



Die optimale Therapie der Kniegelenksarthrose

von Dr. med. Marc Jungermann
und Dr. med. Nicolas Gumpert



O.P.I.S. - Online Patienten Informations Service

www.online-patienten-informations-service.de

www.dr-gumpert.de



Die optimale Therapie der Kniegelenksarthrose

von Dr. med. Marc Jungermann und Dr. med. Nicolas Gumpert

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung	4
1. Zum Verständnis der Kniegelenksarthrose	6
1.1 Begriffsbestimmung	6
1.2 Aufbau des Kniegelenks	7
1.3 Entstehung der Kniegelenksarthrose	10
1.4 Ursachen der Kniegelenksarthrose	11
• Wachstumsstörungen	12
• Verletzungen	13
• Entzündungen	14
• Andere Ursachen	15
• Unbekannte Ursache	15
2. Diagnosefindung	16
2.1 Beschwerdebild	16
2.2 Ausschlusskrankungen	18
2.3 Körperliche Untersuchung	19
2.4 Technische Diagnoseverfahren	20
3. Konservative Therapiemaßnahmen	22
3.1 Verhaltensmaßregeln	23
3.2 Physikalische Therapiemaßnahmen	24
• Kältetherapie	24
• Wärmetherapie	24
• Elektrotherapie	25
• Kurz-/Ultrakurz-/Mikrowelle	25
• Ultraschalltherapie	26
• Röntgenreizbestrahlung	26
• Massage	26



• Hydrotherapie	26
• Physiotherapie	27
• Magnetfeldtherapie	27
3.3 Medikamentöse Therapiemaßnahmen	28
• Pflanzliche Mittel	29
• Analgetica (Klassische Schmerzmittel)	29
• Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR)	30
• Glukosaminsulfat	32
• Glukokortikoide	32
• Hyaluronsäure	33
• Interleukin 1- Rezeptor Antagonisten (IL1-RA)	34
3.4 Orthopädische Hilfsmittel	35
• Schuheinlagen	35
• Schuhzurichtungen	35
• Kniegelenksorthesen	36
• Gehhilfen	37
4. Operative Therapiemaßnahmen	38
4.1 Kniegelenksspiegelung	38
• Gelenktoilette (Lavage, Debridement)	39
• Knochenaufbrüche (Pridiebohrungen, Microfracturing)	40
• Knochenfräsung (Abrasionsarthroplastik)	41
• Knorpel-Knochen transplantation (Mosaikplastik, OATS)	42
• Knorpeltransplantation (Autologe Chondrozytentransplantation)	43
4.2 Umstellungsoperation	44
4.3 Kniegelenksendoprothetik	46
• Einseitige Kniegelenksersatzoperation	46
• Totale Kniegelenksersatzoperation	47
5. Medizinisches Wörterbuch	49
6. Schlusswort	52



Einleitung

Dieses Buch vermittelt den medizinischen Laien in verständlicher Weise Fachinformationen zum Thema „Kniegelenksarthrose“. Die Autoren sind hierbei bemüht, den neuesten Stand der Medizin wiederzugeben. Dennoch kann es vorkommen, dass neueste Erkenntnisse aus aktuellen Entwicklungen noch nicht verarbeitet wurden. Dieses Buch erhebt deshalb keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Er soll speziell Patienten mit einer Kniegelenksarthrose ansprechen, die sich umfassend über ihre Erkrankung und deren Therapiemöglichkeiten aufklären möchten.

Ziel ist es, bei Ihnen ein Bewusstsein für Ihre Erkrankung zu entwickeln, Ängste zu nehmen, Aufklärung zu betreiben und damit die Kompetenz für das Gespräch mit Ihrem Arzt zu vermitteln.

Der medizinische Alltag zeigt, dass für ausführliche Aufklärungsgespräche in einem laufenden Praxisbetrieb leider zu wenig Zeit bleibt. Aber nur der aufgeklärte Patient wird die Behandlung der Kniegelenksarthrose optimieren können. Er kann damit ggf. eine Operation durch frühzeitiges Gegensteuern vermeiden oder zumindest hinauszögern. Wissenschaftliche Studien belegen, dass der gut informierte Patient seine Erkrankung günstig beeinflussen kann.

Dieses Buch ist als Informationsschrift entwickelt worden und ist **nicht** als Anleitung zur Selbstbehandlung gedacht! Für die Diagnose und Therapie Ihrer Erkrankungen ist ausschließlich der fachkundige Arzt Ihres Vertrauens zuständig. Verordnete Arzneimittel und Behandlungsmaßnahmen dürfen **keinesfalls** ohne Rücksprache mit Ihrem Arzt aufgrund dieser Fachinformation geändert oder abgesetzt werden.

Dies kann zu erheblichen Gesundheitsbeeinträchtigungen führen!

Die Autoren haben sich bemüht, einen umfassenden Überblick über das Krankheitsbild der Kniegelenksarthrose aufzuzeigen, können jedoch für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Behandlungsweges **keine Haftung** übernehmen. Insbesondere haften die Autoren nicht für Behandlungsmaßnahmen, die der Leser ohne Rücksprache



und Beratung mit seinem Arzt vornimmt. Dieses Buch ersetzt kein Beratungsgespräch mit dem Arzt Ihres Vertrauens.

Diese Patienteninformation ist **urheberrechtlich geschützt**. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Autoren reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wir wünschen Ihnen einen guten Therapieerfolg und baldige Genesung.


Dr. med. Nicolas Gumpert


Dr. med. Marc Jungermann



1. Zum Verständnis der Kniegelenksarthrose

Die Kniegelenksarthrose und ihre Behandlung gewinnen in der Praxis des Orthopäden und Allgemeinmediziners einen immer größeren Stellenwert. Hauptursachen sind das Altern der Bevölkerung und die Zunahme von Risikofaktoren (z.B. Übergewicht). Viele Patienten haben schon von dem Krankheitsbild der Kniegelenksarthrose gehört, Hintergründe, prophylaktische Maßnahmen und Behandlungsmethoden sind jedoch meistens unbekannt. Die Erkrankung wird als schicksalhaft angenommen.

Für den interessierten Leser erfolgt hier der Versuch einer laienverständlichen Darstellung des Krankheitsbildes der Kniegelenksarthrose und ihrer Behandlungsmöglichkeiten.

1.1 Begriffsbestimmung

Im medizinischen Sprachgebrauch wird die Kniegelenksarthrose als **Gonarthrose** bezeichnet. Der Begriff Gonarthrose setzt sich aus den Worten „Gon“ (= Knie) und „Arthrose“ (=Gelenkerkrankung) zusammen.

Der Mediziner versteht darunter den altersabhängigen Verschleiß (Degeneration) der knorpeligen Oberfläche des Kniegelenkes unter Mitbeteiligung anderer Gelenkstrukturen wie Knochen, Gelenkkapsel sowie der gelenknahen Muskulatur mit einhergehenden Schmerzen, Funktionseinschränkungen und Deformitäten des Kniegelenkes (**Arthrosis deformans**).



Abb. 1: Mediale Gonarthrose

Der Kniegelenkverschleiß kann bevorzugt den inneren (**Mediale Gonarthrose**) oder den äußeren (**Laterale Gonarthrose**) Gelenkanteil betreffen.

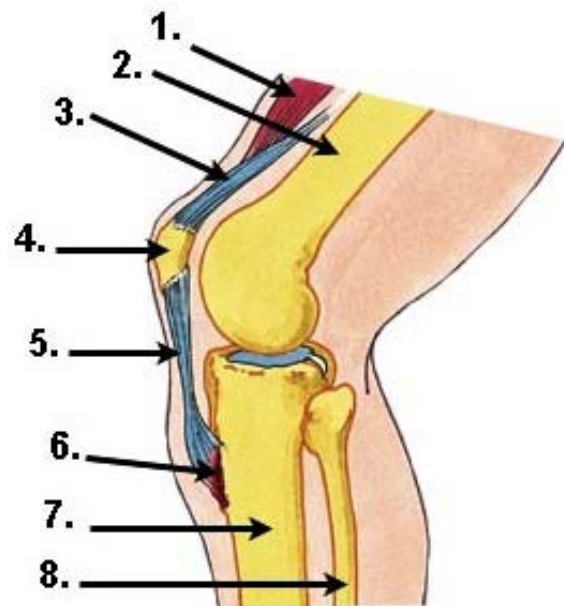
Auch ein isolierter Verschleiß des Knorpels hinter der Kniescheibe und des Kniescheibengleitlagers auf dem Oberschenkelknochen kommt vor (**Retropatellare**



Gonarthrose). Seltener sind alle Kniegelenkanteile gleichermaßen von Verschleißerscheinungen betroffen (**Pangonarthrose**).

1.2 Aufbau des Kniegelenks

Das Kniegelenk ist das größte Gelenk des Menschen und stellt die bewegliche Verbindung zwischen Oberschenkel und Unterschenkel dar. Drei Knochen bilden gemeinsam mit einem komplexen Kapsel- und Bandapparat (Seiten- und Kreuzbänder) das Gerüst des Kniegelenkes.



Dies sind:

- die Oberschenkelrollen (Femurkondylen)
- der Schienbeinkopf (Tibiaplateau)
- die Kniescheibe (Patella).

Abb. 2: Anatomie des Kniegelenks

1. Oberschenkelmuskel (Musculus rectus femoris)
2. Oberschenkelknochen (Femur)
3. Quadricepssehne
4. Kniescheibe (Patella)
5. Kniescheibensehne (Patellarsehne)
6. Kniescheibensehnenansatz (Tuberositas tibiae)
7. Schienbein (Tibia)
8. Wadenbein (Fibula)

In der Abbildung ist zu erkennen, dass die Knochen einen engen Kontakt zueinander aufweisen. Damit auch an den Kontaktflächen eine schmerzfreie und ungestörte Beweglichkeit des Kniegelenkes stattfinden kann, sind die Knochen an den jeweiligen Kontaktflächen mit einer sehr glatten, weißlichen Knorpelschicht, dem so genannten hyalinen Knorpel, überzogen. Nur durch sie wird eine schmerzfreie und ungestörte Beweglichkeit des Kniegelenkes möglich. Der hyaline Knorpel setzt sich aus Knorpelzellen und Matrixgewebe zusammen. Während die Knorpelzellen des Erwachsenen die Fähigkeit zur Teilung und damit zur Heilung verloren haben, können kindliche Knorpelzellen durch Vermehrung Knorpelwunden reparieren. Eingebettet sind



die Knorpelzellen in dem von ihnen selbst produzierten Matrixgewebe. Dieses besteht zum Großteil aus Wasser und Stützgewebe und verleiht dem Knorpelgewebe sowohl Stabilität als auch Elastizität.

Im Kniegelenk selbst unterscheidet man die Gelenkpaarung zwischen der Oberschenkelrolle und der Kniescheibe sowie der Oberschenkelrolle und dem Schienbeinkopf. Die Verbindung zwischen der Oberschenkelrolle und der Kniescheibe ist der am stärksten belastete Teil des Kniegelenkes. Beim Treppensteigen wird dieses Gelenk beispielsweise mit mehr als dem Dreifachen des Körpergewichts belastet.

Umhüllt wird das Kniegelenk von der Kniegelenkscapsel, deren innerer Teil als Gelenkinnenhaut (Synovia) bezeichnet wird. Sie bildet die für die Ernährung des Knorpels wichtige Gelenkflüssigkeit. Im Erwachsenenalter wird das Knorpelgewebe hauptsächlich durch Diffusion (passiver Transport) aus der Gelenkflüssigkeit ernährt, weil Knorpelgewebe im Gegensatz zu anderen Gewebearten des Körpers (Muskulatur, Knochen Haut etc.) nicht durchblutet wird. Die übliche Ernährung über den Blutkreislauf funktioniert deshalb nicht. Bewegungen des Kniegelenks durchmischen die Gelenkflüssigkeit und verbessern dadurch die Aufnahme der Nährstoffe durch die Knorpelzelle. Die richtige Menge und Zusammensetzung der Gelenkflüssigkeit ist außerdem für die Schmierung des Kniegelenkes von entscheidender Bedeutung. Durch sie wird die Reibung der korrespondierenden Knorpelflächen bei der Bewegung minimiert. Hyaliner Knorpel besitzt einen extrem niedrigen Reibungswiderstand, niedriger als alle bekannten künstlichen Materialpaarungen.

Zwischen der Oberschenkelrolle und dem Unterschenkel befinden sich zwei faserknorpelige Scheiben (Menisken), die als Puffer zwischen den Knorpelflächen liegen und wichtig für eine gleichmäßige Druckverteilung im Kniegelenk bei Belastung sind. Die Kreuzbänder durchziehen das Kniegelenk und Verbinden den Oberschenkel mit dem Unterschenkel. Hauptaufgabe der Kreuzbänder ist es, ein stabiles Kniegelenk zu gewährleisten und dadurch einen harmonischen, möglichst reibungsarmen Bewegungsablauf zu ermöglichen. In ihrer stabilisierenden Wirkung werden sie von den Seitenbändern (Kollateralbänder), der Kniegelenkscapsel und der knieumspannenden Muskulatur unterstützt.



Die knieumspannende Muskulatur macht die Funktion des Kniegelenkes aus. Nur durch sie wird Bewegung erst möglich. Darüber hinaus unterstützen sie die passiven Gelenkstabilisatoren des Kapsel- /Bandapparates. Die Streckmuskulatur des Kniegelenkes (Quadrizepsmuskulatur) an der Oberschenkelvorderseite ist sehr kräftig ausgebildet. Unwillkürlich werden die Muskeln bei Beugung des Kniegelenkes aktiviert, um beim Gehen ein Einknicken zu vermeiden. Die wichtigsten Beuger des Kniegelenkes sind die ischiokrurale Muskulatur an der Oberschenkelrückseite, die ebenfalls aktiv stabilisierend auf das Kniegelenk einwirkt.



1.3 Entstehung der Kniegelenksarthrose

Im Zentrum der Kniegelenksarthrose steht die Zerstörung des Knorpelgewebes.

Mit zunehmendem Alter sinkt der schützende Wassergehalt der Knorpelmatrix und die Menge und Güte der ernährenden Gelenkflüssigkeit. Dadurch wird die elastische Widerstandskraft des Gelenkknorpels reduziert und der Gelenkknorpel anfälliger für Erkrankungen.

Bei der altersabhängigen Arthrose entstehen zu Anfang kleine Risse in oberflächlichen Knorpelschichten, die später in immer tiefere Knorpelschichten reichen, bis letztendlich der gelenkknorpeltragende Knochen erreicht wird. Aus den zerstörten Knorpelzellen werden Enzyme (aggressive Eiweißstoffe) freigesetzt, die ihrerseits noch gesunde Knorpelzellen und die Gelenkinnenhaut schädigen können. Die Gelenkinnenhaut reagiert auf eine fortgesetzte Schädigung mit einer Entzündung (Synovialitis). Da aus den einströmenden Entzündungszellen ebenfalls wieder knorpelschädigende Enzyme freigesetzt werden, kann sich ein zunächst begrenzter Knorpelschaden auf diese Weise ausweiten.

Der Gelenkknorpel selbst verfügt über keine Nervenendigungen, weshalb eine Knorpelschädigung zunächst nicht zu Schmerzen führt, der Hauptgrund dafür, weshalb eine Kniegelenksarthrose lange Zeit unbemerkt bleiben kann. Erst wenn es zu einer Entzündung im Bereich der mit zahlreichen Nervenendigungen versetzten Gelenkinnenhaut kommt, treten Schmerzen auf.

Verläuft der knorpelzerstörende Vorgang langsam, versucht der Körper, der Überlastung des Gelenks durch Umbauvorgänge entgegenzuwirken. Es entstehen abstützende knöcherne Randwulste und Ausziehungen (Osteophyten) sowie eine Verdichtung des Knochens unter der überlasteten knorpeltragenden Gelenkfläche (subchondrale Sklerosierung). Diese Veränderungen können dann im Röntgenbild abgelesen werden.



Abb. 3: Osteophyten



1.4 Ursachen der Kniegelenksarthrose

Die Kniegelenksarthrose gehört zu den häufigsten orthopädischen Krankheitsbildern des Erwachsenen. Etwa ab dem 70. Lebensjahr sind bei den meisten Menschen Verschleißerscheinungen am Kniegelenk nachweisbar.

Ab welchem Alter die Kniegelenksarthrose beginnt, wie schnell sie voranschreitet und wie ausgeprägt sie sich durch Schmerzen und Funktionseinschränkungen bemerkbar macht, ist individuell unterschiedlich und von den Ursachen des Kniegelenkverschleißes abhängig.

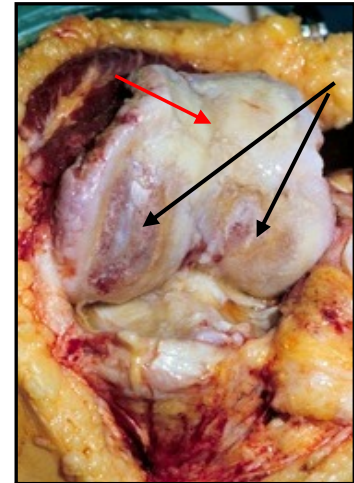


Abb. 4: Knorpelschaden;
Roter Pfeil: Restknorpel

Insgesamt handelt es sich bei einer Kniegelenksarthrose um eine chronisch fortschreitende Erkrankung, die jedoch hinsichtlich der Beschwerdesymptomatik phasenhaft verläuft. Eine Heilung im ursprünglichen Sinne ist nicht möglich, da das geschädigte Knorpelgewebe zur Erneuerung (Regeneration) nicht fähig ist.

Eine Kniegelenksarthrose entwickelt sich aus einem Missverhältnis zwischen Belastung und Belastungsfähigkeit des Gelenkknorpels. Verhaltensabhängige Risikofaktoren für die Ausbildung einer Kniegelenksarthrose sind Übergewicht und Überlastungen durch Sport und bei der Arbeit.

Neben dem altersbedingten Kniegelenkverschleiß im Rahmen des normalen mit der Zeit eintretenden Knorpelabriebs gibt es verschiedene andere Ursachen die zum vorzeitigen Kniegelenkverschleiß führen können.

Ist die Ursache der Kniegelenksarthrose bekannt, spricht man von einer „**Sekundären Gonarthrose**“.



Wachstumsstörungen:

Zu den bekannten Ursachen einer Kniegelenksarthrose zählen wachstumsbedingte Achsenfehlstellungen der Beine (O-Beine, X-Beine). In diesen Fällen ist die Tragachse des Beines so verändert, dass der Knorpel des Kniegelenkes einseitig überlastet wird.

Bei O-Beinen wird dadurch der innere Teil des Kniegelenkes überlastet, mit der Folge eines beschleunigten Knorpelverschleißes in diesem Bereich.

Der Orthopäde nennt den auf Grundlage von O-Beinen entstandenen Kniegelenksverschleiß eine „**Varusgonarthrose**“.

Bei X-Beinen wird dagegen der äußere Teil des Kniegelenkes überlastet. Ein auf Grundlage von X-Beinen entstandener Knorpelverschleiß des äußeren Kniegelenkes wird als „**Valgusgonarthrose**“ bezeichnet.

Eine wachstumsbedingte mangelhafte Ausbildung der Kniescheibe (Patelladysplasie) führt - häufig in Kombination mit X-Beinen – durch die ungleichmäßige Belastung ihrer Knorpelstruktur zur „**Retropatellaren Gonarthrose**“.



Abb.5:
Varusgonarthrose



Abb. 6:
Valgusgonarthrose



Verletzungen:

Verletzungen des Kniegelenkes können auf unterschiedliche Art zu einer Kniegelenksarthrose führen.

Unfälle mit kniegelenknahen Knochenbrüchen, können bei Fehilverheilung zu Achsenfehlstellungen führen, mit den bereits erwähnten Konsequenzen für entstandene O- und X-Beine.

Ferner kommen direkte Knorpelschädigungen des Kniegelenkes durch Unfälle vor, die zur Stufenbildung im Gelenkknorpel führen können oder Teile des Gelenkknorpels aus ihrem Verbund heraussprengen. Auch in solchen Fällen beschleunigt sich der Kniegelenkverschleiß durch ungleichmäßige Belastung.

Verletzungen der Kapsel-/ Bandstrukturen des Kniegelenkes, insbesondere der Kreuzbänder können zur Instabilität führen, mit der Folge eines Knorpelverschleißes durch erhöhten Knorpelabrieb.

Auch Verletzungen und Entfernungen/Teilentfernungen der knorpelschützenden Menisken führen durch Überlastung des ungeschützten Knorpels zur vorzeitigen Kniegelenksarthrose.

Eine durch eine Verletzung verursachte Kniegelenksarthrose, wird als „**Posttraumatische Gonarthrose**“ bezeichnet.



Abb. 7: Kniearthrose nach Schienbeinkopfbruch vor Jahren



Entzündungen:

Entzündungen (Infektionen) des Kniegelenkes können bakteriellen und nicht bakteriellen Ursprungs sein.

Bei bakteriellen Infektionen kann der Kniegelenkknorpel direkt durch Bakterien geschädigt werden. Häufige Ursache einer bakteriellen Kniegelenksinfektion ist eine Bakterienverschleppung beim Injizieren von Medikamenten ins Kniegelenk. Schnelles Handeln ist geboten, da innerhalb kürzester Zeit der Gelenkknorpel von den Bakterien zerstört werden kann. Auch eine Bakterienverschleppung im Rahmen einer Sepsis (Bakterienabsiedlung über den Blutkreislauf) oder eine offene Kniegelenkverletzung können zu einer bakteriellen Entzündung des Kniegelenkes führen.

Die häufigste Ursache einer nicht bakteriellen Kniegelenksentzündung ist das Gelenkrheuma (Chronische Polyarthrit). Die chronische Polyarthrit verursacht eine Art der Gelenkentzündung, bei der eine wuchernde Kniegelenkinnenhaut zur Zerstörung des Gelenkknorpels und zum fortschreitenden Knorpelverschleiß führt. Die Ursache für eine chronische Polyarthrit ist noch nicht abschließend geklärt. Es ist bekannt, dass ein überaktives Immunsystem, welches sich gegen körpereigenes Gewebe richtet, eine wichtige Rolle spielt. Die Erkrankung ist chronisch fortschreitend und verläuft häufig in Schüben. Gelenkrheuma kann sehr aggressiv verlaufen und innerhalb von Monaten bis wenigen Jahren zur Zerstörung eines Kniegelenkes führen.

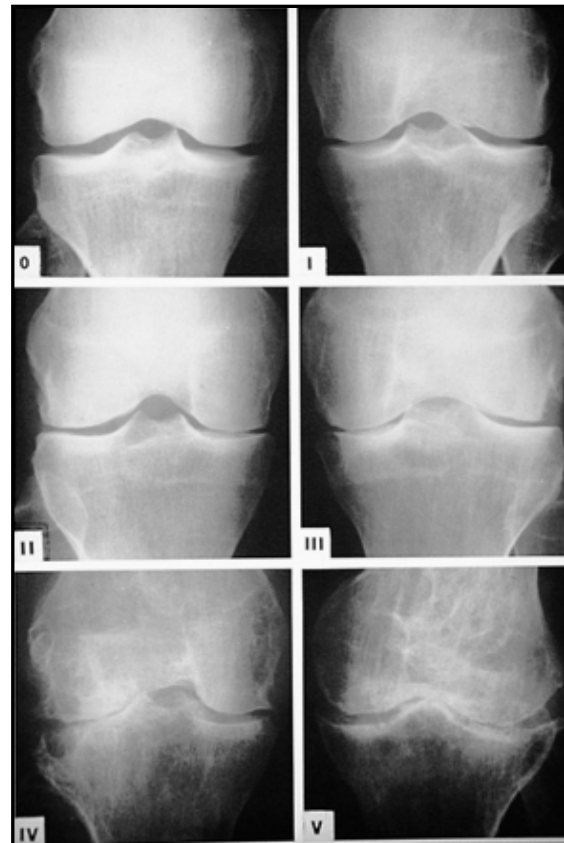


Abb. 8.: Fortschreitende Kniegelenkszerstörung bei Chronischer Polyarthrit (© Merckle GmbH, Ulm).



Andere Ursachen:

Seltene Ursachen für eine Kniegelenksarthrose sind Systemerkrankungen wie die Bluterkrankheit (Hämophilie), Gicht oder Chondrokalzinose, muskuläre Funktionsstörungen durch Lähmungen (Neuropathien) oder Muskelverkürzungen (Kontrakturen), Fehlentwicklungen benachbarter Gelenke (Hüfte und Sprunggelenk) sowie aus unbekannter Ursache absterbendes Knorpel-/Kochengewebe (Aseptische Osteonekrosen).

Unbekannte Ursache:

Bei einem Teil der Patienten mit Kniegelenksarthrose ist die Ursache der Erkrankung wissenschaftlich nicht eindeutig geklärt. In solchen Fällen spricht man von „**Primärer Gonarthrose**“. Vermutet wird eine angeborene Minderwertigkeit des Knorpelgewebes mit der Folge eines frühen Knorpelverschleißes und eines schnellen Voranschreitens der Kniegelenksarthrose. Patienten mit einer primären Gonarthrose haben häufig direkte Verwandte (Eltern, Großeltern), die ebenfalls unter frühzeitigem Gelenkverschleiß litten.

Häufig tritt der Knorpelverschleiß dann bereits ab dem 40. Lebensjahr auf. Eine weitere Häufung findet sich bei Frauen nach den Wechseljahren. Hormonelle Einflussfaktoren werden deshalb diskutiert. Einige Untersuchungen zeigten einen schützenden Effekt einer Hormonersatztherapie auf die Entstehung einer Arthrose, während andere Untersuchungen dies nicht bestätigen konnten.



2. Diagnosefindung

Eine für die ärztliche Therapieplanung notwendige Diagnostik besteht aus der Krankengeschichte (Anamnese), dem Untersuchungsbefund (Klinik) und den bildgebenden Verfahren.

2.1 Beschwerdebild

Häufig besteht eine Kniegelenksarthrose seit Jahren ohne bei der betreffenden Person Beschwerden zu verursachen (**Latente Gonarthrose**). Erste wahrgenommene Beschwerden sind der uncharakteristische belastungsabhängige Kniegelenksschmerz, beispielsweise nach längerem Gehen auf hartem Untergrund oder verspannte Muskeln rund um das betroffene Kniegelenk. Später fühlt sich das Kniegelenk steif an, es kann nicht mehr richtig durchgedrückt werden und es treten wiederkehrende schmerzhafte Schwellungen und Überwärmungen des Kniegelenkes nach Belastungen auf (**Aktivierte Gonarthrose**).

Arthrosetypisch ist der Anlaufschmerz. Damit ist der Schmerz zu Beginn der Kniegelenksbelastung gemeint, der sich bessert, wenn das Kniegelenk eingelaufen ist. Daher treten die Beschwerden häufig morgens nach der Nachtruhe oder nach längeren Pausen auf. Viele Patienten berichten außerdem von wetterabhängigen Beschwerden, die sich bei Kälte und Feuchtigkeit verschlimmern.

Noch später kommen auch Ruheschmerzen hinzu, die sich besonders nachts äußern können. Der Gang wird unsicher, hinkend, Gelenkkrachen ist zu hören, die Kniegelenksbeweglichkeit ist zunehmend eingeschränkt, wobei es zu Einklemmungserscheinungen, d.h. schmerzhaften Blockaden im Rahmen der Kniegelenksbewegung kommen kann. Wiederkehrende Wasseransammlungen im Kniegelenk - verursacht durch eine entzündete, wasserbildende Kniegelenksinnenhaut - können zur Ausbildung einer Kniekehlenzyste (Bakerzyste) führen.

Im weiteren Verlauf der Kniegelenksarthrose zwingen immer stärkere Schmerzen zum Anhalten, beispielsweise bei Spaziergängen. Die maximale Gehstrecke ist deutlich



eingeschränkt, häufig ist das Laufen nur noch mit Gehhilfen und unter Einnahme von Schmerzmitteln möglich. Durch die schmerzbedingte Schonung des betroffenen Beines schwindet die Muskulatur.

Noch später kommt es zur Verformung des Kniegelenkes, die zu Achsenfehlstellungen des Beines führt und dessen Gebrauchsfähigkeit zusätzlich behindert. Die knieumgreifende Muskulatur schwindet weiter und führt zusammen mit dem Knorpelverlust zu einer zunehmenden Instabilität des Kniegelenkes. Durch den Stabilitätsverlust lockern sich die Bänder des Kniegelenkes, wodurch die Instabilität weiter zunimmt. Patienten berichten, das Kniegelenk „gehörche“ ihnen nicht mehr oder „ginge plötzlich weg“. Die Gefahr, durch ein instabiles Kniegelenk zu verunfallen, steigt rapide an. Die Gebrauchsminderung kann letztendlich bis zur Invalidität mit Gehunfähigkeit führen. Selten wird das Endstadium der Kniegelenksarthrose erreicht: Eine komplette Einsteifung des Kniegelenkes nach vollständigem Knorpelabrieb (Ankylose).

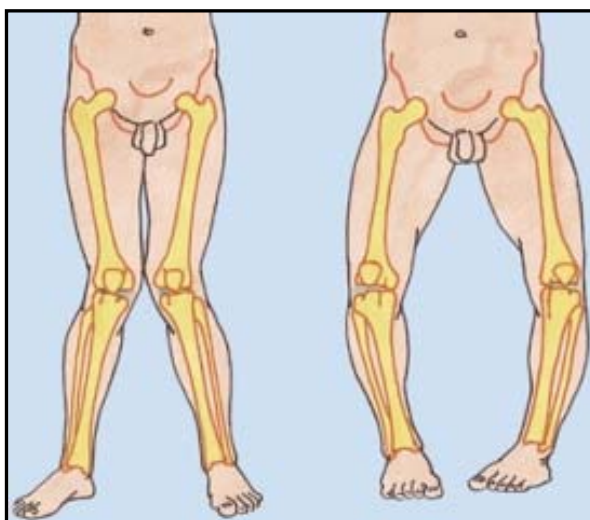


Abb 9.: X- und O- Beinefehlstellung mit entsprechender Fehlbelastung der Kniegelenke (© Merckle GmbH, Ulm)

Je nachdem an welcher Stelle des Kniegelenkes der Knorpelverschleiß eintritt, werden die Beschwerden bevorzugt in bestimmten Bereichen oder bei bestimmten Bewegungen hervorgerufen. Ein Patient mit einer Kniegelenksarthrose verursacht durch O-Beine, wird sein Schmerzmaximum an der Innenseite des Kniegelenkes haben, während ein Patient mit X-Beinen eher über Schmerzen an der Außenseite des Kniegelenkes klagt. Patienten mit einem Knorpelverschleiß vor allem hinter

der Kniescheibe klagen typischerweise über Schmerzen beim treppab Gehen und beim in die Hocke Gehen, da hierbei die geschädigte Kniescheibe fest gegen ihr Gleitlager auf dem Oberschenkelknochen gepresst wird.

Über ein Schonhinken oder Verkürzungshinken durch Achsenfehlstellungen und fortgeschrittenen Knorpelverlust, werden andere Gelenke des Körpers unphysiologisch belastet, was nicht selten zu Überlastungsschmerzen im anderen Kniegelenk, den Hüft-



und Sprunggelenken sowie im Bereich der Wirbelsäule führt. Die schmerzbezogene (symptomatische) Therapie dieser Strukturen wird in diesem Fall nicht zum Erfolg führen, solange die eigentliche Ursache, die Kniegelenksarthrose, nicht behandelt wurde.

2.2 Ausschlusskrankungen (Differentialdiagnosen)

Die Krankengeschichte des Patienten beschreibt im Wesentlichen das oben skizzierte Beschwerdebild. Differentialdiagnostisch müssen andere Erkrankungen mit ähnlich gelagerten Beschwerden ausgeschlossen werden, um die richtigen therapeutischen Maßnahmen einleiten zu können.

Verdrehungen des Kniegelenkes können zu Meniskusverletzungen und Kapsel- /Bandverletzungen führen, die meistens nur mit einer Operation therapiert werden können.

Schleimbeutelkrankungen (Bursitiden) und Sehnenansatzerkrankungen (Enthesiopathien) um das Kniegelenk herum sind in der Regel harmlos und meist problemlos konservativ zu behandeln.

Sind auch andere Gelenke schmerzhaft - insbesondere der Fingergelenke - muss an die Möglichkeit von Gelenkrheuma (Chronische Polyarthrititis) gedacht werden.

Gleichzeitige Knie- und Oberschenkel-/Leistenschmerzen können auf eine Erkrankung des Hüftgelenkes hinweisen.

Gefühlsstörungen im Bereich der Beine und vom Rücken ausstrahlende Schmerzen in den Kniegelenksbereich, können im Rahmen von Bandscheibenerkrankungen oder Verschleißerkrankungen des Rückens auftreten.

Kniegelenkschmerzen in Zusammenhang mit Schmerzen im Unterschenkel- und/oder Fußbereich können ihre Ursache in einer Fehlstatik des Fußes haben.



Abb. 10: Riss des vorderen Kreuzbandes



Auch Erkrankungen der Gefäße wie Thrombose, Krampfadern, eine arterielle Verschlusskrankheit oder Nervenerkrankungen (Neuropathien) können zu Kniegelenksschmerzen führen.

Es ist Aufgabe Ihres Arztes, derartige Erkrankungen durch sorgfältiges Erheben der Krankengeschichte und gezielte Untersuchungstechniken auszuschließen. Meistens sind hierfür aufwendige und teure medizintechnische Untersuchungen gar nicht notwendig.

2.3 Körperliche Untersuchung

Aufgrund der großen Anzahl an möglichen Grunderkrankungen für einen Kniegelenksschmerz, kann sich die körperliche Untersuchung - zumindest bei einer Erstuntersuchung - nie ausschließlich auf die Untersuchung des Kniegelenkes beschränken. Zumindest die Füße, die gleichseitige Hüfte und der Rücken sollten bei einer Erstuntersuchung immer mit untersucht und in die differentialdiagnostischen Erwägungen einbezogen werden. Auch ein grober Gefäß- und Nervenstatus gehört in der Regel dazu. Eine Kniegelenkuntersuchung sollte darüber hinaus immer im Seitenvergleich erfolgen.

Gangbildauffälligkeiten, Hautveränderungen, Achsenfehlstellungen und Muskelschwächen der Beine sowie eine ‚Verplumpung‘ der Kniegelenkkontur sind schon durch Betrachtung zu erkennen. Überwärmungen des Kniegelenkes im Seitenvergleich, Ergüsse und Gelenkkapselschwellungen können ertastet werden. Die Kniescheibe wird auf ihre Form hin und auf ihren Lauf in der Kniescheibengleitfläche beurteilt. Bei fortgeschrittenem Knorpelverschleiß ist ihre Verschieblichkeit auf der Kniescheibengleitfläche reduziert und schmerzhaft. Ein Reibegeräusch (Krepitation) wird hör- und fühlbar.



Abb. 11: Schmerzhaftes Kniescheibenbewegungen produzieren ein Reibegeräusch.
© Merckle GmbH, Ulm



An den Kniescheibenseitenrändern bestehen Druckschmerzen und eventuell sind knöcherne Anbauten zu tasten.

Je nach Lokalisation des Knorpelverschleißes sind Druckschmerzen am inneren und äußeren Kniegelenkspalt auslösbar. Auch hier sind nicht selten knöcherne Anbauten tastbar. Je nach Ursache und Ausprägung der Kniegelenksarthrose werden Instabilitäten der Kreuz- und Seitenbänder festgestellt. Funktionstests ergeben Hinweise auf eine Erkrankung der Menisken.

Bei der Bewegungsüberprüfung im Seitenvergleich ist häufig ein Streckdefizit des betroffenen Kniegelenkes feststellbar, aber auch die Beugung kann eingeschränkt sein. Schmerzen werden häufig bei forcierter Beugung ausgelöst.

2.4 Technische Diagnoseverfahren

Grundlage der bildgebenden Diagnostik ist die **Röntgenaufnahme** des Kniegelenkes. Abhängig vom körperlichen Untersuchungsbefund werden zwei oder drei Aufnahmen angefertigt.

Eine fortgeschrittene Kniegelenksarthrose ist eindeutig anhand des Röntgenbildes zu diagnostizieren und in ihrer Ausprägung klassifizierbar, da es zu typischen knöchernen Reaktionen am Kniegelenk kommt. Klassische Röntgenbildveränderungen bei Arthrose sind Gelenkspaltverschmälerungen, subchondrale Reaktionen wie Sklerose und Geröllzysten, Osteophytenbildung und knöcherne Deformierung.

Der geschädigte Gelenkknorpel selbst wird auf den Röntgenaufnahmen nicht abgebildet. Ein Hinweis auf die Gelenkknorpelschädigung ist die Reduzierung des durch den Oberschenkel- und Unterschenkelknochen begrenzten Kniegelenkspaltes im Röntgenbild.

Ausdrücklich soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass es bei der Kniegelenksarthrose keinen festen Zusammenhang zwischen dem Röntgenbefund, den Beschwerden eines Patienten und der Funktionseinschränkung gibt. Das bedeutet,

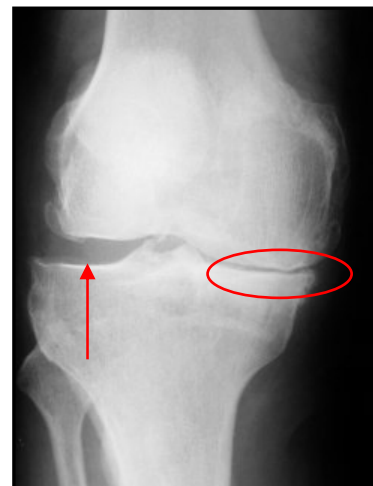


Abb. 12: Aufgebrauchter innerer Gelenkanteil (Kreis) und weitgehend intakter äußerer Gelenkanteil (Pfeil)



Patienten mit einer röntgenologisch fortgeschrittenen Kniegelenksarthrose können nahezu beschwerdefrei sein, während Patienten mit weit milderen Anzeichen einer Kniegelenksarthrose über stärkste Schmerzen klagen.

Auch die Weichteilstrukturen des Kniegelenkes wie Bänder, Menisken und Gelenkinnenhaut sind auf einer Röntgenaufnahme nicht zu erkennen. Das bildgebende Verfahren zur Beurteilung dieser Strukturen sowie des Gelenkknorpels selbst ist die **Magnetresonanztomographie (MRT)**. In der Routinediagnostik einer Kniegelenksarthrose wird sie jedoch nicht eingesetzt, obwohl auch frühe Knorpelschädigungen erkannt werden können, wo das Röntgenbild noch gänzlich unauffällig ist. Sie dient in der Regel hauptsächlich zur Ausschlussdiagnostik anderer Erkrankungen.

Die **Computertomographie (CT)** spielt bei der Diagnose einer Kniegelenksarthrose keine Rolle. Hingegen können damit knöcherne Veränderungen nach kniegelenksnahen Frakturen exakt dargestellt werden.

Die **Ultraschalluntersuchung (Sonographie)** erlaubt eine Aussage über Flüssigkeitsansammlungen im Kniegelenk (Erguss), ohne jedoch eine Aussage über die Zusammensetzung des Ergusses treffen zu können. Hierzu ist eine Punktion des Kniegelenkes und die Untersuchung des Gelenkergusses in einem Labor erforderlich. Notwendig wird dies beispielsweise bei Verdacht auf eine bakterielle oder nicht bakterielle Infektion. Ferner können mithilfe der Ultraschalluntersuchung Kniekehlenzysten aufgedeckt werden und das Abziehen der Zystenflüssigkeit unter Sicht erleichtert werden.

Bei der **Szintigraphie** des Kniegelenkes werden radioaktive Substanzen (Radionuklide) intravenös appliziert. Diese reichern sich in stoffwechselaktivem Knochengewebe an. Damit dient die Szintigraphie der Ausschlussdiagnostik von Erkrankungen mit erhöhtem Knochenstoffwechsel (Tumore, Infekte) und bleibt speziellen Fragestellungen vorbehalten.

Eine **Blutuntersuchung** ist bei einer Kniegelenksarthrose in aller Regel unauffällig bis auf eine wenig aussagekräftige Erhöhung der Entzündungswerte. Insbesondere Krankheiten aus dem rheumatischen Formenkreis (z.B. Chronische Polyarthritis), Stoffwechselerkrankungen (z.B. Gicht) sowie bakterielle Infektionen, können zu Blutbildveränderungen führen. Die Erhebung erfolgt dann im Rahmen der Ausschlussdiagnostik.



3. Konservative Therapiemaßnahmen

Vor den operativen Maßnahmen sollen alle Möglichkeiten der konservativen Therapie ausgeschöpft werden, weil operative Therapiemaßnahmen einen Eingriff in den bis dato unversehrten Körper darstellen und schwerwiegende Komplikationen zur Folge haben können.

Da der Kniegelenksarthrose verschiedene Ursachen zugrunde liegen können und verschiedene Krankheitsstadien durchlaufen werden, kann es kein einheitliches Therapiekonzept geben. Zu behandeln ist immer der aktuelle, individuelle Krankheitszustand, nicht die Diagnose.

Wird die Kniegelenksarthrose früh erkannt, muss der Patient Verhaltensmaßregeln einhalten, um einer Verschlechterung vorzubeugen.

Wird die Kniegelenksarthrose symptomatisch, das heißt, treten erste Schmerzen auf und ist der Knorpelverschleiß noch nicht sehr weit fortgeschritten, dann beginnt die Therapie meistens mit physikalischen Maßnahmen und aktiver physiotherapeutischer Bewegungstherapie.

Bei chronischen Schmerzzuständen stehen Wärmebehandlungen im Vordergrund, bei der aktivierten Kniegelenksarthrose (akute Entzündung) sind dagegen Kältebehandlungen angezeigt. Muskelverspannungen um das Kniegelenk herum können durch Massagen oder Strombehandlungen gelockert werden. Bei stärkeren Schmerzen mit entzündeter Kniegelenksinnenhaut sind entzündungshemmende Schmerzmedikamente angezeigt, bei stärksten Schmerzen auch Kortisonspritzen direkt ins Kniegelenk.

Eine schmerzhafte Kniegelenksinstabilität kann in begrenztem Ausmaß mit einer Orthese (orthopädisches Hilfsmittel) verbessert werden.

Lässt sich durch konservative Behandlung kein ausreichender Therapieerfolg erzielen, dann werden operative Maßnahmen erforderlich. In einigen Fällen kann eine Operation aber auch prophylaktisch durchgeführt werden, wenn durch sie die Entstehung oder Verschlechterung einer Kniegelenksarthrose verhindert werden kann. Dies ist beispielsweise bei extremer Beinachsenfehlstellung der Fall.



Ziele der konservativen und der operativen Therapie sind die Linderung von Schmerzen, die Verbesserung der Kniegelenksbeweglichkeit, eine Verlängerung der Gehleistung sowie eine Verzögerung des Fortschreitens der Arthrose. Letztendlich geht es für den Patienten um den Erhalt oder die Steigerung der Lebensqualität.

Folgende Maßnahmen können im Einzelfall notwendig werden:

3.1 Verhaltensmaßregeln

Bei Übergewicht steigt das Arthroserisiko auf das 3-fache an. Dementsprechend ist eine **Körpergewichtsreduktion** anzustreben, da hierdurch sowohl das Entstehen, als auch das Voranschreiten einer Kniegelenksarthrose günstig beeinflusst werden kann. Jedes Pfund weniger entlastet die Gelenke und verbessert die Stoffwechsellage.

Trotz der durch Kniegelenksarthrose verursachten Beschwerden ist **Bewegung** von zentraler Bedeutung für das weitere Funktionieren des erkrankten Gelenkes. Gezielte Bewegungsübungen verbessern die Ernährungssituation des Knorpels und die knieumgreifende, zur Stabilität und Ausdauer beitragende Muskulatur wird trainiert. Empfohlene Sportarten sind beispielsweise Schwimmen, Radfahren und Walking.

Die regelmäßige Durchführung von **Gymnastik** hilft, den Funktionseinschränkungen durch Kniegelenkarthrose entgegenzuwirken – die Gelenke werden geschmeidig gehalten.

Belastende Tätigkeiten, wie langes Gehen und Stehen auf hartem Untergrund, Springen, Knien und das Einnehmen der Hockstellung sollten wenn möglich vermieden werden. Es empfiehlt sich **Belastungspausen** im Alltag einzuplanen, indem Laufzeiten reduziert und Sitzgelegenheiten wann immer möglich ausgenutzt werden. Eine feuchtkühle Umgebung ist zu meiden, das Kniegelenk sollte **warm** gehalten werden.

Obwohl in der Werbung häufig angepriesen, konnte eine Wirksamkeit diätetischer Maßnahmen zur Besserung oder Prävention einer Kniegelenksarthrose bisher nicht nachgewiesen werden.



3.2 Physikalische Therapiemaßnahmen

Unter der physikalischen Therapie versteht man die therapeutische Anwendung von Wärme, Kälte, Wasser, Strom, elektromagnetischen Wellen, Röntgenstrahlen, Massagen und Ergotherapie.

Allen physikalischen Therapiemaßnahmen gemein sind die gute Verträglichkeit und die geringen Komplikationsraten bei sachgerechter Anwendung.

Kältetherapie (Kryotherapie)

Zur Behandlung von akuten Schmerzen und entzündlichen Reizzuständen stellt Kälte eine bewährte Therapiemaßnahme (Kryotherapie) dar. Durch verschiedenartige Anwendungsformen mit unterschiedlicher Einwirkzeit sollen Selbstheilungsprozesse unterstützt werden.

Die Schmerzreduktion wird erreicht durch eine Herabsetzung der Schmerzleitung über die Nerven, die Hemmung von schmerzempfindenden Zellen sowie die Abnahme der Stoffwechselaktivität im Gewebe (Reduzierung von entzündungs- und schmerzvermittelnden Substanzen). Bei Eigentherapie muss darauf geachtet werden, dass die Haut nicht durch zu lange und direkte Eisaufgabe geschädigt wird. Bei Eisbeuteln soll eine dünne Unterlage zwischen Körperoberfläche und Eis gelegt werden; die Einwirkzeit sollte ca. 15-30 Minuten mehrmals täglich nicht überschreiten.

Wärmetherapie (Thermotherapie)

Wärme bewirkt eine Durchblutungssteigerung im behandelten Weichteilgewebe bei einer begrenzten Eindringtiefe von ca. 3 cm. Eine erhöhte Stoffwechselaktivität führt dazu, dass „Schlackstoffe“ vermehrt abtransportiert werden und verspanntes Gewebe gelockert wird, wodurch eine Schmerzlinderung erzielt wird. Mögliche Anwendungsformen sind die „Heiße Rolle“ (Frottiertücher), feucht-heiße Kompressen mit oder ohne Salben-Pastenunderlage, Pelotide (Moore, Schlamm, z.B. Fango) und Infrarotlicht. Bei akuten Entzündungen wird Wärme nicht eingesetzt!



Elektrotherapie

Gleichstrom steigert die Reaktions- und Funktionsfähigkeit motorischer Nerven.

Bei der Iontophorese wird galvanischer Gleichstrom zum Einbringen von Medikamenten über die Haut genutzt. Je nach eingebrachtem Medikament ist die Wirkung schmerzlindernd, entzündungshemmend und durchblutungsfördernd. Die Anwendung erfolgt für 10-20 Minuten und je nach Schmerzen täglich oder 1-3-mal pro Woche.

Diadynamische Reizströme mit Gleichstrom- und Impulsstromanteilen wirken durch-



Abb. 13: Elektrotherapie als Ergänzung zur medikamentösen Therapie;
(© Merckle GmbH, Ulm)

blutungsfördernd und gut schmerzlindernd.

Niederfrequenter Ultrareizstrom wirkt stark schmerzlindernd und durch-

blutungssteigernd. Die Schmerzlinderung tritt meist schon während der Behandlung ein.

Tritt nach der Therapie keine Besserung ein, sollte eine andere Stromform gewählt werden.

Die Wirkung der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS) beruht auf dem Therapieprinzip, dass durch niederfrequente Impuls- und Gleichströme zum einen schmerzempfindende Zellen blockiert werden und zum anderen eine schmerzdämpfende Wirkung über Nervenzellen des Rückenmarkes erfolgt. Insgesamt variiert die TENS Wirkung von Patient zu Patient beträchtlich. Ein Vorteil des TENS-Gerätes ist aber, dass es auf Rezept zur Selbstbehandlung zu Hause erhältlich ist. Die Anwendung erfolgt mehrmals täglich für eine bis mehrere Stunden.

Kurz-, Ultrakurz, Mikrowelle

Diese Formen erzeugen elektromagnetische Felder mit einer Wärmeentwicklung in der Tiefe. Die Wirkung ist durchblutungssteigernd, entspannend und schmerzlindernd. Die Behandlungsdosis und die Behandlungsdauer richten sich nach dem Krankheitsstadium.



Ultraschall

Die mechanischen Wellen der Ultraschalltherapie erzeugen im darunter liegenden Gewebe Wärme und mechanische Druckwechsel im Sinne einer Vibration. Dies bewirkt eine Art „Mikromassage“, die schmerzlindernd, muskelentspannend und durchblutungssteigernd wirkt. Die Anwendung kann täglich für 5-15 Minuten erfolgen. Eine gute Wirkung lässt sich insbesondere in Verbindung mit einer Eismassage erzielen.

Röntgenreizbestrahlung

Eine therapeutische Röntgenbestrahlung des Kniegelenks ist eher selten, kann aber zur Schmerzlinderung bei akut entzündlichen Erkrankungen (aktivierte Gonarthrose) eingesetzt werden. Das Risiko einer übermäßigen Strahlenbelastung wird dabei häufig überschätzt.

Massage

Die Wirkung der Massage lässt sich überwiegend auf neurophysiologische Phänomene zurückführen. Durch den starken Einstrom zuführender Impulse aus Druckrezeptoren der Haut lässt sich die Weiterleitung von Schmerzempfindungen blockieren. Darüber hinaus sind Massagen geeignet, um Verspannungen zu lösen und über Reibungswärme die Durchblutung zu steigern.

Hydrotherapie

Die Aufhebung der Schwerkraft im warmen Wasserbad (28-33°) ist bei der Behandlung von Gelenkerkrankungen von besonderer Bedeutung, um schmerzhafte Strukturen zu entlasten und schmerzfreie Bewegungsübungen durchzuführen. Im Wasserbad lässt



sich das Körpergewicht bis auf ein Zehntel reduzieren. Der Reibungswiderstand des Wassers kann zudem bei Schmerzarmut zur Muskelkräftigung genutzt werden.

Physiotherapie (Krankengymnastik)

Bei allen arthrosebedingten Veränderungen des Kniegelenkes werden die Schwierigkeiten für die physiotherapeutische Behandlung in erster Linie durch die Zeitdauer des unbehandelten Zustandes und das Ausmaß der Bewegungseinschränkung, d.h. den Grad der Gelenkeinstellung, bestimmt.

Gezielte Bewegungsübungen bilden die Grundlage für das weitere Funktionieren arthrotischer Gelenke.

Ziele der Physiotherapie sind die Erhaltung und Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit, Entspannung der Muskulatur sowie die Förderung von Kraft, Ausdauer und Koordination. Behandlungen im Bewegungsbad sind bei Kniegelenksarthrosen besonders sinnvoll. Über eine Gangschulung können gestörte Gehmuster korrigiert und somit Überlastungen anderer Strukturen durch ein unphysiologisches Gangbild entgegengewirkt werden.

Die in der Physiotherapie erlernten Übungen müssen selbständig zuhause weitergeführt und zu einem regelmäßigen Bestandteil des täglichen Lebens werden. 6 oder 12 Einheiten Krankengymnastik ohne nachfolgendes selbstständiges Trainieren der erlernten Bewegungsübungen werden nicht zu dauerhaftem Erfolg führen. Nicht zuletzt können mit Nebenwirkungen behaftete Medikamenteneinnahmen vermieden oder doch zumindest reduziert werden.

Magnetfeldtherapie (PST - Pulsierende Signaltherapie)

Ein magnetisches Wechselfeld induziert im Körper elektrische Ströme, welche die Körperfunktionen im Sinne einer Förderung der körpereigenen Abwehr und Selbstheilungsregulation beeinflussen können. Nachgewiesen sind folgende Effekte: Durchblutungsförderung, Schmerzlinderung, Verbesserung der Wund- und Knochenheilung sowie eine verbesserte Nervenregeneration. In der Diskussion ist



außerdem ein möglicher Einfluss auf die Regeneration von Knorpelgewebe. In experimentellen Untersuchungen unter Laborbedingungen konnte eine Knorpelzellvermehrung und eine erhöhte Matrixherstellung unter PST demonstriert werden.

Die praktische Durchführung der Magnetfeldtherapie richtet sich nach der Art der verwendeten Geräte und den zu behandelnden Krankheitszeichen (Symptomen). Nebenwirkungen sind keine bekannt. Kontraindikationen für eine Magnetfeldtherapie sind Patienten mit bakteriellen Gelenkentzündungen, Tumorerkrankungen und bei vorliegender Schwangerschaft.

Über einen Zeitraum von 9-12 Tagen wird täglich für eine Stunde therapiert. Eine Behandlungspause am Wochenende ist unproblematisch. Die Behandlung wird vom Patienten nicht gespürt. Eine Beschwerdeverbesserung kann schon während des Therapiezyklus eintreten, häufig ist eine schmerzlindernde Wirkung jedoch erst in den Wochen nach Ende der Behandlung spürbar.

Die Magnetfeldtherapie eignet sich als Ergänzung in der Arthrosetherapie des Kniegelenkes. Bei guter Wirkung können Medikamente eingespart oder sogar überflüssig werden. Leider sprechen nicht alle Patienten (nur ca. 70-80%) auf die Magnetfeldtherapie an. Auch werden die Kosten der Therapie häufig nicht von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.

3.3 Medikamentöse Therapiemaßnahmen

Eine Kniegelenksarthrose kann mit sehr heftigen Schmerzen verbunden sein, die allein mit Verhaltensmaßregeln, orthopädischen Hilfsmitteln, physikalischer Therapie und Physiotherapie nicht beherrschbar sind. Da Schmerzen zu einem deutlichen Verlust von Lebensqualität führen und eine unerwünschte Schonhaltung des Gelenkes erzwingen, ist bei Patienten mit fortgeschrittener schmerzhafter Arthrose eine medikamentöse Therapie notwendig.



Pflanzliche Mittel

Die **Teufelskralle** (*Harpagophytum procumbens*) ist eine in Afrika vorkommende Pflanze, deren Wirkstoffe (Bitterstoffe, Procumbid, freie Zimtsäure) schmerz- und entzündungshemmend wirken. Die Teufelskralle ist frei verkäuflich und eignet sich zur unterstützenden Arthrosetherapie. Als alleiniges Therapeutikum ist die Teufelskralle meistens zu schwach wirksam. Nebenwirkungen sind dafür sehr selten.

Balsamka Schmerzsalbe® enthält an Wirkstoffen Menthol, Kampfer, Nelkenöl und Bienenwachs und eignet sich zur äußerlichen Anwendung von arthrotischen Gelenken. Nebenwirkungen sind keine bekannt. Die Wirkung ist schmerzlindernd.

Vitamin E besitzt eine entzündungshemmende Wirkung, die man sich in der Arthrosetherapie zunutze machen kann. Insgesamt ist die Wirkung jedoch sehr schwach.

Analgetika (Schmerzmittel)

Es gibt eine Vielzahl wirksamer Schmerzmittel, die zur symptomatischen Arthrosetherapie eingesetzt werden können. Bei leichten Arthroseschmerzen reichen schwach wirksame Schmerzmittel wie Acetylsalicylsäure, Paracetamol oder Metamizol aus.

Acetylsalicylsäure (Aspirin®) wirkt über eine Beeinflussung körpereigener Enzyme (Eiweißstoffe, Proteine) hemmend auf die Entstehung von Fieber und die Freisetzung schmerzauslösender Substanzen (Prostaglandine). Eine in der Arthrosetherapie erwünschte entzündungshemmende Aktivität besitzt Aspirin® aber kaum. Deshalb spielt Aspirin® in der Arthrosetherapie keine große Rolle.

Anmerkung: Ergänzend soll erwähnt werden, dass Aspirin® auch einen langanhaltenden hemmenden Effekt auf die Blutgerinnung hat. Eine Woche vor einer planbaren Operation sollte Aspirin® daher nicht mehr eingenommen werden, um einen unnötig hohen Blutverlust zu vermeiden.



Paracetamol (Ben-u-ron®, Vivimed®) wirkt wie Acetylsalicylsäure hemmend auf die Prostaglandinsynthese und damit gut schmerzlindernd und fiebersenkend. Eine entzündungshemmende Aktivität besitzt Paracetamol so gut wie nicht. Paracetamol ist in empfohlener Dosierung gut verträglich.

Metamizol (Novalgin®) wirkt schmerzlindernd, entzündungshemmend und fiebersenkend. Die schmerzlindernde Wirkung ist größer als bei der Acetylsalicylsäure und Paracetamol. Metamizol verhindert die Aktivierung von Schmerzrezeptoren im Körper und hemmt die Schmerzweiterleitung im Gehirn.

Flupiritin (Katadolon®) wirkt schmerzlindernd durch Hemmung der Schmerzweiterleitung in Körper und Gehirn. Zusätzlich wirkt Flupiritin muskelentspannend auf die Skelettmuskulatur. Eine entzündungshemmende Wirkung besteht nicht. Nebenwirkungen werden selten beobachtet.

Synthetische Opiode (Tramal®, Valoron®) üben ihren schmerzhemmenden Einfluss über Opiatrezeptoren (Schmerzvermittler) zentral im Gehirn aus. Es handelt sich um stark wirksame Schmerzmittel. Eine entzündungshemmende Wirkung besitzen Opiode aber auch nicht, so dass das Schmerzempfinden zwar deutlich reduziert wird, die Hauptursache der Schmerzentstehung in der Arthrose, die Entzündung, jedoch nicht behandelt wird. Opiode eignen sich deshalb in der Arthrotherapie als Zusatzmedikation bei starken Schmerzen. Eine häufig befürchtete körperliche Abhängigkeit oder gar eine die Atmung hemmende Wirkung, ist bei den oben erwähnten Präparaten nicht zu befürchten. Beide Präparate unterliegen nicht der Betäubungsmittelverordnung.

NSAR (Nicht Steroidale Anti-Rheumatika)

Produkte der 1.Wahl bei der aktivierten Kniegelenksarthrose sind NSAR wie Diclofenac (Voltaren®), Ibuprofen (Imbun®), Indometacin (Amuno®), Naproxen (Proxen®) oder Piroxicam (Felden®).



Sie hemmen ein Enzym (Cyclooxygenase), welches bei der Herstellung der schmerz- und entzündungsvermittelnden Prostaglandinen die entscheidende Rolle spielt. Hauptvorteil der NSAR in der Arthrosetherapie ist die stark entzündungshemmende Wirkung. Sie wirken im Falle der Kniegelenksarthrose am Ort der Schmerzentstehung beruhigend auf die entzündliche Gelenkinnenhaut. Das Gelenk kann abschwellen, die Zusammensetzung der Gelenkflüssigkeit verbessert sich und die Gelenkbewegungen sind wieder flüssiger und schmerzfreier durchführbar. Ist der akute Entzündungsschub einer Kniegelenksarthrose erst einmal durchbrochen, kann eine Schmerzfreiheit bestehen bleiben, obwohl sich am Ausmaß der Knorpelzerstörung nichts geändert hat. Die aktivierte Arthrose ist in eine inaktive (latente) Arthrose überführt worden. Um diesen Zustand der inaktiven Arthrose beizubehalten, ist es wichtig, dass bestimmte Verhaltensmaßregeln eingehalten werden (siehe oben). Sollte sich einmal eine größere Belastung des arthrotischen Gelenks nicht vermeiden lassen, kann die prophylaktische Einnahme eines NSAR-Präparates (vor **und** nach der Belastung) das Auslösen eines arthrotischen Entzündungsschubes eventuell verhindern. Dieses Vorgehen darf jedoch nicht zu einer unkritischen NSAR-Einnahme führen.

Wie fast alle Medikamente haben auch NSAR Nebenwirkungen. Hauptproblem ist der schädigende Einfluss der NSAR auf Magen und Darm, vor allem bei einer Dauertherapie. Oberbauchschmerzen, Übelkeit, Durchfälle bis hin zur Ausbildung blutender Magen- und Darmgeschwüre können die Folge sein. Deshalb kann es sinnvoll sein, die Einnahme von NSAR mit gleichzeitiger Einnahme eines Magenschutzpräparats zu kombinieren. Geeignete Magenschutzpräparate sind beispielsweise Ranitidin (Sostril®, Ranitic®), Cimetidin (Tagamet®) oder Omeprazol (Omepr®). Doch Vorsicht, auch diese Medikamente besitzen Nebenwirkungen. Vorsicht ist besonders auch bei bekannten Leber- und Nierenerkrankungen geboten. Eine regelmäßige NSAR Einnahme sollte nur in Absprache des Arztes und unter Kontrolle der Blutwerte erfolgen.

Seit einiger Zeit gibt es NSAR, die nur das Cyclooxygenase II -Enzym hemmen. Durch die selektive Hemmung der Cyclooxygenase II wird der schützende Einfluss der Cyclooxygenase I auf Magen und Darm nicht beeinflusst. Komplikationen im Magen- und Darmbereich kommen daher seltener vor. Trotzdem kann es auch unter diesen NSAR zu Blutungen in Magen und Darm kommen. Zu dieser Gruppe der NSAR gehört



z.B. Celebrex®. Ein Nachteil dieser Medikamente ist der hohe Preis im Vergleich zu den herkömmlichen NSAR.

NSAR gibt es auch in Form von Salben oder Gelen zur äußerlichen Anwendung (Voltaren Emulgel®, Ibutop Creme®). Bei äußerlicher Anwendung gibt es fast keine Nebenwirkungen, allerdings ist die Wirksamkeit auch deutlich geringer. Selten werden lokale allergische Reaktionen beobachtet.

Glukosaminsulfat

Das Glukosaminsulfat gehört zu den symptommodifizierenden Arthrosetherapeutika. Zahlreiche Studien belegen die Wirksamkeit dieser relativ unbekanntem Medikamentengattung.

Glukosaminsulfat (dona 200S Dragees®) stimuliert Aufbauprozesse im Knorpel und hemmt entzündliche Gelenkerkrankungen, unter anderem durch Hemmung aggressiver Enzyme. Arthrosebeschwerden werden reduziert und die Funktion des Gelenkes verbessert. Es gibt Hinweise, dass die Wirkung auch noch einige Zeit nach Beendigung der Therapie anhält (ca. 2 Monate). In zwei Studien wird von einer krankheitsmodifizierenden Wirkung berichtet; das bedeutet, dass nicht nur die Kniearthrosebeschwerden gebessert wurden, sondern auch die Arthrose selbst in ihrem Fortschreiten aufgehalten werden konnte. Für eine abschließende Beurteilung ist es aber noch zu früh. Die Verträglichkeit soll sehr gut sein.

Glukokortikoide

In höheren Dosen wirken Glukokortikoide (Cortison®) sehr stark entzündungshemmend. Hauptsächlich werden Glukokortikoide deshalb bei „Aktivierter Gonarthrose“ mit Entzündungszeichen eingesetzt. Kristalloide Suspensionen (Arzneimischung einer Flüssigkeit mit einem Pulver) können bei aktivierter Kniegelenksarthrose meist in Kombination mit einem Lokalanästhetikum (örtliches Betäubungsmittel) vom Arzt ins Kniegelenk injiziert werden. Dabei muss unbedingt auf sterile Arbeitsbedingungen geachtet werden. Bis zu 4 Injektionen pro Gelenk und Jahr



in 2- bis 4-wöchigem Abstand sind zulässig. Bei örtlichen Infekten an der Injektionsstelle darf aufgrund der Gefahr der Keimverschleppung nicht injiziert werden. Die schmerz- und entzündungshemmende Wirkung ist sehr gut und hält oft lange an. Schwere systemische Nebenwirkungen (z.B. Osteoporose), wie im Rahmen einer oralen Langzeittherapie, treten nicht auf. Zu häufige Injektionen können aber zu lokalen Schäden im Kniegelenk führen.

Hyaluronsäure

Die Wirksamkeit einer intraartikulären Injektionstherapie (Medikamentenverabreichung durch Spritzen in das Kniegelenk) mit Hyaluronsäure bei mittelgradiger Kniegelenksarthrose ist in zahlreichen Studien belegt. In erster Linie verbessert Hyaluronsäure die mechanischen Eigenschaften des Gelenkknorpels. Grundvoraussetzung für einen Therapieerfolg ist jedoch die korrekte Patienten- und Produktauswahl. Zur Erfolgsoptimierung sollte beispielsweise vor Therapiebeginn mit Hyaluronsäureinjektionen eine akute Kniegelenksentzündung mit Ergussbildung durch geeignete Maßnahmen beruhigt werden. Besonders gute Behandlungsergebnisse wurden erzielt, wenn vor Injektionsbeginn eine arthroskopische Kniegelenksäuberung (s.u.) erfolgte.

Natürlicherweise wird Hyaluronsäure von Zellen der Kniegelenkinnenhaut gebildet. Sie verleiht der Gelenkflüssigkeit ihre Zähflüssigkeit, die eine optimale Stoßdämpfung im Kniegelenk zur Folge hat.

Bei Entzündungen infolge einer Kniegelenksarthrose sinkt der Anteil der Hyaluronsäure in der Gelenkflüssigkeit. Die Schutzfunktion der Hyaluronsäure für den Gelenkknorpel geht verloren, die Kniegelenksarthrose schreitet weiter fort. Durch von außen zugeführte Hyaluronsäure wird der Gelenkschutz aufrechterhalten. Therapieziel ist neben der Verbesserung der Gelenkschmierung, die Reduktion der chronischen entzündlichen Aktivität und damit der Schmerzen.

Zu empfehlen sind moderne aus Bakterienkulturen hergestellte Produkte (z.B. Suplasyn®), bei denen keine allergischen Gelenkentzündungen durch enthaltenes Vogeleiweiß zu befürchten sind. Komplikationen dieser Art





werden bei „älteren“ Produkten (Hyalart®, Synvisc®) gelegentlich beobachtet.

Je nach Präparat werden 3-5 Injektionen während eines Therapiezyklusses in meist wöchentlichem Abstand verabreicht.

Bis heute ungeklärt ist die Frage, wodurch der auch weit nach dem Aufbrauchen der injizierten Hyaluronsäure anhaltende positive Therapieeffekt (mehrere Monate bis u.U. Jahre) hervorgerufen wird.

Nachteile der Hyaluronsäuretherapie sind die Gefahr der Bakterienverschleppung ins Kniegelenk durch die Injektion und die hohen Kosten der Therapie, die der Patient in aller Regel selbst zu tragen hat. Die gesetzliche Krankenversicherung übernimmt die Kosten zumindest nicht.

Interleukin-1 Rezeptor Antagonisten (IL-1Ra)

Erkenntnisse der Grundlagenforschung über die Entstehung der Arthrose weisen darauf hin, dass Interleukin-1, eine hormonähnliche Substanz, eine Schlüsselfunktion bei der Aktivierung der Arthrose und beim Abbau der Knorpelsubstanz hat. Über eine Blockade der Rezeptoren (Vermittlerstellen der Interleukinwirkung) durch Antagonisten (Gegenspieler) soll der schädigende Einfluss aufgehoben werden.

Bekanntes Medikament der IL-1 Ra ist das Orthokin®. Das Medikament wird aus patienteneigenem Blut (autolog) hergestellt. Deshalb ist vor Therapiebeginn eine Blutabnahme notwendig. Das entnommene Blut wird dann zur labortechnischen Aufbereitung eingeschickt. Im Labor werden spezielle Blutzellen (Monozyten) zur Produktion des IL-1 Ra angeregt. Nach der Aufbereitung erhält man 6-8 Injektionsdosen, die über 3-5 Wochen in das betroffene Kniegelenk injiziert werden. Eine Behandlung sehr weit fortgeschrittener Kniegelenksarthrosen (Grad IV) ist nicht sinnvoll, weil der Knorpel als ein entscheidendes Zielgewebe nicht mehr vorhanden ist. Nebenwirkungen sind, bis auf die Gefahr der Keimverschleppung ins Kniegelenk, nur selten beobachtet worden.

Da die Studienlage derzeit noch sehr dünn ist und die Kosten der Therapie im Vergleich zu anderen Therapieformen hoch sind, fällt eine abschließende Empfehlung schwer. Die Kosten der Therapie werden von den gesetzlichen Krankenkassen nicht übernommen.



3.4 Orthopädische Hilfsmittel

Orthopädische Hilfsmittel spielen in der Therapie der Kniegelenksarthrose eine wichtige Rolle. Ziele einer orthopädiotechnischen Versorgung sind die Entlastung, Führung und Stabilisierung des erkrankten Kniegelenks.

Bei der Kniegelenksarthrose sind folgende orthopädische Hilfsmittel von Bedeutung:

Schuheinlagen

Schuheinlagen dienen der Korrektur von Fußdeformitäten, die u.a. auch zu Fehlbelastungen im Kniegelenk und zur Ausbildung einer Arthrose führen können (z.B. Knick-Senk-Fuß). Einlagen können auch zum Ausgleich einer Beinlängendifferenz verwendet werden, jedoch nur bis etwa 1cm, weil dann der Fuß aus der Fersenkappe herausschlüpft.

Schuhzurichtungen

Mit orthopädischen Schuhzurichtungen lassen sich mit kleinem Aufwand große positive Wirkungen in Bezug auf die Schmerzen und den Verlauf einer Kniegelenksarthrose erzielen.

Durch einen **Pufferabsatz** wird eine Stoßdämpfung beim Fersenauftritt erreicht. Dies hat einen entlastenden und damit schonenden Effekt auf alle Gelenke der unteren Extremität, insbesondere auch auf ein arthrotisches Kniegelenk. Das Voranschreiten der Arthrose wird verlangsamt und die Schmerzreduktion wird insbesondere den Patienten zugute kommen, die viel auf hartem Untergrund gehen müssen.

Schuhrauhänderhöhungen verändern die Tragachse des Beines.

Eine Schuhaußenrauhänderhöhung bewirkt eine Verschiebung der Tragachse nach außen, was zu einer Mehrbelastung des äußeren Kniegelenksanteiles führt, während der innere Kniegelenksanteil entlastet wird. Dies macht man sich bei der Behandlung der inneren Kniegelenksarthrose (mediale Gonarthrose) zunutze, die durch eine O-Bein Fehlstellung mit Überlastung der inneren Kniegelenksanteile zustande kommt. Durch



die Veränderung der Kraftüberleitung im Kniegelenk, wird der verbliebene Gelenkknorpel geschont und das Fortschreiten der Arthrose verlangsamt. Außerdem kommt es durch den reduzierten Knorpelabrieb zu weniger schmerzhaften Kniegelenksinnenhautentzündungen (Synovialitiden).

In derselben Weise führt eine Schuhinnenranderhöhung zu einer Entlastung des äußeren Kniegelenkanteils. Die Schuhanpassung sollte alle Schuhe betreffen.

Leider wird die erforderliche Schuhanpassung von einigen Patienten mit Kniegelenksarthrose schlecht vertragen, weil es durch die Veränderung der Tragachse des Beines auch zu einer Veränderung der Beanspruchung der Beinmuskulatur kommt. Anpassungsbedingte schmerzhafte Überlastungen und Überdehnungen der Muskulatur und Bänder führen dann häufig zum Abbruch der eingeleiteten Therapiemaßnahmen.

Bei Überlastungsproblemen dieser Art bietet sich deshalb ein stufenweises Vorgehen an, indem zunächst eine kleinere Schuherhöhung als notwendig verordnet und erst später die endgültige Schuherhöhung vorgenommen wird.

Durch eine **Schuhsohlenerhöhung** ist ein Beinlängenausgleich bis zu 6 cm möglich, darüber hinaus ist ein orthopädischer Schuh erforderlich.

Kniegelenksorthesen

Eine Kniegelenksorthese bewirkt bei fortgeschrittener Arthrose mit Instabilitätsneigung infolge muskulärer Schwäche und gelockerter Bandstrukturen eine passive Stabilisierung und Führung des arthrotischen Kniegelenkes. Erreicht wird eine Zunahme der Gangsicherheit und dadurch eine Verringerung der Sturzgefahr. Auf einen guten Sitz der Kniegelenksorthese muss geachtet werden, weil bei schlechtem Sitz die beschriebene Wirkung ausbleibt. Die heutigen Kniegelenksorthesen besitzen Klettverschlüsse und lassen sich auch vom medizinischen Laien mühelos selbständig anlegen.



Abb. 14: Kniegelenksorthese



Eine Kniegelenksbandage hat eine deutlich geringere stabilisierende Wirkung auf das Kniegelenk als eine Kniegelenksorthese. Eine Kniegelenksbandage schützt aber das Knie vor äußeren Verletzungen, wärmt, ist komfortabler zu tragen und hat daher durchaus ihre Berechtigung in der Therapie der Kniegelenksarthrose. Bei deutlicher Instabilität ist jedoch eine Kniegelenksorthese zu empfehlen.

Gehhilfen

Ob Gehstock, Gehstütze, Rollator oder Gehwagen, alle finden in der Arthrosetherapie des Kniegelenks ihre Anwendung. Sie führen zur Entlastung des Kniegelenks und Erhöhen die Gangsicherheit. Gehstock oder Gehstütze sollen dabei auf der gesunden Seite verwendet werden. Rollatoren und Gehwagen kommen bei Kraftlosigkeit oder Koordinationsstörungen der oberen Körperhälfte zum Einsatz.



4. Operative Therapiemaßnahmen

Die operativen Behandlungsmöglichkeiten der Kniegelenksarthrose sind zahlreich. Folgende Operationsverfahren kommen dabei zur Anwendung:

4.1 Kniegelenksspiegelung (Arthroskopie)

Bei einer Kniegelenksspiegelung (Schlüssellochoperation) wird über zwei kleine Schnitte (ca.1cm) unter Videokontrolle im Kniegelenk operiert. Es handelt sich um eine weit verbreitete Technik mit vielen Vorteilen gegenüber einer offenen Kniegelenksoperation.

Zu nennen sind hierbei insbesondere die geringere Weichteilverletzung (Schädigung von Haut, Muskulatur, Nerven, Gefäße etc.) und die dadurch bedingte schnellere Erholung (Rehabilitation) des Patienten. Schwerwiegende Komplikationen sind selten.

Eine gängige Knorpelschadeneinteilung ist die nach **Outerbridge** :

- **Knorpelschaden Grad I:** Knorpelerweichungen ohne weitere Schädigung.
- **Knorpelschaden Grad II:** Oberflächliche Knorpelauffaserungen und Einrisse des Knorpels.
- **Knorpelschaden Grad III:** Tiefgehende Auffaserungen und Knorpelausbrüche.
- **Knorpelschaden Grad IV:** Knorpelverlust bis auf den Knochen.

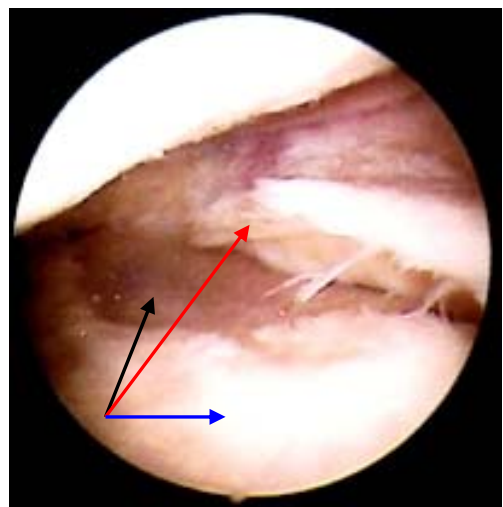


Abb. 15: Kniegelenksspiegelung: Schwarzer Pfeil: Knorpelglatze (Knorpelschaden Grad 4 am Schienbeinkopf) Roter Pfeil: Zeretzter Restmeniskus Blauer Pfeil: Noch intakter Restknorpel. (© Merckle GmbH, Ulm)



Kniegelenktoilette (Lavage, Shaving und Debridement)

Bei der Kniegelenktoilette werden arthrotische Verschleißprodukte, die zu mechanischen Störungen der Gelenkbewegung führen können und wiederkehrende Gelenkinnenhautentzündungen verursachen, aus dem Kniegelenk entfernt. Hierzu gehören Meniskusbruchstücke, Knorpelbruchstücke, Knochenanbauten (Osteophyten) und entzündliche Gelenkinnenhaut. Gleichzeitig werden Knorpelränder und aufgeraute Knorpeloberflächen geglättet und Entzündungsstoffe aus dem Kniegelenk ausgespült, welche die arthrosotypischen Schmerzen vermitteln. Ziel dieser Therapiemaßnahmen ist eine Schmerzreduktion, Beruhigung einer chronischen Gelenkinnenhautentzündung sowie das Verlangsamen des Fortschreitens der Kniegelenksarthrose. Das Ergebnis dieser Behandlung ist von Patient zu Patient sehr verschieden. In etwa 80 % der Fälle ist bei richtiger Indikationsstellung und sachgerecht durchgeführter Operation mit einem kurzfristigen Therapieerfolg (Beschwerdeverbesserung für ca. 1-2 Jahre) zu rechnen. Mittelfristig (ca. 5 Jahre) ist in 50% der Fälle ein zufriedenstellendes Resultat zu erzielen. Eine Vorhersage ist schwierig. Sicherlich hängt der Therapieeffekt vom Ausmaß der Kniegelenksarthrose ab (Indikationsstellung), sowie vom Patientenverhalten nach der Operation. Die Methode stellt eine Behandlungsalternative für Patienten im mittleren Lebensalter mit fortgeschrittener Kniegelenksarthrose dar, bei denen konservative Therapiemaßnahmen zur Schmerzreduktion nicht mehr ausreichen und bei denen die totale Kniegelenksersatzoperation noch nicht gerechtfertigt erscheint (z.B. niedriges Arthrostadium, Alter). Um Reste einer entzündlichen Gelenkinnenhaut zu entfernen, kann eine Radiosynoviorthese (Schleimhautverödung durch ins Gelenk injizierte radioaktive Stoffe) durchgeführt werden. Ob dieses Vorgehen angezeigt ist, muss im Einzelfall vom operierenden Arzt entschieden werden. Häufig bleibt eine Radiosynoviorthese rheumatischen Gelenkerkrankungen vorbehalten.

Im Gegensatz zur Gelenktoilette wird bei der **Knochenmarksstimulation** versucht, den durch Arthrose entstandenen Knorpelverlust zu ersetzen. Dabei wandeln sich Knochenmarkstammzellen in Ersatzknorpelzellen um, die dann den Knorpeldefekt bedecken. Nachfolgend werden einige Knochenmarksstimulationstechniken vorgestellt. Die Arbeitstechniken der Gelenktoilette kommen häufig parallel zur Anwendung.



Knochenaufbrüche (Pridiebohrungen/Microfracturing)

Während der Kniegelenksspiegelung werden in knorpelfreien Zonen kleine Bohrungen in den ehemals knorpeltragenden Knochen gesetzt. Da der benachbarte Gelenkknorpel (Hyaliner Knorpel) keine Fähigkeit besitzt in die knorpelfreien Arthrosedefekte hineinzuwachsen, wird versucht, einen Ersatzknorpel (Faserknorpel) aus den darunter liegenden Knochenarealen wachsen zu lassen.

Die gesetzten Bohrungen dienen dabei als Leitkanäle für das Einwachsen des Faserknorpels. Tatsächlich bildet sich nach einigen Wochen ein Ersatzknorpel, der den Knorpeldefekt bedeckt. Die Qualität des Ersatzknorpels ist jedoch leider nicht annähernd so gut wie die des ursprünglichen Knorpels. Einige Mediziner bezweifeln, dass die Ersatzknorpelbildung eine ausreichend stabile Defektdeckung bewirkt.

Ziel der Operation ist die Reduktion der Arthroseschmerzen sowie die Harmonisierung der Knorpelbelastung. Besonders erfolgversprechend für diese Operationsmethode sind umschriebene, nicht zu große Knorpeldefekte auf den Oberschenkelrollen des Kniegelenks. Gute Ergebnisse werden bei relativ kleinen Knorpeldefekten erreicht (unter 4 cm²). Je größer die Defektzone ist, umso schlechter werden die Ergebnisse.

Knorpeldefekte im Bereich des Kniescheibengleitlagers und hinter der Kniescheibe selbst lassen sich durch Knochenanbohrungen mit weniger Erfolg behandeln. Auch die Behandlung flächendeckender Knorpeldefekte durch großflächige Bohrungen ist nicht erfolgversprechend.

In der nachoperativen Phase darf das Kniegelenk für einige Zeit (4-6 Wochen) nicht voll belastet werden, um dem Ersatzknorpel Zeit zum Reifen zu geben.



Knochenfräsung (Abrasionsarthroplastik)

Der Effekt der Knochenfräsung entspricht dem der Knochenanbohrungen. Durch oberflächliches Auffräsen freiliegender Knochenflächen werden kleine Blutungen gesetzt, die zur Ersatzknorpelbildung führen. Auf diese Weise sollen im Gegensatz zu Bohrungen auch größere knorpelfreie Gelenkflächen zur Ersatzknorpelbildung angeregt werden können. Auch bei dieser Operationsmethode wird eine mehrwöchige nachoperative Entlastung des Kniegelenks empfohlen.

Aufgrund der meist schon sehr weit fortgeschrittenen Kniegelenksarthrose bei Einsatz der Knochenfräsung darf mit einem spektakulären Erfolg unserer Meinung nach nicht gerechnet werden. Dieses Operationsverfahren stellt lediglich einen Versuch dar, eine Kniegelenksersatzoperation durch eine Prothese hinauszuzögern.

Einige Operateure jedoch schwören auf diese Operationsmethode und sprechen gar vom Begriff der „Bio-Prothese“ aufgrund der oberflächendeckenden Bildung des Knorpelersatzgewebes.

Knorpeltransplantationen und **Knorpel-Knochentransplantationen** sind moderne Therapieverfahren bei umschriebenen Knorpeldefekten. Häufig liegt dem Knorpelschaden ein Unfall zugrunde, bei dem ein Stück Knorpel aus seinem Verbund gesprengt wurde. Eine weitere Indikation für diese Therapieformen stellt die Osteochondrosis dissecans dar, bei der ein Absterben eines knorpeltragenden Knochenanteils die Ursache für den Knorpeldefekt darstellt.

Die unverletzten Kniegelenksanteile weisen meist noch keine arthrotischen Kniegelenksveränderungen auf. Knorpeltransplantationen sind zumindest heute noch nicht für die Behandlung einer klassischen Kniegelenksarthrose geeignet.



Knorpel-Knochen transplantation (Mosaikplastik, OATS-Technik)

Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Techniken, bei denen das Knochenmark stimuliert wird, ein Ersatzknorpelgewebe aus minderwertigem Faserknorpel zu erzeugen, werden bei dieser Operationsmethode umschriebene Knorpeldefekte durch die Verpflanzung (Transplantation) körpereigenen Knorpelgewebes gedeckt.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Defektdeckung durch den gelenktypischen, hochwertigen hyalinen Knorpel erfolgt. Operiert werden begrenzte, tiefgehende Knorpeldefekte (Chondromalazie Grad III-IV).

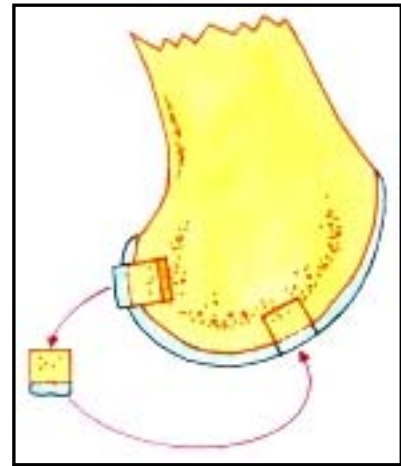


Abb. 16: Knorpel-Knochenzylindertransfer (© Merckle GmbH, Ulm)

Flächendeckende Knorpelschäden können mit dieser Methode nicht behoben werden. Vor allem Patienten unterhalb des 50. Lebensjahres werden behandelt, weil im höheren Alter aufgrund biochemischer Veränderungen der Synovialflüssigkeit (Kniegelenksflüssigkeit) das Einwachsen der Knorpel-Knochenzylinder erschwert ist.

Technisch werden entweder am offenen Gelenk (per Arthrotomie) oder bei der Arthroskopie Knorpel-Knochenzylinder über geeignete Instrumente aus einer wenig belasteten Kniegelenksregion (seitliches Kniescheibengleitlager) entnommen und in den Knorpeldefekt verpflanzt, wo die Knorpel-Knochenzylinder einheilen sollen. Das stabile Einheilen erfolgt über das knöcherne Ende des Zylinders entsprechend einer Bruchheilung. Aus geometrischen Gründen wird jedoch nur eine Defektdeckung von ca. 80 % erreicht, die Lücken zwischen den Zylindern füllen sich mit Faserknorpel.

Gute Ergebnisse werden für kleine bis mittelgroße Defekte bis 4 cm² beschrieben. Bei größeren Defekten werden die Ergebnisse schlechter. Voraussetzung für einen längerfristigen Therapieerfolg ist vor allem eine gerade Beinachse

Die Nachteile dieser Methode sind, dass zur Deckung eines Defektes ein weiterer Defekt an der Entnahmestelle geschaffen wird, was besonders dann problematisch wird, wenn mehrere Knorpel-Knochenzylinder entnommen werden müssen und dass bei der Verpflanzung der Knorpel-Knochenzylinder keine exakt gleichmäßige Fläche entsteht. Diese Inkongruenz kann im weiteren Verlauf Ursache für die Ausbildung einer Kniegelenksarthrose sein.



(Autologe Chondrozytentransplantation, ACT):

Diese aufwendige Operationsmethode kommt einer natürlichen Knorpelheilung am nächsten. Sie eignet sich für umschriebene Knorpelschäden Grad III und IV bei Erwachsenen in einer Zeitspanne vom Abschluss des Körperwachstums bis etwa zum 50. Lebensjahr. Gegenüber herkömmlichen Operationsmethoden (s.o.) können hierbei auch Knorpeldefekte mit einer Größe über 4 cm² mit gutem Erfolg behandelt werden. Ziel ist die Knorpeldefektauffüllung durch das Einwachsen körpereigener Knorpelzellen. Zur Durchführung der Knorpeltransplantation sind zwei Operationen erforderlich. In einer ersten arthroskopischen Operation wird ein Knorpelzylinder aus einem wenig belasteten Kniegelenksanteil entnommen. Dieser Knorpelzylinder wird in ein Labor eingeschickt. Im Labor werden die Knorpelzellen isoliert und angezchtet, bis eine ausreichende Menge Knorpelzellen und Knorpelmatrixgewebe zur Verfügung steht. Benötigt werden in etwa 1 Million Knorpelzellen pro cm² des Defektes.

In einer zweiten Operation wird mit den angezchteten Knorpelzellen die Knorpeldefektzone aufgefüllt. Als Defektdeckel verwendet man standardmäßig einen Lappen aus Knochenhaut (Periost), der vom Schienbeinkopf entnommen wird. Da dieser Eingriff technisch anspruchsvoll ist, wird er meistens am offenen Kniegelenk durchgeführt. Theoretisch wäre der Eingriff aber auch über eine Arthroskopie möglich. Um optimale Chancen für den Erfolg dieses Operationsverfahrens zu haben, sollten folgende Ausgangsvoraussetzungen erfüllt sein:

- Der Knorpeldefekt sollte umschrieben sein, der umgebende Knorpel intakt.
- Die gegenüberliegende Gelenkfläche sollte intakt sein.
- Der Meniskus sollte weitgehend intakt sein.
- Der Kapsel-Bandapparat sollte intakt sein.
- Die Beinachse sollte gerade sein.
- Die Kniegelenksbeweglichkeit sollte frei sein.

Die Nachbehandlung sieht eine Teilbelastung von 10-20 kg für 6 Wochen vor.

Ein wichtiger Hinweis: Die Operationsmethode kostet ca. 5000 Euro und wird von den gesetzlichen Krankenkassen nicht selbstverständlich übernommen.



4.2 Umstellungsoperationen (Umstellungsosteotomien)

Umstellungsoperationen dienen der Begradigung der Beinachse. Bei extremer O-Bein- oder X-Bein-Fehlstellung kommt es zu einer Belastungskonzentration im Bereich des inneren bzw. äußeren Kniegelenkbereiches (s.o.). Die Ausbildung einer Kniegelenksarthrose durch Überlastung des Knorpels dieser Gelenkbereiche ist mit zunehmendem Alter unausweichlich. Ziel der Umstellungsoperation ist deshalb die Verlagerung der Belastungszone im Kniegelenk durch Veränderung der Traglinie des Beines.

Der Versuch, durch eine entsprechende Schuhranderrhöhung eine Entlastung zu erreichen, ist in solchen Fällen nicht ausreichend. Bei Vorliegen einer einseitigen Kniegelenksarthrose stellt die Korrektur der Beinachse durch eine Umstellungsoperation für junge, aktive Patienten eine Behandlungsalternative zum Totalersatz des Kniegelenks dar. Ein erfolgreicher Korrektureingriff erlaubt - im Gegensatz zum künstlichen Gelenkersatz - eine im Vergleich zu einem gesunden Knie fast uneingeschränkte Belastung. Von Nachteil sind die relativ lange Rehabilitationszeit des Patienten und der erforderliche Zweiteingriff zur Metallentfernung (s.u.).



Abb. 17: Zustand nach Umstellungsosteotomie

Die Beinachsenkorrektur wird erreicht, indem ein keilförmiges Stück Knochen entweder aus dem kniegelenksnahen Oberschenkelknochen oder aus dem Schienbeinkopf entnommen wird. Durch Kippen des Knochens in Richtung der Keilbasis wird die Beinachse begradigt und die Belastung des Kniegelenkes harmonisiert. Die Größe der Keilentnahme bestimmt das Ausmaß der Korrektur. Nach der Operation muss der künstlich gebrochene Knochen in seiner korrigierten Position zusammenwachsen.

Bis dahin wird eine vorübergehende Stabilität durch eingebrachte Metallplatten, Metallkrampen und Schrauben erzielt. Diese werden nach Erlangung einer ausreichenden knöchernen Stabilität in einer zweiten Operation nach 1-2 Jahren entfernt.



Der Erfolg einer Umstellungsoperation hängt davon ab, ob es gelingt, die Belastung des Kniegelenkes auf den nicht erkrankten Gelenkanteil zu verlagern. Bei einer nicht ausreichenden Korrektur der Beinachse muss mit schlechten Ergebnissen gerechnet werden, die alten Probleme werden sich bald erneut einstellen.

Eine exakte Operationstechnik und große operative Erfahrung sind deshalb von großer Bedeutung.

Die Ergebnisse der Umstellungsoperationen sind bei komplikationsfreiem nachoperativen Verlauf gut, können sich aber unter Umständen im Verlauf von mehreren Jahren verschlechtern und den Totalersatz des Kniegelenks doch noch nötig machen.



4.3 Kniegelenkersatzoperationen

Nach Ausschöpfung aller konservativen und operativ gelenkerhaltenden Behandlungsalternativen sind Kniegelenkersatzoperationen angezeigt. Voraussetzung für dieses invasivste Verfahren zur Behandlung einer Kniegelenksarthrose ist ein hoher Leidensdruck des Patienten durch die eingeschränkte Teilnahme an Aktivitäten des täglichen Lebens. Hervorgerufen wird dieser Leidensdruck durch dauerhafte, nicht beherrschbare Schmerzen mit deutlicher Reduzierung der maximalen Gehstrecke, Gangunsicherheit und Bewegungseinschränkungen.

Obwohl es große individuelle Unterschiede in der Schmerzverarbeitung gibt und Patienten unterschiedliche Erwartungshaltungen an ihre Aktivität im Alltag besitzen, gibt es einige Kriterien, die bei der Entscheidung zum Kniegelenkersatz berücksichtigt werden müssen. Neben dem bereits erwähnten Leidensdruck sollten Patienten wenigstens 55-60 Jahre alt sein, weil eine Kniegelenksprothese eine begrenzte „Lebenszeit“ besitzt und eine Wechseloperation möglichst vermieden werden sollte. Außerdem sollten fortgeschrittene gelenkzerstörende Veränderungen im Röntgenbild nachweisbar sein, um sicher zu sein, dass keine andere Schmerzursache vorliegt oder kleinere operative Eingriffe ausreichend sein könnten.

Einseitige Kniegelenkersatzoperation (Schlittenprothese)

Oberflächenersatzprothesen bleiben schweren Kniegelenksarthrosen vorbehalten. Unwiderruflich wird die ursprüngliche Struktur des Kniegelenkes aufgegeben.

Der einseitige Kniegelenkersatz stellt die kleinere Variante zum Totalersatz des Kniegelenkes dar.

Behandelt werden weit fortgeschrittene einseitige Kniegelenksarthrosen (Varus-/Valgusgonarthrose) älterer Patienten, bei denen eine Umstellungsoperation nicht mehr angezeigt erscheint. Voraussetzung für den einseitigen Kniegelenkersatz ist ein bandstabiles Kniegelenk, d.h. Kreuz- und Seitenbänder müssen eine ausreichende Restfunktion besitzen. Außerdem sollte keine zu große Bewegungseinschränkung des Kniegelenkes vorliegen (Kontrakturen), weil die notwendige Weichteillösung zur Verbesserung der Beweglichkeit aufgrund des kleinen operativen Zugangs nicht



ausreichend durchzuführen ist. Erfahrungsgemäß besitzen Schlittenprothesen nach Ersatz des inneren Kniegelenkbereiches eine längere Lebenszeit als nach Ersatz des äußeren Kniegelenkbereiches.

Vorteile gegenüber dem Totalersatz des Kniegelenkes sind eine niedrigere Komplikationsrate, eine schnellere Erholung des Patienten und eine bessere nachoperative Kniegelenksbeweglichkeit.

Neben der richtigen Patientenauswahl für dieses Operationsverfahren ist eine gute Operationstechnik von entscheidender Bedeutung für den langfristigen Therapieerfolg. Problematisch ist insbesondere die exakte Angleichung zwischen der Prothesenoberfläche und der verbliebenen Knorpeloberfläche. Niveauunterschiede führen erneut zu einer Fehlbelastung des Kniegelenkes und entweder zu einer Schädigung des noch gesunden Knorpels oder zu einer Überlastung und möglichen Lockerung der implantierten Prothese.

Aufgrund der relativ großen langfristigen Misserfolgsrate nach einseitigem Kniegelenksersatz ist die Anzahl der implantierten Schlittenprothesen in Deutschland rückläufig.

Totale Kniegelenksersatzoperation (Totalendoprothese)

Ist das gesamte Kniegelenk von einer fortgeschrittenen Kniegelenksarthrose betroffen und sind alle konservativen Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft, ist ein Totalersatz des Kniegelenkes durch eine Kniegelenksprothese angezeigt. Operationstechnisch wird der Restknorpel des Kniegelenkes entfernt, der gelenktragende Ober- und Unterschenkelknochen über Sägeblöcke in seiner Oberfläche auf die zu implantierende Prothese vorbereitet und letztendlich eine passgenaue metallene Kniegelenksprothese mit Knochenzement fixiert. Zwischen den beiden metallenen Prothesenteilen wird als Gleitlager eine Kunststoffscheibe eingebracht.



Abb. 18: Knieprothese



Die Kniescheibenrückfläche kann wahlweise ebenfalls ersetzt werden. Über Vor- oder Nachteile eines regelmäßigen Kunstersatzes der Kniescheibenrückfläche wird nach wie vor gestritten.

In der Regel werden bei der Implantation einer Kniegelenksprothese das vordere Kreuzband und Meniskusreste entfernt, während das hintere Kreuzband, die beiden Seitenbänder und die Kniegelenkskapsel erhalten bleiben.

Es handelt sich somit nicht um einen eigentlichen Totalersatz des Kniegelenkes sondern um einen



Abb. 19: Knieprothesenmodell

totalen Oberflächenersatz des Kniegelenkes unter Erhalt wesentlicher stabilisierender Kniegelenksstrukturen.

Durch die Operation kann eine eventuell bestehende Beinachsenabweichung korrigiert werden. Über Weichteillösungen können Streckdefizite im Kniegelenk behoben oder der Kniescheibenlauf harmonisiert werden. Beinachse, Kniegelenksstabilität, Kniescheibenlauf und Beweglichkeit des künstlichen Kniegelenks werden während der Operation überprüft. Sind die Voraussetzungen geschaffen, ist es im nachoperativen Verlauf Aufgabe einer intensiven Physiotherapie (Krankengymnastik), die Kniegelenksbeweglichkeit zu fördern, die Muskulatur zu kräftigen und ein physiologisches Gangbild mit der Kniegelenksprothese zu entwickeln. Nach Abschluss der Wundheilung schließt sich daher fast ausnahmslos eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme an. Die vollständige Streckung vorausgesetzt sollte wenigstens eine Beugung von 95-100 Grad erreicht werden, da diese Winkel bei Alltäglichkeiten wie Treppensteigen, Schuhe schnüren oder beim Aufstehen aus sitzender Position ständig benötigt werden.

Die Patientenzufriedenheit nach Implantation einer Kniegelenksprothese ist hoch. Die arthrosenetypischen Schmerzen verschwinden sofort nach der Operation, die Wundheilungsschmerzen bestehen in aller Regel nur für ein paar Tage. Die Haltbarkeit einer Kniegelenksprothese beträgt ca. 12 - 15 Jahre. Kürzere und auch deutlich längere Haltbarkeiten sind jedoch möglich. Ungünstig auf die Haltbarkeit einer Kniegelenksprothese wirken sich Kreuz- und Seitenbandinstabilitäten, Übergewicht und Überlastungen der Prothese im Alltag oder beim Sport aus.



5. Medizinisches Wörterbuch

Medizinischer Begriff:

Übersetzung:

anterior	vorne
Arthros	Gelenk
Arthrose	Gelenkverschleiß
Arthosis deformans	Gelenkverschleiß, siehe Arthrose
Arthroskopie	Spiegelung
Articulatio genus	Kniegelenk
Bone bruise	Knochenschwellung durch vermehrte Wassereinlagerung
Bakerzyste	Kniekehlenzyste
Beugedefizit	Unfähigkeit zur vollen Kniegelenksbeugung
Bursa	Schleimbeutel
Bursitis	Schleimbeutelentzündung
Chondromalazie	Knorpelerweichung
Crepitatio	Reibegeräusch bei Kniescheibenbewegungen
dorsal	hinten
EAP	erweiterte ambulante P hysiotherapie
Embolie	Verschleppung eines Blutgerinnsels in die Lunge
Enthesiopathie	Sehnenansatzerkrankung
Extension	Streckung
Femoropatellargelenk	Oberschenkel-Kniescheiben-Gelenk
Femur	Oberschenkelknochen
Fibula	Wadenbein
Flexion	Beugung
Fraktur	Knochenbruch
Gonarthrose	Kniegelenksarthrose
Gon	Knie
Hämarthros	Einblutung in die Gelenkhöhle
Hämatom	Bluterguss



HKB	hinteres Kreuzband
Kontraktur	Bewegungseinschränkung bei Beugung oder Streckung des Kniegelenks
Kreuzbandplastik	Ersatz des vorderen Kreuzbandes durch eine Sehne
Kryotherapie	Kältetherapie
Läsion	Verletzung, Schaden
lateral	außen
LCA (L igamentum c ruciatum a nterius)	vorderes Kreuzband
LCP (L igamentum c ruciatum p osterius)	hinteres Kreuzband
Ligamentum collaterale laterale	Außenband / äußeres Seitenband
Ligamentum collaterale mediale	Innenband / inneres Seitenband
medial	innen
Meniskopathie	Schmerzen durch eine Meniskuserkrankung
Meniskus lateralis	Außenmeniskus
Meniskus medialis	Innenmeniskus
MRT	Magnetresonanztomographie
Patella	Kniescheibe
Patellarsehne	Kniescheibensehne
PNF	p ropriozeptive n euromuskuläre F azilitation
Posterior	hinten
Posttraumatische Arthrose	Gelenkverschleiß nach einem Unfall
PST	Pulsierende Signaltherapie (Magnetwellentherapie)
Ruptur	Riss
Steril	keimfrei
Streckdefizit	Unfähigkeit zur vollen Kniegelenkstreckung
STS	S emitendinosus s ehne
Synovia	Gelenkschleimhaut, Gelenkinnenhaut
Synovitis/Synovialitis	Gelenkschleimhautentzündung
Tibia	Schienbein
Trauma	Unfall
Thrombose	Blutgerinnselbildung



Unhappy triad

Kombinationsverletzung mit Verletzung des vorderen Kreuzbandes, des Innenmeniskus und des Innenbandes

ventral

vorne

VKB

vorderes **Kreuzband**



6. Schlusswort

Wir möchten uns bedanken, dass Sie dieses Buch von uns erworben haben.

Wir arbeiten hauptberuflich als Ärzte; privat investieren wir einen großen Teil unserer Freizeit, um Patienten kostenlos mit Informationen über ihre Erkrankung auf unserer Seite www.dr-gumpert.de zu helfen und Auskünfte über Therapiemöglichkeiten zu geben. Außerdem beantworten wir viele ihrer Fragen unentgeltlich in unserem Forum.

Um den hohen Qualitätsstandard unserer Bücher gewährleisten zu können, wird ihr Inhalt von uns ständig aktualisiert und an die neuesten medizinischen Forschungsergebnisse und Entwicklungen angepasst. Äußerlichkeiten kommen dabei aus Zeitmangel manchmal zu kurz. Bitte haben Sie dafür Verständnis.

Natürlich haben wir ein hohes Interesse an einem Feedback über unsere Arbeit.

- War der Inhalt dieses Buches leicht verständlich?
- Gab es Passagen, die Sie nicht verstanden haben? Wenn ja, welche?
- Zu welchen Punkten hätten Sie sich ausführlichere Informationen gewünscht?
- Gibt es weitere Verbesserungsvorschläge / andere Kritik oder Lob?
- Bewerten Sie dieses Buch mit Noten von 1 (sehr gut) bis 6 (sehr schlecht).

Wir freuen uns schon auf Ihre Antwort!

Ihr Feedback bitte an: buchkritik@dr-gumpert.de .

Diese Patienteninformation ist **urheberrechtlich geschützt**. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Autoren reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Impressum:

my-opis.com
eine Zweigniederlassung der
Online-Patienten-Informations-Service Limited
Teutonenweg 2
65232 Taunusstein

Steuer Nr.: 040 239 97022 Ust-IdNr.: DE253236146
HRB Wiesbaden 22742
Sitz der Limited in England: 69 Great Hampton Street, UK-B18 6EW Birmingham
Registered Number: 5690062 in House of Companies Cardiff / Wales

Geschäftsführung und Vertrieb:
Dipl-Kfm. Peter Gumpert
Teutonenweg 2
65232 Taunusstein

Tel: 06128-487206
Version: 07-03-06 06.04.2008



Folgende Bücher und CDs sind in dieser **O.P.I.S.** - Reihe bereits erschienen.
Sie können online bestellt werden unter <http://www.online-patienten-informations-service.de>

Orthopädie:

Die optimale Therapie des vorderen Kreuzbandrisses

Die optimale Therapie des hinteren Kreuzbandrisses

Die optimale Therapie des Meniskusrisses

Die optimale Therapie der Kniearthrose

Der Weg zur Knieprothese

Die optimale Therapie der Hüftarthrose

Der Weg zur Hüftprothese

Die optimale Therapie des Bandscheibenvorfalls

Die optimale Therapie von Rückenschmerzen

- Teil I Hals- und Brustwirbelsäule
- Teil II Lendenwirbelsäule
- Teil III Chronischer Rückenschmerz und Psychotherapie
- Gesamtbuch

Aktiv gegen Rückenschmerzen

Die optimale Therapie des Tennisarms

Die optimale Therapie des Hallux valgus

Die optimale Therapie des Hallux rigidus

Die optimale Therapie des Impingement – Syndroms (Schulterengpasssyndrom)

Die optimale Therapie des Rotatorenmanschettenrisses

Die optimale Therapie der Tendinosis calcarea (Kalkschulter)

Die optimale Therapie des Karpaltunnelsyndroms

Die optimale Therapie des Muskelfaserrisses

Die optimale Therapie des Bänderrisses

Psychotherapie:

Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson und Phantasiereisen (CD)

Die optimale Therapie der Borderline-Störung

Die Alzheimer-Erkrankung

Chronischer Rückenschmerz und Psychotherapie

Medizinische Pädagogik / Psychologie:

Das ADS verstehen – meinem Kind helfen

Das ADHS verstehen – meinem Kind helfen

Solokolor – ein Sudoku-Spiel in Farbe