Arthrose

Epidemiologie, Diagnose und Differentialdiagnose, Abklärung und Dokumentation

R. Theiler

Rheumaklinik und Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Kantonsspital Aarau

Korrespondenz:
PD Dr. med. R. Theiler
Rheumaklinik und Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation
Kantonsspital
CH-5001 Aarau

theiler@ksa.ch

Epidemiologie

Die Arthrose ist eine weitverbreitete Erkrankung und weist in der ganzen Welt und in allen ethnischen Gruppen eine hohe Prävalenz auf. Nach Alter abgestuft, beträgt die Prävalenz bei 20jährigen etwa 9%, bei 34jährigen bis 17% und steigt bei über 65jährigen bis auf über 90% an. In grossen Studien [1, 2] wurden folgende Daten zur Prävalenz der Kniegelenkarthrose, sowohl radiologisch als auch klinisch, erhoben (Tab. 1).

Es ist zu beachten, dass die radiologische Auswertung bei diesen epidemiologischen Untersuchungen nicht in standardisierter Form erfolgte, d.h. teilweise im Einbeinstand, teilweise im Liegen. Es gibt wenig prospektive Untersuchungen, die neben der radiologischen Verlaufsbeobachtung auch die relevante klinische Symptomatologie berücksichtigen [3, 4]. Anhand der Daten des amerikanischen «National Health and Nutrition Examination Survey» konnte eine Häufigkeit der klinischen Beschwerden von 3% bei den 45- bis 54jährigen und von 15% im Alter von 65 bis 74 festgestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die klinische Symptomatik im Verlauf dieser chronischen Erkrankung sehr wechselhaft sein kann.

Pathogenese

Zur Pathogenese der Arthrose finden sich multifaktorielle Hinweise. Mit steigendem Alter nimmt die Zahl der betroffenen Gelenke und der radiologischen Arthroseschweregrade zu. Die Erstmanifestation von Arthrosebeschwerden tritt besonders zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr auf. Jenseits des 55. Lebensjahrs sind Frauen häufiger und schwerer betroffen als Männer. Es ist zudem eine höhere Zahl von Gelenken betroffen. Es wird unterschieden zwischen mono- und polyartikulärem Gelenkbefall. Die Häufigkeitsverteilung der peripheren Arthrose beträgt: Knie > Hüfte > Hand > Schulter > Fuss. Bei Lokalisationen, wie den Sprunggelenken oder Ellbogengelenken, gibt es selten einen primären Befall.

Insgesamt sind folgende Risikofaktoren von Bedeutung: (Tab. 2)

- Das weibliche Geschlecht ist nach dem 55. Lebensjahr häufiger betroffen.
- Der genetische Einfluss zeigt sich bei familiärer Häufung von Arthrosen (Knie, Hände). Besondere, genetisch bedingte Störungen wie chondroepiphysäre Dysplasien oder die Hämochromatose können ebenfalls zu einer sekundären Arthrose führen.
- Eine Beeinflussung der Arthrose durch beruflich bedingte (Über-)Belastung ist nachgewiesen. Während bereits früher bekannt war, dass das Arbeiten mit Pressluftwerkzeugen Ellbogengelenkarthrosen oder Hand-

Tabelle 1. Prävalenz der Kniegelenkarthrose.

Studie	Methode	Alter	Radiologisch		Klinisch	
			% Männer	% Frauen	% Männer	% Frauen
National Health and Nutrition	Röntgen ap nicht belastet	45–54	2,4	3,6	2,0	3,6
Examination Survey [1]		55–64	4,3	7,5		
		65–54	8,7	19,5		
Framingham [2]	Röntgen ap belastet	63–69	30,4	25,1	6,2	7,6
		70–79	30,7	36,2	7,8	13,0
		>80	32,6	52,6	5,4	15,8

gelenkarthrosen hervorrufen kann, gibt es immer mehr Hinweise, dass auch Patienten, die häufig Lasten heben oder sich repetitiv bücken müssen, an Knie- und Hüftarthrose erkranken können. Ebenso wird bei lastenhebenden Bauern ein erhöhtes Hüftarthroserisiko, vor allem bei mehr als 10jähriger Tätigkeit, angegeben [5].

– Sportarten, insbesondere Kontaktsportarten mit einer hohen Verletzungsgefahr wie z.B. Meniskusläsionen und Kreuzbandtraumen beziehungsweise wiederholten Gelenkverletzungen, steigern die Wahrscheinlichkeit einer frühzeitigen Arthrose. Schwere Gelenktraumen erhöhen das Arthroserisiko um das Dreifache.
– Übergewicht ist nicht unbedingt mit einer vermehrten Arthrosehäufigkeit assoziiert. Möglicherweise ist es aber einer der grössten Risikofaktoren für eine rasche auch metabolisch bedingte Progression der Arthrose, insbesondere im Kniegelenk [4–6]. Das Übergewicht ist häufig auch mit einer erhöhten Prävalenz der Fingerpolyarthrose assoziiert.
– Eine biomechanische Fehlstellung der Gelenke kann ebenfalls ein relevanter Faktor für die Entwicklung einer Arthrose sein. Ein Genu varum oder valgum, ein Hüftgelenk mit Varus- oder Valgusdeformität sowie Gelenkpfannendysplasien führen zu einer ungleichmässigen Belastung der Gelenke. Diese Deformitäten können als präarthrotische Deformitäten angesehen werden.
– Auch Hüftgelenkdysplasien im Kindesalter, Präepiphyseolyse, Osteochondrosis dissecans können eine Präarthrose darstellen.
– Entzündlich-rheumatische Erkrankungen führen naturgemäss ebenfalls zur Entwicklung einer sekundären Arthrose. Im Bereich der Hüftgelenke findet sich häufig bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen eine konzentrische Coxarthrose.
– Zwischen Kristallarthropathien, wie der Chondrokalzinose oder der Hydroxylapatit-Krankheit, und der Progression einer Arthrose scheint ebenfalls ein Zusammenhang zu bestehen, wobei das Risiko mit dem Alter ansteigt.

Tabelle 2. Risikofaktoren.

1. Alter
2. Geschlecht
3. Genetische Disposition
4. Gelenktraumatisierung
5. Übergewicht
6. Fehlstellung
7. Dysplasien
8. Entzündliche Erkrankungen

Tabelle 3a. Klinische Stadieneinteilung (adaptiert nach [3]).

Stumme Arthrose
Schmerzhafte nicht aktivierte Arthrose
Aktivierte Arthrose
Dekompensierte Arthrose

Tabelle 3b. Klinische Früh- und Spätsymptome [3].

Frühtrias
Anlauf-(Start)schmerz
Ermüdungsschmerz
Belastungsschmerz
Spättrias
Dauerschmerz
Nachtschmerz
Muskelschmerz (lokalisiert, «gelenkzugehörig»)

Diagnose, Anamnese und klinischer Befund

Das häufigste Symptom, das den Patienten zum Arzt führt, ist der Schmerz. Dieser tritt häufig erstmals bei verstärkter oder ungewohnter Belastung auf. Typisch für die beginnende Arthrose ist ein kurzer Anlaufschmerz.

Im späteren Verlauf treten belastungsabhängige Dauerschmerzen auf, bei Exazerbation sogar mit nächtlichen Beschwerden verbunden. Typisch für die Arthrose ist ein Wechsel von schmerzhaften und schmerzarmen Episoden (Tabelle 3a und 3b).

Die stumme Arthrose wird entweder durch Aktivierung oder in den Endstadien durch Dekompensation der periartikulären Strukturen schmerzhaft [3]. Eine sekundäre Synovitis kann zu einer aktivierten Arthrose führen.

Bei der klinischen Untersuchung findet sich zum Beispiel im Anfangsstadium der Gonarthrose mit lokalisierter Femoropatellar-Arthrose häufig «nur» ein retropatelläres Schmerzsyndrom sowie ein palpables femoropatelläres Reiben. Erst im Verlauf des multikompartimentären Befalls treten Schmerzen periartikulär mit reflektorischer Dysfunktion sowie Ligamentosen, Tendinopathien und Bursitiden auf. Die tertiären Symptome werden durch strukturelle Veränderungen des Knochens, der

Muskeln und der Weichteile hervorgerufen.
Unter einer dekompensierten Arthrose versteht man nicht primär ein aktiviertes synovitisches Gelenk, sondern den gesamten Gelenkkapselbandapparat mit schmerzhaften periartikulären Strukturen, häufig verbunden mit beginnender Subluxation und Instabilität des Gelenks. Schmerzhafte Muskelverkürzungen und funktionelles Defizit werden vom Patienten oft erst spät wahrgenommen. Neben dieser funktionellen Einschränkung nimmt der Patient jedoch eine Kraftlosigkeit sowie eine stärkere Ermüdbarkeit beim Gehen, insbesondere beim Treppensteigen, wahr. Der Patient bemerkt diese Defizite erst, wenn es zu einer Behinderung im täglichen Leben gekommen ist.
Die klinischen Leitsymptome gehen aus Tabelle 3b hervor. Das «American College of Rheumatology» (ACR) hat in den 80er Jahren Klassifikationskriterien zur klinischen Beurteilung bestimmter Arthrosen (Hüfte, Knie, Hände) publiziert. Diese sind vorwiegend für epidemiologische Arthrose-Langzeitstudien relevant, nicht aber für die Praxis [7].

Klinische Untersuchung: Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung

Bei der Palpation kann bei der aktivierten Arthrose eine Überwärmung und ein abnormer Synovialerguss palpiert werden, einhergehend mit einer synovitischen Reizung. Im Spätstadium der Arthroseerkrankung kommt es zu einer Verdickung der Gelenkkapsel. Die Kapsel wird derb und fibrös. Ebenso finden sich bei der Untersuchung häufig schmerzhafte Sehnenansätze, schmerzhafte Schleimbeutel und Muskelbäuche mit Tendinosen (sogenannte Periarthropathien).
Bei der Funktionsprüfung finden sich Muskelverkürzungen sowie bei Provokation ein Endphasenschmerz. Beim Prüfen der Beweglichkeit lassen sich zudem Gelenkgeräusche wie Reiben, Knarren und Knacken provozieren. Ebenso kann es zu blockadeartigen Phänomenen kommen, sowohl durch veränderte Gleitmechanismen mit Inkongruenzen der Gelenkoberflächen als auch durch Lockerungen des Kapselbandapparates verbunden mit Instabilitäten.

Abbildung 1.
MRI re Knie mit Signalalteration (T2) im medialen Tibiaplateau. Erstmanifestation einer männlichen Osteoporose mit Mikrofrakturen bei 50jährigem Patienten mit Knieschmerzen (Bild zur Verfügung gestellt von Dr. med. P. Wolleb, Rupperswil).

Radiologische Dokumentation und Diagnostik

Im Frühstadium lassen sich radiologisch häufig keine abnormalen Befunde dokumentieren. Radiologische Zeichen einer beginnenden Arthrose sind eine verstärkte subchondrale Sklerose in den am stärksten belasteten Gelenkarealen. Erst im fortgeschrittenen Stadium finden sich typische Arthrosezeichen mit Verschmälerung des Gelenkspaltes sowie zystischen subchondralen ossären Veränderungen und periartikulären Osteophytenbildungen.

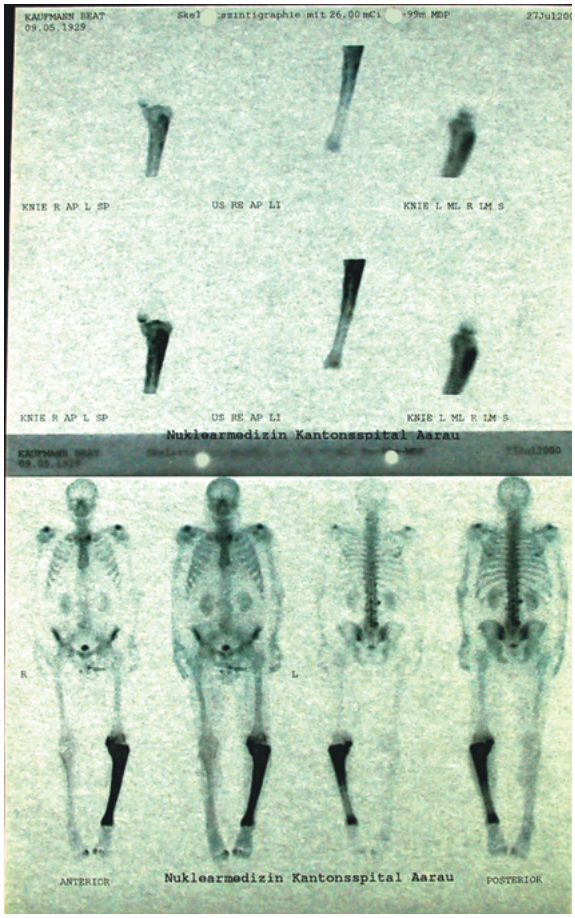
Die beschriebenen konventionell radiologischen Veränderungen wurden in den fünfziger Jahren vom englischen Radiologen Kellgren in vier Stadien eingeteilt (**I = fraglich, II = leicht, III = mittel, IV = schwer**). Als einfache radiologische Beurteilung des Schweregrades einer Arthrose hat sich diese Einteilung jedoch bis heute in der täglichen Praxis wie auch in den klinischen pharmakologischen Arthrosestudien bewährt. Es gibt jedoch auch neuere radiologische Klassifizierungen, die auf einem von der «Internationalen Osteoarthritis Research Society» herausgegebenen validierten radiologischen Vergleichsatlas beruhen. Dabei wird jedes Gelenkkompartiment separat beurteilt und je nach Schweregrad klassifiziert [8]. Für den Kliniker und für die Praxis ist relevant, dass Patienten mit stärksten radiologischen Veränderungen zum Teil nur wenig Symptome haben können, während Patienten ohne ausgeprägte radiologische Befunde (z.B. einer lokalisierten Femoropatellar-Arthrose) über stärkste Schmerzen klagen können.

Bei unklaren Gelenkschmerzen sind differentialdiagnostisch andere Erkrankungen wie z.B. eine Osteonekrose, eine Osteoporose mit atypischer Erstmanifestation (Abb. 1) oder eine Algodystrophie auszuschliessen. In seltenen Fällen kann auch ein Morbus Paget mit periartikulären Knieschmerzen als Erstmanifestation in Erscheinung treten. Dabei kann die 3-Phasen-Skelettszintigraphie wertvolle diagnostische Hilfe leisten (Abb. 2).

In neuen Arthrosestudien mit «chondroprotektiven Substanzen» wird zur optimalen Beurteilung des Kniegelenkspaltes die sogenannte «Schussaufnahme» stehend in etwa 30 Grad Flexion, die Patella an der Röntgenplatte anliegend, angefertigt. Diese einfache Aufnahmetechnik könnte sich auch in der Praxis zur optimalen Beurteilung des Kniegelenkspaltes durchsetzen (Abb. 3).

Daneben hat in den letzten Jahren auch die Sonographie des Bewegungsapparates eine weite Verbreitung in der muskuloskelettalen und periartikulären Diagnostik gefunden. Sie erlaubt es dem geübten Untersucher nicht nur,

2a



2b

Abbildung 2.
Röntgenbild und Skelettszintigraphie bei einem Patienten mit Morbus Paget des linken Knies und der linken Tibia mit anhaltenden Knieschmerzen. Dokumentation der Knochenumbauaktivität in der deformierten linken Tibia.

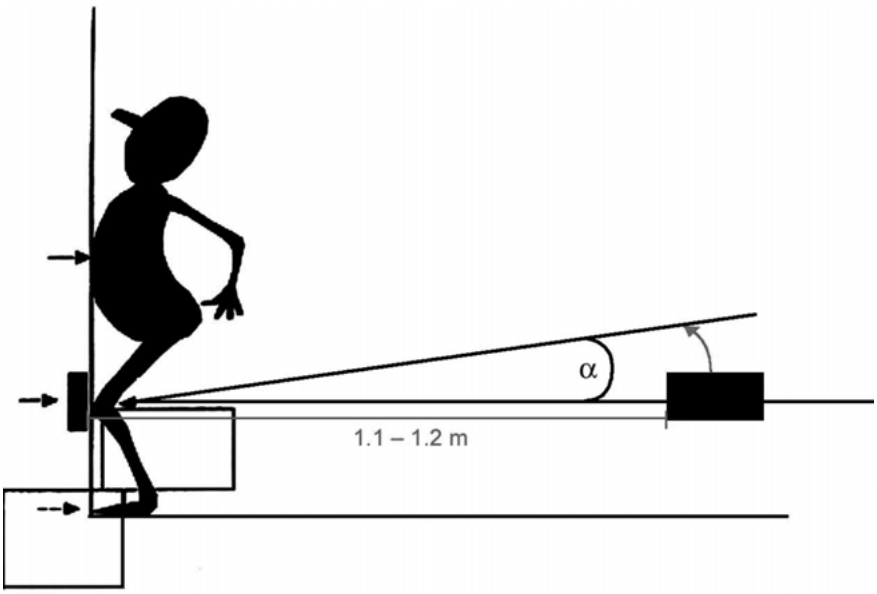


Abbildung 3.
Modifizierte pa-«Schussaufnahmetechnik» zur optimalen Darstellung des Kniegelenkspaltes. Der Patient steht in einer standardisierten, leicht flektierten Stellung (Abdomen, Patellapol und Fussspitze in einer Vertikale). Da das Tibiaplateau ventral leicht ansteigt, muss zur optimalen orthograden Darstellung des Gelenkspaltes die Röntgenaufnahme in einem Winkel zwischen etwa 0 und 10% «geschossen» werden. Diese Aufnahmetechnik hat sich wegen der Reproduzierbarkeit zur Langzeitdokumentation bei Kniearthrosen bewährt.

Synovitiden und Arthritiden intraartikulär besser abzubilden, sondern auch die periartikulären Strukturen mit Bursitiden und Tendinopathien eindrücklich zu dokumentieren und damit gezielter zu behandeln [9].
Die Magnetresonanztomographie (MRI) erlaubt es, neben der speziellen Darstellung der Menisken, der Ligamente und des Gelenkknorpels auch die ödematösen ossären Veränderungen und die periartikulären Strukturen optimal darzustellen. Diese teure Untersuchung sollte jedoch nur gezielt, z.B. zum Ausschluss einer Meniskusläsion bei klinischem Verdacht, eingesetzt werden [10].

Labor- und Synoviaanalyse

Die Arthrose stellt eine Erkrankung der Gelenke, in der Regel ohne Störung des Allgemeinbefindens, dar.
Die Laborbefunde sind bei der Arthrose meistens unauffällig, im Gegensatz zu entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. Die Bemühungen, arthrosespezifische Knorpelabbaumarker zum Langzeitmonitoring klinisch zu nutzen, haben bis heute keinen Erfolg gehabt und befinden sich weiterhin im experimentellen Stadium.
Die Synoviaanalyse bei der nicht aktivierten Arthrose weist meist eine Zellzahl unter 500

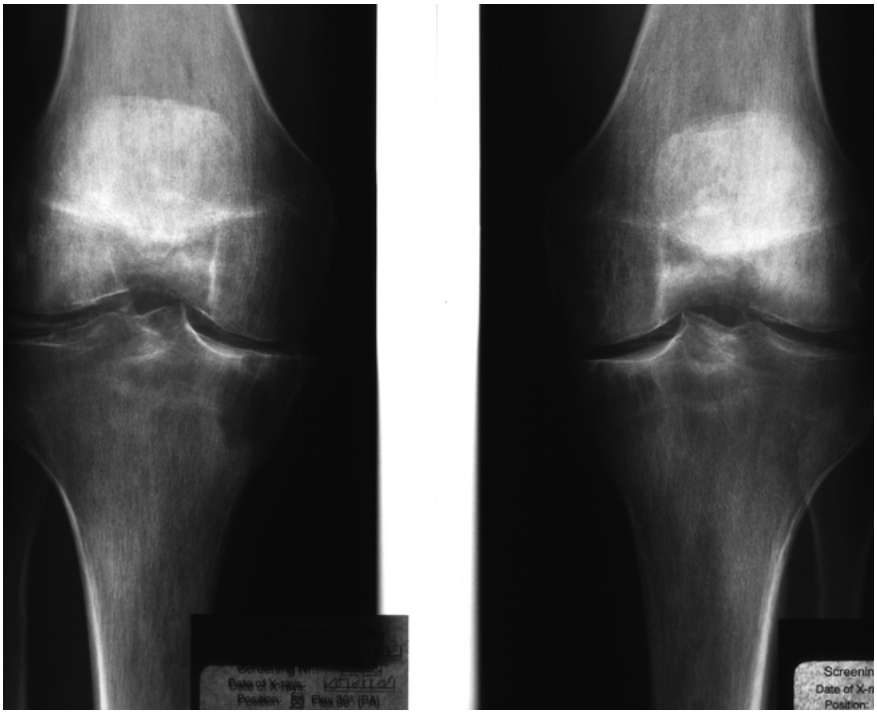


Abbildung 4.
Schussaufnahme beider Kniegelenke mit Darstellung einer radiologischen Chondrokalzinose mit Meniskusverkalkung. Optimale Darstellung des medialen Kniegelenkspaltes zur Abschätzung der verbleibenden Knorpeldicke.

auf, der Leukozytenanteil beträgt meistens 10 bis 20%. Die Synovialflüssigkeit ist klar, gelb, zähflüssig und muzinreich sowie eiweissarm. Die häufigste Ursache von Synovitiden ist die aktivierte Arthrose, die in der Regel punktiert werden sollte. Fast alle entzündlichen rheumatischen Erkrankungen können ebenfalls zu Synovitiden führen, so dass sich bei der Erstmanifestation der Erkrankung eine Differentialdiagnose aufdrängt.
Die Untersuchung der Synovia ist deshalb eine wichtige diagnostische Massnahme. Häufig bringt sie die Klärung des zuvor unklaren Krankheitsbildes. Ziel ist die Differenzierung zwischen degenerativer und entzündlich-rheumatischer Erkrankung. Bei unklarer Monarthritis muss in Notfallsituationen durch Punktion und Synovialflüssigkeitsanalyse ein Infekt, wie z.B. eine bakterielle Arthritis nach Injektion, ausgeschlossen werden. Die wichtigste Differentialdiagnose bei älteren Patienten mit Oligoarthritis stellt die Kristallarthritis dar (Arthritis urica, Kalziumpyrophosphat [Abb. 4] und Hydroxylapatit).

Arthrose und Behinderung: Monitoring der Erkrankung

Die Arthrose verläuft zu Beginn subklinisch und schleichend, führt jedoch mit den Jahren und mit dem Fortschreiten der Erkrankung zu einer chronischen Behinderung der Patienten. Dies ist vor allem der Fall bei Erkrankungen der grossen Gelenke der unteren Extremitäten (Hüfte und Knie), jedoch auch bei einer ausgeprägten Fingerpolyarthrose, die ebenso zur Behinderung von einfachen Alltagstätigkeiten führen kann. Die «mechanistische finale» Therapie der Knie- und Hüftarthrose bei destruiertem und stark schmerzhaftem Gelenk besteht heute im künstlichen Gelenkersatz.
Über den Grad der Behinderung sowie die verursachten Kosten (sogenannte «Burden of disease») dieser wichtigen Volkserkrankung in den Jahren vor der operativen «Sanierung», ist erstaunlicherweise in der Schweiz bis heute wenig bekannt. In rheuma-orthopädischen Kompetenzzentren der Arthrosebehandlung haben sich in den letzen Jahren patientenorientierte Messinstrumente (krankheitsbezogene Fragebögen) im Rahmen des prospektiven Qualitätsmanagements etabliert. Am bekanntesten ist heute der in Kanada 1986 entwickelte WOMAC-Arthrosefragebogen zur Beurteilung der Hüft- und Kniearthrose [11]. Die Fragebögen haben sich aus den klinischen Arthrosestudien mit den neuen Antirheumatika weiterentwickelt. Diese Patientenfragebögen werden es in Zukunft erlauben, Langzeitverläufe der Arthrosebehinderung besser zu dokumentieren. Für die Praxis werden zurzeit validierte Kurzfassungen dieser Fragebögen (z.B. KOASI) evaluiert. Diese Langzeitdatenerfassung der Schmerzen und Behinderung wird in Zukunft die Möglichkeit eröffnen, auch Therapieeffekte besser und genauer dokumentieren zu können. In primären und sekundären rheuma-ortho-

Tabelle 4. Differentialdiagnose der Gelenkerkrankungen aus der Synoviaanalyse.

	Farbe	Trübung	Viskosität	Zellzahl	Leukozytenanteil	Sonstiges
Normal	strohgelb	klar	⇑	100	10%	
Arthrose	strohgelb	klar	⇑	bis 1000	10–20%	
Traumafolge	rosa-blutig	klar-trüb	⇑	2000	20%	Erythrozyten
RA	gelb/grün	trüb, flockig	⇓	5000–50000 (je nach Aktivität)	50–75%	Rhagozyten +++
SLE	gelb	trüb	(⇓)	bis 10000	25%	Rhagozyten +++
SPA	gelb	klar-leicht trüb	(⇓)	>2000	50%	Rhagozyten +++
Gicht	milchig	trüb	⇓	oft >10000	90%	Harnsäurenadeln intrazellulär
Pseudogicht	gelb-milchig	trüb	⇓	oft >20000	90%	Kalzium-pyrophosphat-kristalle
Tbc	graugelb	trüb, flockig	⇓	20000–50000	50%	Tuberkelbazillen
Eitrige Arthritis	purulent	rahmig, flockig	⇓	50000 und mehr	95%	Bakt.-Erreger selten Pilze

RA: Rheumatoide Arthritis; SLE: Systemischer Lupus erythematodes; SPA: Spondylitis ankylosans; Rhagozyten: Neutrophile Zellen mit zytoplasmatischen Einschlüssen (Komplement und Immunkomplexe).

Quintessenz

- Die Arthrose verläuft klinisch in verschiedenen Phasen: Neben der subklinischen Phase lassen sich aktivierte Arthrosen (mit Synovitis) und dekompensierte Arthrosestadien unterscheiden.
- Bei einer Arthrose mit Gelenkerguss sollte, wenn möglich, eine Punktion erfolgen mit nachfolgender Synoviaanalyse.
- In der Bildgebung hat sich, neben der konventionellen Radiologie, die Magnetresonanztomographie durchgesetzt. Mit dieser Untersuchung lassen sich intraartikuläre, intraossäre und periartikuläre Strukturen dokumentieren. In der Praxis wird zunehmend auch die Bewegungsapparat-Sonographie, vorwiegend zur Dokumentation von periartikulären Strukturen (z.B. Bursitiden), eingesetzt.
- Es gibt bis heute keine Laboruntersuchung, die sich zum Monitoring der Progression der Arthrose eignet.
- Im klinischen Langzeitmonitoring (Schmerz, Funktion und Behinderung) sowie zur Qualitätssicherung haben sich für die unteren Extremitäten in den letzten Jahren international validierte Arthrosefragebögen durchgesetzt (WOMAC-Arthrosefragebogen).

pädischen Rehabilitationszentren werden deshalb diese Daten bereits heute prospektiv erfasst und erlauben ein arzt- und patientenorientiertes Qualitätsmangement [12, 13]. Damit sind auch erste Schritte eingeleitet, die vom KVG geforderte Qualitätssicherung in die primären (Akutspitäler) und sekundären Rehabilitationsprozesse (ambulante Rehabilitation und RR-Kliniken) von Erkrankungen und Behinderungen des Bewegungsapparates einzuführen.

Danksagung

Diese Arbeit entstand mit freundlicher Unterstützung der Stiftung Rheuma- und Orthopädieforschung, Aargau. Die Durchsicht des Manuskripts durch Dr. med. J. Huber, Luzern, wird freundlich verdankt.

Literatur

1 Anderson JJ, Felson DT. Factors associated with osteoarthritis of the knee in the First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I): Evidence for an association with overweight, race and physical demands of work. Am J Epidemol 1988;128:179–89.
2 Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Catelli W, Meenan RF. The Prevalence of Knee Osteoarthritis in Elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum 1987;30:914-8.
3 Wagenhäuser FJ. Die Arthrose aus klinischer Sicht. Therapeutische Umschau 1991;48:18–28.
4 Schouten JS, van den Ouweland FA, Falkenburg HA. A 12-year follow-up study in the general population on prognostic factors of cartilage loss in osteoarthritis of the knee. Ann Rheum Dis 1992;51:932–7.
5 Croft P, Coggon D, Cruddas M, Coper C. Osteoarthritis of the hip: an occupational disease of farmers. BMJ 1992;304:1269–72.
6 Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Walker AM, Meenan RF. Obesity and knee osteoarthritis: The Framingham Study. Ann Intern Med 1988;109:18–24.
7 Altmann R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Arthritis and Rheum 1986; 29:1039–49.
8 Altman R, Hochberg M, Murphy W, Wolfe F. Atlas of individual radiographic features in Ostosteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 1995;3 (Supp A):3–70.
9 Gerber Ed, Prim J, Michel BA. Sonographie des Bewegungsapparates. Stuttgart; Thieme Verlag: 2000.
10 Vandeberg B, Malghem J, Lecouvet FE, Maldague B. Magnetic Resonance Imaging of epiosteonecrosis. Semin Musculoskeletal Radiol 2001; 5:57–67.
11 Theiler R, Sangha O, Schaeren S, Michel BA, Tyndall A, Dick W, Stucki G. Superior responsiveness of the pain and function sections of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) as compared to the Lequesne-Algofunctional Index in patients with osteoarthritis of the lower extremities. Osteoarthritis Cartilage 1999;7:515–9.
12 Satkauskas I, Huber J, Ruflin G, Zumstein M, Bischoff H, Theiler R. Outcome measures in hip and knee arthroplasty. Swiss Med Wkly 2001; 131:Supp 126, p. 3.
13 Angst F, Aeschlimann A, Steiner W, Stucki G. Responsiveness of the WOMAC osteoarthritis index as compared with the SF-36 in patients with osteoarthritis of the legs undergoing a comprehensive rehabilitations intervention. Ann Rheum Dis 2001;60:834–40.