

¹Huch K, ¹Weithöner KA, ²Günther KP, ¹Reichel H, ¹Mattes T

Sportliche Belastung und Belastbarkeit nach endoprothetischem Gelenkersatz

Sport Exposure and Load Capacity after Total Joint Replacement

¹Orthopädische Universitätsklinik Ulm

²Orthopädische Universitätsklinik Dresden

ZUSAMMENFASSUNG

Die steigende Lebenserwartung und die wachsende Zahl implantierter Endoprothesen führt bei gleichzeitig zunehmendem Aktivitätswunsch der älteren Patienten dazu, dass die Frage nach der sportlichen Belastbarkeit der Implantate immer häufiger gestellt wird.

Bisherige Untersuchungen konnten zeigen, dass Patienten mit Hüftendoprothese postoperativ sportlich aktiver wurden, während Knieendoprothesen-Patienten postoperativ seltener Sport trieben.

Die Datenlage zu der tatsächlichen Belastbarkeit der Endoprothesen ist limitiert. Während die Studien bezüglich des Einflusses sportlicher Aktivitäten auf die Lockerungsrate zu uneinheitlichen Aussagen kommen, scheinen sich die Autoren bezüglich des stärkeren Abriebes bei sportlicher Betätigung weitgehend einig.

Biomechanische Betrachtungen legen nahe, dass manche Belastungen für Endoprothesenträger besonders geeignet (z.B. Radfahren, Schwimmen) und andere weniger geeignet sind (z.B. Joggen, alpines Skifahren).

Nach unserer Meinung sollten Patienten mit Endoprothese bezüglich der sportlichen Betätigung individuell beraten werden. Dabei sollte die Patientenerfahrung in einer bestimmten Sportart eine besondere Berücksichtigung finden, da bei vernünftiger Sportintensität optimale Bewegungsabläufe zu einer relativ geringeren mechanischen Belastung der Gelenke führen dürften. Gleichzeitig spielt unter Abwägen von Risiko und Nutzen auch die erwartete Lebensqualität des einzelnen Patienten in der Beratung eine große Rolle.

Schlüsselwörter: Sport, Endoprothese, Alter, Hüftgelenk, Kniegelenk, Arthrose

EINLEITUNG

Die deutsche Bevölkerung weist seit etwa 150 Jahren eine stetige Zunahme der Lebenserwartung auf. Gleichzeitig sinkt die Geburtenrate, so dass der Anteil der älteren Mitbürger zunimmt. Auch der Anteil der Senioren in den Sportvereinen steigt ständig. Der Deutsche Sportbund hatte im Jahr 2001 knapp 1,8 Mio. männliche und 1 Mio. weibliche Mitglieder über 60 Jahre. Schon vier Jahre später waren es 2,1 bzw. 1,3 Mio.! Dies entspricht einem Anstieg von knapp 21% für die Gesamtzahl der über 60-Jährigen. Der Zuwachs bei den Frauen war mit über 28% gegenüber knapp 17% bei den Männern deutlich ausgeprägter (11, 12). Wegen des engen Zusammenhangs zwischen dem Lebensalter und der Prävalenz der Arthrose steigt auch die Zahl der in Deutschland implantierten Knie- und Hüftendoprothesen ständig. Mittlerweile werden in Deutschland pro Jahr schon über 250.000 Endoprothesen an Knie und Hüfte eingesetzt.

SUMMARY

The increasing life expectancy and the rising number of total joint replacements together with an increasing desire for activity of the elderly leads to the question of the load capacity of implants.

Former studies demonstrated, that patients with total hip replacements increased their sports activities after the operation, whereas patients with total knee replacements reduced their activities.

There are only limited data about the load capacity of total joint replacements. Different studies reveal inconsistent results concerning the loosening rates by sports activities, but the authors agree on the increase in abrasion.

Biomechanical considerations suggest, that some loads are especially suitable for patients with endoprosthesis (bicycling, swimming) whereas others are not (jogging, downhill skiing).

We believe that patients with endoprosthesis have to be advised individually. The experience of the patient with a special sport discipline is important since optimal movements and reasonable intensity help to reduce the load of the joints. Risks and advantages as well as the quality of life of the individual patient should be taken into account for the doctor's advice.

Key words: Sport, total joint replacement, age, hip joint, knee joint, osteoarthritis

Somit werden zukünftig insbesondere Orthopäden aber auch Sportmediziner und Allgemeinärzte immer häufiger mit Fragen nach der sportlichen Belastung und der Belastbarkeit nach endoprothetischem Gelenkersatz konfrontiert werden.

Dieser Beitrag gibt einen Literaturüberblick über den aktuellen Wissensstand und praktische Hinweise für die Beratung von sportlich ambitionierten Patienten mit Hüft- oder Knie-Endoprothese.

SPORTLICHE BELASTUNG VON PATIENTEN MIT ENDOPROTHESE

Die Erfolgserwartung von Patienten nach einer Endoprothese ist in der Regel hoch. Die Empfehlungen der behandelnden Ärzte sind allerdings sehr inhomogen. Einige raten vom Sport ab, da sie Frakturen und eine Abnutzung oder Lockerung der Endoprothese

Tabelle 1: Sport vor und nach Endoprothese

Autor	Jahr	Design (Zeit postoperativ)	Patientenauswahl ¹	Aktivität	Präoperativ	Postoperativ	Gelenk	Empfehlung
Walton et al. (35)	2006	Fragebogen (1 Jahr)	120/178	Übungsgehen	81/120	76/120	Knie	„Low impact“
Huch et al. (22)	2005	Fragebogen (5 Jahre)	300/389 336/420	Sport allgemein	42% 36%	34% 52%	Knie Hüfte	„Low impact“
Chatterji et al. (7)	2005	Fragebogen (1-2 Jahre)	144/178	Übungsgehen	94/144	104/144	Knie	„Low impact“
Chatterji et al. (6)	2004	Fragebogen (1-2 Jahre)	216	Übungsgehen	188/216	196/216	Hüfte	„Low impact“
Weiss et al. (36)	2002	Fragebogen (> 1 Jahr)	176/367	„Aktivität“		20% weniger 24% gleich 56% mehr	Knie	Keine Angabe
Mont et al. (30)	1999	Fragebogen ² (2-22 Jahre)	58	Tennis im Verein	6/58 ohne NSAR	43/58 ohne NSAR	Hüfte	Keine Angabe
Bradbury et al. (4)	1998	Fragebogen (Zeitpunkt unklar)	142/176	Sport allgemein	71/142	49/142	Knie	„Low impact“
Brander et al. (5)	1997	Fragebogen (3-67 Monate)	89/94 (46 Knie 43 Hüften)	Gehen > 1 Block Treppensteigen	31/46 17/43 34/46 34/43	35/46 34/43 38/46 41/43	Knie Hüfte Knie Hüfte	Keine Angabe
Ritter et al. (31)	1987	Fragebogen (> 3 Jahre)	169/294 (214 Hüften)	Walking Swimming Sport allgemein	139/214 56/214 164/214	108/214 25/214 119/214	Hüfte	„Low impact“
Dubs et al. (13)	1983		110	Sport allgemein	78%	56%	Hüfte	Visco-elastisches Fersenkissen

¹ eingeschlossene Patienten/Gesamtkollektiv; ² Fragebogen an Mitglieder der United States Tennis Association

fürchten, andere raten zum Sport, um die Lebensqualität und Risikofaktoren (z. B. Übergewicht) zu verbessern und um die Knochendichte zu steigern.

Verschiedene (epidemiologische) Studien haben die (sportlichen) Aktivitäten nach Implantation von Knie- oder Hüftendoprothesen analysiert (Tab. 1).

Die Studie von Weiss et al. (36) hat diverse Aktivitäten bezüglich ihrer Wichtigkeit für die Patienten, ihrer Ausübungsfrequenz (Prävalenz) und der Limitation bei der Ausübung miteinander verglichen. Dabei zeigen sich für die verschiedenen Parameter deutliche Unterschiede. So werden von fast $\frac{3}{4}$ der Patienten Dehnungsübungen durchgeführt, obwohl hier die Limitation vergleichsweise hoch erscheint. Umgekehrt geht nur gut ein Drittel der Patienten zum Schwimmen, obwohl hier die Limitation relativ gering eingeschätzt wird (Tab. 2). Es muss angenommen werden, dass bei der Auswahl der Aktivitäten persönliche Präferenzen sowie Einflüsse der Umwelt (z. B. Empfehlung der behandelnden Ärzte, Medien) eine große Rolle spielen.

Dubs et al. haben schon 1983 (13) 110 Patienten vor und nach der Implantation einer Hüfttotalendoprothese nach ihrer sportlichen Betätigung befragt. Präoperativ waren 78%, nach der Operation noch 56% der Patienten sportlich aktiv. Alpines Skifahren und Ballsport wurden postoperativ besonders häufig aufgegeben. Die Autoren unterteilten daraufhin das Gesamtkollektiv in eine postoperativ aktive und eine passive Gruppe. Interessanterweise beobachteten sie bei der aktiveren Gruppe eine deutlich geringere Lockerungsrate als in der passiven Gruppe (1,6% versus 14,3%).

Gschwend et al. (15) sahen nach 5 Jahren bei 5 von 60 Implantaten (keine Skifahrer) aseptische Lockerungen von Hüft-Totalen-

drothesen, während keiner der Patienten aus der Skifahrergruppe eine Lockerung zeigte. Nach 10 Jahren waren in der Nichtskifahrergruppe keine weiteren, bei den Skifahrern hingegen 2 Lockerungen zu beobachten. Allerdings zeigten sehr aktive Patienten nach 10 Jahren einen überproportionalen Abrieb (3-4 mm) gegenüber dem durchschnittlichen Abrieb von 1,5 mm in der Vergleichsgruppe.

Die „Ulmer Osteoarthrose-Studie“ (16, 22) rekrutierte als prospektive Untersuchung in den Jahren 1995 und 1996 an 4 Kliniken insgesamt 809 konsekutive Patienten in einem Alter von unter 76 Jahren mit der Indikation zur Implantation einer Endoprothese bei Gon- (n=389) oder Coxarthrose (n=420). 79% der Patienten (300 mit Knie-, 336 mit Hüfttotalendoprothese) konnten in den Jahren 2000 und 2001 per Fragebogen nachuntersucht werden, 44 (5%) waren verstorben, die anderen antworteten nicht (7%), wollten nicht mehr teilnehmen (7%) oder waren unbekannt verzogen (2%). Zu Beginn der Studie und bei der 5-Jahresbefragung wurden neben zahlreichen anderen Parametern (u.a. WOMAC) jeweils die sportlichen Aktivitäten eruiert. Gleichzeitig wurde auch nach der sportlichen Betätigung in der Vergangenheit, das heißt vor der Einschränkung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch die Arthrose gefragt. Es zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen der Gon- und der Coxarthrosegruppe. Während direkt präoperativ 35,8% der Hüft- (WOMAC 55; Durchschnittsalter 60,3 Jahre; 53,3% Frauen) und 42,2% der Knie-Patienten (WOMAC 53,9; Durchschnittsalter 66,0 Jahre; 72% Frauen) sportlichen Aktivitäten nachgingen, waren es postoperativ 52,1% (WOMAC 19,7) bzw. 33,9% (WOMAC 28,2). Dies bedeutet, dass die Hüft-Patienten wieder aktiver wurden, während die Knie-Patienten trotz der Implantation einer Endoprothese mit deutlicher, aber im Vergleich zu den Hüft-Patienten geringerer Besserung des

Tabelle 2: Knie-TEP-Studie von Weiss et al. (36)

Aktivität	Wichtigkeit für den Patienten [%]	Prävalenz [%]	Limitation in der Ausübung [%]
Sexuelle Aktivitäten	62	48	30
Dehnungsübungen	56	73	39
Golf	39	18	35
Schwimmen	36	35	23
Tanzen	25	43	39
Stationäres Fahrrad	14	51	36

Tabelle 3: Hüft- und Kniegelenkkräfte bei verschiedenen Aktivitäten (ausgedrückt als Mehrfaches des Körpergewichtes; in Anlehnung an eine Literaturzusammenstellung von Kuster (28))

Aktivität	Hüftbelastung	Kniebelastung
Stand auf 1 Bein	0,8	
Stand auf 2 Beinen	3,2	
Laufen 1 km/h	2,9	
Laufen etwa 5 km/h	4,7	2,8-4
Joggen etwa 12 km/h	6	10,3
Alpines Skifahren	4,5-15	3,5-10
Ski-Langlauf	4-5	
Auto-Einstieg	5-8	
Treppabgehen	5,6	3,8-6
Radfahren (etwa 120 W)	1,4	1,2

WOMAC-Scores weniger Sport trieben. Im Vergleich zu der deutschen Gesamtbevölkerung zwischen 60 und 69 Jahren (32) war die körperliche Aktivität (wöchentlich 2 oder mehr Stunden) jedoch postoperativ noch deutlich reduziert (etwa 40% versus 14,4 und 4,7% im Hüft- bzw. Knie-Kollektiv). Bevorzugte Sportarten waren Fahrradfahren, Wandern, Schwimmen und Gymnastik. Als wichtigste Gründe für eine Reduktion sportlicher Aktivitäten nannten die Hüftpatienten/Kniepatienten Vorsicht (31,6/22,1%), Schmerzen außerhalb der operierten Gelenkregion (25,9/29,2%), Schutz des operierten Gelenkes (21,4/19,6%) und Schmerzen im operierten Gelenk (8,8/16,3%).

Mögliche Gründe für die bessere Funktion operierter Hüften im Vergleich zu operierten Kniegelenken stellen der relativ geringe Anteil generalisierter Arthrosen (19,3% versus 34,9%), der größere Männeranteil, das geringere Alter und die geringere Schmerzhäufigkeit dar. Außerdem bestehen Unterschiede in der normalen Gelenkinematik zwischen Hüft- und Kniegelenkersatz. Passend zu den o.g. Mitgliederzahlen im Deutschen Sportbund treiben nach Rütten et al. (32) beispielsweise Männer zwischen 60 und 80 Jahren mehr Sport als Frauen, so dass hier postoperativ unterschiedlich starke Motivationen vorliegen könnten.

SPORTLICHE BELASTBARKEIT VON ENDOPROTHESEN

Prinzipielle Voraussetzungen für eine sportliche Betätigung mit Endoprothese sind eine entsprechende cardiopulmonale Belastbarkeit, eine gute Koordinationsfähigkeit sowie eine normale Positionierung und Verankerung der Endoprothese mit guter Ge-

lenkfunktion. Eine deutliche Adipositas muss als relative Kontraindikation angesehen werden.

Kuster et al. (27) haben bei kniegesunden Probanden im Alter von 23 bis 37 Jahren als maximale tibiofemorale Kompressionskraft in der frühen Standphase des Gehens auf ebener Strecke das 3,5fache und beim Bergabgehen das 8fache des Körpergewichtes gemessen (Tab.3). Die Autoren haben in einer weiteren Studie (26) die auftretenden Kräfte bei verschiedenen Aktivitäten für drei verschiedene Tibia-Onlays (flach, kurviert und mobil) mittels Simulation in einer Materialprüfmaschine bestimmt. Sie raten aufgrund ihrer Ergebnisse davon ab, nach der Implantation einer Knieendoprothese zu joggen oder zu rennen, da die überlasteten Areale (bis 180 mm²) um ein Mehrfaches größer sind als beispielsweise beim Radfahren (7,6-13,6 mm²) oder „Power walking“.

In der Studie von Gschwend et al. (15) zeigten – wie oben bereits erwähnt – sehr aktive Patienten nach 10 Jahren einen überproportionalen Abrieb (3-4 mm) gegenüber 1,5 mm in der Vergleichsgruppe. Gleichzeitig war die Lockerungsrate für die aktiven Patienten jedoch nicht erhöht. Ähnliche Ergebnisse wurden von von Stempel et al. ((34); zementfrei implantiert) bzw. Widhalm et al. ((37); Verankerungstechnik nicht beschrieben) für Patienten mit Hüftendoprothesen gezeigt, bei denen die Sportgruppe eine Lockerungsrate von 5% bzw. 22% und die Nicht-Sportgruppe eine von 10% bzw. 57% aufwies.

Hingegen fanden Kilgus et al. (24) für weniger aktive Patienten eine 6%-ige und für stärker aktive eine 28%-ige Revisionsrate von konventionell zementierten Hüft-Endoprothesen. Die deutlich verschiedenen Ergebnisse mögen als Hinweis dafür dienen, dass wir es bei der Betrachtung der Belastbarkeit von Endoprothesen mit einer sehr komplexen und nur zum Teil verstandenen Problematik zu tun haben.

Vieles spricht dafür, dass die Belastung bei der Lockerung von Prothesen eine entscheidene Rolle spielt. Die Vergangenheit hat aber auch gelehrt, dass bestimmte Endoprothesenmodelle ohne erkennbare Überbelastung eine sehr frühzeitige Lockerungsrate aufgewiesen haben, so dass sie bald vom Markt genommen werden mussten (3,29). Healy et al. (17) beschreiben in ihrem Übersichtsartikel, dass technische Fortschritte die Lockerungsrate bei jungen aktiven Patienten verringert hätten, und empfehlen für dieses Klientel zementfreie Hüftimplantate und zementierte Knie- und Schulterendoprothesen.

Bartel et al. (2) zeigten, dass die Inlaydicke bei Knieendoprothesen mindestens 6-8 mm betragen sollte, um die Spannungen hinreichend zu reduzieren. Die Kontaktfläche der Knieendoprothesen variiert in Abhängigkeit vom Design, von der Belastung und vom Flexionswinkel. Die angegebenen Werte (80-400 mm²) sind deutlich niedriger als die eines gesunden Kniegelenkes (etwa 1150 mm²) und die eines komplett menishektomierten Kniegelenkes (etwa 520 mm²) (14,25,27). In prospektiven Langzeitstudien muss der theoretische Vorteil einer größeren Kontaktfläche bei Verwendung eines „mobile bearing“ evaluiert werden (25).

DISKUSSION

Bei der Endoprothetik von Hüft- und Kniegelenk stehen zweifelsohne die Verbesserung der Mobilität im Alltag sowie die Schmerzreduktion an erster Stelle. Jones et al. (23) wiesen bei über 75% der untersuchten Patienten nach Hüft- oder Knie-Endoprothesen-

Tabelle 4: Empfehlungen zur Belastung bzw. Belastbarkeit von Endoprothesen in verschiedenen Publikationen

	Clifford et al. 2005 (9)	Kuster et al. 2000 (25)	Scholz et al. 2002 (33)	Cirincione 1996 (8)	Healy et al. 2001 (17)	Healy et al. 2001 (17)	Vorliegende Arbeit
	Allgemein	Knie	Allgemein	Allgemein	Knie	Hüfte	Allgemein
Gehen	++	++	++	++	++	++	++
Aufwärts Gehen		++					Hüfte++ / Knie +
Abwärts Gehen		-					Hüfte++ / Knie +
Schnelles Gehen	++	++			°		++
Joggen	+	-	+	+	-	-	-
Radfahren	++	++	++	+	++ (stationär) ° (Straße)	++ (stationär) ° (Straße)	++
Schwimmen (Kraulbeinschlag)	++		++	++	++	++	++
Alpines Skifahren	+		-		°		°
Ski-Langlauf	++		+		°	°	+
Rudern			++		°		Hüfte++ / Knie +
Gymnastik			++		-		+
Golf	++		+	+	++	++	+
Tennis	+		+	+ Doppel - Einzel	° Doppel - Einzel	++ Doppel - Einzel	°
Tischtennis	+		+				+
Kampfsport	-		-	-			--
Ballspiele	-		-		-	-	-
Eislaufen	++		-		°		°
Turnen			-				-
Sprung- und Schnellkraftdisziplinen			-				-

++ sehr empfehlenswert; +empfehlenswert; (+) bedingt empfehlenswert; - nicht empfehlenswert; -- kontraindiziert; ° mit Vorerfahrung empfehlenswert

implantation eine Besserung von Schmerz und Funktion nach 6 Monate postoperativ waren 91 % der Hüft- und 77 % der Knie-Patienten mit dem Operationsergebnis zufrieden. Brander et al. (5) haben das funktionelle Ergebnis bei 80 Hüft- und Knieendoprothesen-Patienten im Alter von über 80 Jahren verglichen. Sie beobachteten eine Verbesserung des Harris Hip Scores (HHS) von 60 auf 88 und des Hospital of Special Surgery Scores (HSS) von 55 auf 80,5. Die Gehfähigkeit (mindestens 5 Hausblöcke weit) stieg für Hüft-Patienten von 7 % auf 54 %, für Knie-Patienten von 2 % auf 50 %.

Bei diesen erfreulichen Ergebnissen wundert es nicht, dass seitens der Patienten mit Hüft- oder Knie-Endoprothesen auch sportliche Ambitionen geäußert werden. Dem ist die Sektion Rehabilitation und Behindertensport des Deutschen Sportärztebundes schon 1987 durch die Erstellung von Richtlinien über die Sportfähigkeit von Patienten mit Endoprothese gerecht geworden (10).

In den aktualisierten Leitlinien wird die sportliche Betätigung aufgrund der höheren Empfindlichkeit der Knieendoprothesen gegenüber Dreh- und Stoßbewegungen als wesentlich problematischer als bei Hüftendoprothesen angesehen. Folgende Bewegungsformen werden als kontraindiziert angesehen: abrupte Rotationsbewegungen, sowie extensive Adduktion und Belastungsspitzen.

Als besonders geeignet werden aufgezählt: Wandern, Walking, Schwimmen (Kraulbeinschlag), Skilanglauf mit Diagonalschritt, Radfahren, Gymnastik (Dehnungs- und Kräftigungsübungen), Rudern, Paddeln.

Als bedingt geeignet werden angegeben: Jogging, Golf, Tischtennis und Kegeln.

Wenig geeignete Sportarten seien: alpiner Skilauf, Ballspiele, Reiten und Leichtathletik (Sprung- und Schnellkraftdisziplinen). Empfehlenswerte Sportarten für Knieendoprothesenträger stellen entsprechend der Leitlinie Schwimmen (Aquajogging), Radfahren, Wandern und stabilisierende Gymnastikformen dar.

In Tabelle 4 werden verschiedene Leitlinien gegenübergestellt. Unsere Einschätzung der verschiedenen Sportarten für Endoprothesenträger ist ebenfalls integriert. Allgemein erlauben wir unseren Patienten moderate Aktivitäten und klären sie über die Risiken (Verletzung, Abnutzung, Lockerung) bei Sportarten mit hohem Impakt auf.

Neben den eher biomechanischen Aspekten ist natürlich auch die allgemeine körperliche Leistungsfähigkeit nach endoprothetischem Gelenkersatz zu diskutieren. In einer Studie über die konditionellen Defizite von Patienten mit Coxarthrose (50 % männlich) vor und 6 Monate nach Endoprothesenimplantation verglichen Horstmann et al. (21) die Befunde mit den Messwerten von arthrosfreien Probanden (2/3 männlich), die allerdings im Schnitt 4 Jahre jünger waren und einen um etwa 2 kg/m² niedrigeren BMI zeigten. Die präoperative Coxarthrose-Gruppe wies dabei ein besonders starkes Konditionsdefizit auf. Die postoperative Gruppe mit einliegender Hüft-Totalendoprothese zeigte eine erkennbare Besserung, war jedoch in ihrer Kondition auch noch weit von der Kontrollgruppe entfernt.

Um eine konditionelle Verbesserung zu erzielen, können klassische krankengymnastische Verfahren durch sporttherapeutische

Angebote (z.B. „Hüftsportgruppe“) ergänzt werden (18), zumal nach Hüftendoprothesenimplantation mit einem 6-monatigen Intervall zu rechnen ist, um beispielsweise die präoperative Kraft der Hüftabduktoren wiederherzustellen (19,20). Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin hat dementsprechend auch die Medizinische Trainingstherapie bei endoprothetischem Gelenkersatz in ihre Lehrinhalte zur Weiterbildung zum „Arzt im Fitness- und Gesundheitsstudio“ aufgenommen (1).

PRAKTISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN

Sport gewinnt auch im Alter zunehmend an Bedeutung. Er fördert nicht nur die körperliche Leistungsfähigkeit und die soziale Integration, sondern beugt auch Risikofaktoren (z.B. Übergewicht, kardiovaskulär) vor. Auf der anderen Seite birgt Sport auch Gefahren wie Verletzung und Überbeanspruchung mit Implantatlockerung bzw. Abnutzung. Daher ist es sehr wichtig, bei Endoprothesenträgern eine individuelle Beratung bezüglich ihrer sportlichen Aktivitäten vorzunehmen. Prinzipiell sind Sportarten zu bevorzugen, die Spitzenbelastungen vermeiden und ein geringes Verletzungsrisiko (geringe Sturzgefahr, keine Kontaktsportart) beinhalten. Unter entsprechender Abwägung von Risiko und Nutzen (insbesondere individuelle Lebensqualität) kann mit den betroffenen Patienten die Durchführung ihrer Lieblingssportart(en) besprochen werden. Hier gilt, dass erfahrene Sportler auch in prinzipiell gelenkbelastenden Sportarten (alpines Skifahren, Tennis etc.) bei vernünftiger Intensität ein überschaubares Risiko für ein mechanisches Versagen ihrer Endoprothese (Abnutzung, Lockerung) bzw. für Stürze (cave periprothetische Fraktur) haben dürften. Unabhängig von der orthopädisch-sportmedizinischen Beratung sollten gerade im fortgeschrittenen Alter auch die internistisch-sportmedizinischen Aspekte (cardiale und pulmonale Leistungsfähigkeit) berücksichtigt werden.

DANKSAGUNG

Die Ulmer Osteoarthrosestudie wurde in Zusammenarbeit mit der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Ulm (Professor Dr. L. Kinzl) sowie der Orthopädischen Kliniken der Klinik Dr. Baumann in Stuttgart (Professor Dr. C.T. Trepte) und der Hessingklinik in Augsburg (PD Dr. T. Naumann) durchgeführt. Sie wurde durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie unterstützt (BMFT, 01 EF 9406).

Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: Keine.

LITERATUR

- ALBERS T: Arzt im Fitness-Studio. Dtsch Z Sportmed 53 (2002) 141-148.
- BARTEL DL, BICKNELL VL, WRIGHT TM: The effect of conformity, thickness, and material on stresses in ultra-high molecular weight components for total joint replacement. J Bone Joint Surg Am 68 (1986) 1041-1051.
- BERTRAM R, MÜLLER RT: Mittelfristige Ergebnisse der Mecron-Schraubpfanne, eine Follow-up-Studie. Z Orthop 136 (1998) 317-320.
- BRADBURY N, BORTON D, SPOO G, CROSS MJ: Participation in sports after total knee replacement. Am J Sports Med 26 (1998) 530-535.
- BRANDER VA, MALHOTRA S, JET J, HEINEMANN AW, STULBERG SD: Outcome of hip and knee arthroplasty in persons aged 80 years and older. Clin Orthop 345 (1997) 67-78.
- CHATTERJI U, ASHWORTH MJ, LEWIS PL, DOBSON PJ: Effect of total hip arthroplasty on recreational and sporting activity. ANZ J Surg 74 (2004) 446-449.
- CHATTERJI U, ASHWORTH MJ, LEWIS PL, DOBSON PJ: Effect of total knee arthroplasty on recreational and sporting activity. ANZ J Surg 75 (2005) 405-408.
- CIRINCIONE RJ: Sports after total joint replacement. Md Med J 45 (1996) 644-647.
- CLIFFORD PE, MALLON WJ: Sports after total joint replacement. Clin Sports Med 24 (2005) 175-186.
- DEUTSCHER SPORTÄRZTEBUND (HRSG): Richtlinien für Sport bei Endoprothesenträgern. Orthop Praxis 12 (1987) 1017-1019.
- DEUTSCHER SPORTBUND (DSB): Bestandserhebung 2001. http://www.dsb.de/fileadmin/fm-dsb/DSB/Statistik_2001.pdf; aufgerufen am 27.08.2006.
- DEUTSCHER SPORTBUND (DSB): Bestandserhebung 2005. http://www.dsb.de/fileadmin/fm-dsb/downloads/Bestandserhebung_2005.pdf; aufgerufen am 27.08.2006.
- DUBS L, GSCHWEND N, MUNZINGER U: Sport After Total Hip Arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg 101 (1983) 161-169.
- FUKUBAYASHI T, KUROSAWA H: The contact area and pressure distribution pattern of the knee. A study of normal and osteoarthrotic knee joints. Acta Orthop Scand 51 (1980) 871-879.
- GSCHWEND N, FREI T, MORSCHER E, NIGG B, LÖHR J: Alpine and cross-country skiing after total hip replacement 2 cohorts of 50 patients each, one active, the other inactive in skiing, followed for 5-10 years. Acta Orthop Scand 71 (2000) 243-249.
- GÜNTHER KP, PUHL W, BRENNER H, STÜRMER T: Klinische Epidemiologie von Hüft- und Kniegelenkarthrosen. Eine Übersicht über Ergebnisse der „Ulmer Osteoarthrose-Studie“. Z Rheumatol 61 (2002) 244-249.
- HEALY WL, IORIO R, LEMOS MJ: Athletic activity after joint replacement. Am J Sports Med 29 (2001) 377-387.
- HORSTMANN T, HEITKAMP HC, HAUPT G, MERK J, MAYER F, DICKHUTH HH: Möglichkeiten und Grenzen der Sporttherapie bei Coxarthrose- und Hüftendoprothesen-Patienten. Dtsch Z Sportmed 52 (2001) 274-278.
- HORSTMANN T, MARTINI F, KNAK J, MAYER F, SELL S, ZACHER J, KÜSSWETTER W: Isokinetic force-velocity curves in patients following implantation of an individual total hip prosthesis. Int J Sports Med 15 Suppl 1 (1994) 64-69.
- HORSTMANN T, MARTINI F, MAYER F, SELL S, KNAK J, ZACHER J: Kraftverhalten der hüftumgreifenden Muskulatur und Gehfähigkeit bei Patienten nach Implantation einer zementfreien Hüftendoprothese. Z Orthop 133 (1995) 562-567.
- HORSTMANN T, ROECKER K, VORNHOLT S, NIESS AM, HEITKAMP HC, DICKHUTH HH: Konditionelle Defizite bei Coxarthrose- und Hüftendoprothesen-Patienten. Dtsch Z Sportmed 53 (2002) 17-21.
- HUCH K, MÜLLER KA, STÜRMER T, BRENNER H, PUHL W, GÜNTHER KP: Sports activities in the elderly five years after total knee or hip arthroplasty. The Ulm Osteoarthritis Study. Ann Rheum Dis 64 (2005) 1715-1720.
- JONES CA, VOAKLANDER DC, JOHNSTON DW, SUAREZ-ALMAZOR ME: Health related quality of life outcomes after total hip and knee arthroplasties in a community based population. J Rheumatol 27 (2000) 1745-1752.
- KILGUS DJ, DOREY FJ, FINERMAN GAM, AMSTUTZ HC: Patient activity, sports participation, and impact loading on the durability of cemented total hip replacements. Clin Orthop 269 (1991) 25-29.
- KUSTER MS, GROB K, GÄCHTER A: Knieendoprothetik--Sportorthopädische Möglichkeiten und Einschränkungen. Orthopäde 29 (2000) 739-745.
- KUSTER MS, SPALINGER E, BLANKSBY BA, GÄCHTER A: Endurance sports after total knee replacement: a biomechanical investigation. Med Sci Sports Exerc 32 (2000) 721-724.

27. **KUSTER MS, WOOD GA, STACHOWIAK GW, GÄCHTER A:** Joint load considerations in total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 79 (1997) 109-113.
28. **KUSTER MS:** Exercise recommendations after total joint replacement: a review of the current literature and proposal of scientifically based guidelines. *Sports Med* 32 (2002) 433-445.
29. **MANLEY MT, CAPELLO WN, D'ANTONIO JA, EDIDIN AA, GEESINK RG:** Fixation of acetabular cups without cement in total hip arthroplasty. A comparison of three different implant surfaces at a minimum duration of follow-up of five years. *J Bone Joint Surg* 80A (1998) 1175-1185.
30. **MONT MA, LAPORTE DM, MULLICK TM, SILBERSTEIN CE, HUNGERFORD DS:** Tennis After Total Hip Arthroplasty. *Am J Sports Med* 27 (1999) 60-64.
31. **RITTER MA, MEDING JB:** Total hip arthroplasty. Can the patient play sports again? *Orthopedics* 10 (1987) 1447-1452.
32. **RÜTTEN A, ABU-OMAR K, LAMPERT T, ZIESE T (ROBERT-KOCH-INSTITUT (HRSG)):** Körperliche Aktivität. Heft 26, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, 2005.
33. **SCHOLZ R, FREIHERR VON SALIS-SOGLIO G:** Sportfähigkeit nach endoprothetischem Gelenkersatz. *Orthopäde* 31 (2002) 423-430.
34. **VON STREMPER A, MENKE W, WIRTH CJ:** Sportliche Aktivitäten von Patienten mit zementfrei implantiertem Hüftgelenkersatz. *Prakt Sport-Traum Sportmed* 2 (1992) 58-64.
35. **WALTON NP, JAHROMI I, LEWIS PL, DOBSON PJ, ANGEL KR, CAMPBELL DG:** Patient-perceived outcomes and return to sport and work: TKA versus mini-incision unicompartmental knee arthroplasty. *J Knee Surg* 19 (2006) 112-116.
36. **WEISS JM, NOBLE PC, CONDITT MA, KOHL HW, ROBERTS S, COOK KF, GORDON MJ, MATHIS KB:** What functional activities are important to patients with knee replacements? *Clin Orthop* 404 (2002) 172-188.
37. **WIDHALM R, HÖFER G, KRUGLUGER J, BARTALSKY I:** Ist die Gefahr der Sportverletzung oder die Gefahr der Inaktivitätsosteoporose beim Hüftendoprothesenträger größer? Folgerungen auf die Dauerhaftigkeit von Prothesenverankerungen. *Z Orthop* 128 (1990) 139-143.

Korrespondenzadresse:
Prof. Dr. med. Klaus Huch
Orthopädische Universitätsklinik Ulm
Oberer Eselsberg 45
89081 Ulm
E-Mail: klaus.huch@rku.de