

Minimalinvasive Knorpelzelltransplantation am Kniegelenk

Viertgradige posttraumatische Knorpelschäden am Kniegelenk sind schwerwiegende Verletzungen und stellen für den behandelnden Arzt eine große Herausforderung dar. Die klassische Behandlung mittels Mikrofrakturierung (1) oder Mosaikplastik (2) stößt dabei besonders bei größeren Defekten schnell an ihre Grenzen. Daher setzt sich die Transplantation autologer Chondrozyten (ACT), erstmals vorgestellt von Peterson und Brittberg (3), als modernes Verfahren gerade bei größeren traumatischen Defekten und jungen Patienten immer mehr durch.



PD Dr. Rainer Siebold
ATOS Klinik Heidelberg

Dabei können Patient und Operateur heute zwischen unterschiedlichen Verfahren wählen, um die angezüchteten autologen Knorpelzellen in den Knorpeldefekt zu transplantieren. Die Knorpelzellen werden entweder in flüssiger Form unter einen mit einem feinen Faden angenähten „Deckel“, z. B. einem „Periostlappen“, eingebracht oder es wird eine „matrixgekoppelte“ Knorpelzelltransplantation – meist mit Kollagenmembran durchgeführt. All diesen Verfahren ist gemeinsam, dass sie technisch aufwendig sind und in der Regel eine Arthrotomie des Kniegelenkes notwendig ist. Retropatellare viertgradige Knorpelschäden erfordern dabei ein besonders invasives Vorgehen.

Die neueste Generation der autologen Knorpelzelltransplantation (entwickelt von der Firma Co.don, Teltow/Berlin) macht es seit kurzem möglich, das Wiedereinbringen der autologen Chondrozyten auch voll arthroskopisch durchzuführen (4). Die Knorpelzellen werden bei dieser eleganten Methode zu dreidimensionalen Kügelchen (Sphäroiden) zusammengefasst, wobei jedes einzelne Sphäroid etwa 200 000 Knorpelzellen enthält, je nach Reifegrad selbst aber nur einen Durchmesser von 0,5–0,7 mm hat (Abb. 1).

Die Herstellung der 3D-Sphäroide wird ausschließlich mit patienteneigenem Blutserum durchgeführt. Dadurch werden Fremdeiweiße und Nebenwirkungen vermieden, wie z. B. Unverträglichkeit und Abstoßungsreaktion auf Chemikalien, Fremdkollagen etc.

Sobald die Sphäroide bei der arthroskopischen Transplantation mit dem vorbereiteten Knorpeldefektlager Kontakt aufnehmen, können sie mit ihren „Verbindungs-molekülen“ (Adhäsionsproteinen) nach 10 Minuten mechanisch stabil am Knochen anhaften. Auch das Überschwemmen mit arthroskopischer Spülflüssigkeit kann den Sphäroiden dann nichts mehr anhaben (Abb. 2a–c). Diese günstige Eigenschaft macht eine „Deckelung“ mit Periostlappen oder ähnlichem bzw. eine Matrix überflüssig.

Für schwere Knorpeldefekte an der Patellarückfläche haben wir in unserem Zentrum an der ATOS Klinik Heidelberg ein eigenes Vorgehen etabliert, das uns auch hier die Einbringung der Sphäroide auf arthroskopische Weise erlaubt. Der Patient wird dafür bei der Operation auf dem Bauch gelagert. Das betroffene Bein wird im Beinhalter befestigt und die Patella selbst wird mittels an Fäden fixiertem Gewicht nach unten gezogen. Der Operateur kann dann die Rückfläche der Patella von oben betrachten und den Knorpeldefekt bearbeiten. Die Sphäroide können in dieser Position ohne Probleme arthroskopisch in den Knorpeldefekt eingebracht werden (Abb. 3a–c).

Für alle Kniekompartimente geeignet

Am Kniegelenk bieten sich prinzipiell alle Kniegelenk-kompartimente für eine arthroskopische Behandlung mit diesem neuartigen Verfahren an. Ideale Voraussetzungen für eine autologe

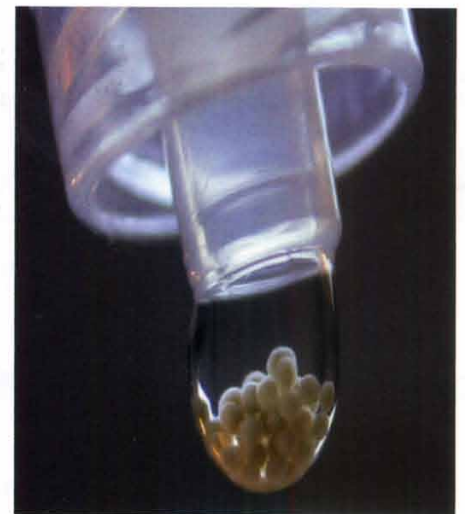
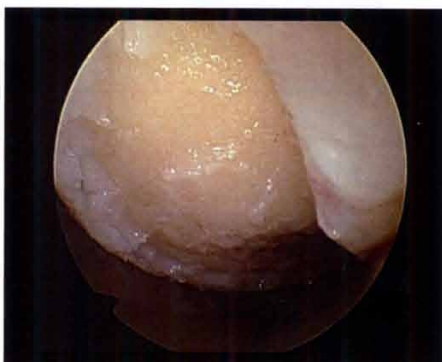
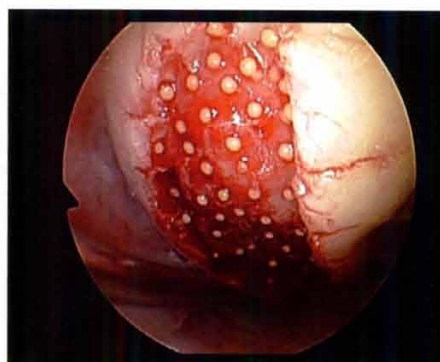


Abb. 1: Sphäroide zur Applikation in Knorpeldefekt



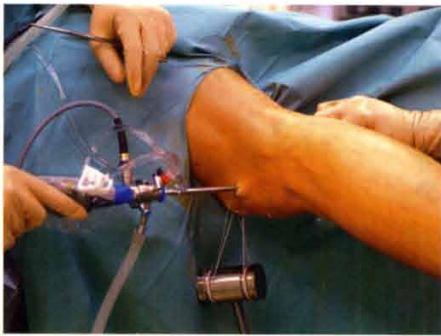
2a: Großflächiger 4-gradiger Defekt medialer Femurkondylus in Hauptbelastungszone



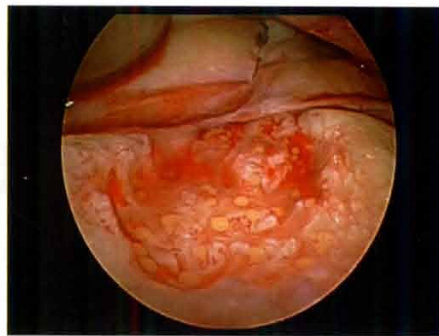
2b: Arthroskopische Knorpelzelltransplantation mit co.don



2c: Knorpelregenerat 4.5 Monate nach Implantation der Sphäroiden



3a. Minimalinvasive Implantation der Knorpelzellen retropatellar in Bauchlage durch ASK



3b. Arthroskopische Knorpelzelltransplantation mit co.don retropatellar in großen Defekt



3c. Knorpelregenerat 4 Monate nach Implantation der Sphäroiden

Knorpelzelltransplantation sind ein tragfähiger Umgebungsknorpel um die Defektzone, intakte korrespondierende Gelenkflächen, sowie möglichst intakte Menisci und Bänder. Auch das Patientenalter und die Beinachse des Patienten spielen eine Rolle. Die Indikation zur Knorpelzelltransplantation ist aus unserer Sicht auf Grund der guten Erfahrungen bereits ab einer Defektgröße von 2–3 cm² in der Hauptbelastungszone gegeben. Ideal eignet sich das Verfahren jedoch besonders für großflächige traumatische viertgradige Knorpeldefekte.

Fazit

Wir führen die Transplantation autologer Sphäroiden nunmehr seit über vier Jahren regelmäßig in unserem Zentrum an der ATOS Praxisklinik in Heidelberg an Knie und auch Sprunggelenk durch. Die klinischen kurz- bis mittelfristigen Ergebnisse der Patienten sind

ermutigend und bestätigen uns in unserem operativen Vorgehen. Eine kürzlich abgeschlossene klinische und kernspintomographische Studie unterstreicht diesen Eindruck. Grundsätzlich ist natürlich eine kritische Indikationstellung Voraussetzung für ein gutes Ergebnis. Zur Quantifizierung des Knorpelregenerats führen wir momentan eine klinisch-radiologische Studie in Zusammenarbeit mit dem DKFZ in Heidelberg durch.

Literatur

- [1] The microfracture technic in the management of complete cartilage defects in the knee joint. Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK, Rodrigo JJ. Orthopäde. 1999;28(1):26-32. German.
- [2] Autologous osteo-chondral grafts in the management of articular cartilage lesions. Bobic V. Orthopäde. 1999; 28(1):19-25. German.

- [3] Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L.; N Engl J Med. 1994; 6: 331(14):889-95.
- [4] Neue Technik zur arthroskopischen, autologen Chondrozytentransplantation mittels Chondrosphären. Thermann H, Paessler H, Rössing S. Z Orthop Unfallchir 2007; 145:276-277

Kontakt:

PD. Dr. Rainer Siebold
 Zentrum für Knie- und Fußchirurgie, Sporttraumatologie
 ATOS Praxisklinik Heidelberg
 Bismarckstr. 9–15
 69115 Heidelberg
 Tel.: 06221-983190
 siebold@atos.de
 www.kreuzband.de

INDEX

Allgemeines und orthopädisches LKH Stolzalpe	10	Heraeus Medical	22, 23
Amplitude	18, 19, 4. Umschlagsseite	KCI Medizinprodukte	27
Apex-spine Center, München	32, 33, 34	Klinik für Wirbelsäulenchirurgie, Klinikum Bad Bramstedt	25
ARCUS Sportklinik	14	Medtronic	36
ATOS Klinik Heidelberg	6, 37	Med-Renovate Truisdorf	35
ATOS Klinik München	37	Philips Deutschland	35, 3. Umschlagsseite
Chirurgisch-Orthopädische Fachklinik Lorsch	28	Quast Röntgentechnik Hamburg	35
Conventus Congress	30, 31	Rhein-Sieg-Klinik, Nümbrecht	38
DePuy	4, 14	Sectra	20, 21
Deutsche Wirbelsäulengesellschaft	30	Sportorthopaedicum Straubing	22
Diakonissenkrankenhaus Flensburg	30, 31	Stemcup Medical Products	16, 17
Eduardus-Krankenhaus Köln	16	St. Johannis Krankenhaus Landstuhl	18
Georg Thieme Verlag	7	Vereinigung Süddeutscher Orthopäden	38
Hectec	2. Umschlagsseite	Zimmer Germany	9, 13