

Rekonstruktion des Streckapparats mittels freiem, allogenem, gefriergetrocknetem Patellatransplantat

Verletzungen des Streckapparats in der Knieendoprothetik treten mit einer Inzidenz zwischen 0,2 und 6,4% auf [3]. Operationsbedingte Ursachen sind die direkte Ligamentruptur, die Patellafraktur in Folge einer unsachgemäßen Patellaresektion oder einer Devaskularisation der Patella durch ein ausgeprägtes laterales Release. Zu den postoperativen Ursachen zählt man die infektionsbedingten Gewebekrosen, das Komponentenmalalignment und das Trauma [5].

Die Therapie stellt aufgrund des limitierten Regenerationspotentials des bradytrophen Gewebes eine Herausforderung dar. Bislang konnte sich kein Standard durchsetzen. Bei Therapieversagern bleibt als Ultima ratio nur die Arthrodeese, da ohne aktive Extension kein sicherer Gang möglich ist.

Vier Rekonstruktionskonzepte können unterschieden werden: die primäre Sehnennaht, die Verwendung von Autografts, Allografts und synthetischen Materialien [1].

Das Risiko von Fresh-frozen-Allografts bleiben Infektionen, die zur Amputation zwingen können [4]. In unserer Arbeit beschreiben wir erstmals eine Operationstechnik zur Rekonstruktion des Streckapparats unter Verwendung eines

allogenen Peressigsäure-sterilisierten, gefriergetrockneten Patellatransplantats.

Fallbeschreibung

Ein 54-jähriger Patient erlitt im Jahr 2000 ein Polytrauma mit Tibiakopf- und Patellafraktur links, die osteosynthetisch versorgt wurden. Bei posttraumatischer Gonarthrose erhielt der Patient 2004 eine Endoprothese mit unauffälligem postoperativen Verlauf. Aufgrund eines eingeschränkten Bewegungsumfangs von 0–5–80° wurde 2005 eine offene Arthrolyse durchgeführt.

2 Monate später kam es während der Rehabilitation zu einer Fraktur des unteren Patellapols mit kompletter Diskontinuität des Streckapparats. Die Versorgung erfolgte durch eine Zuggurtungsosteosynthese, die durch eine McLaughlin-Cerclage entlastet wurde. Postoperativ entwickelte sich durch einen perforierenden Draht eine Infektion, die sich in das Gelenk ausbreitete. Nach Entfernung des Osteosynthesematerials folgten 3 lokale Revisionen mit Spülung, Débridement und Lavage.

Bei intraartikulärem Nachweis von Staphylococcus aureus wurde die Prothese ausgebaut und das Gelenk im Pallacospace temporär ruhig gestellt (■ Abb. 1).

Der Streckapparat war bereits zu diesem Zeitpunkt dehiszent (■ Abb. 2). Die Patella samt Ligament waren anteilig nekrotisch und malazisch verändert. Lediglich ein mediales Patellafragment zeigte eine Verbindung zum Quadrizeps. 8 Wochen nach dem Ausbau erfolgte der Wiederaufbau mit einem teilgekoppelten, modularen System (PFC-TC3, Fa. DePuy, Warsaw, IN, USA; ■ Abb. 3).

Die Rekonstruktion des Streckapparats erfolgte mit einem mit Peressigsäure sterilisierten, allogenen Gewebetransplantat (■ Abb. 4). Diese Sterilisation von muskuloskeletalen Gewebetransplantaten ist hinsichtlich ihrer Inaktivierungspotenz umfangreich validiert sowie biomechanisch und klinisch geprüft.

Vor der Herstellung des Transplantats wird der Gewebespende auf eine Vielzahl von Infektionskrankheiten untersucht (z. B. Hepatitis, Tuberkulose, HIV). Das Transplantat wird unter sterilen Bedingungen vom Spenderknie gewonnen. Nach Entfernung von Fett und Bindegewebe wird das Transplantat zurechtgeschnitten und mit sterilem Wasser (hoher Druck, 37°C, 30 min) gespült, um das Blut vom Knochen zu entfernen. Anschließend folgt die Sterilisation mittels 2% Peressigsäure, 96% Ethanol 1,2 Propandiol (Raum-



Abb. 1 ▲ Präoperatives Röntgen mit temporärem Spacer

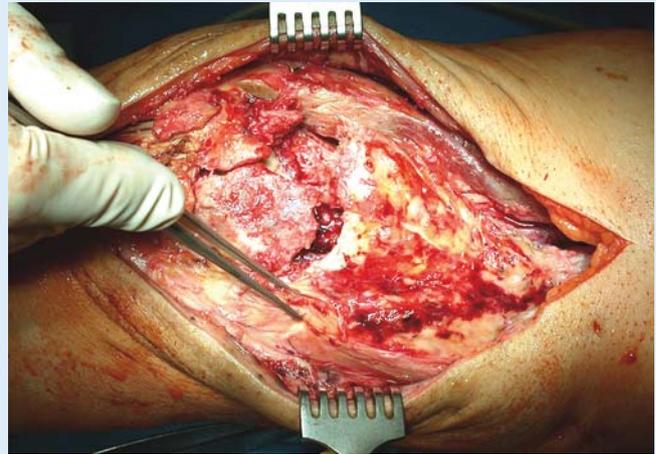


Abb. 2 ▲ Defektsituation

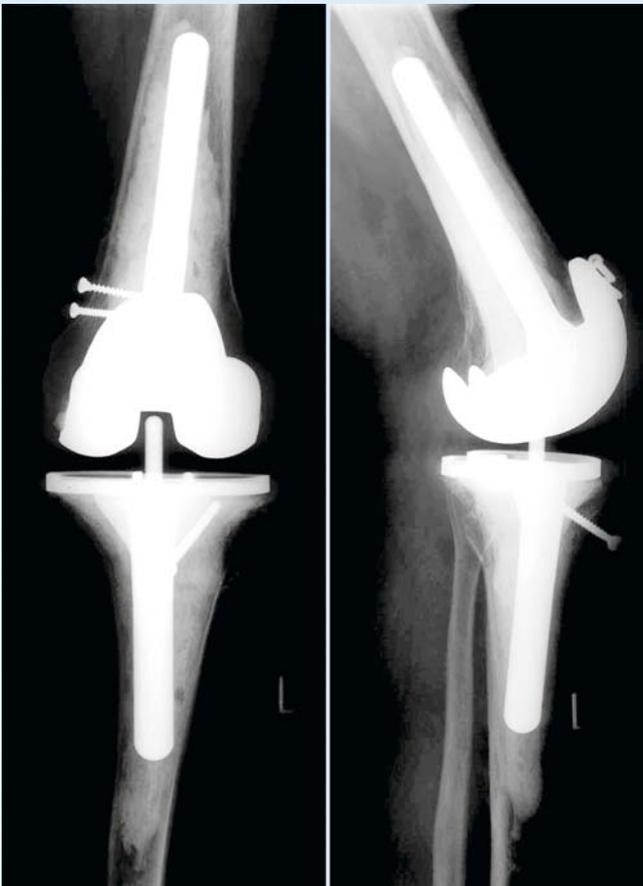


Abb. 3 ▲ Postoperatives Röntgen



Abb. 4 ▲ Transplantat

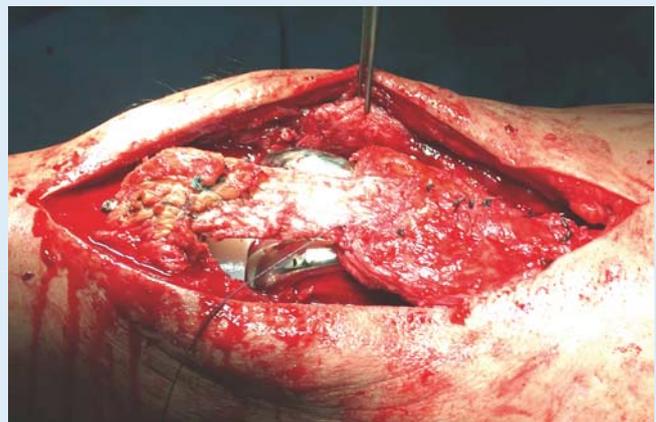


Abb. 5 ▲ Intraoperativer Situs mit Transplantat

temperatur, 200 mbar, 4 h). Danach erfolgt die Lyophilisation, sodass das Transplantat eine Restfeuchte <6% behält. Bevor das Transplantat verwendet wird, wird eine 30-minütige Rehydrierung in physiologischer Kochsalzlösung empfohlen [7].

Intraoperativ wurde nach Prothesenimplantation die korrekte Länge und Position des Transplantats bestimmt. Die Gelenklinie wurde durch den Abstand zur Fibulaspitze und dem Tuberculum adductorium ermittelt. Angestrebt wurde eine postoperative Flexion von 40°. Das Transplantat wurde in vertikaler Richtung halbiert, anschließend an die körpereigene, noch perfundierte mediale Patellahälfte mittels Schraubenosteosynthese adaptiert.

Ein Lager mit entsprechender Größe in der Tuberositas mit einem nach dorsal offenen Winkel von 30° wurde präpariert und die Transplantattuberositas im autologen Knochen in Press-fit-Technik eingebolt und zusätzlich über eine Schraube gesichert. Die Sehnenanteile des Transplantats wurden mit den körpereigenen Sehnen vernäht (■ **Abb. 5**).

Rehabilitation

Postoperativ erhielt der Patient aufgrund des ausgeprägten Weichteildefekts eine Knie Ruhigstellungsschiene für 4 Wochen, welche auf 40° Beugung limitiert war. Anschließend wurden isometrische Spannungsübungen des M. quadriceps durchgeführt und die Beugung um 10°/Woche freigegeben. Der Patient ist beschwerdefrei, kann das Bein aktiv heben und hat 6 Monate postoperativ eine Beweglichkeit von 0–5–60°.

Diskussion

Eine Verletzung des Streckapparats bei vorhandener Knie-TEP stellt immer eine Operationsindikation dar. In der Literatur sind zahlreiche Rekonstruktionstechniken beschrieben, ohne dass sich ein Verfahren als Standard durchsetzen konnte.

Eine erhöhte Infektionsgefahr konnte bei der Transplantation reiner Fresh-frozen-Allografts nachgewiesen werden. Hier sind neben Infektionen, septische Verläufe bis hin zum letalen Ausgang beschrieben. Nazarian u. Booth [4] mussten 22% ihrer Patienten mit Fresh-

frozen-Transplantat revidieren, bei 2 Patienten war aufgrund von Reinfektionen die Amputation der betroffenen Extremität erforderlich. Pearle et al. [6] beschrieben nach Anwendung eines Fresh-frozen-Transplantats in der Rekonstruktion des Streckapparats eine Clostridium-perfringens-Infektion. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Infektionsrisiko bei Fresh-frozen-Transplantaten erhöht ist und eine Inaktivierung von Bakterien und Viren mittels Peressigsäuresterilisation zu fordern ist.

Wir verwendeten daher ein inaktiviertes, in vertikaler Richtung halbiertes allogenes Transplantat, das an den medialen Anteil der körpereigenen Patella des Patienten osteosynthetisch adaptiert wurde, um Anschluss an die Vaskularisation zu erlangen. Dazu ist die Reinigung des Transplantats von spendereigenen Proteinen und Zellen notwendig, um als Matrix für empfängereigene einwachsende Zellen zu dienen. Durch die Reduktion der Menge an Fremdprotein und die Lagerung bei –70°C wird die Antigenität zusätzlich gesenkt, sodass Abstoßungsreaktionen minimiert werden.

Entgegen der Annahme, dass die Inaktivierung die mechanischen und viskoelastischen Qualitäten eines Transplantats reduziert [2], konnten Scheffler et al. [8] zeigen, dass keine Unterschiede zwischen Peressigsäure behandelten, gefriergetrockneten Transplantaten und Fresh-frozen-Transplantaten hinsichtlich dieser Eigenschaften bestehen. Unklar ist jedoch, ob diese auch im Langzeitverlauf erhalten bleiben.

Fazit für die Praxis

Die vorgestellte Operationstechnik stellt unter Verwendung lyophilisierter, sterilisierter Allografts eine sichere und möglicherweise langfristig erfolgreiche, da regenerationsfähige, Alternative zur Versorgung großer Defekte des Streckapparats dar.

Korrespondenzadresse

Dr. D. Krockner
Klinik für Orthopädie,
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie,
Charité - Universitätsmedizin Berlin
Charitéplatz 1, 10117 Berlin
doerte.krockner@charite.de

Unfallchirurg 2007 · 110:563–566
DOI 10.1007/s00113-007-1241-7
© Springer Medizin Verlag 2007

D. Krockner · G. Matziolis · A. Pruss · C. Perka
**Rekonstruktion
des Streckapparats
mittels freiem, allogenem,
gefriergetrocknetem
Patellatransplantat**

Zusammenfassung

Ein defizitärer Streckapparat lässt sich mit einem Peressigsäure-sterilisierten, freien, allogenen, gefriergetrockneten Patellatransplantat suffizient rekonstruieren. Vorteil gegenüber Fresh-frozen-Transplantaten ist das reduzierte Infektionsrisiko.

Schlüsselwörter

Streckapparatrekonstruktion · Allograft · Infektionsrisiko

**Reconstruction
of the extensor mechanism
using a free, allogenic,
freeze-dried patellar graft**

Abstract

Allograft reconstruction of a deficient extensor mechanism is sufficient using an allogenic, freeze-dried patellar graft sterilized with peracetic acid. The reduced risk of infection is an advantage over fresh-frozen grafts.

Keywords

Extensor mechanism reconstruction · Allograft · Risk of infection

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Barrack RL, Lyons T (2000) Proximal tibia-extensor mechanism composite allograft for revision TKA with chronic patellar tendon rupture. *Acta Orthop Scand* 71: 419–421
2. Burnett RS, Berger RA, Della Valle CJ et al. (2005) Extensor mechanism allograft reconstruction after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 87(Suppl 1): 175–194
3. Jarvela T, Halonen P, Jarvela K, Moilanen T (2005) Reconstruction of ruptured patellar tendon after total knee arthroplasty: a case report and a description of an alternative fixation method. *Knee* 12: 139–143
4. Nazarian DG, Booth RE Jr (1999) Extensor mechanism allografts in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 230: 123–129
5. Park SS, Kubiak EN, Wasserman B et al. (2005) Management of extensor mechanism disruptions occurring after total knee arthroplasty. *Am J Orthop* 34: 365–372
6. Pearle AD, Bates JE, Tolo ET, Windsor RE (2003) Clostridium infection in a knee extensor mechanism allograft: case report and review. *Knee* 10: 149–153
7. Pruss A, Gobel UB, Pauli G et al. (2003) Peracetic acid-ethanol treatment of allogeneic avital bone tissue transplants—a reliable sterilization method. *Ann Transplant* 8: 34–42
8. Scheffler SU, Scherler J, Pruss A et al. (2005) Biomechanical comparison of human bone-patellar tendon-bone grafts after sterilization with peracetic acid ethanol. *Cell Tissue Bank* 6: 109–115

Hier steht eine Anzeige.