

## ERGEBNISSE DER KNORPELTHERAPIE

Generell sind die Ergebnisse zum Erhalt bzw. Wiederverbesserung der Gelenkfunktion bei richtigem und stadien- sowie größengerecht angewendetem Knorpeltherapieverfahren vielversprechend. Bei sehr kleiner Defektgröße gilt die Anbohrung als erste Wahl. Bei der Anbohrung mit Einbringen von Knorpelmaterial aus unbelasteten Gelenkarealen inkl. Auflage einer Biomembran finden sich vielversprechende erste gute Ergebnisse. Die Anzüchtung von Knorpelzellen im Labor mit darauffolgender Einbringung in die Defektzone (autologe Chondrozytentransplantation) zeigt im Langzeitverlauf wie auch in der Art des neuen Gewebes bessere Ergebnisse als die reine Anbohrung und gilt als Therapie der Wahl bei sportlich aktiven Patienten mit größeren Defektzonen.

Für alle zur Verfügung stehenden Therapieverfahren gilt der Grundsatz, dass der wichtigste Parameter zur Verfahrenswahl die Defektgröße und die Unversehrtheit des unter dem Defekt liegenden Knochens ist. Bei akuten Unfallgeschehen stellt die Wiederherstellung der Knorpeloberfläche mit patienteneigener Knorpelsubstanz, sofern diese auffindbar und verwendbar ist, die beste Option dar.

Die besten Ergebnisse bei knorpelchirurgischen Eingriffen sind zu erwarten, wenn dem Operateur alle aktuell anwendbaren und oben geschilderten Knorpeltherapieverfahren zur Verfügung stehen, um während des Eingriffes je nach Schadensbild und Größe der Schädigung entscheiden zu können, welche Therapieoption mit dem besten zu erwartenden Ergebnis im Einzelfall angewendet werden kann. Nach einer Knorpeltherapie, die über eine Anbohrung hinaus geht, sind 12 Monate Sportkarenz zu beachten.

## ORTHOPÄDISCHE KLINIK

Die Orthopädische Klinik Braunschweig ist eine der größten Fachkliniken Deutschlands für Orthopädie und Unfallchirurgie und verfügt über 141 Betten. Jährlich werden ca. 4.700 Patienten stationär aufgenommen und rund 24.000 Patienten ambulant behandelt. Die Schwerpunkte liegen im Bereich der Gelenkchirurgie inkl. Gelenkersatzoperationen bei Verschleißerkrankungen. Der hohe Spezialisierungsgrad der Orthopädischen Klinik spiegelt sich in den eigenen Sektionen für Unfallchirurgie, Sportmedizin, Wirbelsäulorthopädie, Rheumatologie und Kinderorthopädie wider. Die Klinik ist seit 2012 zertifiziertes EndoProthetikZentrum der Maximalversorgung (EPZmax) mit jährlich rund 1.960 endoprothetischen Eingriffen.

Seit dem Jahr 2000 ist Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller Chefarzt der Orthopädischen Klinik. Er ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und verfügt über eine differenzierte Ausbildung auf den oben genannten Gebieten.

Weiter stehen Ihnen die jeweiligen Sektionsleiter sowie erfahrene und auf verschiedene Gebiete spezialisierte Ober- und Fachärzte zur Verfügung. Menschlich und fachlich qualifizierte Hilfe steht für uns im Vordergrund der Patientenbetreuung. Die Patienten schätzen unsere medizinische Versorgung auf höchstem Niveau, die gute Pflege und die zum Gesundheitsprozess beitragende Atmosphäre in modern und freundlich ausgestatteten Zimmern.

Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller  
Chefarzt der Orthopädischen Klinik



ORTHOPÄDISCHE KLINIK  
STIFTUNG HERZOGIN ELISABETH HOSPITAL  
LEIPZIGER STRASSE 24  
38124 BRAUNSCHWEIG

CHEFARZT:  
Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller

CHEFARZTSEKRETARIAT:  
Heike Ebers/Anke Klimke/Christine Masiak  
Fon: 0531.699-2001  
Fax: 0531.699-2090  
E-Mail: sekretariat.profheller@heh-bs.de

KNIESPRECHSTUNDE:  
Michaela Altenburg  
Fon: 0531.699-2100  
E-Mail: ambulanzorthopaedie@heh-bs.de  
Montag bis Freitag von 8.00 bis 16.00 Uhr  
nach vorheriger telefonischer Vereinbarung

PRIVATSPRECHSTUNDE SPORTMEDIZIN:  
Oberarzt Dr. med. Hans-Peter Sobotta  
Montag bis Freitag von 8.00 bis 16.00 Uhr  
nach vorheriger telefonischer Vereinbarung

SEKRETARIAT SPORTMEDIZIN:  
Fon: 0531.699-2031  
E-Mail: sportmedizin@heh-bs.de

Sie finden uns auch im Internet unter:  
[www.heh-bs.de](http://www.heh-bs.de)



IHRE GESUNDHEIT IN BESTEN HÄNDEN

**HEH** STIFTUNG  
HERZOGIN ELISABETH  
HOSPITAL

## Orthopädische Klinik Braunschweig

Der Knorpelschaden im Kniegelenk –  
Ursachen, Diagnostik, Therapie

61701 V2





Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

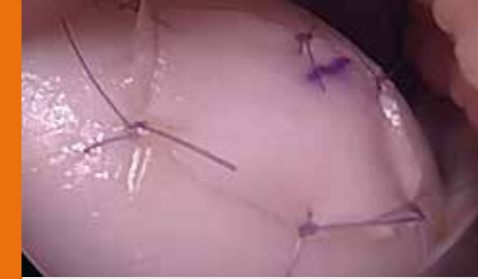


Abb. 5

## DER KNORPELSCHADEN IM KNIEGELENK – URSACHEN, DIAGNOSTIK UND THERAPIEMÖGLICHKEITEN

Schädigungen des Kniegelenkknorpels entstehen zum einen durch Unfallereignisse oder sind auf Verschleißerscheinungen im Rahmen von Überlastungsreaktionen zurückzuführen. Der im Kniegelenk vorhandene sogenannte hyaline Knorpel – ein in Gelenken vorkommender Knorpel, der das Gleiten der Gelenkflächen ermöglicht – zeichnet sich durch eine hohe Biegs- und Druckelastizität mit gleichzeitiger langer Haltbarkeit aus. Die Besonderheit des Gelenkknorpels im Körper ist allerdings eine fehlende eigene Regenerationsfähigkeit im Schadensfall. Der Knorpel selbst ist in mehreren Schichten oberhalb der Knochenstruktur im Gelenk aufgebaut, wobei nur 5 % der Knorpelmasse aus sogenannten Knorpelzellen (Chondrozyten) bestehen und die restlichen 95 % der Knorpelmasse aus Stützgewebe gebildet werden.

### URSACHEN VON KNORPELSCHÄDEN

Die Ursachen von Knorpelschäden im Kniegelenk sind mannigfaltig. Häufig anzutreffen sind verschleißbedingte Schäden aufgrund einer beruflichen oder sportlichen Überlastungsreaktion, krankhaftem Übergewicht oder verstärkter X- oder O-Beinstellung des betroffenen Beines. Weitere Ursachen können in Instabilitäten des Kniebandapparates, z. B. aufgrund einer länger zurückliegenden Verletzung der Kreuzbandstrukturen im jungen Lebensalter, liegen. Im Rahmen von Unfallereignissen, wie z. B. bei Knochenbrüchen mit Gelenkbeteiligung oder aber dem Herausspringen der Kniescheibe, kann es zur direkten Schädigung von Knorpelarealen kommen.

Entzündliche Erkrankungen, beispielsweise aus dem rheumatischen Formenkreis, sind ebenso in der Lage, zu einer nachhaltigen Knorpelschädigung im Kniegelenk zu führen. Auch die Ernährung kann den Knorpelstoffwechsel beeinflussen.

### DIAGNOSTIK VON KNORPELSCHÄDEN

Wichtig bei der Diagnostik von Knorpelschäden ist die ausführliche Analyse der Krankenvorgeschichte, um sowohl den Beginn wie auch die auslösende Ursache der Schädigung ermitteln zu können. Des Weiteren muss eine ausführliche klinische Untersuchung der Gelenke erfolgen. Hier gilt es, das Gangbild, die Beinachsen, Muskelminderungen, Gelenkkonturen, den Lauf der Kniescheibe und die Gelenkstellung zu analysieren. Im Regelfall werden spezielle Röntgenaufnahmen und eine Kernspintographie durchgeführt. Letztere dient zur definitiven Darstellung der Ausdehnung, Tiefe und Lokalisation der Knorpelschäden. Die dargestellte Untersuchung geschieht dabei stets vor dem Grundsatz »ohne Beseitigung des Auslösers keine Knorpeltherapie«.

Sofern eine Schädigung des Kniegelenkknorpels diagnostiziert wurde, muss im Anschluss die entscheidende Frage beantwortet werden, ob überhaupt eine Therapie stattfinden soll oder muss. Dieses geschieht vor dem Hintergrund, dass bei ca. 50 % aller Kniegelenksspiegelungen Knorpelschäden darstellbar sind, aber nur in 5 % der Fälle umschriebene, sog. fokale Knorpelschädigungen auftreten, die sich für eine operative, knorpelregenerierende Therapie eignen. Zum Großteil finden sich diffuse Schädigungen im Sinne eines unterschiedlich weit fortgeschrittenen Gelenk-

verschleißes. Insgesamt gilt eine kurze Symptombdauer unabhängig von der im Folgenden dargestellten OP-Technik als günstiger Prognosefaktor. Knorpeltherapieverfahren in instabilen Kniegelenken und bei größeren Fehlstellungen ohne gleichzeitige Beseitigung dieser sind nicht angezeigt.

### AUSWAHL DES KNORPELTHERAPIEVERFAHRENS

Bei der Auswahl des Therapieverfahrens gilt der Grundsatz, dass eine Knorpeltherapie nur mit in den Defekt eingebrachten Zellen funktioniert. Diese können entweder durch die Anbohrung des darunter liegenden Knochens, das direkte Übertragen von Knorpelzylindern aus anderen Arealen des Kniegelenkes in die Defektzone oder durch eine Knorpelzellzüchtung im Labor gewonnen werden.

### ANBOHRUNG DES KNOCHENS UND MINCED CARTILAGE VERFAHREN (ABB. 1 BIS 5)

Lange Zeit wurde alleine das sogenannte »Picking« von Knorpelschäden im Kniegelenk angewendet. Hierbei wird nur die knöcherne Grenzschicht mittels einer kleinen Lochstanze eröffnet. Langfristige Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass es nach anfänglicher Besserung der Beschwerden im Verlauf wieder zu einem Funktionsverlust bei Bildung eines sogenannten Faserknorpelersatzgewebes kommen kann. In der heutigen Zeit wird daher eine dünnere und tiefere Eröffnung der Knochenstrukturen unterhalb des geschädigten Knorpels (Abb. 1) mit speziellen Instrumenten bevorzugt. Die Forschungen auf dem Gebiet der Knorpelregeneration haben gezeigt, dass größere Defekte bei Kombination einer Knochenbohrung (Abb. 2)

mit dem Einkleben von körpereigenem Knorpelmaterial (Abb. 3) (= minced cartilage Verfahren) und mit einer darüber zu legenden Biomembran (Abb. 4) bessere Ergebnisse erzielen. Hierbei bewirken die eingelegten Membranstrukturen, dass sich die nach der Knochenbohrung freigesetzten Stammzellen im Ort der Schädigung festhalten können und somit eine ortsständige Knorpelneubildung ermöglichen.

Bei diesem Verfahren kommen natürliche Biomaterialien, wie z. B. Kollagene, Hyaluronsäure oder Chitosan sowie synthetische Polymere, wie Polyvinylchlorid oder Polyurethan etc., zum Einsatz. Diese Verfahren sind mit nur einem operativen Eingriff anwendbar.

### KNORPELZELLZÜCHTUNG

Seit 1987 kommt die sog. autologe Chondrozytentransplantation (ACT), d. h. die Entnahme von Knorpelzellen, deren Anzüchtung im Labor und Wiedereinbringen in das Kniegelenk, zur Anwendung. Aktuell können die angezüchteten Knorpelzellen mittels einer zelltragenden Membran oder durch in spezieller Nährlösung freiliegenden Knorpelzellverbänden (Abb. 5) wieder in die Defektzone eingebracht werden. Hierbei liefert die ACT die beste annähernd natürliche Gewebequalität und stellt nach aktuellem wissenschaftlichen Standard das zuverlässigste Verfahren bei Knorpelschäden über 2,5 bis 4 cm<sup>2</sup> dar. Dieses Operationsverfahren bedarf mit Zellentnahme und erneutem Einbringen in das Gelenk zweier Operationen.