

„Wie geht es“? – Technik: Wann und wie refixiere ich einen Meniskus?

Jürgen Höher

Einleitung

Nachfolgend werden die Möglichkeiten der **meniskuserhaltenden Operationstechniken** beschrieben.

Nachdem die diagnostische und resektive Arthroskopie am Kniegelenk bei fast allen Indikationen zum etablierten Standard gehört, **sind die rekonstruktiven Techniken bei der Arthroskopie in den letzten Jahren in den Vordergrund des klinischen und wissenschaftlichen Interesses gerückt.**

Von jedem „Kniechirurgen“ wird heute erwartet, dass er die arthroskopische Resektion des Meniskus beherrscht, die Refixation des Meniskus stellt dagegen eine besondere Herausforderung dar, der sich nicht alle Operateure stellen.

Die Vielzahl der technischen Neuentwicklungen durch die Industrie mit einer **Vielzahl von Implantaten** bringen den interessierten Chirurgen in das Dilemma, aus den zahlreichen Möglichkeiten die für ihn geeignete Methode auswählen zu müssen.

und Shaffer (2002), die alle operativen Möglichkeiten am Meniskus im Vergleich bewertet. Die Medline-Analyse von Tingart et al. (2001) vermittelt den Stellenwert der Implantate zur Meniskusrefixation nach den Kriterien der „evidence-based medicine“.

Klinisches Beispiel

Die Situation ist skurril. Am Freitag mittag ca. 14.00 Uhr (alle Kollegen sind schon in Gedanken im Wochenende) wird man zu einer Arthroskopie dazugerufen, die „noch schnell“ vor dem Wochenende gemacht werden sollte.

Der Patient

Ein 22-jähriger Bäcker und Marathonläufer, der seit einer tiefen Hockbewegung vor einer Woche Schmerzen an der Innenseite des Kniegelenks mit Ergussbildung hatte und unter der klinischen Diagnose Innenmeniskusläsion operiert wurde.

Der Befund

Eingeklemmter Korbhenkelriss des Innenmeniskus (Abb. 1).

Eine Entscheidung ist gefordert. Resektion oder Refixation („Wegschneiden“ oder „Wiederannähen“ des Meniskus; Abb. 2)?

Die Konsequenzen der Entscheidung sind enorm.

Resektion

Das „Wegschneiden“ (Abb. 3) war Jahrzehnte die Methode der Wahl. Anmerkung der Redaktion: Die (partielle oder subtotale) Resektion geht bei Erfahrung und Geschick des Operateurs sehr schnell (15–30 min); der Patient ist schnell genesen bei sofortiger Vollbelastung, aber langfristig, d.h. nach einer Latenz von 20 Jahren, besteht die Gefahr eines



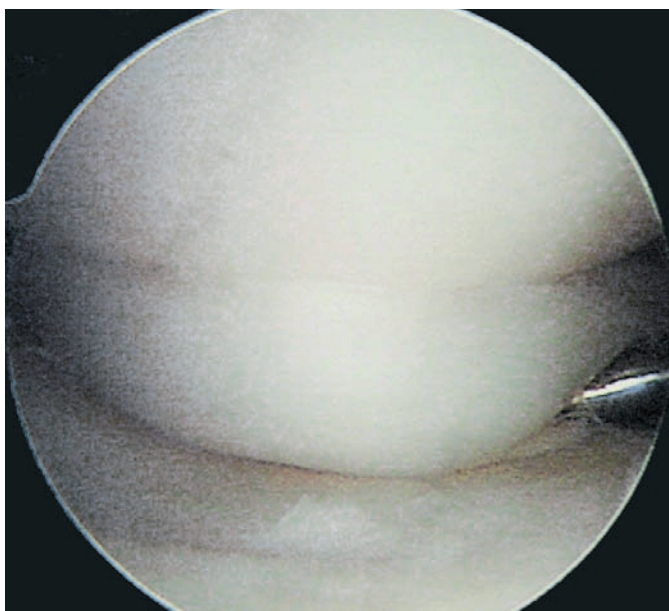
Die Basis meiner Aussagen

Diese Arbeit enthält eine Analyse des derzeitigen Wissensstandes und beruht auf einer breiten Erfahrung des Autors mit über 2000 Kniegelenkarthroskopien und über 200 Meniskusrefixationen.

Intensive wissenschaftliche Aktivitäten mit Beteiligung an der „meniscal repair group“ der European Society Sports Medicine and Arthroscopy ESSKA ermöglichen die Berücksichtigung aktueller Diskussionspunkte zur Meniskusrefixation.

Die wesentlichen Literaturstellen zum Thema sind im Anhang aufgeführt. Besonderes Interesse verdient die Übersicht von Klimkiewicz

Abb 1: Arthroskopisches Bild eines eingeschlagenen Innenmeniskus-Korbhenkelrisses bei einem rechten Kniegelenk. Der instabile Meniskusanteil liegt vor der Femurkondyle im Interkondylärraum.



vorzeitigen Gelenkverschleißes und der Entwicklung einer Varusgonarthrose [4, 7, 9].

Refixation – die Alternative

Der Versuch den Meniskus zu erhalten, indem der dislozierte Meniskusanteil reponiert wird, die Rissflächen angefrischt, ggf. sparsam debridiert werden und der instabile Anteil dann mit verschiedenen arthroskopischen oder arthroskopisch assistierten Techniken wieder angenäht wird, ist jetzt **die favorisierte Methode!**

Die Probleme: Die Operation dauert lang (je nach Aufwand und Technik 60–90 min), zum Leidwesen aller Anwesenden, die sich ja schon aufs Wochenende freuen.

Der Patient muss nach der Operation für 4–6 Wochen sein Kniegelenk relativ schützen, damit die Heilung nicht gefährdet wird. Der Patient hat dennoch ein 10–20%-iges Risiko, dass auch bei perfekter OP-Technik der Meniskus im weiteren Verlauf erneut reißt und ggf. dann doch reseziert werden muss. Das Beispiel zeigt: Auch eine banale Kniearthroskopie kann Überraschungen bieten, auf die der Operateur gedanklich vorbereitet sein sollte.

Einteilung der Meniskusrisse und Indikation zur Meniskusrefixation

Der wissenschaftliche Hintergrund: **Es gilt, dass jeder Meniskusriss, der potentiell heilbar ist, refixiert werden sollte [13].**

Jeder Arthroskopiker sollte deshalb die Technik der Meniskusrefixation beherrschen, auch weil die Indikation zur Refixation oft erst intraoperativ gestellt wird [12].

Es wird geschätzt, dass ca. 10 % aller Meniskusrisse refixiert werden könnten. Nach einer deutschen Multicenterstudie mit mehr als 45.000 Kniearthroskopien erfolgt eine Meniskusrefixation aber nur in ca. 3,2 % aller Kniegelenkarthroskopien [14].

Die Gründe für eine Zurückhaltung gegenüber einer Refixation sind vielfältig:

- technisch anspruchsvoll („fiddle factor“)
- zeitraubend
- langwierige Rehabilitation für den Patienten
- unsicheres Ergebnis (Risiko der Ruptur)

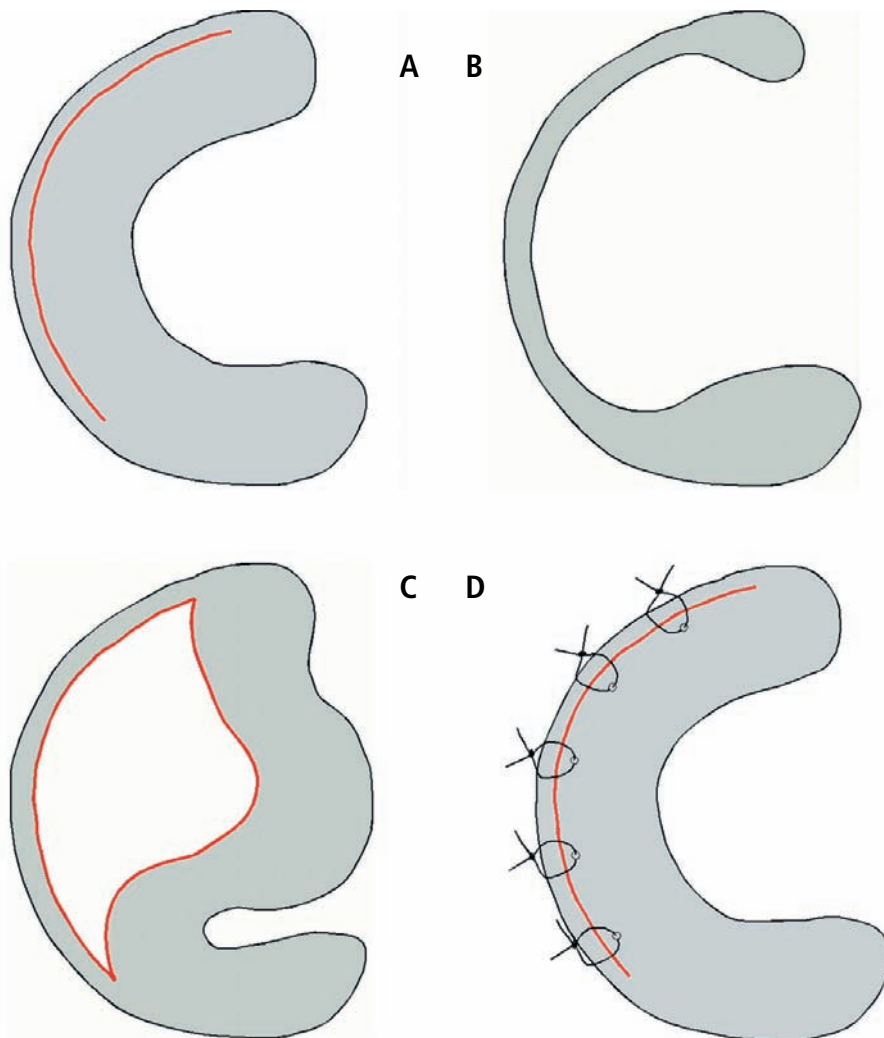


Abb 2: Resektion – Refixation. Behandlungsalternativen des Korbhenkelrisses: **A** basisnaher Längsriss, **B** eingeschlagener, dislozierte Meniskus (sog. Korbhenkel), **C** subtotal Resektion, **D** Refixation des Meniskus.

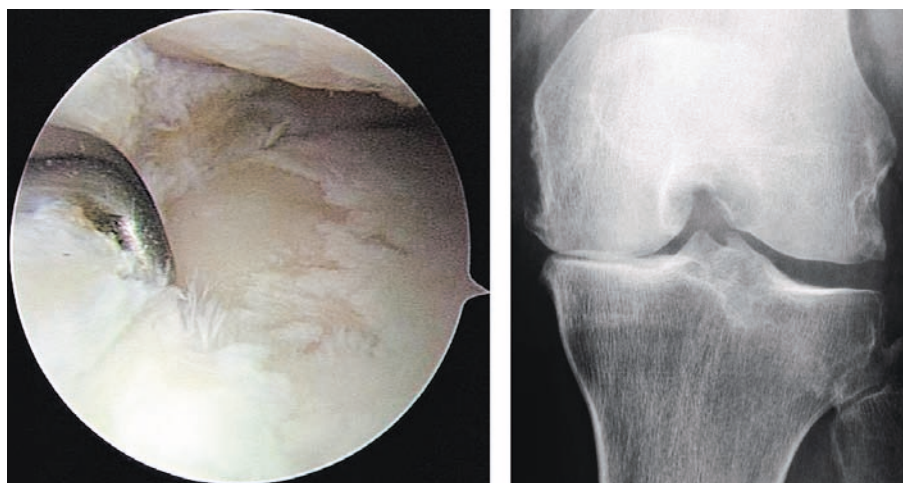


Abb. 3: Postmeniskektomiesyndrom; IV° Knorpelschaden femoral und tibial im arthroskopischen Bild (links); radiologische IV° Arthrose im medialen Kompartiment nach offener Innenmeniskusresektion, sog. Rosenberg-Aufnahme (rechts).

Einige anatomische Fakten

Der Meniskus besteht aus elastischem Faserknorpel, der in Kapselnähe eine Vaskularisation hat, zur Gelenkmitte aber avaskulär ist.

Man kann drei Zonen unterscheiden (Abb. 4). Zone I: avaskuläre Zone zur Gelenkmitte, Zone II: Übergangszone mit partieller Durchblutung, Zone III: kapselnahe Zone mit Vaskularisation.

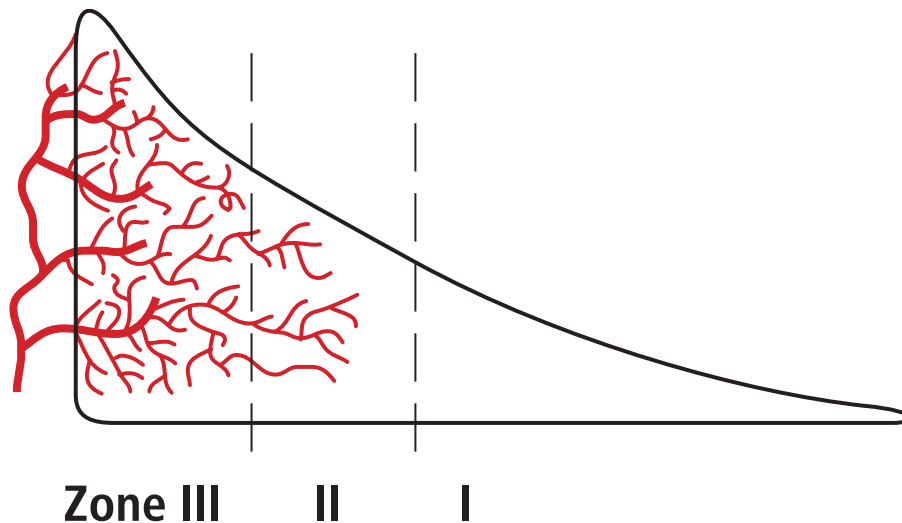


Abb. 4: Vaskularisation und Zoneneinteilung eines Meniskus.

Die wesentlichen Verletzungsformen

Generell werden Meniskusrisse unterschieden in Lappen-, Horizontal-, Radiär- und Längsrisse (Abb. 5).

Als nicht refixierbar gelten Meniskuslappenrisse, Horizontalrisse und Radiärrisse, da der Riss von der avaskulären Zone beginnt und die Struktur der Kollagenfaseranordnung fast immer zerstört ist.

Längsrisse weisen dagegen oft eine Aufspaltung des Meniskus bei erhaltenen Kollagenfasern auf, bei denen die avaskuläre Zone meist intakt ist. **Je mehr der Riss in Kapselnähe liegt, desto größer ist die Chance für eine Heilung.**

Weitere Voraussetzungen für den Therapieerfolg

Für die Chancen einer Meniskusrefixation ist aber noch ein zweiter Faktor von großer Bedeutung: die **Gelenkstabilität**. Es müssen zwei Situationen unterschieden werden:

1. Meniskuslängsrisse bei stabilem Kniegelenk

Der Meniskus weist oft degenerative Veränderungen im Zentrum auf, eine gleichzeitige horizontale Risskomponente ist häufig. Die Genese ist die Degeneration des Meniskus.

2. Meniskuslängsrisse bei gleichzeitiger vorderer Kreuzbandruptur

Der Meniskuslängsriß entsteht durch die mechanische Mehrbelastung der Hinterhörner bei vorderer Translation der Tibia. Die Genese wird daher als traumatisch angesehen. Die Struktur des Meniskus ist bei nicht zu lange bestehender Läsion oft erhalten.

Die Refixation ist aber gefährdet, wenn die pathologische Gelenklaxizität erhalten bleibt.

Aus praktischer Sicht kann man daher drei Situationen unterscheiden:

1. Meniskusrefixation bei instabilem Kniegelenk (fehlendes VKB – „vorderes Kreuzband“) und gleichzeitigem VKB-Ersatz
2. Meniskusrefixation bei stabilem Kniegelenk
3. Meniskusrefixation bei instabilem Kniegelenk (fehlendes VKB) ohne gleichzeitige Gelenkstabilisierung

Meine Regel zur Indikation für eine Refixation lautet:

bei 1. muss der Meniskus refixiert werden,
bei 2. kann der Meniskus refixiert werden,
bei 3. darf der Meniskus nicht refixiert werden.

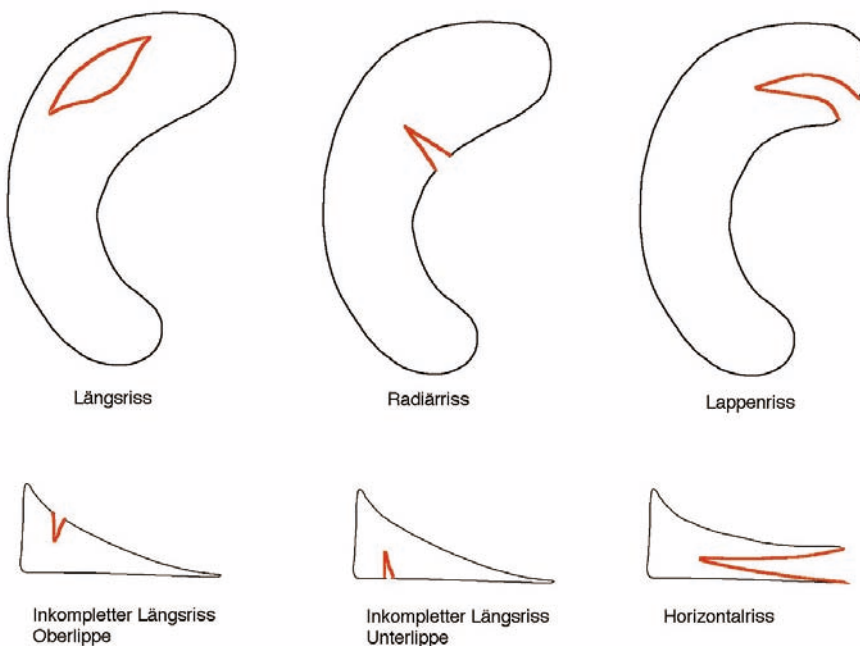


Abb. 5: Einteilung der Rissformen des Meniskus.

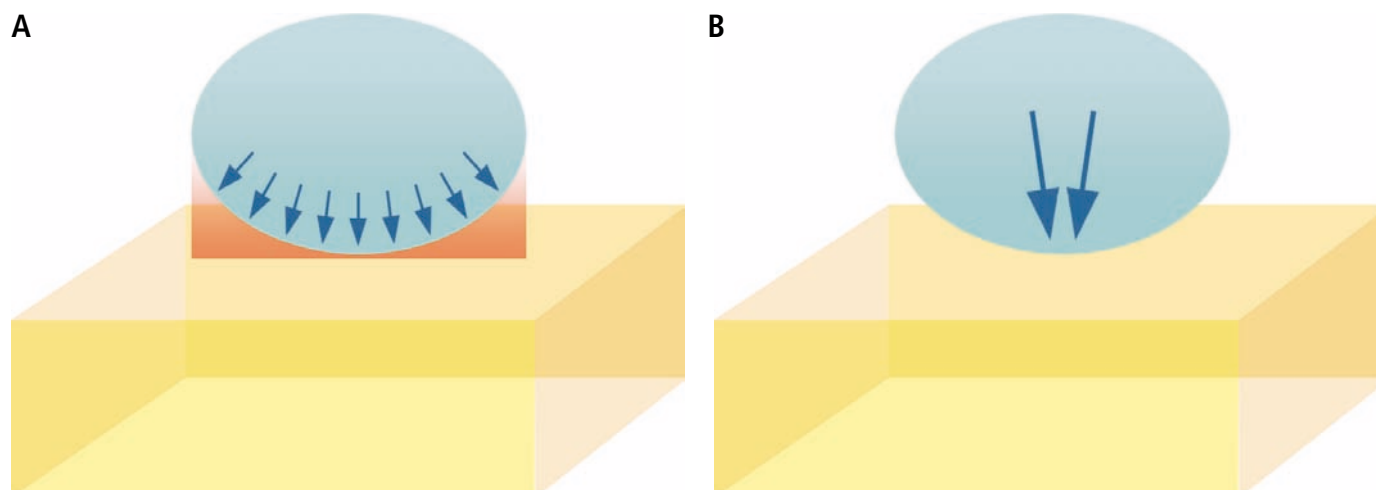


Abb. 6: **A.** Schematische Darstellung der Druckverteilung bei einem intakten Meniskus. Durch die intakten Menisken werden die Kräfte auf eine größere Fläche verteilt. Dies bewirkt eine Druckentlastung des Knorpels. **B.** Schematische Darstellung der Druckverteilung bei einem fehlenden Meniskus. Ohne Menisken ist die Kontaktfläche zwischen Femur und Tibia vermindert. Der Druck auf den Knorpel steigt um den Faktor 2–3 an.

Unterschiede zwischen Innen- und Außenmeniskus

Wenn ein Meniskus entfernt wird, ist die Kraftverteilung auf den Gelenkknorpel vermindert und der Druck erhöht (Abb. 6) [1, 4]. Die Folgen der großzügigen Meniskusresektion bzw. Meniskektomie sind am Innen- und Außenmeniskus jedoch unterschiedlich. Der Druck auf den Gelenkknorpel steigt nach kompletter Innenmeniskus-Entfernung um etwa den Faktor 2 an, nach Außenmeniskus-Resektion aber um den Faktor 3.

Die Folge: Eine Postmeniskektomie-Arthrose bildet sich nach Außenmeniskus-entfernung rascher und ausgeprägter aus als nach Innenmeniskusentfernung.

Darüber hinaus deuten aktuelle Ergebnisse einer retrospektiven Studie der ESSKA Meniscus repair group darauf hin, dass die klinischen Ergebnisse nach Außenmeniskusrefixation besser sind als nach einer Innenmeniskusrefixation [6]. Aus den genannten Gründen gilt: Die Refixation des Außenmeniskus muss immer versucht werden.

Die Teilresektion am Innenmeniskus hat im Vergleich zum Außenmeniskus geringere negative Folgen für das Kniegelenk und ist beim Patienten mit stabilem Kniegelenk und Alter über 30 Jahren vermutlich häufiger indiziert als die Refixation.

Ich habe meine häufigsten Misserfolge bei dem Versuch erfahren müssen, bei einem stabilen Kniegelenk einen

Innenmeniskuskorbhenkelriss bei einem Patienten über 30 Jahren zu nähen.

Ersatz für den Meniskus?

Für den eigenen Meniskus gibt es keinen Ersatz.

Zwei Techniken existieren zum Ersatz des Meniskus. Zum einen besteht die Möglichkeit, ein **tierisches Kollagenvlies** an einen noch intakten Meniskusrand anzunähen mit der Hoffnung, dass körpereigene BW-Zellen ein-

wandern und eine meniskusähnliche Matrix bilden (Abb. 7).

Die Methode ist klinisch erprobt mit positiven Ergebnissen bezüglich Schmerzen, aber Rearthroskopien zeigen eine deutlich weichere Konsistenz im Vergleich zu einem normalen Meniskus. In welchem Grad die Entwicklung einer Arthrose aufgehalten werden kann, ist derzeit noch unklar. Die Methode ist nur für den Innenmeniskus zugelassen, am Außenmeniskus scheint die Methode nicht zu funktionieren (Imhoff, persönliche Mitteilung).

Die zweite Alternative ist die **Implantation eines Leichenmeniskus**. Auch hier existieren gute klinische Ergebnisse bezüglich der

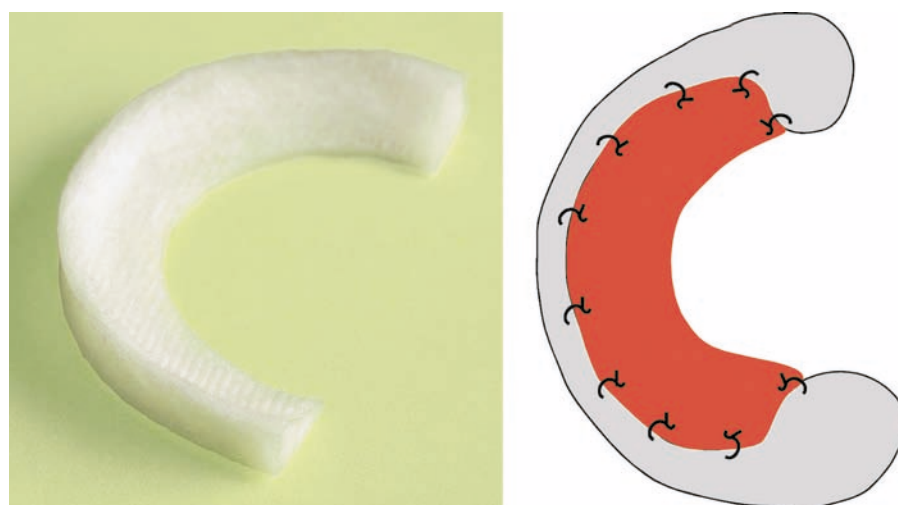


Abb. 7: Meniskusersatz aus Kollagenvlies.

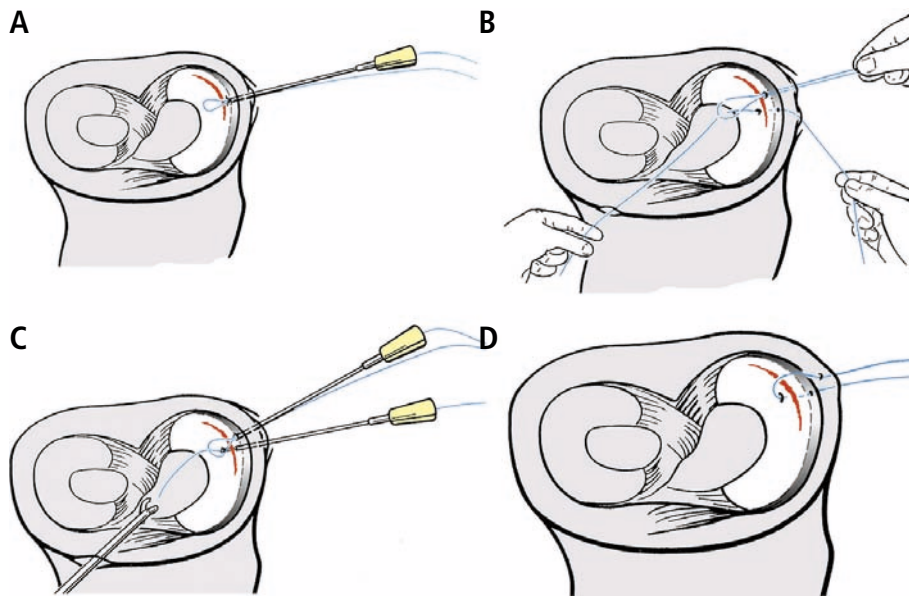


Abb. 8a: Arthroskopische Naht des Meniskus, die Outside-in-Technik schematisch. **A.** Einbringen einer Kanüle mit Fadenschlingen über dem Meniskusoberrand. **B.** Einbringen einer Kanüle durch den Meniskus und die Fadenschleife, Vorschieben des Fadens und Fassen mit der Faszange. **C.** Entfernen der Kanülen. **D.** Zurückziehen der Fadenschlaufen und Armierung der Fadenenden.

Geschichtliches zur Meniskusrefixation

Bereits im Jahr 1889 wurde ein Meniskus in einer „**offenen**“ OP-Technik refixiert. In den 80er Jahren wurde durch den amerikanischen Chirurgen DeHaven die **offene Refixation** des Meniskus (Wiederannähen an die Kapsel) systematisiert und propagiert [5]. In den 80er Jahren wurden **arthroskopische** Nahttechniken entwickelt, mit denen der Meniskus refixiert werden konnte, jedoch war eine Zusatzinzision an der medialen oder lateralen Gelenkseite erforderlich [8].

In allen Fällen wurden mit chirurgischem Nahtmaterial (resorbierbar oder nichtresorbierbar) der gerissene Meniskus mit der Basis verbunden und die Fäden an der Gelenkaußenseite geknüpft (Abb. 8).

Aktuelle Methoden der Refixation

Seit den 90er Jahren stehen eine Vielzahl von Implantaten zur Verfügung, mit denen der Meniskus mit einer Art von Heftzwecken getackert werden kann (Abb. 9) [3, 15].

Seit einigen Jahren gibt es komplexe Nahtsysteme, mit denen der Meniskus zwar mit Fäden genäht wird, aber kleine Implantate an der Außenseite der Gelenkkapsel zur Fixation dienen und die Zusatzinzision unnötig machen (Abb. 10).

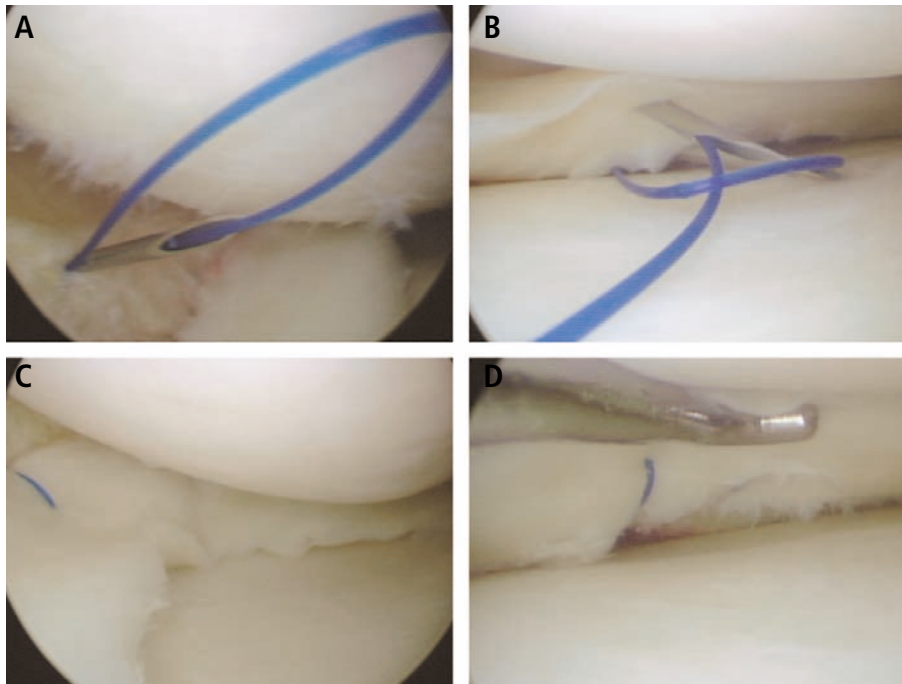


Abb. 8b: Outside-in-Nahttechnik zur Meniskusrefixation im arthroskopischen Bild (beispielhaft). **A.** Einstechen einer Kanüle mit Fadenschlingen durch die Gelenkkapsel am Meniskusoberrand. **B.** Einstechen einer Kanüle mit freiem Fadenende durch eine Schleife am Meniskusrand. **C.** Bild einer fertigen Vertikalnaht an der Oberlippe. **D.** Bild einer fertigen Vertikalnaht an der Unterlippe.

Endpunkte Gelenkfunktion, körperliches Aktivitätsniveau und Schmerzen.

Tierexperimentelle, kernspintomographische und biomechanische Studien zeigen aber, dass

die Spendermenisken mit der Zeit schrumpfen und die Druckverteilung im Gelenk nur zu 50% im Vergleich zum intakten Meniskus zurückkehrt [11].



Abb. 9: Verschiedene Implantate zur Refixation des Meniskus.

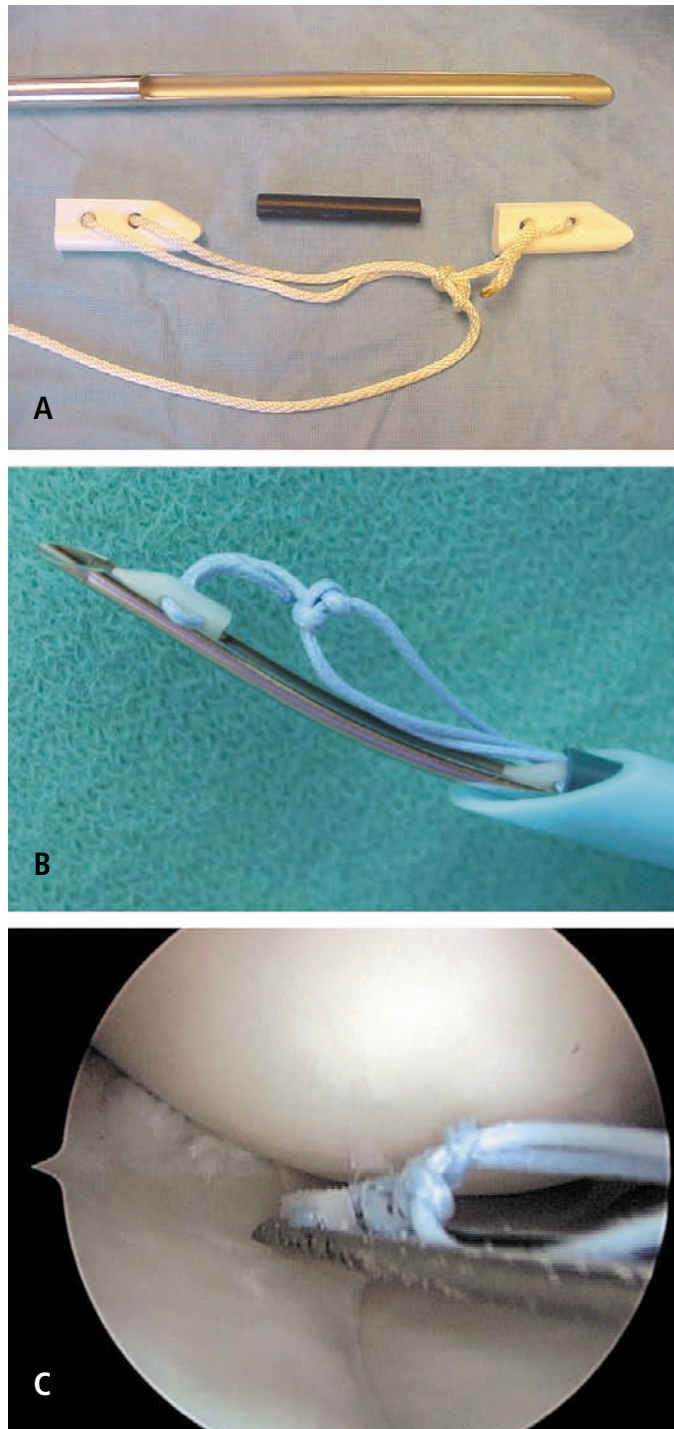


Abb. 10: All-inside-Nahtsystem zum Einmalgebrauch (Fast-fix, Fa. Smith & Nephew). Bestandteile des Nahtsystems: **A.** geschlitzte Kanüle mit Rinne, zwei Miniplättchen (T1 und T2, Polyacetat, nicht resorbierbar) mit Fadenösen, fortlaufende nicht resorbierbare Naht durch beide Miniplättchen, vorgelegter Rutschknoten. **B.** Zusammengesetztes Nahtsystem in Nahansicht. **C.** Arthroskopisches Bild des Nahtsystems während der Anwendung.

Wissenschaftliche Evidenz zum Stellenwert der Refixation

Die arthroskopischen Nahttechniken (inside-out und outside-in) wurden in zahlreichen klinischen Studien evaluiert mit klinischen Erfolgsraten zwischen 80 und 100% je nach Patientenkollekt [15].

Zu den Implantaten zur Refixation gibt es bislang nur wenige Studien. In einer prospektiv-randomisierten Vergleichsstudie zwischen einem Implantat (meniscus arrow) und einer klassischen Inside-out-Naht wurde eine identische Heilungsrate gefunden, allerdings bei deutlich kürzerer OP-Zeit bei Verwendung der Implantate [2]. Wichtig bei dieser Arbeit ist der Hinweis, dass ein möglicher Bias dieser Studie darin liegt, dass die Autoren die Entwickler des Implantates sind.

Alle weiteren Arbeiten sind entweder klinische Anwenderbeobachtungen ohne Vergleichsgruppe oder case reports über so genannte neue Komplikationen (z.B. Knorpelschaden durch prominente Implantate, Fremdkörperreaktionen, Schäden durch dislozierte Implantate) [15]. Das neue Fast-fix-Implantat ist erst seit ca. 1,5–2 Jahren auf dem Markt. Bislang gibt es nur Laborstudien, aber noch keine klinischen Studien zur Erfolgsrate.

Unsere aktuelle Konzeption (kombiniertes Vorgehen mit einer Outside-in-Nahttechnik im Vorder- und Seitenhorn und Fast-fix im Hinterhorn) hat daher bislang keine wissenschaftliche Evidenz und validen Daten zur Erfolgsrate. Eine eigene klinische Studie erfasst derzeit neben klinischen Parametern (Schmerz, Funktion, Ruptur) auch ein Kontrast-MRT mit intraartikulärer Gadoliniumgabe zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Auf diese Weise lassen sich verbliebene Strukturstörungen im Meniskus exakt darstellen. Da der klinische Erfolg nicht mit den Ergebnissen im MRT korreliert, wird für die Zukunft eine Diskussion über den relevanten Endpunkt bei Studien notwendig sein.

Aus klinischer Sicht sind wir spätestens seit den 90er Jahren mit einem gedanklichen Wandel konfrontiert. Während in den 80er Jahren in Deutschland der Meniskus als überflüssig galt und die offene subtotale Meniskusresektion Standard war, **zweifelt heute niemand mehr an der Bedeutung des Meniskus zum Schutz des Gelenkknorpels**. Man ist bestrebt nach Möglichkeit eine Refixation des Meniskus durchzuführen oder zumindest eine arthroskopische, sparsame Resektion [10].

Meniskusrefixation – „How I do it“!

Präoperative Planung

Als Wichtigstes muss man für eine Meniskusrefixation sensibilisiert sein, um nicht von dem intraoperativen Befund eines refixationswürdigen Meniskus überrascht zu werden. Es gilt, Hinweise aus der **Anamnese** (Blockierung, akutes Ereignis) und dem klinischen Befund (Subluxation bei Kreuzbandinsuffizienz, Druckschmerz am Gelenkspalt, federndes Streckdefizit) sorgfältig zu erfassen.

Weiterhin müssen **einige anamnestische Daten** des Patienten bekannt sein, um die Indikation zur Meniskusrefixation zu stellen. Schwerwiegende Begleiterkrankungen (Diabetes, Übergewicht, Tumorerkrankung) stellen **absolute Kontraindikationen** dar.

Eine **Kernspintomographie** kann fast immer einen instabilen oder dislozierten Meniskus darstellen, allerdings wird der Befund nicht immer korrekt gedeutet. Daher muss man sich immer selbst die Kernspinbilder anschauen und nach den Kriterien (kleiner Meniskus in koronaren Schichten, Dreifachstruktur und double PCL sign in sagittalen Schichten) suchen (Abb. 11).

Ein präoperatives Labor ist nicht zwingend erforderlich, allerdings müssen anamnestisch ein erhöhtes Thromboserisiko und Gerinnungsstörungen ausgeschlossen sein.

Wesentlich ist die Einschätzung der Compliance des Patienten, die postoperative Rehabilitationsphase mit einem notwendigen Schutz des Kniegelenks für mehrere Wochen durchzuhalten.

„Schlechte Kandidaten“ für eine Refixation

Weiterhin sind das Alter und das sportliche Anspruchsniveau zu prüfen. Ein **Profifußballer**, der primär eine schnelle Genesung nach der Operation anstrebt und eine extreme Belastbarkeit des Kniegelenks benötigt, ist ein **schlechter Kandidat für eine Meniskusrefixation**.

Auch bei einem **jugendlichen Weitspringer**, der regelmäßig bei einem Sprung in die Sandgrube in maximaler Flexion des Kniegelenks landet, ist die Chance auf eine überdauernde Heilung vermutlich klein.

Jenseits des 40. Lebensjahres ist die Indikation bei grenzwertigen Befunden (z.B. stabiles Kniegelenk) ebenfalls mit großer Zurückhaltung zu stellen, da die Misserfolgsrate hoch ist.

Der ideale Patient für eine Meniskusrefixation ist ein junger Patient mit einem mäßigen sportlichen Aktivitätsniveau [10].

Obwohl konkrete Zahlen nicht vorliegen kann unabhängig von der Patienten Klientel einer Praxis/Klinik die Indikation zur Refixation ei-

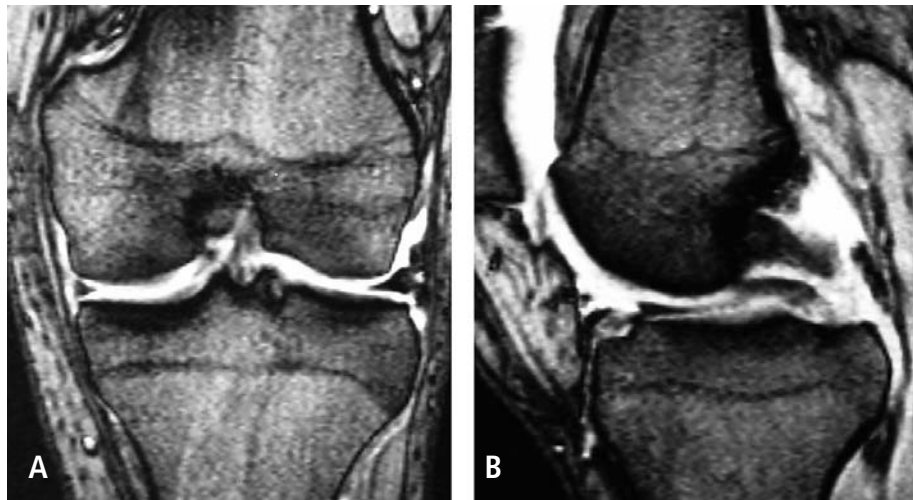


Abb. 11: MRT-Kriterien des dislozierten Korbhenkelrisses. **A.** Kleiner Meniskus, nach zentral disloziertes Fragment im koronaren Bild. **B.** „Double PCL sign“: Doppelkontur im Interkondylärspace durch hinteres Kreuzband und dislozierten Meniskusanteil im sagittalen Bild.

nes Meniskus vermutlich nur in weniger als 10 % aller Fälle gestellt werden.

Ausstattung und Instrumente

Es wird ein **üblicher Arthroskopieturm** mit Bildschirm, Kamera, Lichtquelle, Motoreinheit für einen Shaver und ein Dokumentationssystem (Bilddokumentation oder digital) verwendet (Abb. 12).

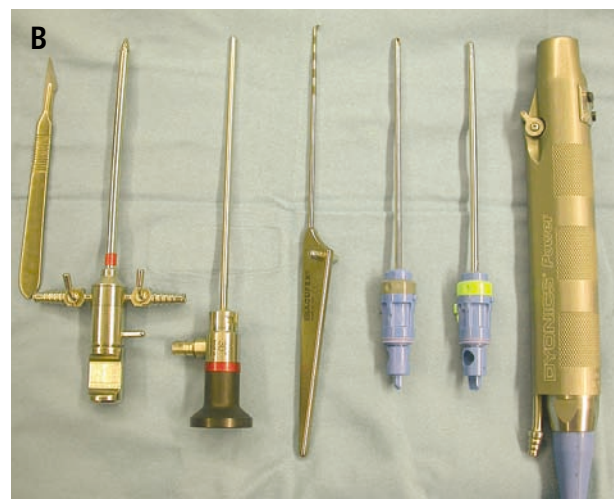


Abb. 12: **A.** Arthroskopieturm mit Monitor, Lichtquelle, Kamera, Digitales Speichersystem, Motorkonsole, Arthroskopiepumpe und Printer. **B.** Grundinstrumentarium Arthroskopie mit Skalpell, Arthroskopieschaft mit stumpfem Trokar, Optik, Tasthaken, Shaveransatz und Motoreinheit.

Wir benutzen die Standard-30°-Winkel-Optik mit 4,5 mm Durchmesser. Eine Arthroskopiepumpe ist für die Refixation nicht erforderlich, ich verzichte daher immer darauf.

Eine Blutsperr verwenden wir dagegen routinemäßig bei so genannten kleinen Arthroskopien.

Wenn ein Ersatz des vorderen Kreuzbandes in derselben OP-Sitzung geplant ist, beginnen wir die Arthroskopie bei einem ausgedehnten Korbhenkelriss **ohne Blutsperr**, da diese für die Meniskusrefixation gewöhnlich nicht erforderlich ist.

Das notwendige Instrumentarium

Folgende Instrumente werden für die Refixation eines ausgedehnten Korbhenkelrisses benötigt:

Tasthaken, kleiner Shaver (3,5mm full resector), **Meniskusraspel**, kleine Fasszange, zwei 1er Kanülen lang, 1 Transportfaden (Fadenschlaufe), mehrere Nahtfäden (PDS-2-0), ggf. All-inside-Nahtsysteme (Fast-fix), mehrere Klemmchen, 11er Skalpell für Arthroskopiezugang und 15er Skalpell für Zusatzinzision, Hautnaht (Abb. 13).

Der „Erstzugang“

Als „Erstzugang“ verwenden wir den hohen anterolateralen Zugang unmittelbar neben der Patellarsehne mit senkrechter Schnittführung durch die Haut. Über diesen Zugang können alle Gelenkanteile dargestellt werden.

Der **mediale Instrumentenzugang** wird immer erst in Abhängigkeit von der Hauptpathologie angelegt.

Dieser europäische Standard steht im Gegensatz zur „amerikanischen Schule“, in der das anteromediale Portal häufig primär angelegt wird.

Grundsätzlich wird zunächst eine lange 1er Kanüle eingestochen, um die Erreichbarkeit der Hauptpathologie mit einem geraden Instrument auszuloten. Beim Innenmeniskus-

korbhenkel ist das Portal meist knapp über dem Oberrand des Meniskuvorderrandes am medialen Rand des Hoffaschen Fettkörpers. Bei Außenmeniskuskorbhenkelrissen wird das mediale Portal etwas proximaler („höher“) angelegt, um den Interkondylenhöcker besser zu überqueren. Für weit nach ventral reichende Läsionen muss das Portal ggf. weit proximal und auch medial angelegt werden.

Die Assistenz

Gewöhnlich führen wir die Arthroskopien mit einem Beinhalter am Oberschenkel am „frei hängenden“ Knie lediglich mit **einer (!) Instrumentierschwester** durch. Das Bein des Patienten wird bei Innenmeniskusrefixation auf der Hüfte des Operators gelagert, um den notwendigen Valgusstress auszuüben.

Wenn das Gelenk nicht weit genug aufklappt, werden die dorsalen Fasern des Innenbandes knapp distal des Gelenkspaltes mit einer 1er Kanüle transkutan so lange perforiert bis es zu einer sukzessiven Zerreißung der Fasern kommt und der Gelenkspalt sich dann etwas weiter aufklappen lässt. Die Innenbandläsion heilt in allen Fällen postoperativ problemlos aus und erfordert keinerlei Änderung im postoperativen Rehabilitationsschema.

Für die Außenmeniskusrefixation kann die Hilfe einer **weiteren OP-Schwester** oder **eines Assistenten hilfreich sein**, da die extreme 4er Position mit Aufklappen des lateralen

Gelenkspaltes mit der Hüfte des Operators auf die Dauer nur schwer zu stabilisieren ist. Alternativ kann der Fuß auf dem Oberschenkel des gesunden Beins abgelegt werden.

Für uns gilt folgender intraoperativer Algorithmus bei einer Meniskusrefixation:

- Evaluation mit Tasthaken und Prüfung der Indikation
- Débridement und Anfrischen der Rissflächen
- Systematische Refixation mit anatomiegerechtem Verschluss des Rissspaltes
- Ggf. Zusatzinzision und Knüpfen der Fäden auf der Außenseite der Gelenkkapsel.

Evaluation mit System

Im Rahmen des diagnostischen Rundganges gilt es zu Beginn des Eingriffs, den intraoperativen Befund zu evaluieren. Folgende Kriterien müssen erfasst werden:

- Art, Länge und Lokalisation des Risses
- Gewebequalität des instabilen Meniskusanteils und der Meniskusbasis (Grad der Degeneration oder Zerkaserung)
- Instabilität des Risses (Tasthakenprobe)
- Verifizierung bzw. Ausschluss einer Insuffizienz des vorderen Kreuzbandes



Abb. 13: Instrumente zur Meniskusrefixation: 2 x 1er Kanülen, PDS-Faden, Fasszange, Fast-fix-Nahtsystem mit Einführhülse (Einmalgebrauch).



Abb. 14: OP-Team (1 Operateur, 1 Schwester), Fuß auf der Hüfte des Operateurs für Varus-/Valgusstress.

Débridement und Anfrischen

Anschließend erfolgen das Débridement und Anfrischen der Rissränder. Hierzu kann es hilfreich sein, bei einem dislozierten Korbhenkel den Meniskus zunächst nicht zu reponieren um eine bessere Sicht auf die Meniskusbasis zu haben. Zum Débridement eignet sich ein kleiner Shaver (3,5 mm oder kleiner), zum Anfrischen eine sog. Meniskusraspel oder eine 1er Kanüle, mit der von außen die Meniskusbasis mehrfach perforiert werden kann (Abb. 15).

Das Débridement und Anfrischen sind ein essentieller OP-Schritt, der die Heilungschance wesentlich mitbestimmt.

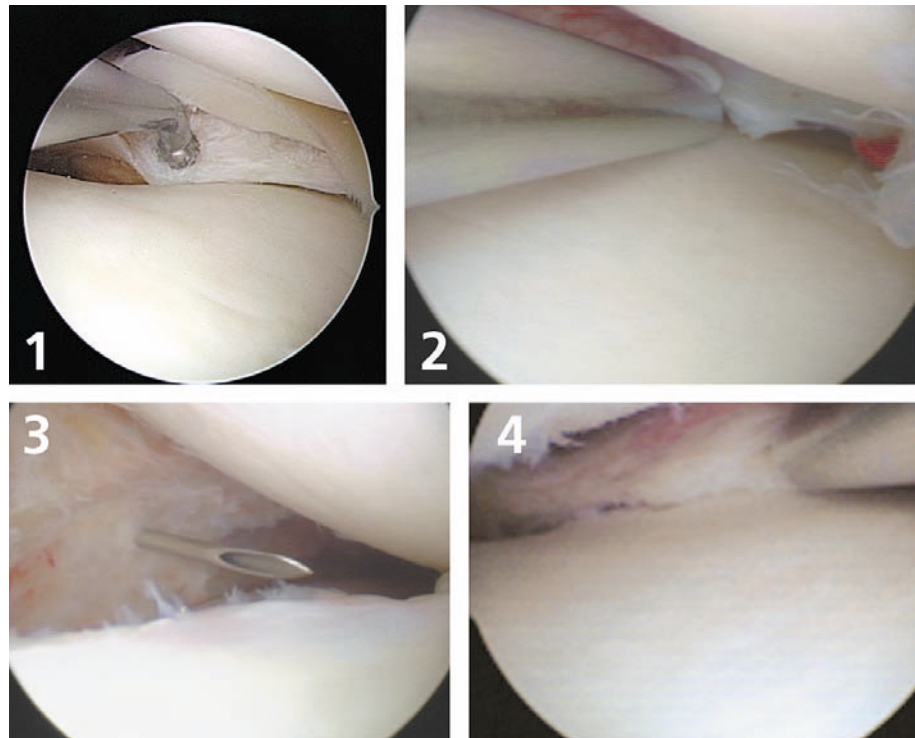


Abb. 15: Débridement und Anfrischen der Rissfläche bei der Meniskusrefixation. **A** Spezialraspel, **B** Shaver, **C** 1er Kanüle (transkutane Perforation von außen), **D** „Steadman-Picks“ (Perforation der Kapsel von der Gelenkseite).

Systematische Refixation

Bei instabilen Längsrissen im Hinterhorn (oft bei gleichzeitiger vorderer Kreuzbandruptur) kann der Meniskus zeitsparend mit einem oder mehreren Implantaten refixiert werden. Nachdem ich in den 90er Jahren verschiedene pfeilähnliche Implantate (Biostinger, Linvatec und dart, Arthrex) benutzt habe, verwende ich nun zur Refixation das neue Fast-fix-System (Smith & Nephew), das den Vorteil bietet, eine Nahttechnik mit einem extraartikulär liegenden Implantat zu verbinden und eine Zusatzinzision vermieden. Mit dem System können Horizontal- und Vertikalnähte angelegt werden. Ich bevorzuge Vertikalnähte, da sie mechanisch stabiler sind und die Gefahr des Durchschneidens des Meniskusgewebes geringer ist (Abb. 16).

Bei ausgedehnten dislozierten Korbhenkelrissen, die sich in das Seiten- und Vorderhorn erstrecken, verwende ich immer die Outside-in-Nahttechnik mit 2-0er Fäden (entweder PDS oder Prolene). Ich beginne im Vorderhornbereich und platziere zunächst eine Vertikalnaht an der Oberlippe. Die Fäden werden alle außerhalb des Kniegelenks mit einem Klemmchen armiert, und zwar pro Fadenpaar ein Klemmchen. Ich versuche wechselweise eine Naht an der Oberfläche und eine Naht an der Unterfläche zu platzieren, um eine anatomische Reposition des Meniskus zu erzielen. Bei Nähten an der Unterfläche kann mit dem Tasthaken der Meniskus angehoben werden,

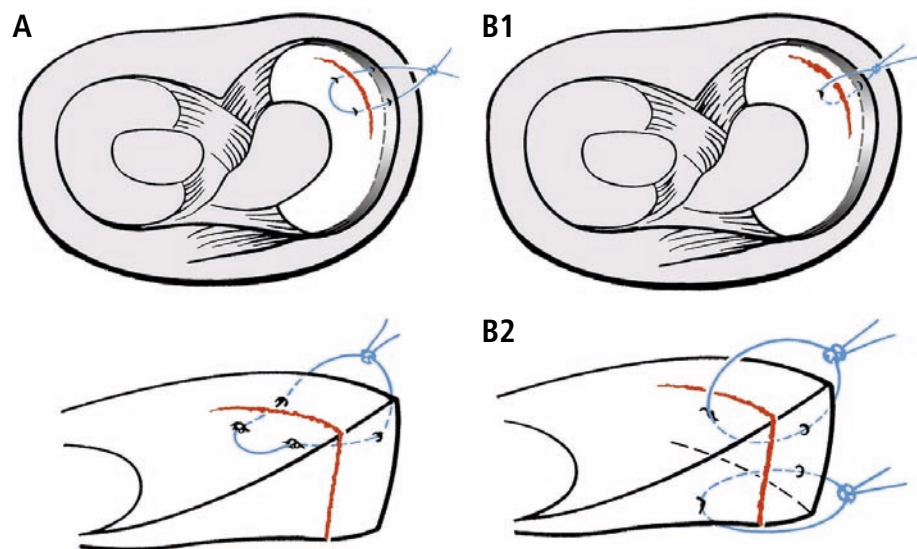


Abb. 16: Nahttechniken beim Meniskus (schematisch). **A** Horizontalnaht, **B1** Vertikalnaht, **B2** selektive Naht von Ober- und Unterlippe.

um die Unterfläche gut zu visualisieren. Der Tasthaken ist generell hilfreich, um den instabilen Meniskusrand beim Durchstechen mit der Kanüle zu stabilisieren.

Am Übergang vom Seiten- zum Hinterhorn kann die Kanüle etwas gebogen werden, um einen orthogonalen Durchtritt durch den Meniskus zu gewährleisten. Im Hinterhorn

(egal ob AM oder IM) kann man zwar theoretisch auch mit der Outside-in-Technik eine Naht platzieren, jedoch ist dies technisch sehr schwierig (fiddle factor) und die Naht hat immer einen mehr tangentialen Verlauf durch den Rissrand. Aus diesem Grund verwende ich auch bei Korbhenkelrissen im Hinterhornbereich den Fast-fix, um die Refixation zu kom-

plettieren. Bei einem ausgedehnten Korbhenkelriss verwende ich gewöhnlich 4–7 Nähte im Vorder- und Seitenhorn und 1–2 Fast-fix im Hinterhornbereich (Abb. 17).

Knüpfen der Fäden über Zusatzinzision

Falls eine Kreuzbandruptur vorliegt, wird nun das vordere Kreuzband ersetzt. Abschließend wird die mediale oder laterale Zusatzinzision angelegt, und die Fäden werden sorgfältig bis hinunter zur Kapsel freipräpariert (Verwendung von Klemmchen zum Spreizen des Gewebes und Tasthaken zum Fadenfischen).

Vorsicht vor Nervenläsionen

Lediglich der Ramus infrapatellaris des N. saphenus ist bei der beschriebenen Technik in Gefahr. Daher sollte medial dieser Ast entweder dargestellt werden oder es sollten die Fäden wirklich nur unter ausreichender Sicht über der Kapsel geknüpft werden. Weder der N. saphenus auf der Medialseite noch der N. peroneus communis auf der Lateralseite sind bei der Outside-in-Technik in Gefahr. Der N. saphenus liegt weiter dorsal, der N. peroneus weiter distal als die Fäden.

Bei monofilen Fäden müssen 5 Knoten geknüpft werden. Zum Wundverschluss erfolgt lediglich eine Hautnaht mit Rückstichnähten (Abb. 18).

Das Hineinlegen eines Fibrinclots in einen Riss zur Unterstützung der Heilung führe ich routinemäßig nicht durch.

Nachbehandlung

Eine postoperative Schmerztherapie mit oralen Schmerzmitteln (z.B. Ibuprofen, Novaminsulfon) ggf. mit Ergänzung von Opiaten (z.B. Tramadol, Tilidin) zur Nacht ist in fast allen Fällen ausreichend. Die Operation kann bei alleiniger Meniskusrefixation als ambulanter Eingriff durchgeführt werden. Die postoperative Rehabilitation nach Meniskusrefixation beinhaltet früher die Bewe-

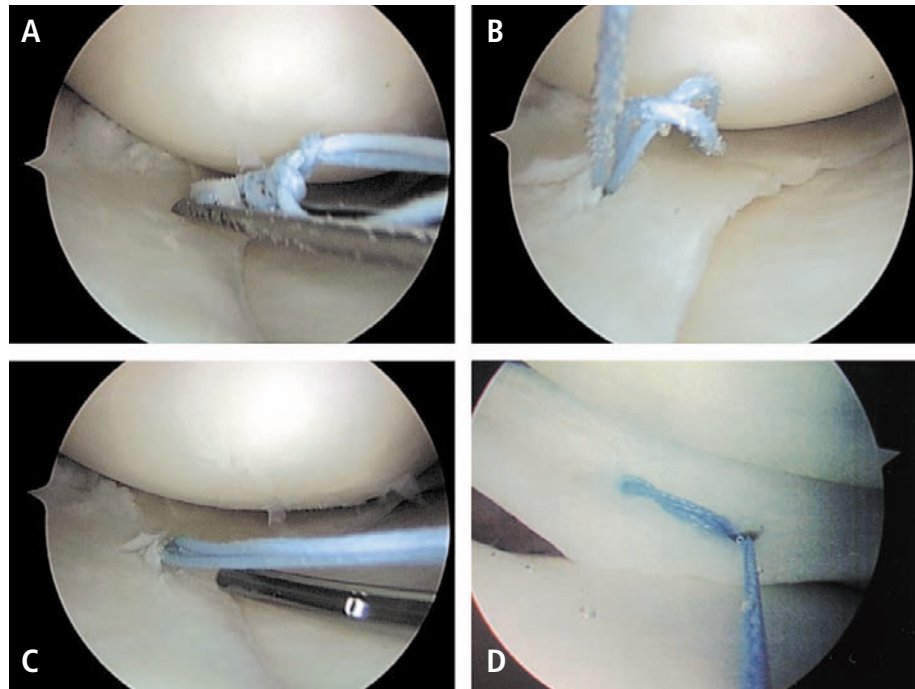


Abb. 17: Operationstechnik bei Anwendung des All-inside-Nahtsystems Fast-fix im arthroskopischen Bild. **A** Einbringen von T1, **B** Rückzug der Schlitzkanüle und Vorschieben von T2, **C** Einbringen von T2 durch den Meniskus, **D** Anspannen der vorgelegten Naht durch Zug am freien Fadenende.

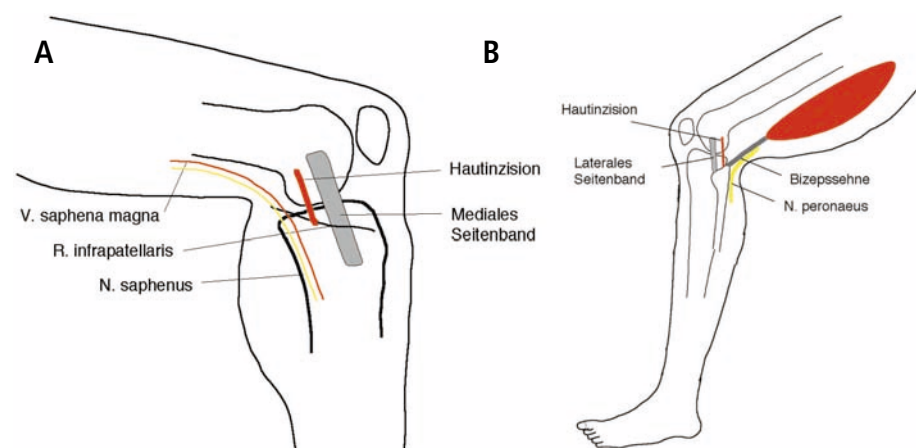


Abb. 18: Zusatzinzisionen zum Knoten der Fäden über der Gelenkkapsel. **A.** mediale Zusatzinzision, **B.** laterale Zusatzinzision.

gungslimitierung auf 10 und 90 Grad und die Entlastung des Beins für 6 Wochen.

Da wir **wissen (!)**, dass bei Gelenkstreckung Rotationsbewegungen zwischen Tibia und Femur praktisch nicht stattfinden und die rein axiale Belastung des Gelenks die Rissfläche nicht stresst sondern eher zur Kompression führt, sieht **unser Rehaschema** derzeit so aus, dass der Patient mit einer 10-Grad-Immobilisationsschiene ab sofort eine schmerzadaptierte Vollbelastung durchgeführt wird.

Zur Vermeidung einer Einsteifung darf der Patient mehrmals täglich die Schiene abnehmen und im Sitzen unter Entlastung des Beins eine Beugung bis 90 Grad durchführen (Abb. 19).

Dieses Konzept ist deutlich patientenfreundlicher, da es die strikte Fortbewegung mit Gehstützen für 6 Wochen unnötig macht. Obwohl bislang in keiner Studie geprüft, scheint es nach klinischen Erfahrungen die Erfolgsrate der Refixation nicht zu beeinflussen.



Abb. 19: Rehabilitation nach Meniskusrefixation. **A** Wundkontrolle am 1. Tag p. op.: arthroskopische Zugänge und mediale Zusatzinzision, **B** Beugung bis 90° ohne Belastung an der Tischkante, **C** Vollbelastung nahe Kniestreckung unter Schutz mit einer 10-Grad-Immobilisationsschiene (Fa. Medi, Bayreuth).

Fazit zur Meniskusrefixation – „2003“!

- Für den eigenen Meniskus gibt es keinen Ersatz, daher ist eine erfolgversprechende Meniskusrefixation immer indiziert.
- Der Außenmeniskus ist wichtiger als der Innenmeniskus und sollte unbedingt erhalten bleiben.
- Die Meniskusrefixation bei gleichzeitigem Ersatz des vorderen Kreuzbandes hat die beste Prognose.
- Die Nahttechniken gelten als „golden standard“ der Refixation.

- Neuere Entwicklungen (arrows, All-inside-Nahtsysteme) bieten die Möglichkeit, besonders im Hinterhornbereich des Meniskus zeitsparend zu refixieren, allerdings sind die Methoden noch nicht ausreichend evaluiert.

Literatur

1. Ahmed A, Burke D (1983): In vitro measurement of static pressure distribution in synovial joints: Tibial surface of the knee. J Biomech Eng 105: 216
2. Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Burgaard P, Joergensen U, Toerholm C (1999): The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. A prospec-

3. Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Tormala P (1993): Meniscus bucket-handle fixation with an absorbable Biofix tack: development of a new technique. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1(2):104–106
4. Baratz ME, Fu FH, Mengato R (1986): Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report. Am J Sports Med 14(4): 270–275
5. DeHaven KE, Black KP, Griffiths HJ (1989): Open meniscus repair. Technique and two to nine year results. Am J Sports Med 17(6): 788–795
6. Eggli S, Wegmüller H, Kosina J, Huckell C, Jakob RP (1995): Long-term results of arthroscopic meniscal repair. An analysis of isolated tears. Am J Sports Med 23(6): 715–720
7. Fairbank TJ (1948): Knee joint changes after meniscectomy. J Bone Joint Surg 30B: 664
8. Henning CE (1983): Arthroscopic repair of meniscus tears. Orthopedics 6: 1130–1132
9. Jackson JP (1968): Degenerative changes in the knee after meniscectomy. B Med J 2: 525–527.
10. Klimkiewicz JJ, Shaffer B (2002): Meniscal Surgery 2002 Update: Indications and Techniques for Resection, Repair, Regeneration, and Replacement. Arthroscopy 18(9): 14–25
11. Potter HG, Rodeo SA, Wickiewicz T, Warren RF (1996): MR imaging of meniscal allografts: Correlation with clinical and arthroscopic findings. Radiology 198: 509–514
12. Schulte KR, Fu FH (1996): Meniscal repair using the inside-to-outside technique. Clin Sports Med 15(3): 455–467
13. Sommerlath K, Gillquist J (1987): Knee function after meniscus repair and total meniscectomy – a 7-year follow-up study. Arthroscopy 3(3): 166–169
14. Tilling T (1992): Ergebnisse der Kniegelenksarthroskopie-Dokumentation. Arthroscopie 5: 157–162.
15. Tingart M, Höher J, Bouillon B, Tilling T (2001): Meniskusrefixation im Jahr 2000: Faden oder Anker. Unfallchirurg 104: 507–512

Korrespondenzadresse:
PD Dr. med. Jürgen Höher
Leitender Arzt
Belegabteilung Orthopädie/
Sporttraumatologie
Klinik am Ring
Hohenstaufenring 28
D-50674 Köln
Fax: 0221-92424-270
e-mail: dr.hoeher@klinik-am-ring.de