Trauma Berufskrankh 2006 · 8[Suppl 2]:
S229–S231
DOI 10.1007/s10039-005-1062-2
Online publiziert: 1. Dezember 2005
© Springer Medizin Verlag 2005

T. Schmickal

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen, Unfallchirurgische Klinik
an der Universität Heidelberg, Ludwigshafen

Meniskusrefixation

Die Bedeutung der Menisken für die Integrität der Funktion des Kniegelenks und die Erkenntnisse, dass ihre Entfernung zur Schädigung des Gelenkknorpels und zu reaktiven Knochenveränderungen führt, sind in der Literatur seit langer Zeit unbestritten [1].

Die operative Behandlung von Meniskusverletzungen hat in den letzten Jahrzehnten einen deutlichen Wandel erlebt. Mit der Entwicklung der arthroskopischen Nahttechniken hat die Refixation zunehmend an Bedeutung erlangt. Mit der Entwicklung von neuen Methoden und Implantaten in den letzten 5–10 Jahren wurde diese Technik vereinfacht und dadurch zunehmend populär.

Die Voraussetzungen, ob eine Meniskusverletzung für eine Refixation geeignet ist, richtet sich insbesondere nach

- der anatomischen Lokalisation,
- der Verletzung und
- der Rissform.

Die Voraussetzungen für die erfolgreiche Meniskusrefixation sind insbesondere in

- der Gefäßversorgung und
- der Biomechanik

zu suchen.

Anatomie, Physiologie und Biomechanik

Anatomisch betrachtet bedeckt der Innenmeniskus die mediale Gelenkfläche zu etwa 60%, der Außenmeniskus die laterale Gelenkfläche zu etwa 80%. Der Innenmeniskus ist dorsal und ventral fest verankert, mit intermediären beweglichen Verbindungen zum medialen Kollateralband. Der Außenmeniskus, ebenfalls ventral und dorsal fest verankert, besitzt intermediär eine deutlich geringere Verbindungen zur Kapsel und keine Verbindung zum lateralen Kollateralband.

Die Menisken gleichen somit die Inkongruenz der Femurkondylen und des Tibiaplateaus aus und erhöhen damit die femorotibiale Kontaktfläche zur Reduktion und besseren Verteilung der Belastung, die medial bis zu 50%, lateral bis zu

70% von den Menisken übertragen werden kann. Von besonderer Bedeutung ist dabei die feste Verankerung der Vorder- und Hinterhörner, die ein laterales Abweichen der Menisken verhindern und axiale Druckkräfte in zirkuläre Spannung der Meniskusperipherie umwandeln.

Mikroskopisch bestehen die Menisken zu 75% aus Wasser und nur zu etwa 20% aus Kollagen, mit weiteren geringen Anteilen von Proteoglykanen, nichtkollagenen Proteinen, Lipiden und Zellen.

Die Stabilität des Meniskus wird durch ein komplexes Netz von Kollagenfibrillen gesichert. Oberflächennah sind die Fasern parallel, aber in der Richtung zufällig verteilt. Bereits unmittelbar unter der Oberfläche sind die Kollagenfibrillen bereits in kräftigen zirkulären Bündeln, durchsetzt von radiären Verbindungsfasern, angeordnet.

Die Gefäßversorgung des Meniskus ist komplex und entstammt im Wesentlichen aus Ästen der A. poplitea. Ausläufer bilden ein perimeniskales und subsynoviales

Abb. 1 ▲ Außen-innen-Technik, **a** vorgelegte Fadenschlinge, Einbringen der 2. Kanüle durch die Basis der Ruptur, **b** Durchziehen des Fadens mit der vorgelegten Schlinge, **c** abschließende Fadensicherung mit subkutaner Verknötung der femoralseitig liegenden Refixationsnaht

Trauma Berufskrankh 2006 · 8[Suppl 2]:
S229–S231
DOI 10.1007/s10039-005-1062-2
© Springer Medizin Verlag 2005

T. Schmickal

Meniskusrefixation

Zusammenfassung

Die Ruptur des Meniskus kann bei geeigneter Rissform, Lokalisation in der gefäßführenden Rot-rot- oder Rot-weiß-Zone und erhaltungsfähiger Gewebequalität mit zuverlässiger Heilungsaussicht durch eine Refixationsnaht behandelt werden. Es können sowohl extra-intraartikuläre als auch rein intraartikuläre Techniken mit Nahtmaterial und biodegradierbaren Implantaten zum Meniskuserhalt eingesetzt werden. Die empfohlenen Nachbehandlungskonzepte differieren erheblich, können jedoch keine Vorteile einzelner Schemata nachweisen. In 10–20% der Fälle ist eine Reruptur zu erwarten.

Schlüsselwörter

Meniskusruptur · Refixationsnaht · Extra-intraartikuläre Techniken · Rein intraartikuläre Techniken · Reruptur

Refixation of the menisci

Abstract

Ruptures of the menisci can be treated by refixation providing tissue quality is adequate with good prospects of healing and the rupture is of a suitable type and localised in the vascularised red-red or red-white zone. Both extra/intra-articular and purely intraarticular techniques with the use of suture material and biodegradable implants can be applied in meniscus-conserving procedures. Various postoperative treatment programmes are used, but none has been shown to have any advantages over the others. Rerupture must be expected in 10–20% of cases.

Keywords

Meniscal rupture · Refixation suture · Extra/intra-articular techniques · Purely intraarticular techniques · Rerupture

Gefäßnetz, welches die Peripherie der Menisken versorgt.

Heilungsaussichten der Refixationstechniken. Wesentlich sind die Vaskularisation und die Ernährung der Menisken. Es werden 3 wichtige Zonen mit unterschiedlicher Gefäßversorgung unterschieden, die sich hinsichtlich der Prognose einer Refixation unterscheiden:

- Risse im Bereich der so genannten Rot-rot-Zone (kapselnahe Risse) verlaufen über eine funktionelle Blutversorgung an beiden Seiten der Läsion und zeigen die beste Heilungsprognose.
- Bei Rissen in der Rot-weiß-Zone besteht nur eine Vaskularität am peripheren Läsionsteil. Auch hier ist durch Bildung eines Fibrinbelags eine Heilung möglich.
- Liegt der Riss noch weiter im Zentrum (Weiß-weiß-Zone), besteht keinerlei Versorgung, und eine Heilung ist im Normalfall nicht zu erwarten [2].

Nahttechniken

Die Meniskusrefixation kann rein intraartikulär oder extern-intern (Außen-innen- oder Innen-außen-Technik) erfolgen. Während für die rein intraartikulären Techniken und die Innen-außen-Technik spezielles Instrumentarium und Nahtmaterial benötigt werden, kann die Außen-innen-Technik mit einfachen Mitteln durchgeführt werden. Erforderlich sind lediglich Kanülen und Fadenmaterial, vorzugsweise mit langer Resorptionszeit. Als Grundlage für eine bessere Heilung sollten die Meniskusbasis und der kapselnahe Anteil mit dem Shaver angefrischt werden.

Fadenführung. In der Außen-innen-Technik („outside-in“) wird von außen durch die erste Kanüle eine Fadenschlinge durch die Meniskusbasis in das Knie eingeführt, anschließend über eine zweite Kanüle ein Faden. Er wird durch die Schlinge gefädelt und kann mit dieser nach außen gezogen werden. Es resultiert eine um die Meniskusbasis geführte U-Naht, die extern im Subkutanbereich geknotet werden kann (■ Abb. 1).

Bei der Innen-außen-Technik (inside out) werden spezielle lange Nadeln, die mit Fadenmaterial verbunden sind, kanüliert geführt als U-Naht durch den Meniskus gelenkt und ebenfalls extern verknötet.

Die All-inside-Technik eignet sich ausschließlich für periphere Hinterhornläsionen, ist technisch anspruchsvoll und benötigt speziell gekrümmte und gewinkelte Kanülen („suture hook“) sowie Knotenschieber, die ein rein intraartikuläres Vorgehen ermöglichen.

Als Abstand der Nähte werden 3–5 mm empfohlen, zur Verhinderung eines Evertierens sollte die Naht nicht zu weit vom Rand der Läsion entfernt liegen. Eine Erhöhung der Adaptation kann durch Legen der Nähte sowohl femoral als auch tibial empfohlen werden. Bezüglich der Vorteile einer Horizontalnaht gegenüber der Vertikalnaht liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Fixationsmaterial. Welches Nahtmaterial Verwendung findet, wird ohne Nachweis der Vor- und Nachteile unverändert kontrovers diskutiert. Während bei resorbierbaren Nahtmaterialien die Haltekraft bemängelt wird, kann nicht resorbierbares Nahtmaterial durch Probleme bei Gewebeklemmungen eine Revisionsoperation erfordern.

Moderne biodegradierbare Implantate (Meniskusanker, -pfeile) sind in der Anwendung wesentlich einfacher als die Nahttechniken zu handhaben, vermindern zugangsbedingte Komplikationen und lassen sich Zeit sparend einsetzen, sind jedoch teuer, hinsichtlich des intraartikulären Degradationsverhaltens noch unsicher beurteilbar und damit in ihrer langfristigen Auswirkung noch nicht ausreichend erforscht. Komplikationen durch dislozierte, nicht resorbierte Implantate wurden bisher jedoch nur in wenigen Fällen beschrieben. Die Haltefestigkeit der Implantate ist nach experimentellen Untersuchungen weniger vom Design als von der Qualität des Meniskusgewebes, der Rissform, der Implantationstechnik und dem Testdesign abhängig [2, 3].

Im eigenen Patientenkollekt wurde in den letzten Jahren die Außen-innen-Technik mit langfristig resorbierbaren Nahtmaterialien in Kombination mit Me-

niskusankerimplantaten im Hinterhornbereich als Hybridtechnik erfolgreich angewandt.

Heilungsförderung. Der Einfluss heilungsfördernder Techniken, die ergänzend zur Meniskusnaht eingesetzt werden können, ist z. T. umstritten. Das Débridement der Meniskusbasis zeigt experimentell infolge der Blutung eine bindegewebige Heilung mit Gefäßeinsprossung. Klinische Studien dazu liegen zwar nicht vor, das Débridement wird jedoch zur Anfrischung der Rupturränder in jedem Fall empfohlen.

Bei Trepination („needling“) wurden experimentell Gefäßeinsprossungen in den Stichkanälen nachgewiesen, klinisch in Studien jedoch bisher hinsichtlich der Effizienz nicht belegt. Kontrovers wird diskutiert, ob Kanülen mit geringem Durchmesser wenig erfolgreich eingesetzt werden und ob bei der Verwendung größerer Durchmesser die Stabilität des Meniskusgewebes in Mitleidenschaft gezogen werden kann [2,3].

Bei gleichzeitiger Bandverletzung wird die sofortige Bandstabilisation, insbesondere bei Kreuzbandverletzungen, empfohlen, da die persistierende Instabilität als prognostisch ungünstig für die Heilung der Refixationsnaht zu betrachten ist.

Nachbehandlung

Auch in Zentren ist die Anzahl beschriebener Refixationen in Nachuntersuchungen gering, somit lassen sich hinsichtlich der Nachbehandlung keine festen Konzepte ausmachen. Es wurden beschrieben:

- temporäre Ruhigstellung
- limitiertes Bewegungsausmaß
- unlimitierte postoperative Mobilisation
- vollständige Belastung
- Teilbelastung
- Entlastung

Bisher zeichnen sich keine Vorteile einzelner Behandlungsschemata ab.

Eigenes Vorgehen. Im eigenen Krankengut wird das Bewegungsausmaß in den ersten 2 Wochen auf 0°/20°/60°, bis zum Ablauf der 4. postoperativen Woche auf 0°/0°/90° limitiert, nach anfänglicher Ent-

lastung wird ab der 2. postoperativen Woche ein Fußbodenkontakt mit 20 kg KG, nach Ablauf der 4. Woche mit 50% des Körpergewichts gestattet. Die Vollbelastung kann nach Ablauf der 8. postoperativen Woche aufgenommen werden, kniebelastende Sportarten sollen für 6–12 Monate unterbleiben, eine Einschränkung, die insbesondere von sportlich ambitionierten Patienten und Leistungssportlern häufig missachtet wird.

Reruptur. Unabhängig von der Nahttechnik und dem Nachbehandlungsschema werden in der Literatur durchgängig Rerupturraten von 10–20% angegeben, ohne dass einzelne Einflüsse auf das Heilverhalten erkennbar sind.

Fazit für die Praxis

Die Refixation des Meniskus nach einer Ruptur kann bei geeigneten Rissformen und günstiger Lokalisation in der Rotrot- oder Rot-weiß-Zone erfolgreich mit den zur Verfügung stehenden Nahttechniken durchgeführt werden. Deren Anwendung erfordert jedoch eine sichere Beherrschung arthroskopischer Operationsverfahren und Erfahrung, insbesondere in der Beurteilung der Heilungsaussichten.

Korrespondierender Autor

Dr. T. Schmickal

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Ludwigshafen, Unfallchirurgische Klinik
an der Universität Heidelberg
Ludwig-Guttmann-Straße 11–13,
67071 Ludwigshafen
schmickal@bgu-ludwigshafen.de

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. Fairbank TJ (1948) Knee joint changes after meniscectomy. J Bone Joint Surg Br 30B: 664–670
2. Fink C (2001) Meniskusrefixation – Anatomie und biologische Grundlagen. Arthroskopie 14: 248–253
3. Rupp S, Seil R, Kohn D (2001) Ergebnisse nach Meniskusnaht. Arthroskopie 14: 267–275

4. Seil R, Rupp S, Kohn D (2001) Technik und Biomechanik der Meniskusrefixation. Arthroskopie 14: 254–266