

Sektion Rehabilitation und Behindertensport,
Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Arthrose und Sport

Federführend für den Inhalt: K. Steinbach, Weiskirchen,
unter Mitarbeit von

A. Berg, Freiburg (Sektionsvorsitzender); J. Eltze, Köln; H. Franke, Magdeburg; G. Glatthaar, Nürnberg; J. Mönnich, Bad Salzuflen; P.E. Nowacki, Giessen; PD H.G. Predel, Köln; B. Tschirdewahn, Bad Buchau und H. Zerbes, Altenberg

Einleitung

Der Beziehung Arthrose und Sport kommt in der sportmedizinischen Beratung sowohl des gesunden Sportlers als auch des Patienten mit manifester Arthrose eine wichtige und vielschichtige Bedeutung zu. Es stellen sich insbesondere folgende Fragen:

- Wirkt Sport als Prävention von Arthrosen?
- Dient Sport in der Therapie bzw. der Rehabilitation von Arthrosen?
- Welche Sportarten sind bei den unterschiedlichen Lokalisationen einer manifester Arthrose in welcher Form mehr oder weniger zu empfehlen?
- Gibt es bestimmte Sportarten als mögliche Ursache von Arthrosen?

Diese Fragen bedürfen einer sehr differenzierten Beantwortung, da die Arthrose trotz des relativ einheitlichen Erscheinungsbildes keineswegs einen einheitlichen Begriff darstellt. Die ersten beiden Fragen betreffen auch bereits Jugendliche und jüngere Erwachsene, die Leistungssport und Hochleistungssport betreiben und durch wiederholte Mikro- und Makrotraumatisierungen die Gelenke belasten. Zu unterscheiden sind die Arthrosen der großen Gelenke sowie die Arthrosen der oberen und unteren Extremitäten, die Polyarthrosen der kleinen Gelenke sowie die Arthrosen der Zwischenwirbelgelenke. Unterschiede in der Entwicklung einer Arthrose ergeben sich durch verschiedenen Gelenkaufbau, durch die Kongruenz der Gelenkflächen, die ligamentär/muskuläre Gelenkführung sowie genetische Eigenschaften des hyalinen Knorpels, der

auch in den verschiedenen Gelenken unterschiedlich aufgebaut sein kann, speziell im Knie- und Sprunggelenk.

Die Frage, ob Arthrose per se eine Krankheit darstellt, beantwortet *Faßbender* mit folgender Definition: „Die Arthrose ist zunächst einmal nur ein Begriff zur Beschreibung einer morphologischen Veränderung und nicht eines Leidens“. Kommt der Arthrose Krankheitswert zu, so ist sie die häufigste Gelenkerkrankung des Menschen und beschreibt eine degenerative Veränderung, die das Gelenk mit allen aktiven und passiven Strukturen im Sinne der „Arthrose“ sieht. Die dazugehörigen Strukturen wie Gelenkknorpel, subchondraler Knochen, Bänder, Gelenkkapseln, Synovialmembran und periartikuläre Muskulatur sind bei der Entstehung und der Behandlung zu berücksichtigen.

Die Frage zur Bedeutung von körperlicher Aktivität in der Prävention wie auch die Frage zur Bedeutung von Sport in der Ätiologie der Arthrose können auf Grund fehlender kontrollierter Studien nicht sicher beantwortet werden. Die Erfahrung spricht dafür, dass moderate und regelmäßige körperliche Aktivität das Arthroserisiko eher verringert und auch intensiv betriebener Sport in der Regel nur in Verbindung mit weiteren arthrosebegünstigenden Faktoren und Anlagen die Arthroseentstehung beschleunigen kann. Groß angelegte epidemiologische Studien zeigen, dass bereits 50% aller 30-jährigen Menschen degenerative Veränderungen von Gelenken aufweisen. Die steigende Lebenserwartung in unserer bewegungsarmen Gesellschaft lässt immer

mehr Menschen ihre Arthrosen erleben. Um möglichst sinnvoll mit den eigenen Gelenken umzugehen, haben Empfehlungen für die richtige Sportart und die richtige Belastungsintensität für den Patienten mit Arthrose eine besondere Bedeutung.

Pathologie der Arthrose

Pathologisch-anatomisch liegt der Arthrose eine Insuffizienz der Chondrozyten zugrunde. Die erforderliche Syntheseleistung zur Produktion der hyalinen Grundsubstanz (Proteoglykane) wird dadurch reduziert. Im gesunden Knorpel ermöglicht das große Wasserbindungsvermögen der Proteoglykane den hohen onkotischen Druck innerhalb des Knorpels, wodurch die ausgeprägte Druckbelastungsfähigkeit und die reibungsfreie Artikulation des Knorpels gewährleistet wird. Wenn die erforderliche Syntheseleistung zur Produktion der hyalinen Grundsubstanz (Proteoglykane) durch Minderleistung der Chondrozyten reduziert ist, bedingt dies ein Absinken des onkotischen Druckes, damit eine Demaskierung der Kollagenfasern und eine Aufrauung der Knorpeloberfläche, was zum Elastizitätsverlust des hyalinen Gelenkknorpels führt. Die vermehrte Belastung der subchondralen knöchernen Strukturen ruft Reaktionen in Form von Osteophyten und Verdichtungen der subchondralen Bezirke hervor. Aufgrund dieser Veränderungen wurde der Begriff Osteoarthrose geprägt.

Die als röntgenologische Verdichtungen imponierenden Veränderungen stellen das Ergebnis vermehrter Belastung der subchondralen ossären Zonen dar. In der Phase der Umwandlung des hyalinen Knorpels und der subchondralen knöchernen Strukturen besteht noch eine sekretorische Leistung der vorhandenen Chondrozyten. Schwellungen der Gelenke und Schmerzen sind Zeichen einer aktivierten Arthrose, die, durch freigesetzte Entzündungsmediatoren verursacht, eine Komplikation der Arthrose darstellt. Im Zustand der aktivierten Arthrose sind medikamentöse Behandlung und Physiotherapie zur Beseitigung der entzündlichen Erscheinungen erforderlich.

Arthrosebegünstigende Faktoren

Endogene Faktoren wie Stoffwechselerkrankungen und genetische Determination begünstigen die Arthroseentstehung. Als exogene Faktoren müssen wiederholte oder schlecht versorgte Mikrotraumen, Achsenfehlstellung, Überlastung durch Übergewicht und bei leichten Dysplasien sowie fehlende Belastung im Sinne der Unterfunktion gesehen werden. Inwieweit die Ernährung zusätzlich zum Faktor Übergewicht einen Einfluss auf die Arthroseentstehung hat, ist noch weitgehend ungeklärt. Ansätze hierzu können sowohl Nährstoffe mit Schutzwirkung als auch Nährstoffe mit modulierender Wirkung auf das Entzündungsprofil liefern.

Muskulatur und Arthrose

Die beschriebenen Veränderungen des Knorpels gehen häufig mit einer Degeneration der Muskulatur einher. Minderungen der Kraft, aber auch Veränderungen der motorischen Eigenschaften führen zu Störungen der Koordinationsfähigkeit. Zwischen dem 20. und 70. Lebensjahr verliert der nichttrainierte Mensch etwa 40% seiner Skelettmuskelmasse mit dem Resultat einer reduzierten Leistungsfähigkeit der Haltings- und Bewegungsorgane wie auch einer deutlichen Reduzierung seiner aktiven Gelenkstabilisierung. Durch zusätzliche Abnahme schneller Muskelfasern (Typ-II-Fasern) verliert die Muskulatur speziell an koordinativer Leistungsfähigkeit. Der älter werdende Mensch weist zudem ein erhöhtes Maß an muskulären Dysbalancen auf. Die tonische Muskulatur, die besonders eine ausgeprägte Haltefunktion besitzt, ist häufig stark verkürzt und hypertensisch. Die phasische Muskulatur neigt dagegen zur Atrophie und büßt ihre Funktion als Antagonist teilweise ein. Diesen muskulären Veränderungen kann wohl dosierte sportliche Aktivität über den Abbau der Dysbalancen hervorragend entgegenwirken.

Sport bei Arthrose

Eine regelmäßige und maßvolle körperliche Belastung der Arthrosepatienten wird allgemein als sinnvoll angesehen. Die Autoren der jüngeren Literatur sind

sich darin einig, dass sich Arthrose und Sport ergänzen und nicht gegenseitig ausschließen. Einige der wichtigsten Ziele des Sports sind dabei Schmerzlinderung, Funktionserhaltung bzw. Funktionsverbesserung, positive psychologische Effekte wie Ablenkung von Schmerz und Motivation zur Bewegung.

Unter Berücksichtigung der Veränderung von Gelenkstrukturen mit zunehmendem Alter bestehen generelle Richtlinien für sportliche Betätigung bei Arthrose, die jeweils individueller Abwandlung bedürfen. Die Sportarten sollten nach folgenden Grundregeln ausgesucht werden:

- Sportarten ohne große Impulsbelastung
- Sportarten ohne Extrembewegungen der Gelenke, insbesondere intensive Rotationen
- Sportarten mit gleichmäßig rhythmischen Bewegungen und geringen Bewegungsenergien

Da die bradytrophischen Strukturen im Alter deutlich verlängerte Anpassungszeiten benötigen, ist bei der Belastungsdosierung darauf zu achten, dass die Belastungen möglichst nicht einseitig erfolgen und in ihrer Kraftbeanspruchung nicht mehr als 65% der Maximalkraft betragen.

Empfehlenswerte Sportarten

Unter Berücksichtigung des Hauptzieles „Mobilitätsverbesserung“ eignen sich generell die klassischen Ausdauersportarten wie Schwimmen, Radfahren (ggfs. Ergometer), Dauerlauf und Skilanglauf sowie neue, gelenkschonende Aktivitäten wie Aquajogging und Walking, aber auch Inline-Skating. Sport sollte als „Sonderform der aktiven physikalischen Therapie“ verstanden werden. Die positiven Seiten sportlicher Betätigung sind bei der Beratung des Arthrosepatienten herauszuheben.

Wie bei jeder ärztlichen Beratung eines Patienten muss dessen Gesamtsituation berücksichtigt werden. Wenn in der Sportanamnese frühere sportliche Aktivitäten vorhanden sind, empfiehlt es sich, diese oder artverwandte Sportarten „arthroseangepasst“ wieder aufzunehmen. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

- Wie ist die muskuläre Situation des betroffenen Gelenkes?
- Welche Sportart wird vom Patienten favorisiert?
- Ist die gewünschte Sportart bereits früher, evtl. sogar länger ausgeübt worden?
- In welcher Häufigkeit sind bisher Zeichen einer aktivierten Arthrose aufgetreten?
- Wie hat sich der Röntgenbefund des betroffenen Gelenkes in den letzten Jahren entwickelt?

Es ist notwendig, eine Analyse der gewünschten Sportart unter besonderer Berücksichtigung der punktuellen Gelenkbelastung durchzuführen.

Gymnastik – Vorbereitung und Nachbereitung sportlicher Aktivitäten – Ausgleichsgymnastik

Gymnastik ist eine Grundvoraussetzung für jeden sporttreibenden Menschen, insbesondere für den älteren Patienten mit Arthrose. Ausgleichsgymnastik sollte als Teil der täglichen Körperpflege angesehen werden. Die Beratung hat hier einen entsprechend breiten Raum einzunehmen. Dehnung der tonischen und Kräftigung der phasischen Muskulatur bedeuten neben dem Ausgleich einer eventuellen Dysbalance eine verbesserte Mobilität der Gelenke. Ausgleichsgymnastik dient der Verhinderung muskulärer Imbalancen, die potenziell die Gelenkbelastung und damit die Arthrose verstärken können, sowie der Verbesserung von Flexibilität und Koordination. Sie ist gleichermaßen für diejenigen wichtig, die sich in den klassischen Ausdauersportarten betätigen, wie für diejenigen, die mit entsprechenden Einschränkungen Ball- und Rückschlagsportarten bevorzugen.

Ausdauersport

Hier muss immer wieder darauf hingewiesen werden, dass fehlende Kondition im Zusammenhang mit daraus resultierender fehlender Koordination ein erhöhtes Verletzungsrisiko darstellt, was die Notwendigkeit von Ausdauertraining in der Arthrosetherapie verdeutlicht. Zusätzlich ist aus der Sicht des beratenden Arztes darauf hinzuwirken, dass ausreichende Pausen zwi-

schen Trainings- und Wettkampfeinheiten eingehalten werden sollten, da mit zunehmendem Alter die Regenerationsphasen, speziell auch der bradytrophen Gewebe verlängert sind. Kriterium für die ausreichende Pausenlänge sollte die Schmerzfreiheit bei Wiederaufnahme der sportlichen Tätigkeit sein. Ausdauersportarten sind darüber hinaus für den meist älteren Arthrose-Patienten aus allgemeiner gesundheitlicher Sicht bedeutsam (Herz-Kreislaufprävention, Intervention bei Übergewicht, Stoffwechselstörungen etc). Sie können in verschiedener Form durchgeführt werden, die nachfolgend aus der Sicht der Arthrose kommentiert werden.

Sportarten

Schwimmen – Aquajogging: Ohne Zweifel ist für viele Menschen mit fortgeschrittener Arthrose die Bewegung im Wasser besonders empfehlenswert, da sich durch den Auftrieb des Wassers die Belastung der Gelenke deutlich reduziert. Positiv wirkt auch eine höhere Wassertemperatur z.B. von ca. 30° C. Schwimmen besitzt allerdings nicht eine generell gesundmachende Wirkung bei Arthrose und muss differenziert betrachtet werden. Kraul- und Rückenschwimmen sind bezüglich verschiedenster degenerativer Veränderungen empfehlenswerter als das leider häufig zu oft eingesetzte Brustschwimmen. Hierbei ist die Haltung meist zwanghaft, wobei der Kopf aus dem Wasser herausgehalten und eine Hyperlordose der HWS und LWS verursacht wird; dies bewirkt eine Anspannung der verkürzten tonischen Nacken- und Rückenmuskulatur und eine Abschwächung der phasischen Gesäß- und Bauchmuskulatur. Für geübte Schwimmer ist daher die Kraulschwimmtechnik die empfehlenswerteste Stilart. Das Aquajogging mit Auftriebsweste ermöglicht auch bei fortgeschrittenen Gon- und Coxarthrosen ein Bewegungstraining unter vollständiger Entlastung der Gelenke bei gleichzeitig guter Trainingswirkung auf Herz, Kreislauf und Stoffwechsel.

Radfahren – Ergometer: Dem Radfahren als sportliche Belastung kommt im Rahmen des Ausdauersports eine zu-

nehmend größere Bedeutung zu. Speziell bei arthrotisch veränderten Gelenken der unteren Extremitäten ist Fahrradtraining auch über einen längeren Zeitraum hinweg möglich und hilfreich. Es sollte darauf geachtet werden, dass in möglichst kleinen Übersetzungen eine relativ hohe Trittfrequenz erreicht wird, um die Gelenkbelastung zu reduzieren und die Beweglichkeit zu fördern. Regelmäßiges Radfahren führt zur Verkürzung der rückseitigen Oberschenkelmuskulatur. Dem sollte man mit gezielter Muskeldehnung entgegenwirken.

Dauerlauf – Walking: Dauerlauf, landläufig meist als Jogging bezeichnet, ist eine Sportart, die ein koordinatives Lernen nur in geringem Umfang erforderlich macht und die bis ins hohe Alter hinein betrieben werden kann. Da die Gelenkbelastungen während des Joggens bei jedem Schritt beim 2,5- bis 3,0-fachen des Körpergewichts liegen, ist für Übergewichtige und untrainierte Menschen alternativ das Walking mit einer Gelenkbelastung vom 1,0- bis 1,5-fachen des Körpergewichts zu empfehlen. Bergläufe und harter Untergrund erhöhen zwangsläufig die Gelenkbelastung. Schuhwerk mit ausreichender Stützfunktion und überdurchschnittlicher Dämpfungseigenschaft kann die Gelenkbelastungen reduzieren.

Skilanglauf – alpiner Skilauf: Der Skilanglauf, der mit seinen harmonischen Bewegungen sehr vorteilhaft nahezu sämtliche Muskeln und Gelenke zum Einsatz kommen lässt, ist als saisonale Ergänzungssportart sehr zu empfehlen. Zu bedenken ist jedoch, dass Ungeübte aufgrund ihrer mangelnden Lauftechnik ein erhöhtes Verletzungsrisiko tragen. Mögliche Verletzungen im Skilanglauf betreffen sämtliche Teile des Körpers und erreichen im Schweregrad, wenn auch in geringer Häufigkeit, die Verletzungen im alpinen Skisport. Von geübten Skilangläufern kann die Sportart bis ins hohe Alter ausgeübt werden. Alpiner Skilauf erfüllt die Ansprüche als belastungsarme Bewegungstherapie nur bedingt, da die koordinativen Fähigkeiten arthrotischer Gelenke

deutlich reduziert sind und damit unerwünschte Stauchungen nicht sicher vermieden werden können. Es wäre allerdings überzogen, geübten alpinen Skiläufern mit Arthrosen das Skilaufen zu verbieten. Es sollten allerdings Anleitungen zu Schontechniken gegeben werden.

Sonstige Sportarten: Unter Anerkennung der vorgenannten Allgemeinkriterien können auch Ballsportarten und Rückschlagspiele ausgeführt werden. Berücksichtigt werden soll jedoch, dass diese Sportarten nur dann sinnvoll sind, wenn sie bereits in der Vergangenheit ausgeführt wurden. In diesem Fall ist sichergestellt, dass die koordinativen Fähigkeiten auch nach längerer Pause nicht völlig neu erlernt werden müssen und somit die Unfall- und Überlastungsgefährdung deutlich reduziert ist.

Welcher Sport bei Arthrose? Neben der täglichen Gymnastik eignen sich vor allem 2 Sportarten für Patienten, die mit einer Arthrose leben müssen: Schwimmen und Radfahren. Folgende Auswahl zusätzlich aufgeführter Sportarten kann der Patient evtl. betreiben, wenn keine Kontraindikationen bestehen:

- Fußgelenksarthrose: Rudern, Reiten, Schwimmen, Radfahren, Inline-Skating, Aquajogging
- Kniegelenksarthrose: Gymnastik, Radfahren, Walking, Kraulschwimmen, Aquajogging
- Hüftgelenksarthrose: Gymnastik, Schwimmen, Radfahren, Walking, Aquajogging
- LWS-Syndrom: Gymnastik, Schwimmen, Skilanglauf, Walking, Reiten, Aquajogging, Inline-Skating
- HWS-Syndrom: Gymnastik, Skilanglauf, Walking
- Schulter-Arm-Syndrom: Gymnastik, Schwimmen, Skilanglauf, Walking, Aquajogging

Schlussbemerkung

Die Kenntnis über die unterschiedlichen Bewegungsformen und Belastungen sowie über die Unfallgefährdung in den einzelnen Sportarten ist die erforderli-

che Basis für eine gute Beratung eines jeden Sportlers, besonders wenn potenzielle Einschränkungen – wie Arthrose – berücksichtigt werden müssen. Die individuelle Beratung des Arthrosepatienten erfordert von ärztlicher Seite deshalb möglichst genaue Kenntnisse der betriebenen Sportarten. Von leistungssportlichen Aktivitäten und Belastungen mit Wettkampfanforderungen sollte bei bestehender Arthrose abgeraten werden.

Literatur

1. Adams ID: Osteoarthritis and sport. Clin Rheuma Dis 2 (1976) 523-541
2. Konradsen L, Hansen EM, Sondergaard L: Long distance running and osteoarthritis. Am J Sports Med 18 (1990) 379-381
3. McKeag DB: The relationship of osteoarthritis and exercise. Clin Sports Med 11 (1992) 471-87 (1992)
4. Mohr W, Hesse I: Arthrose: Schicksal oder Krankheit? Internist 30 (1998) 633-642
5. Panush RS, Brown DG: Exercise and arthritis. Sports Med 4 (1987) 54-64
6. Schmidtbleicher D: Biomechanische Belastungen verschiedener Sportarten – Möglichkeiten der präventiven Biomechanik, in: Zichner L, Engelhardt M, Freiwald J: Sport bei Arthrose und nach endoprothetischem Gelenkersatz, Wehr, Novartis 1999
7. Steinau M, Suchodoll M: Sporttherapeutische Konzepte bei Arthrose und nach endoprothetischem Gelenkersatz, in: Zichner L, Engelhardt M, Freiwald J: Sport bei Arthrose und nach endoprothetischem Gelenkersatz, Wehr, Novartis 1999
8. Vingard E, Alfredson L, Goldie I, Hogstedt C: Sports and osteoarthritis of the hip. Am J Sports Med 21 (1993) 195-200

Dr. med. Klaus Steinbach
Klinik für Orthopädie und Sport-
medizin der Hochwald-Kliniken,
66707 Weiskirchen

Diese Stellungnahme ist wie auch alle anderen Stellungnahmen von Sektionen der DGSP als Faltblatt bei der Geschäftsstelle der DGSP (Tel.: 0761/ 270-7456, E-Mail: dgsp@dgsp.de) erhältlich

Aus der Literatur

Kardiale Trainingsanpassungen bei Jungen und Mädchen vor der Pubertät

Auch bei Kindern ist ein Sportherz bekannt, allerdings sind die Ausprägungen deutlich geringer als bei Erwachsenen. Eine französische Arbeitsgruppe unterzog 29 10-11jährige Jungen und Mädchen einem Lauftraining über 13 Wochen (3h/Woche, Intensität > 80% der max Herzfrequenz). Zu Beginn und am Ende des Trainings sowie nach 2 Monaten Detraining wurden anhand von Doppleranalysen in Ruhe morphologische und funktionelle Parameter des Herzens bestimmt und mit den Werten einer altersentsprechenden Kontrollgruppe verglichen. Als Ergebnis des Trainings nahm das Volumen des linken Ventrikels signifikant um 4,6% zu, während die Wanddicke gleichzeitig abfiel (-10,7%, $p < 0,05$). Die Doppleruntersuchung ergab eine verstärkte Füllung in der frühen Diastole (passive Füllung) nach Training. Aus den Daten kann nicht beantwortet werden, ob es sich hierbei um eine Folge der Zunahme des Plasmavolumens (preload) oder eine verbesserte Relaxation des linken Ventrikels handelt. Die Füllung in der späten Diastole (aktiv) war erniedrigt, was eine Folge der trainingsinduzierten Bradykardie von -7 Schlägen/min sein

könnte. Nach anschließendem 2monatigen Detraining kehrten alle Parameter auf den Ausgangswert zurück.

Die Untersuchung zeigt, dass es auch bei Kindern in der Präpubertät zu kardialen Anpassungen an ein 13wöchiges Ausdauertraining kommt, wobei die Veränderungen sich allerdings von denen Erwachsener unterscheiden, bei denen ein Anstieg sowohl in der Größe wie auch in der Masse auftritt. Die fehlende Massenzunahme des Herzmuskels könnte dabei auf die geringeren Testosteronkonzentrationen in dieser Altersgruppe zurückzuführen sein, einen Zusammenhang, den auch Tierversuche und die geringeren Sportherzentwicklungen bei Frauen bestätigen.

Eine andere Ursache für die vom Erwachsenen abweichende Sportherzentwicklung wird in den geringeren systolischen Druckentwicklung des Kindes unter Belastung gesehen.

U.K.

(Obert P et al.: Effect of aerobic training and detraining on left ventricular dimensions and diastolic function in prepubertal boys and girls. Int J Sports Med 22 (2001) 90-96)

Physiologische Variation über den Herzzyklus des integrierten myokardialen Backscatter Signals beim Sportherzen

Die im Rahmen echokardiographischer Untersuchung zusätzlich durchgeführte über den Herzzyklus integrierte Grauwertanalyse (Integrated Backscatter Signal, IBS) ermöglicht eine Charakteristik des Myokardgewebes. Das normale Myokard zeigt eine herzzyklusabhängige Variation in der IBS, welche die kontraktile Funktion der Wand widerspiegelt. Zusätzlich ist der diastolische Spitzenwert des IBS direkt korreliert zum myogenen Kollagengehalt. Dies würde

nahelegen, dass der myokardiale Kollagengehalt eine entscheidende Determinante der myokardialen Reflektivität ist. Im Falle einer myokardialen Hypertrophie dient das IBS zur Unterscheidung zwischen hypertropher Kardiomyopathie, bei der das IBS erhöht ist, und dem Sportherzen mit normalen IBS-Werten. Dieses Verhalten spricht für eine überproportionale Kollagenzunahme bei hypertropher Kardiomyopathie während die normale Reflektivität