusätzlichen Stockeinsatz beim Nordic Walking kann sich die Muskelaktivierung der Hüftgelenkabduktoren verringern.

Poster Nr. 81, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:10 Uhr): Bodenbeschaffenheit und Verletzungsgeschehen

Henke T, Moschny A, Platen P
LS für Sportmedizin und Sporternährung, Ruhr-Universität Bochum

Problem: Ein Ziel der Sportunfallforschung ist, mittels gezielter Analysen präventive Maßnahmen für bestimmte Sportarten abzuleiten. Verunfallte Vereinssportler begründen ihre Verletzung in etwa 15 % der Fälle mit schlechten Boden- bzw. Platzverhältnissen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Zusammenhang von Bodenbeschaffenheit und Sportverletzungen genauer zu analysieren, um mögliche Präventivmassnahmen zu eruieren. Methode: Mitglieder von Sportvereinen erhielten einen Fragebogen mit Fragen zu den Umständen und dem Zustandekommens des Unfalls, zur Verletzung, der Behandlung und den Folgen. Bei einem Teilkollektiv von 30.000 Sportlern wurde der Zusammenhang zwischen Bodenbeschaffenheit und Art des Untergrundes, ausgeübter Sportart, Verletzungsregion und Charakeristik der Verletzungen untersucht. Ergebnisse: Der Großteil der Verletzungen ereignet sich mit 31,8% auf Rasen und 27,4% auf Kunststoffböden. Da 93% Unfälle auf Rasen aus dem Fußball stammen, erfolgte die weitere Analyse fußballspezifisch. Sportunfälle werden im Fußball mit 28,6% gegenüber den o.g. 15% in allen Sportarten häufiger mit schlechten Platzverhältnissen begründet. Unebenheit und Trockenheit werden dabei überdurchschnittlich oft kritisiert. Verunfallte Fußballer bemängeln in den Monaten Oktober bis März überwiegend nassen, rutschigen, glatten und/oder unebenen Boden und in den übrigen Monaten hauptsächlich trockene Rasenplätze. Die Spieler verletzen sich hauptsächlich am Kniegelenk (27,8%), am Sprunggelenk (19,5%) und am Kopf (14,2%). Bei Knieverletzungen werden schlechte Platzverhältnisse sogar mit 38% als Unfallgrund angegeben. Dabei scheint ein glatter Boden mit 55,6% gegenüber dem Mittelwert von 73,7% weniger ursächlich für Rupturen als ein trockener (75,3%), stumpfer (79,3%) Boden. Knieverletzungen auf diesen Untergründen zogen darüber hinaus öfter eine Operation nach sich. Glatter und rutschiger Rasen (wahrscheinlich zurückzuführen auf Regen bzw. Frost) führt insgesamt eher zu Kontusionen. Schlussfolgerungen: Aufgrund der möglichen Variabilität der Bodenbeschaffenheit sind Rasenplätze besonders problematisch. Im Fußball ereignen sich - schwere Knieverletzungen eher auf trockenen und stumpfen Böden - Kontusionen eher auf glatten, rutschigen Plätzen. Es scheint sinnvoll zu sein, bei der Epidemiologie von Sportverletzungen neben der Bodenbeschaffenheit auch die Witterungsbedingungen mit zu erfassen.

Poster Nr. 82, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:15 Uhr): Untersuchung der Muskelaktivität beim Einsatz eines kombinierten LBNP-Fahrradergometersystems unter verschiedenen Schwerkraft- und Druckbedingungen bei Parabelflügen

Lochmann M[1], Bodem F[2], Meurer A[2], Heine J[2]
[1]Institut für Biomechanik und Orthopädie, Deutsche Sporthochschule Köln, [2]Orthopädische Klinik, Univ. Mainz

Problemstellung: Mikrogravitation löst beim Menschen nach kurzer Zeit eine rapide Beeinträchtigung der Muskelfunktion aus [1]. Dem wurde bisher mit verschiedenen Trainingsgeräten und -Konzepten entgegengewirkt [2]. In unserer Untersuchung wurde ein kombiniertes LPNB (Lower-Body-Negative-Pressure)-Fahrradergometersystem in einem Airbus A300 während Parabelflügen zur Überprüfung der Muskeltrainingseigenschaften untersucht.
Hypothesen: Die mittl. muskuläre Aktivität ist in Abhängigkeit von der Bewegungsphase (Flexion, Extension) unter verschiedenen Schwerkraft-, Leistungs- und LBNP- Bedingungen unterschiedlich hoch. Zudem bestehen signifikante Interaktionen zwischen diesen Faktoren.
Methode: An insg. 6 Flugtagen während der 5. und 6. DLR-Parabelflugmission mit einem Airbus A300 kam ein partiell randomisierter 4x5x2x2-faktorieller Versuchsplan mit folgenden Faktoren zum Einsatz: 1. Gravitation (1g/1,8g/0g/1,8g), 2. Leistung (40W,60W,80W,100W,120W), 3. LBNP (0 mmHg,-30mmHG), Bewegungsphase (Flexion,Extension). Zur Erfassung der Muskelaktivität wurde das Oberfl.-EMG an 6 versch. Muskeln des li. Beines bei 6 Probanden (42± 12 Jahre, männl.) abgeleitet. Nach Doppelweggleichrichtung, Integration und Normierung wurden die Daten varianzanalytisch ausgewertet.
Ergebnisse, Tab: Haupteffekte

Faktor	M. tib. ant.	M. gastroc.	M. vast. med.	M. rect. fem.	M. vast. lat.	M. glut. med.
Gravitation (n=120)	***	**	n.s.	t.s.	**	n.s.
Leistung (n=96)	**	***	***	***	***	***
LBNP (n=240)	n.s.	n.s.	**	*	*	n.s.
Beweg.-Phase (n=240)	*	***	***	***	***	*

(n.s.=p>0,1; t.s.=p≤0,1; *=p≤ 0,05; **= p≤0,01; ***= p≤0,001)
Es bestehen weiterhin zahlr. signifikante Interaktionen zw. den Faktoren.
Schlussfolgerungen: In Mikrogravitation kommt es zu einer deutlichen Veränderung des Muskelaktivitätsprofils der antriebswirksamen und stabilisierenden Muskulatur beim Fahrradergometertraining. Die Belastungsnormative, welche unter normalen Schwerkraftbedingungen gelten, können daher nicht wirkungsneutral auf ein Training in Mikrogravitation übertragen werden.
Literatur: [1] Macias BR, Groppo ER, Eastlack RK et al.; Space exercise and Earth benefits. Curr Pharm Biotechnol. 2005 Aug;6(4):305-17.
[2] Hawkey A.; The importance of exercising in space. Interdiscip Sci Rev. 2003 Jun;28(2):130-8.

Poster Nr. 83, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:20 Uhr): Erhöhte myoelektrische Aktivität und gesteigerte Laktatbildung bei seitenalternierendem Vibrationstraining

Eckhardt H[1], Wollny R[2], Müller H[3], Bärtsch P[1], Friedmann B[1]
[1]Innere Medizin VII: Sportmedizin, Universitätsklinik Heidelberg, [2]Institut für Medien, Kommunikation und Sport, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, [3]Olympic Training Center, Heidelberg, Germany

In der vorliegenden Pilotstudie sollte untersucht werden, ob die Einwirkung eines Vibrationsreizes während eines Kniestreckertrainings die neuromuskuläre Aktivität im M. vastus lateralis erhöht und die Laktatkonzentration im Blut beeinflusst. Sechs Freizeitsportler (Alter: 31±6 Jahre, Größe: 181±6 cm, Gewicht: 78±7 kg) absolvierten in einem Cross-Over-Design und in randomisierter Reihenfolge im Abstand von 10 Tagen 2 Trainingseinheiten mit jeweils 5 Sätzen à 10 Kniebeugen mit einer Langhantel (Trainingsgewicht: 39±4.1 kg), einmal als konventionelles Kniebeugentraining (KON) und einmal als seitenalternierendes Vibrationstraining (VIB). Trainingsgewicht, Fußstellung, Bewegungsausmaß und Bewegungsgeschwindigkeit waren bei beiden Trainingseinheiten jeweils gleich. Die während des Trainings über dem M. vastus lateralis abgeleiteten Elektromyogramme (EMG) wurden in Relation zu der vor dem Training während maximaler willkürlicher Kontraktion (MVC) ermittelten myoelektrischen Aktivität gesetzt (NIEMG). Die Laktatkonzentration wurde in Kapillarblutproben aus dem Ohrläppchen vor Trainingsbeginn sowie 1, 3 und 5 Minuten nach Belastungsende bestimmt. Die mittlere myoelektrische Aktivität (MMA) war während VIB (58±11% MVC) signifikant (p= 0.004) höher als während KON (47±14% MVC). Während bei VIB die MMA im Verlauf eines jeden Satzes von der 1. bis zur 10. Kniebeuge signifikant (p <0.05) um im Mittel 6% zunahm, war bei KON keine signifikante Änderung zu beobachten. Im Verlauf der 5 Trainingssätze nahm die MMA bei beiden Trainingsformen kontinuierlich ab, das Signifikanzniveau wurde aber nur bei KON im 4. und 5. Satz (44±14% MVC) im Vergleich zu Satz 1 (49±15% MVC; p <0.05) erreicht. Nach beiden Trainingsformen war die Laktatkonzentration signifikant angestiegen (VIB: von 1.25±0.10 auf 4.02±1.47 mmol/l; p= 0.007; KON: von 1.26±0.32 auf 2.75 ± 0.84 mmol/l; p= 0.016). Der Anstieg der Laktatkonzentration war nach VIB im Mittel signifikant (p= 0.024) um 1.28±0.97 mmol/l höher als bei KON. Die mit einer vermehrten Laktatbildung einhergehende erhöhte MMA während VIB spricht für eine bei VIB im Vergleich zu KON gesteigerte Muskelfaserrekrutierung.

Poster Nr. 84, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:25 Uhr):
Elektromyographische Analyse trainingsrelevanter Steuerungsgrößen von Kniebeugen im Training von Sprinterinnen im Hochleistungssport

Lochmann M
Institut für Biomechanik und Orthopädie, Deutsche Sporthochschule Köln

Problemstellung: Die Kniebeuge ist die am häufigsten eingesetzte Krafttrainingsübung im gesamten Leistungssport [1]. Die Wirkung der Zusatzlast sowie der Beugetiefe auf die Aktivierung der Beinmuskulatur wird kontrovers diskutiert [2]. In der vorliegenden Untersuchung wurde mittels Oberflächen-EMG die Muskelaktivität der Beinmuskulatur bei 12 Hochleistungsathletinnen der regionalen und nationalen Spitzenklasse im Hinblick auf die Wirkung verschiedener Zusatzlasten und Beugetiefen analysiert.
Hypothesen: Bei der Durchführung von Kniebeugen steigt die mittl. muskuläre Aktivität mit zunehmender Zusatzlast. Unterschiedliche Beugetiefen führen zu einer veränderten mittl. muskuläre Aktivität. In der Extensionsphase ist die mittl. muskuläre Aktivität höher als in der Flexionsphase. Zudem bestehen signifikante Interaktionen zwischen den Haupteffekten.
Methode: In der Untersuchung kam ein partiell randomisierter 3x3x2-faktorieller Versuchsplan mit folgenden Faktoren zum Einsatz: 1. Zusatzlast in % Fmax (30% , 50%, 70%), 2. Beugetiefe in ° Kniewinkel (120°,90°,70°), Bewegungsphase (Flexion,Extension). Zur Erfassung der Muskelaktivität wurde das Oberfl.-EMG an 6 versch. Muskeln des li. Beines bei 12 Athletinnen (Alter: 21 ± 3,2 Jahre) abgeleitet. Nach Doppelweggleichrichtung, Integration und Normierung wurden die Daten varianzanalytisch ausgewertet.
Ergebnisse: Tab: Haupteffekte (n.s.=p>0,1; t.s.= p≤0,1; *= p≤0,05; **= p≤0,01; ***= p≤0,001)

Faktor	M. tib. ant.	M. gastroc. lat.	M. vast. med.	M. rect. fem.	M. vast. lat.	M. bic. fem.
Zusatzlast	t.s.	*	**	*	**	n.s.
Beugetiefe	***	***	***	***	***	n.s.
Beweg.-Phase	*	***	***	***	***	***

Zusätzl. bestehen mehrere signifikante Interaktionen
Schlussfolgerungen: Beim Kniebeugentraining kommt es unter Variation der Zusatzlast und Beugetiefe zu einer deutlichen Veränderung des Muskelaktivitätsprofils der antriebswirksamen und stabilisierenden Muskulatur der unter Extremitäten. Die Zusatzlast sowie der Beugewinkel sind aus elektrophysiologischer Sicht somit trainingsrelevante Steuerungsgrößen beim Kniebeugentraining.
Literatur
[1] Escamilla RF.; Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. Med Sci Sports Exerc. 2001 Jan;33(1):127-41[2] Caterisano A, Moss RF, Pellinger TK et al.; The effect of back squat depth on the EMG activity of 4 superficial hip and thigh muscles. J Strength Cond Res. 2002 Aug;16(3):428-32

Poster Nr. 85, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:30 Uhr):
Erfassung der Leistungsfähigkeit und Erstellen von Förderempfehlungen anhand des Dordel-Koch-Test (DKT)

Jouck S[1], Koch B[1], Graf C[1], Dordel S[2]
[1]Institut für Sportmedizin, DSHS Köln; Bundesanstalt, [2]Institut für Sportdidaktik der Deutschen Sporthochschule Köln

Einleitung: Der Dordel-Koch-Test (DKT) wurde zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit bzw. Basisfunktionen von Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 – 16 Jahren aus bereits evaluierten/validierten Einzeltests entwickelt und eignet sich auch zur Anwendung in ausgewählten Gruppen, z.B. bei adipösen Kindern. Der DKT zeichnet sich durch seine Praktikabilität aus, ein Kind kann in ca. 20 Min getestet werden, der materielle Aufwand ist gering. Die Testauswertung erlaubt sowohl eine Einzeldarstellung der jeweils überprüften Hauptbeanspruchungsformen wie Koordination, Kraft, Flexibilität und Ausdauer als auch eine Gesamtübersicht über den Leistungsstand des Kindes bzw. Jugendlichen.
Methode: Für die Erhebung aktueller Normwerte wurden 688 Kinder (50,6% Jungen; 49,4% Mädchen) an drei Grundschulen und 1336 Schüler (52,6% Jungen, 47,4% Mädchen) einer Haupt- und einer Realschule sowie eines Gymnasiums untersucht. Neben den anthropometrischen Daten (Alter, Größe, Gewicht, Blutdruck, Körperfettanteil) wurden die motorischen Basisfunktionen mittels des DKT erfasst.
Ergebnisse: 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 dem 6-min Lauf (allgemeine aerobe Ausdauer) zusammen. Die Grundschüler waren 8,6 ± 1,3 Jahre alt, 30,6 ± 8,0 kg schwer und 133,7± 9,7cm groß. Die Schüler der Sekundarstufe I waren 13,5 ± 1,8 Jahre alt, 52,7 ± 14,2 kg schwer und 166,0 ± 12,0 cm groß. In nahezu allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen schnitten die übergewichtigen und adipösen Kinder und Jugendliche schlechter ab als ihre Altersgenossen (p<0,05).
Zusammenfassung: Der DKT ist wegen des geringen Zeit- und Materialaufwandes ein praktikabler, ökonomischer Test zur Überprüfung der motorischen Basisfunktionen und ist auch für Randgruppen wie z. B. bei adipösen Kindern gut geeignet. Darüber hinaus können mit Hilfe der Ergebnisse Rückschlüsse auf mögliche Defizite getroffen und gezielte Förderempfehlungen abgeleitet werden.

Poster Nr. 86, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:35 Uhr):
Elektromyographische Untersuchung beim Klettern an der Boulderwand

Rapp W, Rogalla S, Heitkamp HC, Horstmann T
Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Vorausgegangene Studien haben gezeigt, dass Klettern sich förderlich auf den Bewegungsapparat, insbesondere auf die rumpfstabilisierende Muskulatur, auswirkt und daher immer häufiger zu therapeutischen Zwecken, aber auch als Alternative zum Krafttraining eingesetzt wird. Welche Muskeln der rumpfstabilisierenden Muskulatur beim Klettern angesprochen werden, ist eine Frage, die bisher unbeleuchtet blieb. Von Interesse war welche, primär an der Rumpfstabilisation beteiligten Muskelgruppen beim Quergangklettern aktiviert werden. 20 gesunde männliche Probanden (19-29 Jahre) nahmen an der Studie teil. Es handelte sich um zehn aktive Sportkletterer (SK) und zehn unerfahrene Kletteranfänger (KA). Aufgabe war es, verschieden aneinander gereihte horizontale Kletterbewegungen und eine klimmzugähnliche Bewegung nach oben an der Boulderwand zu klettern. Der Klettergang wurde 5-mal wiederholt und 2-mal mit geneigter Wand geklettert. Mittels Oberflächen-EMG wurde telemetrisch die Innervationscharakteristik des M. trapezius desc, M. trapezius trans, M. latissimus, Mm. erector spinae thoracis und lumborum, des M. obliquus externus abd und des M. rectus abd abgeleitet. Ein Fußschalter in Form einer Drucksensorsohle sowie eine digitale Videokamera diente zur Synchronisation. Die EMG Signale wurden gleichgerichtet und anhand der Triggersohle die mittlere Amplitude (mEMG) von funktionellen Perioden bestimmt. Alle EMG-Amplituden wurden dann separat für jeden Muskel auf eine MVC-Bedingung normalisiert. SK zeigten bei allen Durchgängen und auch bei geneigter Wand, bis auf bei zwei Muskeln (Mm erector und trapezius trans), ein signifikant geringeres mEMG als KA. Bei geneigter Wand ergaben sich bei allen Probanden signifikant höhere Werte. Nur die Aktivierung des M. rectus abd. bei SK zeigt keinen signifikanten Unterschied. Eine deutliche Differenz zeigt sich zwischen horizontalem und vertikalem Klettern: KA benötigen ~32% ihrer MVC-Aktivierung beim horizontalen und ~60% beim vertikalen Klettern. Das Verhältnis bei SK liegt bei ~27% zu ~50% von MVC. Es wird gefolgert, dass das niedrigere EMG der SK auf eine bessere neuromuskuläre Ansteuerung mit einer daraus folgenden besseren Ausnutzung der tendo-elastischen Komponenten zurückgeführt werden kann. Für die Sporttherapie könnte das Klettern sinnvoll sein, da es im Vergleich zum Gerätetraining den Vorteil eines funktionellen Trainings besitzt.

Poster Nr. 87, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:40 Uhr):
Vergleichende empirische Richtwerte der isometrischen Beinstreckkraft von Leistungssportlern in den Sportarten Rudern und Wasserspringen

Stranz K[1], Ranisch H[2], Krummenauer F[2], Walther A[1]
[1]Rehabilitations- und Sportmedizin, Universitätsklinikum Dresden, [2]Klinische Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Universitätsklinikum Dresden

Fragestellung:
Ziel dieser Untersuchung war die Quantifizierung Alters- und Geschlechts-abhängiger Verläufe der Beinstreckkraft bei den Hochleistungs-Sportarten Rudern und Wasserspringen sowie die Ableitung möglicher Richtwerte für diese Kenngrößen.
Methoden:
Für die in vielen Sportarten interessierende Beinstreckkraft ist die isometrische Messung der Maximalkraft bei einer Positionierung mit 60° Hüft- und Kniebeugung auf einer Beinpresse etabliert. Es wurden Messungen der einbeinigen Maximalkraft von 40 Rudersportler(innen) (A- bis D/C-Kader) im Verlauf vom 14. bis 19. Lebensjahr und 20 Messungen von Wasserspringer(inne)n im Alter von 11 bis 15 Jahre retrospektiv longitudinal deskriptiv analysiert.
Ergebnisse:
Es zeigte sich bei den Rudersportler(innen) ein signifikant altersabhängiger Anstieg der medianen Beinstreckkraft bis zum 16. Lebensjahr, bei Ruderinnen im einbeinigen Versuch von 1560/1420 N (links/rechts) auf 1560/1470 N und bei männlichen Rudern von 1870/1850 N auf 2150/2120 N. Ab dem 17. Lebensjahr zeigten männliche Rudersportler (2090/2260 N; 2120/2010 N; 2060/2100 N) sowie weibliche (1750/1530 N; 1720/1600 N; 1620/1490 N) ein im weiteren Verlauf nahezu konstant bleibendes Niveau. Die Wasserspringer(innen) zeigten im Alter von 11 bis 15 Jahren einen altersabhängigen Maximalkraftanstieg, Mädchen von 600/620 N über 720/690 N, 950/840 N, 980/1000 N auf 1380/1230 N, Jungen von 710/730 N über 830/820 N, 1000/930 N, 930/950 N auf 1080/1040 N. Ein zu den Rudersportlern vergleichbares Sättigungsverhalten war nicht erkennbar. Bei Bezug der isometrischen Maximalkraft auf das Körpergewicht relativierte sich teilweise der Anstieg der Maximalkräfte im Altersverlauf.
Schlussfolgerung:
Die Körpergewichts-normierte Maximalkraft zeigte weitestgehend eine Altersunabhängigkeit. Konkret kann aus den beobachteten Medianen für Ruderer als Richtwert das 2,8fache und für Ruderinnen das 2,3fache Körpergewicht sowie für Wasserspringer das 2,4fache Körpergewicht angenommen werden. Die betrachtete Altersgruppe war gekennzeichnet durch den Übergang vom Jugend- in den Erwachsenenbereich, in dem das individuelle Maximalkraft-Niveau gut entwickelt ist. Zur Beurteilung der Entwicklung im Wettkampfzyklus stehen diese Körpergewichts-normierten empirischen Richtwerte als Anhaltspunkte zur Verfügung.

Poster Nr. 88, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:45 Uhr): Gleichgewichtskontrolle im Einbeinstand – Ausgezeichnete Reliabilität eines Protokolls mit kurzer Aufzeichnungsdauer

Kuni B, Bangert Y, Cardenas-Montemayor E, Schmitt H
Orthopädie I, Orthopädische Uniklinik Heidelberg

Ziel:
Ziel der Studie war es, die Test-Retest-Reliabilität eines Einbeinstandtests (EST) auf einer Kraftmessplatte mit kurzer Messdauer zur Prüfung der Gleichgewichtskontrolle zu bestimmen. Im Gegensatz zu bereits etablierten Protokollen mit längeren Aufzeichnungszeiten wurden 9,99s gewählt, um anschließend den Test in kurzer Abfolge mehrfach anwenden und so Veränderungen der Gleichgewichtskontrolle eng getaktet erfassen zu können.
Methoden:
Bei fünfzehn Freizeitsportlern (8 Frauen im Alter von 22,5±1,4 J. u. 7 Männer, 25,1±2,1 J.) wurde auf einer Kraftmessplatte (Kistler) mit 100 Hz ein EST auf dem dominanten Bein mit geschlossenen Augen durchgeführt. Es wurden 3x 9,99 s. die Bodenreaktionskräfte gemessen mit einer Pausenlänge von 30 s. zwischen den Aufzeichnungen. Anschließend wurde den Probanden eine Ruhepause von 15 min. gewährt und die Gleichgewichtsmessungen wiederholt. Zur Bewertung der Reliabilität wurde der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) für die mittleren Geschwindigkeiten des Verlaufs des Körperschwerpunktes (vCOP, Center of Pressure) in medio-lateraler (ml) und antero-posteriorer (ap) Richtung und für die Fläche (Produkt der Bereiche zwischen Minimum und Maximum der COP-Exkursion in ml und ap) bestimmt.
Ergebnisse:
Es ergaben sich für die vCOP ICC-Werte von 0,95 für ml und von 0,97 für ap. Für die Fläche des COP-Verlaufs wurde ein ICC von 0,68 bestimmt.
Schlussfolgerung:
Die Messung der Gleichgewichtskontrolle mittels EST wies in unserem Protokoll mit kurzer Messdauer für die vCOP ein sehr hohes Reliabilitätsniveau auf. Die Bestimmung der vCOP eignet sich für die Analyse der Gleichgewichtskontrolle besser als die Berechnung der Fläche.

Poster Nr. 89, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:50 Uhr): Morphologische Lateralität und Verletzungsproblematik im lateinamerikanischen Formationstanz

Wanke EM[1], Gabrys L[1], Dalichau S[2]
[1]Abteilung Sportmedizin, Humboldt Universität zu Berlin, [2]Iinstitut für angewandte Prävention und Sportmedizin Bremen

Der lateinamerikanische Formationstanz induziert durch seine spezielle Charakteristik eine vermehrte Belastung der rechten Körperseite. Ziel dieser Studie war es, eine evtl. vorhandene morphologische Lateralität (ML) im Sinne von Kraftungleichgewichten und Muskelverkürzungen der Körperseiten anhand von Kraftmessungen besonders belasteter Muskelgruppen sowie einen Zusammenhang von (ML) und Verletzungen in Abhängigkeit der Leistungsklassen (LK) zu untersuchen.
Methoden: Die Untersuchungsgruppe (UG) bildeten 39 Tänzer/Innen (m: 19; w: 20) unterschiedlicher LK (internationale Spitzenklasse n= 16; Nachwuchsklasse n=23). 27 Probanden/Innen (m: 12; w: 15) waren Kontrollgruppe (KG). Jeder/jede absolvierte einen statischen Maximalkrafttest (DigiMax Messsystem von mechaTtronic) für Muskelgruppen [OE: Schulterinnenrotation, Ellenbogenflexion; UE: Kniegelenksextension/–flexion; WS: M. latissimus, M. trapezius, Schulterextretroversion] im Seitenvergleich (SV). Zusätzlich wurden über einen Fragebogen akute Verletzungen und chronische Beschwerden im SV erfasst.
Ergebnisse: Die Tänzer/Innen der UG zeigten im Bereich der WS und OE ein signifikant höheres Kraftniveau der rechten Körperseite [m: WS (p=.000), OE (p=.002); w: WS (p=.037), OE (p=.000)]. Für die UE und für die KG fanden sich keine signifikanten Kraftunterschiede im SV. In der Verletzungsstatistik zeigte sich ein signifikant höheres Auftreten chronischer WS-Beschwerden für die Tänzer der höchsten Leistungsklasse (LA) gegenüber der Nachwuchsklasse (BC) (p=.001), der Frauen der LA (p=.045) und der KG (p=.004). Für den Bereich der OE zeigte sich eine signifikant häufigere Verletzung der Frauen A gegenüber der Klasse BC (p=.025). Im Bereich der UE fanden sich vermehrt Verletzungen der Frauen A gegenüber den Frauen BC (p=.047) u. der Frauen A gegenüber den Männern A (p=.007) Generell berichtete die UG signifikant häufiger über chronische Beschwerden als die KG (p=.001). Seitigkeitsphänomene und Korrelationen zur ML konnten nicht nachgewiesen werden.
Diskussion: Der lateinamerikanische Formationstanz ruft Seitigkeitsphänomene muskulärer Art hervor. Zusammenhänge zur Verletzungslokalisation konnten nicht gefunden werden, wohl aber in der Verletzungslokalisation zw. Tänzern u.Tänzerinnen u. zw. den LK. Erklärung könnten die unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus Trainingsumfang, -intensität und –standard ergeben, sein.

Poster Nr. 90, Sitzung PO-4 (27.09.2007 12:55 Uhr): Beeinflussen muskuläre Verspannungen die Fingerkraft bei Sportkletterern?

Kittel RK[1], Gittel S[1], Wick D[1], Lazik D[2]
[1]Institut für Sportwissenschaft , Universität Potsdam, [2]Institut für Sportmedizin und Prävention , Universität Potsdam

Problem: Die Leistungsfähigkeit der Finger- und Unterarmmuskulatur ist ein limitierender Faktor beim Sportklettern [2]. Gleichzeitig ist die typische Klettererhaltung durch die Merkmale des oberen gekreuzten Syndroms gekennzeichnet [1]. So wäre eine muskuläre Kompression des Plexus brachialis durch die M. pect. min und M. subclavius mit Kraftminderungen der Finger- und Unterarmmuskeln möglich. Unsere Pilotstudie soll Effekte einer prophylaktischen Behandlung o.g. Muskeln auf die Handkraft überprüfen.
Methodik: Von 19 männliche Sportkletterern-SK (Alter: 30,4±8,2 Jahre: 2,6±0,9 TE/Wo Klettern; 7.-9. Klettergrad UIAA) wurden mit dem hydraulischen Handdynamometer (Fa. Jamar) die Handkraft im Henkelgriff unmittelbar vor, nach und 1 Woche nach der Intervention erfasst. Die Handkraft wurde je dreimal gemessen. Der Mittelwert floss in die Analysen ein. In der Intervention wurde auf jeder Seite der M. pect. min. und M. subclavius fünf Minuten durch biomechanische Muskelstimulation mittels BMS-Gerät bei 28Hz behandelt. Mittelwertunterschiede wurden durch den t-Test für gepaarte Stichproben auf Signifikanz geprüft.
Ergebnis: Durchschnittlich wiesen die SK eine Handkraft von rechts 54,7±9,6kg und links 52,4±8,4kg auf. Unmittelbar nach der Behandlung erhöhte sich die Griffkraft rechts um 0,7kg. Links sank sie um 0,2kg ab. Im 2.Retest nach einer Woche waren Kraftleistungssteigerungen rechts um 7,5% (+4,1 kg p=0,011) und links um 5,7% (+3,0kg p=0,023) im Vergleich zum Ausgangstest feststellbar. Die Seitendifferenz betrug vor der Intervention 2,3kg (p=0,062), unmittelbar nach der Intervention 3,2kg (p=0,016) und 1 Woche nach der Intervention 3,4kg (p=0,018) zugunsten der rechten Seite.
Diskussion: Klettern stellt eine erhöhte Belastung für die oberen Extremitäten und den Schultergürtel dar. Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass die Leistungsfähigkeit hochbelasteter Muskeln bei Nichtbehandlung reduziert sein kann. Die Autoren empfehlen bei leistungsorientierten Kletterern eine regelmäßige Durchführung dieser physiotherapeutischen Intervention. Auswirkungen serieller Behandlung werden in Folgestudien untersucht.
[1]Hochholzer T, Schöffel V: Sportklettern - Aktuelle sportmedizinische Aspekte. Lochner Verlag 2004
[2]Largiadér U, Oelz O: Analyse von Überbelastungsschäden beim Klettern. Schweizer Zeitschr. Sportmed. 41/ 1993, 107- 114

Poster Nr. 91, Sitzung PO-4 (27.09.2007 13:00 Uhr): Präventionsaspekte im professionellen Tanz

Wanke EM, Wolff R
Abteilung Sportmedizin, Humboldt Universität zu Berlin

Einleitung: Professionelle Tänzer und Tänzerinnen sind die Hochleistungssportler unter den darstellenden Künstlern oder Künstlerinnen. Sie sind im Rahmen der Ausbildung und später im Arbeitsprozess in Training, Proben und Vorstellungen maximalen physischen und psychischen Belastungen ausgesetzt, was sich in einer hohen Anzahl von Arbeitsunfällen widerspiegelt. Abweichend von anderen Berufsgruppen, finden im Bühnentanz kaum bzw. keine den eigenen Körper den Arbeitsprozess unterstützende Arbeitsmittel Anwendung. Der eigene Körper stellt gleichsam Arbeitsmittel und einziges Kapital der Karriere dar. Grundsätzlich ist eine Berufsausübung als Tänzer oder Tänzerin nur mit einem insgesamt funktionsfähigen Organismus möglich ist. Bereits minimale körperliche „Defizite", können im Tanz nicht oder nur schwer kompensiert werden. Sie führen zu starken Einschränkungen in der Berufsausübung und nicht selten zu einer Arbeits- oder gar Berufsunfähigkeit. Schon deshalb kommt der Prävention von Verletzungen im professionellen Bühnentanz eine überdimensionale Bedeutung zu.
Methoden: Grundlage für die Empfehlungen zur Prävention stellte die in Kooperation mit der Unfallkasse Berlin durchgeführte Auswertung der Arbeitsunfälle (n= 1910) über 13 Jahre aller staatlichen Bühnen (n=6) sowie der staatlichen Ausbildungsstätte über 12 Jahre auf der Basis aktueller nationaler und internationaler Literatur dar.
Ergebnisse: Praktikable Präventionsmaßnahmen sind genauso vielseitig wie die Stilrichtungen im Tanzbereich und sind Resultat der endogenen und exogenen Faktoren, die zu akuten Verletzungen führen oder sie begünstigen. Sie umfassen unter anderem äußere Bedingungen (z.B. Klima, Tanzboden, medizinische Betreuung, Kostüme), Tagesablauf (z. B. Training- und Probengestaltung) sowie endogen/multifaktorelle Aspekte, wie Saison- und Vorstellungsplanung (z.B. saisonale Vorbereitung, Verteilung der Belastungen im Jahresverlauf) oder die körperliche Verfassung des Tänzers/ der Tänzerin und berücksichtigen besondere Aspekte im Ausbildungsbereich. Kontaktadressen, Literaturverzeichnis sowie spezielle Checklisten zum Tätigkeitsfeld Bühnentanz sowie zur Gesundheits-Untersuchung ergänzen die Empfehlungen.