

Wenn das Knie schmerzt (Folge 1)

von Dr. med. Ullrich Gebhardt

Erkrankungen der Gelenke, der Muskeln und des Stützsystems, des muskuloskeletalen Systems, haben sich in den letzten Jahrzehnten zu einem großen volkswirtschaftlichen Problem entwickelt.

Etwa 10 % der Gesamtbevölkerung ist von Arthrose, d. h. von Verschleiß der Gelenke mit den dazugehörigen klinischen Beschwerden wie Schmerz, Entzündung und Leistungsminde- rung, betroffen.

In Deutschland leiden etwa 8 Millionen Menschen unter Gelenkschmerzen. 90 % davon sind über 65 Jahre alt und etwa 17 % der über 34-jährigen leiden an schmerzhaftem Gelenkverschleiß. Daran ersieht man, welche Bedeutung der Behandlung der muskuloskeletalen Erkrankungen beizumessen ist. Pässler, Heidelberg, stellte fest, dass es in Deutschland pro Jahr über 11,3 Millionen Konsultationen bei Orthopäden oder Chirurgen wegen Knieproblemen gibt. Die Zahlen sind ansteigend.

Der zentrale Bestandteil eines jeden Gelenkes ist der hyaline Knorpel. Dieser regeneriert sich nicht mehr. Der menschliche Gelenkknorpel besteht zu 70 - 80 % aus Wasser. Die Knorpelzellen machen etwa 1 - 10 % aus. Menschlicher Gelenkknorpel hat folgende Eigenschaften:

Er hat eine spiegelglatte Oberfläche. Er wirkt Stoß dämpfend. Die oberflächlichste Schicht hat die größte plastische Verformbarkeit. Der menschliche Gelenkknorpel ist frei von Blut- und Lymphgefäßen und er besitzt keine Nervenendigungen. Die Ernährung des Knorpels erfolgt ausschließlich durch Diffusion aus dem Gelenkmilieu. Er hat einen langsamen Stoffwechsel. Er ist maximal 7 mm dick und kann sich nicht selbständig erneuern. Daran sieht man, dass menschlicher Gelenkknorpel ein sehr hoch differenziertes und kostbares Gut ist. Gesunder, unbeschädigter Gelenkknorpel ist ein sehr widerstandsfähiges Gewebe. Er kann bis zum 80. Lebensjahr Millionen von Bewegungszyklen unbeschadet überstehen.

Was sind die Ursachen der Arthrose (Verschleiß) eines jeden Gelenkes, so auch des menschlichen Kniegelenkes? Ursächlich für Knorpelschäden kommen Unfälle, Stoffwechselerkrankungen (Gicht, Übergewicht) und genetische Erkrankungen in Frage. Übergewicht über viele Jahre führt zu einer Überlastung des menschlichen Gelenkknorpels.

Genauso können auch ständige Überlastungen und Fehlbelastungen der Gelenke zu Knorpelschäden führen, ebenso angeborene und erworbene Achsfehlstellungen. Einen sehr hohen Anteil am Verschleißgeschehen des Kniegelenkes nehmen Bandrupturen und Bandinstabilitäten

ein, die vor allem durch Sportverletzungen mit Riss des vorderen oder hinteren Kreuzbandes und begleitender Strukturen entstehen. Auch ein so genanntes Arthrosegene wird diskutiert. Oft kennen wir die Ursache von Knorpelschäden nicht.

Die Hauptlokalisation der Knorpelschäden des menschlichen Kniegelenkes liegt zu 83 % in den inneren Anteilen des Gelenkes. Moderne Knorpeltherapie sollte so früh wie möglich einsetzen und so regenerativ wie möglich sein. Patienten mit Knorpelschäden - Verschleißerscheinungen - aller Gelenke, besonders aber des Kniegelenkes, da es ein sehr belastetes Gelenk ist, sind letztendlich auch Schmerzpatienten. In früheren Zeiten wurde aufgrund fehlender Behandlungsmöglichkeiten bei Knorpelverletzungen gewartet, bis der Gelenkknorpel sich flächig abnutzte und die Knochenflächen aufeinander rieben. Häufig wurde dann dem Patienten erklärt, er müsse noch warten, bis er alt genug sei für ein künstliches Gelenk.

In dieser Hinsicht ist in den letzten Jahren eine kolossale Änderung eingetreten. Es haben sich eine Vielzahl von erfolgreich erprobten Therapieverfahren etabliert, die früh nach Schädigung den Gelenkknorpel wieder regenerieren und somit den flächigen Gelenkverschleiß, die so genannte Arthrose, verzögern oder gar vermeiden lassen.

Die Auswahl der geeigneten Therapieverfahren bei Knorpelschäden für den einzelnen Patienten hängt ab von der Defektgröße, der Defekttiefe und der Lage des Defektes im Gelenk. Des Weiteren spielt in der Behandlung von Knorpelschäden auch der Anspruch des Patienten hinsichtlich der Belastbarkeit seines Gelenkes eine große Rolle. Zusätzlich müssen Begleitgelenkverletzungen, wie Bandinstabilitäten (Kreuzbandrisse), Meniskusverletzungen und Veränderungen der mechanischen Beinachse, gebührend im Behandlungsspektrum berücksichtigt werden. Wichtig ist, dass diese Begleitfaktoren im Behandlungskonzept der Verschleißerkrankung mit korrigiert werden müssen, um ein akzeptables Ergebnis für das entsprechende Knorpeltherapieverfahren zu ermöglichen.

Letztendlich muss die Behandlung von Patienten mit Gelenkknorpelproblemen langfristig geplant und individuell gesteuert werden.

Was stehen uns für moderne Behandlungsmöglichkeiten zur Knorpeltherapie zur Verfügung?

1. Die konservative Behandlung eines Knorpelschadens Für die konservative, nicht operative Behandlung von Knorpel- schäden, vor allem geringeren Ausmaßes, stehen uns Physio-

therapie und orthopädische Hilfsmittel, wie Einlagen und Gelenk- orthesen, zur Stabilisierung eines Gelenkes und auch zur Druckentlastung eines einseitig geschädigten Gelenkabschnittes zur Verfügung. Durch physikalische Behandlungsmöglichkeiten, wie Wärme- und Kältetherapie, Lymphdrainage, auch Ultraschall, können entzündliche Begleitveränderungen an Sehnen und Gelenkkapsel positiv beeinflusst werden. Medikamente, wie nicht steroidale Antiphlogistika, bekannt als Diclofenac-Präparate, führen zu einer Abnahme von Gelenkschmerzen und -entzündungen und sind gerade nach einer frischen Verletzung und nach operativen Eingriffen eine sehr gute therapeutische Ergänzung. Eine Vielzahl von Knorpelpräparaten und Nahrungsergänzungsmitteln sind im Handel erhältlich. Da sie zeitweilig die Beschwerden gut lindern können, sind sie doch sehr geeignete Ergänzungspräparate. Am bekanntesten und am wirkungsvollsten in dieser Hinsicht ist der Einsatz von Hyaluronsäure-Präparaten.

Allen konservativen Behandlungsmethoden ist gemeinsam, dass sie eine identische Regeneration des hyalinen Gelenkknorpels nicht erreichen können.

2. Die Refixierung von abgelösten Knorpel-Knochen-Fragmenten

Dieses Verfahren kommt zur Anwendung bei Verletzungen, bei denen Knorpel-Knochen-Fragmente abgelöst wurden. Es handelt sich um so genannte Abschertraumen. Am häufigsten kommen diese bei Kniescheibenluxationen (Luxationen) vor. Operativ werden diese oft gut erhaltenen Knorpel-Knochen-Fragmente wieder in den Defekt eingepasst und mit selbst auflösenden Fixationsmaterialien, wie Stifte oder Schraubchen, refixiert. Unter günstigen Umständen kann man ein derartiges Fragment auch mit bestimmten Klebern in den Defekt wieder einbringen und fixieren.

Die erfolgreiche Einheilung eines derartig wieder eingebrachten Knorpel-Knochen-Fragmentes ist abhängig von einer soliden Verbindung des Knorpel-Knochen-Anteils mit dem knöchernen Grund.

3. Die so genannten Tissue-Response-Verfahren (Knorpel aufbauenden Verfahren)

Wird während einer Gelenkspiegelung (Arthroskopie) ein Knorpelschaden entdeckt, dann wird die unter dem defekten Knorpel liegende Knochenlamelle mit Spezialmeißeln eröffnet. Durch diese Eröffnung der Knochenlamelle tritt Blut aus dem Knochen aus und es bildet sich im Defektbereich ein Blutschwamm, in dem Regenerationszellen, so genannte Stammzellen, enthalten sind. Um die Zellzahl im Defekt zu erhöhen, versucht man

neuerdings, die so genannte Tissue-Response-Technik, auch Microfrakturierung genannt, mit einer auch arthroskopisch eingebrachten Abdeckung des Knorpeldefektes zu kombinieren. Eine derartige Membran kann natürlich auch einfacher über eine kleine Gelenkeröffnung in den Defekt eingeklebt oder eingenaht werden.

Endgültige abschließende Studien über die Bewährung dieser Methoden liegen noch nicht ganz eindeutig vor. Sicher ist jedoch, dass diese Methode zu einem hohen Prozentsatz den Knorpeldefekt zumindest mit einer Knorpelnarbe, so genanntem Faserknorpel, wieder schließen kann. Der Faserknorpel ist nicht so voll belastbar, wie gesunder Knorpel, aber der Defekt ist gedeckt. Wie viel originärer hyaliner Knorpel bei der Durchführung dieser Methode entsteht, kann nicht gesagt werden. Grenzen dieser Methode liegen in der Defektgröße und Defekttiefe.

In der Nachbehandlung muss die entsprechende Extremität mindestens 6 Wochen einer Teilbelastung unterzogen werden, wobei der Patient aber das Gelenk bewegen soll. Besonders hat sich in der ersten Zeit nach Durchführung dieser Operationsmethode die Verwendung von motorisierten Kniebewegungsschienen sehr bewährt. Hierbei kommt es durch die passiv geführte Bewegung des operierten Gelenkes zu einer besseren Remodellierung der sich neu bildenden Zellen im Defekt. Unter dieser individuell gesteuerten Nachbehandlung, die am besten in einer Hand bleiben sollte, füllen die Regenerationszellen den defekten Bereich im Laufe der nächsten Monate mit einem Narbengewebe auf. Dieses Narbengewebe unterscheidet sich in den biomechanischen Eigenschaften erheblich vom normalen gesunden hyalinen Gelenkknorpel. Es ist weicher und deutlich weniger stoßfest.

Bei kleinen Knorpelschäden bis zu etwa 2 cm² Größe, in wenig belasteten Gelenkzonen und besonders bei Jugendlichen, kann und ist diese Therapie sehr erfolgreich.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass sie arthroskopisch minimalinvasiv durchführbar ist. Die Operationszeit ist kurz. Diese Technik ist komplikationsarm. Der Nachteil dieser Technik besteht in der doch langen Nachbehandlung. Die regenerative Potenz ist bei großen Defekten erschöpft und es kann auch zu einem Versagen der Technik kommen, z. B. durch unregelmäßige Regeneratbildung und Verkalkungen. Dann kommen andere operative Techniken in Frage.

4. Die osteochondrale Transplantation (die Übertragung von gesunden Knorpel-Knochen-Zylindern in den Knorpeldefekt)

Bei dieser Methode werden

Knorpel-Knochen-Zylinder aus einer wenig belasteten Fläche des Gelenkes entnommen und genau passend unter Anwendung von Spezialinstrumenten in den entsprechend aufgebohrten Defektbereich verpflanzt. Ein derartiger Zylinder benötigt einen ausreichend großen knöchernen Anteil, um in den umliegenden Knochen fest einzuheilen und durch die Blutversorgung gut ernährt zu werden. Der Knorpelanteil dieses Zylinders führt zu einer Auffüllung der Defektfläche mit hochwertigem hyalinem Knorpel. Um Beschwerden in der Entnahmeregion des Gelenkes möglichst klein zu halten, kann diese Methode nur bis zu Defektgrößen von etwa 3 cm² eingesetzt werden, denn es ist nur eine bedingte Anzahl von Knorpel-Knochen-Zylindern aus dem Gelenk entnehmbar. Bei kleineren Defekten kann diese Methode auch ohne Gelenkeröffnung mit Hilfe der so genannten Gelenkspiegelung durchgeführt werden.

5. Die autologe Chondrozytentransplantation (ACT genannt), Knorpelzellverpflanzung

Als autologe Chondrozytentransplantation versteht man die Übertragung von hyalinen, körpereigenen Knorpelzellen in die Defekte. Diese Methode wird seit über 15 Jahren erfolgreich zur Behandlung vor allem bei unfallbedingten Defekten oder bei lokalen Knorpelernährungsstörungen angewandt. Die Methode kommt besonders bei Defekten über 3 cm² zum Einsatz. Es lassen sich Knorpeldefekte bis zu 10 cm² erfolgreich behandeln. Das Gelenk darf keine weiteren Schäden als den zu behandelnden Knorpeldefekt aufweisen. Diese Behandlungsmethode wird eingesetzt bei Patienten in der Altersgruppe zwischen 17 und 45 - 50 Jahren. Diese Methode ist keine Methode zur Behandlung von flächenhaftem Knorpelabbau, der so genannten Gelenkarthrose oder des Gelenkverschleißes.

Wie funktioniert diese Methode

Grundsätzlich muss der Patient zweimal operiert werden. Bei Stellung der Indikation zum Eingriff werden durch eine Gelenkspiegelung aus einer nicht belasteten Region des Gelenkes mit Spezialstanzen Knorpelzellen entnommen, die dann in einem entsprechend ausgerüsteten Labor aus der Knorpelsubstanz herausgelöst und vermehrt werden. Nachdem eine notwendige Zellzahl erreicht ist, werden diese Knorpelzellen heute in eine spezielle dreidimensionale, kollagene Schwammstruktur eingeschüttet, die der ursprünglichen biologischen Zellumgebung im Knorpel weitgehend entspricht. Dort beginnen die Zellen bereits mit der Produktion neuer Knorpelgrundsubstanz.

Etwa 3 - 4 Wochen nach der Entnahme dieser Knorpelzellen durch eine Gelenkspiegelung wird dann die entsprechende Membran in den Defekt implantiert. Dies geschieht mit einer kleineren Gelenkeröffnung. Nach einem kleinen, ca. 5 - 7 cm langen Hautschnitt wird der Defektbereich von geschädigtem Knorpel befreit, das Transplantat wird entsprechend der Defektform passgenau zugeschnitten und in den Defekt hineingelegt. Fixiert werden kann die Membran mittels Gewebekleber, Naht oder sich auflösenden Pins. Der Patient muss nach der Operation eine lange Teilbelastung bis zu einem halben Jahr einhalten. Grundvoraussetzung für die Nachbehandlung ist eine gesteuerte Physiotherapie, am besten durch den Operateur, und die Anwendung einer motorisierten Kniebewegungsschiene. Die Reifung des entsprechenden Knorpelgewebes, das in den Knorpeldefekt eingebracht wurde, dauert mehrere Jahre.

Am Beginn der Methode wurde noch ein Knochenhautlappen vom Unterschenkel entnommen und sehr aufwändig in den Knorpeldefekt eingenäht. Dann wurde die Knorpelzelllösung zwischen Knochen und der eingenähten Knochenhaut eingebracht.

Das Grundprinzip der Methode ist die so genannte bioaktive Kammer. In dieser findet eine Neubildung von Gelenkknorpelgewebe mit sehr hohen Anteilen an hyalinen und belastbarem Gelenkknorpel statt.

Jedoch ist diese Methode nicht bei jedem Patienten anwendbar. Durch die Krankenkassen hat jede Einrichtung, die diese Methode anwendet, ein unterschiedliches Budget für eine gewisse Anzahl von durchführbaren Eingriffen im Jahr. Aus einem gesundheitspolitischen Debakel etabliert sich diese Methode zu einer sehr wirksamen Methode der Behandlung von Knorpeldefekten, wenn die entsprechenden Anzeigen und Gegenanzeigen strikt beachtet werden. Bei Stoffwechselerkrankungen, fortgeschrittenem Verschleiß, Achsfehlbildungen, Bandinstabilität, dem Verlust von Menisken, bei Entzündungen und bei einem Patienten, der sich nicht an die ärztlichen Anweisungen halten kann, darf diese Methode nicht ausgeführt werden, da sie dann versagt.

Grundvoraussetzung für eine moderne Knorpeltherapie ist grundsätzlich die Behandlung von Strukturschäden im Gelenk. Ich meine hier besonders die Behandlung von Bandinstabilitäten, wie Kreuzbandrisse (vorderes/hinteres Kreuzband), Meniskusverletzungen und Achsabweichungen. Grundsätzlich stellt auch bei Stoffwechselerkrankungen, wie Gicht, die Behandlung und Führung der Stoffwechsella- ge eine unabdingbare Behandlungsoption dar.

6. Knorpel-Defektdeckung mit Kunststoffmaterialien

Dies ist auch ein etabliertes Verfahren. Es ist ein besonderes OP-Instrumentarium und an viel Erfahrung des Operateurs gebunden. In bestimmten Fällen lassen sich Knorpeldefekte mit Kunststoffmembranen, auf denen sich Zellen ansiedeln und durch Titanplättchen decken. Man schraubt sozusagen den Deckel in den Defekt.

Ich kann in dieser Aufstellung nicht alle Behandlungsoptionen herausstellen. Besonders wichtig zur Erhaltung des menschlichen Knorpels ist die Behandlung von Instabilitäten, besonders die Behandlung von Kreuzbandverletzungen.

Menisken sollten so sparsam wie möglich entfernt werden. Der Trend liegt in der Erhaltung dieser wichtigen Gelenkstabilisatoren. Ganz wichtig ist im Rahmen der Knorpeltherapie die Schmerzbehandlung der Patienten und eine gesunde Lebensweise einschließlich der Vermeidung eines Übergewichts. Die sachkundig ausgeführte Physiotherapie nimmt in diesem komplexen Behandlungsprocedere einen hohen Stellenwert ein. Einschlägige Literaturquellen beim Verfasser.

Patienteninformation: In der Medizin kann der Erfolg einer Methode naturgemäß nicht garantiert werden. Aus diesem Grunde werden Patienten im Vorfeld einer Behandlung immer umfassend und ohne Zeitdruck auch über mögliche Risiken und Kontraindikationen aufgeklärt.

Lesen Sie weiter:
Folge 2 am 16.06.10 (KW 24) im WOCHENKURIER:

- **Das vordere und hintere Kreuzband**
Folge 3 am 22.09.10 (KW 38) im WOCHENKURIER:
- **Die kindliche vordere Kreuzbandverletzung**
- **Der Meniskus**
Folge 4 am 29.12.10 (KW 52) im WOCHENKURIER:
- **Die Beinachsenveränderung**
- Umstellungsosteotomie
- **Das halbe Kniegelenk**
- Hemiprothese oder unikondyläre Prothese
- **Die Knie totalendoprothese**
- **Zusammenfassung**

Dr. med. U. Gebhardt
Facharzt für Chirurgie / Unfallchirurgie
Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie

Chirurgische-Unfallchirurgische Gemeinschaftspraxis und Praxisklinik
Ambulantes Gelenkoperationszentrum Oberlausitz
Töpferstraße 17
02625 Bautzen

Tel.: 03592-43149
op-zentrum-ol@t-online.de