

T. Rose · H. Lill · P. Verheyden · S. Katscher · C. Josten
Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universität Leipzig

Die retropatellare autologe Knorpel-Knochen-Transplantation

Eine Behandlungsmöglichkeit bei schwerem Knorpelschaden

Zusammenfassung

Es wird der Fall einer 32-jährigen Handballspielerin im Leistungssportbereich mit retropatellaren Knorpelschaden beschrieben. Erstmals führte dieser nach einem Distorsions-/Anpralltrauma bei vorangegangenen sportartspezifischen repetitiven Mikrotraumen zu einer klinischen Beschwerdesymptomatik. Nach initialer konservativ-funktioneller Behandlung und arthroskopischer Chondroplastik erfolgte eine retropatellare Knorpel-Knochen-Transplantation. 6 Monate postoperativ besteht ein gutes funktionelles Ergebnis.

Schlüsselwörter

Patella · Knorpelschaden · Knorpel-Knochen-Transplantation

Bereits 1743 war bekannt, dass zerstörter Knorpel nicht regeneriert werden kann [9]. Knorpel ist ein avaskuläres, lymphatisches Gewebe ohne Innervation und ohne Basalmembran. Die daraus resultierende kaum vorhandenen Spontanheilung von Knorpeldefekten stellt therapeutisch immer noch ein großes Problem dar [1, 11, 13].

Das Vorkommen osteochondraler Defekte im Knie zeigt lediglich in 6% der Fälle eine retropatellare Lokalisation [10]. Die Genese kann dabei traumatischen oder degenerativen Ursprungs sein, wobei anamnestisch fast immer Unfallereignisse angegeben werden [5]. Neben repetitiven Mikrotraumen ist die Patellaluxation in über 30% der Fälle für einen retropatellaren osteochondralen Defekt verantwortlich [7]. Als ursächlich für die degenerative Osteochondrosis dissecans (OD) werden traumatische, mikrotraumatische, genetische, endogene und bakterielle bzw. infektiöse Faktoren diskutiert [1, 7].

Therapeutisches Ziel bei Knorpeldefekten ist die Beseitigung des Schmerzes, Verbesserung der Funktion und die Arthroseprävention [16]. Indikationen zur Therapie fokaler osteochondraler Defekte sind abhängig von Defektgröße und Lokalisation sowie Aktivitätsniveau, Alter und Habitus des Patienten und der Gelenkkonfiguration. Defekte kleiner 3 mm verheilen primär komplett und bedürfen keiner gezielten Therapie [4].

Die chirurgische Therapie kann je nach Befund variieren. Bei frischen Läsionen und Vorliegen eines osteochondralen Flakes ist die Refixation zu erwägen. Bei weniger ausgeprägten fokalen Läsionen ist die Abrasionschondroplastik, die Mikrofrakturierung oder die Herdanbohrung eine vielversprechende Therapieform [12]. Über eine Defektsanierung durch autologe Knorpel-Knochen-Transplantation wurde erstmals 1964 von Wagner berichtet [18]; diese gilt als sinnvolle Behandlungstechnik und führt bei umschriebenen Läsionen größeren Umfangs zu einem guten funktionellen Ergebnis mit langem Follow-up [11, 16]. In der Literatur wurden bisher nur in 6 Fällen über eine erfolgreiche retropatellare osteochondrale Transplantation berichtet [11].

Im aufgezeigten Fallbeispiel wird die Behandlung eines retropatellaren osteochondralen Defekts durch autologe Knorpel-Knochen-Transplantation beschrieben und anhand der Literatur diskutiert.

Fallbeschreibung

Anamnestisch handelt es sich um eine 32-jährige Handballspielerin im Leistungssportbereich. Bei ihr kam es nach wiederholten sportartbedingten Knieanpralltraumen, im Sinne von repetitiven Mikrotraumen und einmaligem

Dr. T. Rose
Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universität Leipzig, Liebigstraße 21a,
04103 Leipzig

T. Rose · H. Lill · P. Verheyden · S. Katscher
C. Josten

Retropatellar autologous cartilage-bone transplantation

Abstract

In a 32 years old professional handball player, the micro-traumata typical of this game led to retropatellar cartilage lesion, which became symptomatic following an distortion-impact trauma. Since the patient remained symptomatic after initial conservative treatment as well as arthroscopic chondroplastic, osteo-chondral transplantation was performed. There was a good functional result 6 months after surgery.

Keywords

Patella · Cartilage lesion · osteo-chondral transplantation

Kasuistik

Distorsions-/Anpralltrauma beim Ski fahren zu einem klinisch relevanten retropatellaren osteochondralen Defekt. Seitdem bestand ein retropatellarer Schmerz, welcher besonders nach Aktivität, langem Sitzen und direkten Kniekontusionen in Verbindung mit intermittierenden Kniegelenksergüssen auftrat. Die Patientin stellte sich 4 Jahre nach Sturzereignis vor, die klinische Untersuchung ergab einen stabilen Bandapparat mit retropatellarer Schmerzsymptomatik. Aufgrund der progredienten Beschwerden ist eine sportliche Betätigung nicht mehr möglich.

Daraufhin erfolgte eine Arthroskopie des Kniegelenkes, wo sich eine lokal begrenzte Chondropathie Grad III nach Outerbridge [15] zentral und medial retropatellar und eine Chondropathie Grad II nach Outerbridge [15] femoral-lateral und medial-tibial fand. Es wurde eine Chondroplastik der betroffenen Areale sowie eine Synovektomie bei hypertropher reaktiver Synovitis in den oberen Rezessus durchgeführt.

Die Beschwerdesymptomatik ergab keine Regredienz, worauf sich nach einem halben Jahr eine weiterführende radiologische Diagnostik mit einer Magnetresonanztomographie (MRT) des Kniegelenks anschloss. Dort konnten an der Patellarückfläche der zentrale chondrale Defekt mit 9 mm Durchmesser sowie der mediale chondrale Defekt mit 7 mm Durchmesser diagnostiziert werden. Beide Defekte wiesen einen Schädigungsgrad IV nach Outerbridge [15] auf. Die konventionellen Röntgenaufnahmen zeigten eine regelrechte Achsstellung der unteren Extremität so-

wie einen normalen retropatellaren/femorale Winkel ohne Lateralisation und ohne Deformierung der Patella. Bei Beschwerdeprogredienz und einer nicht zu erwartenden Spontanheilung ist die Indikation zur Rearthroskopie und autologer Knorpel-Knochen-Transplantation gegeben.

Wegen der Lokalisation konnte die Transplantation nur mittels Kniearthrotomie durchgeführt werden, welche sich direkt an die diagnostische Arthroskopie anschloss. Hier stellte sich an der Patellarückfläche der zentrale chondrale Defekt mit 9 mm Durchmesser sowie der mediale chondrale Defekt mit 7 mm Durchmesser dar (Abb. 1a, Abb. 1b). Die Entnahme von 2 Knochen-Knorpel-Zylindern mit Durchmesser 10 mm und 8 mm erfolgte außerhalb der Belastungszone proximal-lateral der lateralen Femurkondyle und proximal-medial der medialen Femurkondyle. Die Defektzone wurde mittels Entnahme von Stanzzyklindern vorbereitet (Abb. 2a). Diese wiesen in typischer Weise einen Durchmesser 1 mm kleiner als Spenderzylinder auf, was eine Press-fit-Technik ermöglichte. Die Tiefe bei Entnahme- und Spenderzylinder war jeweils 8 mm. Die Entnahme und Transplantation erfolgte für jeden osteochondralen Zylinder einzeln und nacheinander. Beide Transplantate sind sicher fixiert und ersetzen die retropatellare Knorpelfläche kongruent (Abb. 2b).

Die Nachbehandlung wurde unter gezielter Schmerztherapie (femorale Schmerzkateter, „3-in-1-Block“) und Thromboseprophylaxe durchgeführt. Postoperativ erfolgten sofort isometri-

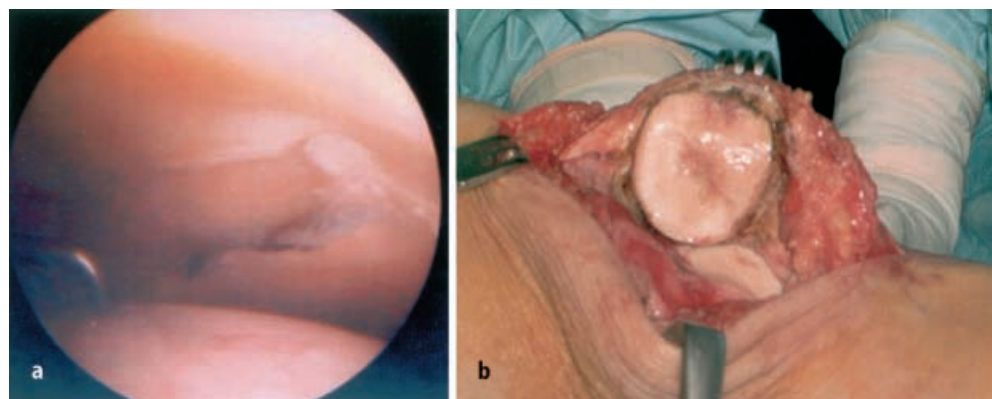


Abb. 1 ▲ a Darstellung des zentralen retropatellaren osteochondralen Defekts in der Arthroskopie. b Darstellung des zentralen und medialen retropatellaren osteochondralen Defekts bei Miniarthrotomie

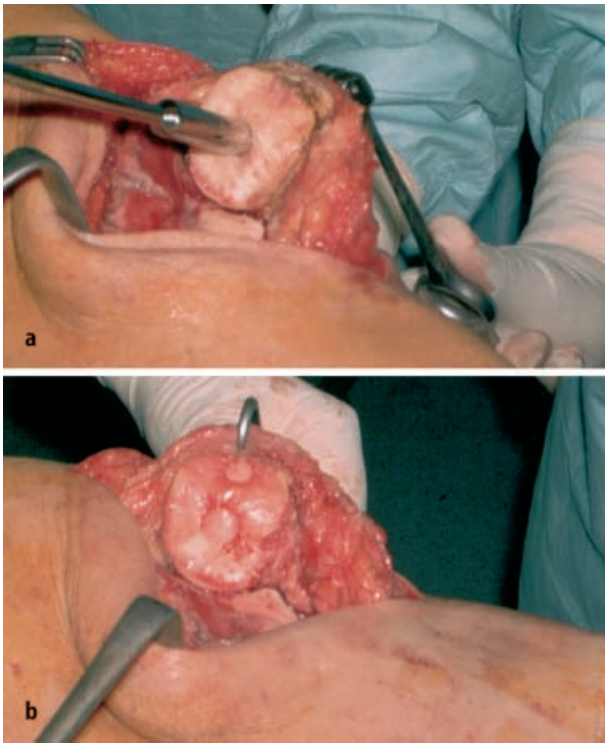


Abb. 2 ▲ a Entnahme des Stanzzylinders (9 mm) aus dem zentralen Defektgebiet. b Ergebnis nach Implantation der beiden autologen Knorpel-Knochen-Transplantate in die retropatellare Gleitfläche

sche Spannungsübungen bei möglicher Teilbelastung mit 20 kg für insgesamt 6 Wochen. Außerdem Beginn mit „continuous passive motion“ (CPM) mit einer Limitierung der Kniegelenkbeugung bis 60°, die am 10. postoperativen Tag erreicht werden konnte. Der stationäre Aufenthalt betrug 12 Tage.

Im weiteren Verlauf wurde die Patientin der ambulanten Rehabilitation zugeführt. In dieser Zeit stellte sich die Patientin in regelmäßigen Abständen zur klinischen Verlaufskontrolle vor. Die Freigabe der Kniebeugung erfolgte 3 Wochen postoperativ.

Nach 6 Monaten erfolgte eine Kontrollarthroskopie. Klinisch wies die Patientin eine gute Funktion des Kniegelenks auf, wobei eine Beweglichkeit 0/0/120 beträgt (Abb. 3). Schmerzen gibt die Patientin lediglich bei längerer Belastung an. Der Oberschenkelumfang weist noch ein Defizit von 2 cm gegenüber des gesunden Beines auf. Gelenkergüsse treten nicht mehr auf.

Arthroskopisch zeigte sich im Gelenk keine Entzündungsreaktion. Retropatellar zeigte sich eine gute Integration des Autografts mit kongruenter Gleitfläche, wobei das Knorpeltransplantat vital erschien (Abb. 4a). Das Autograft war

vom ortständigen Knorpel abgrenzbar (Abb. 4b) und die Entnahmestellen mit Granulationsgewebe aufgefüllt.

Diskussion

Chondrale Läsionen der Patellarrückfläche zeigen sich durch die typischen retropatellaren Schmerzen bei Belastung

und langem Sitzen sowie intermittierenden Gelenkergüssen und sind Ergebnis von degenerativen Veränderungen oder Traumen [1, 7]. In der Anamnese der beschriebenen Patientin liegen sowohl repetitive Mikrotraumen als auch ein Verdrehtrauma vor. Als ursächlich für den retropatellaren Knorpelschaden sind wahrscheinlich beide Genesen additiv wirksam gewesen.

Zuzüglich der klinischen Diagnostik erfolgt immer die radiologische Bildgebung mit dem konventionellen Röntgen in den Standartebenen (a.-p., seitlich) des Kniegelenks. Therapeutisch richtungsweisend und hinsichtlich Staging und Lokalisation der Knorpeldefekte ist ein MRT sinnvoll (axial und sagittal), was auch im vorgestellten Fall zur weiteren Therapieplanung maßgeblich beigetragen hat. Dabei zeigte sich eine starke Korrelation zwischen Befund im MRT und der intraoperativ erhobenen Diagnose, was sich bereits in Studien bestätigte [8].

Je nach Schädigungsgrad und Lokalisation sind verschiedene Behandlungsmethoden angezeigt. Die Abrasionschondroplastik stellt in ihrer therapeutischen Wirksamkeit nur einen vorübergehenden Effekt hinsichtlich Beschwerdebesserung dar. Eine dauerhafte RepARATION des Knorpeldefekts ist jedoch nicht zu erwarten [6]. Mikrofrakturierung und Herdanbohrung sind in der Behandlung osteochondraler Defekte lang angewandte Methoden mit guten Ergebnissen [17]. Der Effekt beruht hier auf einer Stimulation mesenchymaler



Abb. 3 ▲ Funktionsaufnahmen 6 Monate nach retropatellarer Knorpel-Knochen-Transplantation (Kniegelenk: 0/0/100)

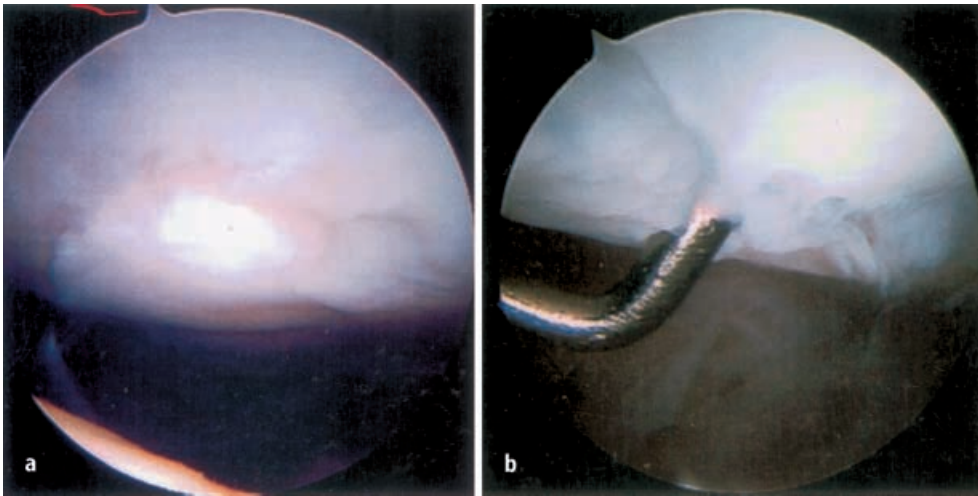


Abb. 4 ◀ a Bündige retropatellare Gleitfläche mit zentralem Knorpelersatz 6 Monate nach Transplantation. b Zentraler Knorpelersatz in der retropatellaren Gleitfläche mit deutlicher Abgrenzung zum ortsständigen Gelenkknorpel

Stammzellen des Knochenmarks und zur Ausbildung von belastbaren Fasern im Defektgebiet. Bei höhergradigen Knorpeldefekten (Grad III–IV nach Outerbridge [15]) wird hierdurch jedoch keine adäquate Therapie erreicht [12, 14]. Der Ersatz des Knorpelgewebes durch Chondrozytentransplantation und Periost bewirkt eine Defektauffüllung und Regeneration mit angezüchteten hyalinen Knorpel [1], jedoch befindet sich diese Methode trotz erster guter klinischer Erfahrungen femoral [13] noch immer im Experimentalstadium [16].

Prinzip der autologen Transplantation ist die Verwendung von Knorpel-Knochen-Zylindern aus gering belasteten Knorpelzonen (proximale laterale oder mediale Femurkondyle, interkondyläre Region) zur Transplantation in Defektbereiche der Belastungszone.

Eine Indikationen zur Knorpel-Knochen-Transplantation liegt vor, wenn folgende Faktoren erfüllt sind:

- umschriebener Defekt bis 3×3 cm,
- Grad III und IV nach Outerbridge [15],
- Defekt in Belastungszone.

Eine Kontraindikationen stellt die generalisierte Arthrose dar. Bei bestehender Achsfehlstellung oder Instabilität im Kniegelenk sollte hier eine gleichzeitige oder vorangehende Therapie durch Achskorrektur bzw. Bandplastik erfolgen [11].

Im aufgezeigten Fall konnte durch arthroskopische Chondroplastik keine Besserung der Beschwerdesymptomatik erreicht werden. Vielmehr zeigte sich im weiteren Verlauf ein Voranschreiten der retropatellaren Knorpeldestruktion, was

in Verbindung mit der Klinik eine weitere Therapie notwendig machte. Aufgrund der umschriebenen Defektgröße und des ausgeprägten Schädigungsgrades (Grad IV nach Outerbridge [15]) war eine retropatellare Knorpel-Knochen-Transplantation hinsichtlich Durchführung und klinischen Ergebnis indiziert [11]. Zur Verbesserung der Knorpelernährung wurde das Kniegelenk sofort postoperativ durch „continuous passive motion“ (CPM) mobilisiert [11]. Um für die Patientin eine wirksame Schmerztherapie zu ermöglichen, erfolgte die Anlage eines femoralen Schmerzkatheters („3-in-1-Block“).

In der Kontrollarthroskopie wurde eine gute Einheilung des Transplantates mit homogener retropatellarer Gleitfläche nachgewiesen. Inwieweit sich dies günstig auf die Langzeitergebnisse der arthrotischen Veränderungen im Kniegelenk auswirkt und diese hinauszögert bleibt abzuwarten. Bei der Patientin konnte durch die retropatellare Knorpel-Knochen-Transplantation bei normaler Beanspruchung eine nahezu schmerzfreie Funktion des Kniegelenks erreicht werden. Eine weitere Verbesserung der noch fehlenden muskulären Führung in der betroffenen Extremität bleibt noch Aufgabe intensiver Physiotherapie. Das Betreiben des Handballsportes als Leistungssport wird aufgrund der chronische Vorschädigung jedoch nicht mehr möglich sein. Vielmehr sollte sich die Patientin auf eine knieentlastende Sportart ohne „Wettkampfcharakter“ umorientieren.

Traumatisch entstandene retropatellare Knorpelschäden zeigen eine typische Anamnese mit repetitiven Mi-

krotraumen oder Einzeltraumen. Neben der klinischen Diagnostik sollte das konventionelle Röntgen sowie das MRT zur Therapieentscheidung herangezogen werden. Bei generalisierter retropatellarer Arthrose ist durch Abrasionschondroplastik und Knorpeltrimming lediglich eine temporäre Beschwerdebesserung möglich. Ein Patellarrückflächenersatz wird dadurch nur aufgeschoben. Bei lokalen umschriebenen Defekten mit Schädigungsgraden I–III (nach Outerbridge [15]) ist die Mikrofrakturierung bzw. Herdanbohrung eine empfehlenswerte Therapiemethode mit guten Ergebnissen [14, 17]. Wird im MRT oder in der Arthroskopie ein Schädigungsgrad IV in der Belastungszone diagnostiziert, so ist die Durchführung einer Knorpel-Knochen-Transplantation auch an der Patellarrückfläche ein gerechtfertigtes therapeutisches Verfahren. Hier wurden gute Ergebnisse nach jedoch nur kurzem „Follow-up“ erreicht.

Eine Verbesserung der Langzeitprognose bleibt hier abzuwarten, wobei weitere Erfahrungen mit dem Einsatz der autologen Knorpelersatzoperation an der Patellarrückfläche gemacht werden müssen. Die Knorpel-Knochen-Transplantation stellt eine gute Behandlungsmöglichkeit beim schweren lokal umschriebenen retropatellaren osteochondralen Defekt dar.

Literatur im Internet

<http://link.springer.de/link/service/journals/00113/index.htm>