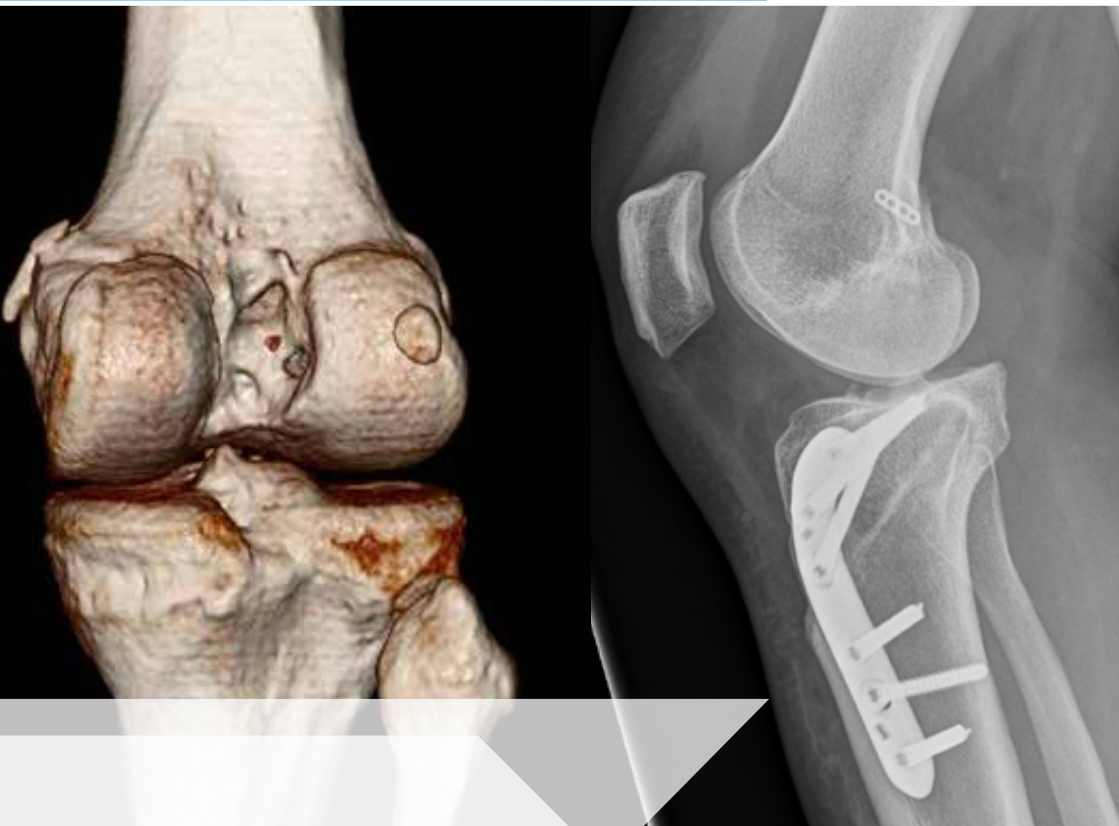




Informationsbroschüre VKB-Revision für Patientinnen und Patienten

Eine Initiative des Komitees Ligamentverletzungen
der Deutschen Kniegesellschaft e.V. (DKG)

ACL- und PCL-Revisionen ...

... erfordern freie Wahl der Bohrkalananlage und eines widerstandsfähigen Transplantats – möglich dank FlipCutter®, TightRope® und Internal/Brace-Technologie



Referenzen

1. Sonnerly-Cottet; Outside-In Drilling Allows Avoidance of Two-Stage Surgery in Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; *Arthroscopy Techniques*; 2021
2. Xerogeanes et al; Anatomic and morphological evaluation of the quadriceps tendon using 3-dimensional magnetic resonance imaging reconstruction: applications for anterior cruciate ligament autograft choice and procurement. *Am J Sports Med*. 2013
3. Hadjicostas et al; Comparative analysis of the morphologic structure of quadriceps and patellar tendon: a descriptive laboratory study. *Arthroscopy*. 2007
4. Krebs et al; Anatomic evaluation of the quadriceps tendon in cadaveric specimens: application for anterior cruciate ligament reconstruction graft choice. *SMRJ*. 2019
5. Bodendorfer et al; Suture augmented versus standard anterior cruciate ligament reconstruction: a matched comparative analysis. *Arthroscopy*; 2019

Inhalt

1. Vorwort	4
2. Organisation	5
3. Problematik bei wiederholten Kreuzbandrissen	6
4. Diagnostik	8
5. Therapie	12
6. Bohrkalanmanagement	19
7. Korrektur von knöchernen Deformitäten	22
8. Periphere Instabilitäten	26
9. Transplantatwahl	28
10. Nachbehandlung	32
11. Risiken	34
12. Ergebnisse der Revisions-VKB-Rekonstruktion	35
14. Die Deutsche Kniegesellschaft e.V. (DKG)	38

1. Vorwort

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde bei Ihnen ein erneuter Riss (Re-Ruptur) des zuvor operierten vorderen Kreuzbandes (VKB) diagnostiziert.

Im Vergleich mit der erstmaligen VKB-Operation, zeigen die Ergebnisse nach erneuter VKB-Operation (VKB-Revision) signifikant schlechtere Ergebnisse.

So wird innerhalb der ersten 2 Jahre nach VKB-Revision die Versagensrate mit 15-20% angegeben und lediglich 43% der betroffenen Patienten können wieder ihr sportliches Aktivitätsniveau erreichen.

Die erneute oder verbliebene Instabilität nach VKB-Rekonstruktion stellt somit ein sehr komplexes Krankheitsbild dar. Die Therapie muss daher individuell auf den Patienten zugeschnitten sein und bedarf nicht selten mehrerer aufwendiger operativer Schritte. Häufig ist sogar ein zweizeitiges Vorgehen notwendig.

Dies setzt unter anderem eine besondere Expertise des behandelnden Arztes hinsichtlich der Durchführung und Interpretation der Diagnostik und der eventuell notwendigen operativen Techniken voraus.

Die vorliegende Broschüre ist eine Arbeit des Komitees Ligamentverletzungen der Deutschen Kniegesellschaft e.V. (DKG). Wir wollen Sie hiermit unabhängig über die therapeutischen Möglichkeiten bei wiederholtem Riss des vorderen Kreuzbandes informieren.

Auf der Homepage der Deutschen Kniegesellschaft (www.deutsche-kniegesellschaft.de) finden Sie speziell ausgebildete Ärztinnen und Ärzte, welche von der Deutschen Kniegesellschaft als „Zertifizierter Kniechirurg:in“ akkreditiert sind. Darüber hinaus finden Sie dort auch Kliniken sowie ambulante Einrichtungen und Arztpraxen, welche als offizielle Kniezentren der Deutschen Kniegesellschaft zertifiziert sind, insbesondere auch mit dem Teilgebiet Sportorthopädie. Diese Zentren weisen eine nachweislich besonders hohe Expertise und Fallzahl im Bereich der komplexen Bandrekonstruktionen des Kniegelenkes auf.

Die Verfasser der vorliegenden Broschüre wenden sich zu gleichermaßen an Menschen jeder Geschlechtsidentität. Entsprechend ist die Ansprache aller Menschen auch dort vorgesehen, wo im Text aus Gründen der Lesbarkeit oder des Textumfangs nur ein generisches Maskulinum verwendet wird.

2. Organisation

Stellvertretend für das Komitee Ligamentverletzungen der Deutschen Kniegesellschaft e.V. (DKG)

Dr. med. Christian Eberle, Pforzheim

Dr. med. Tobias Gensior, Neuss

Ben Louis Wagener, Duisburg

Dr. med. Natalie Mengis, Basel

Dr. med. Lena Eggeling, Hamburg

Dr. med. Philipp-Johannes Braun, Berlin

Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Thomas Stein, Frankfurt am Main

Prof. Dr. med. Daniel Günther, Köln

PD Dr. med. Julian Mehl, München

Prof. Dr. med. Wolf Petersen, Berlin

3. Problematik bei wiederholten Kreuzbandrissen

Im Rahmen der operativen Versorgung eines primären Risses des vorderen Kreuzbandes (VKB-Ruptur) wird in der Regel das geschädigte Band durch ein Sehnentransplantat ersetzt. Dieses Sehnentransplantat wird durch Bohrkanäle im Schienbeinkopf (Tibia) und Oberschenkel (Femur) in das Kniegelenk eingebracht und entsprechend befestigt.

Nach erfolgter operativer Rekonstruktion eines gerissenen vorderen Kreuzbandes liegt das statistische Risiko eines erneuten Risses des Bandes (VKB-Reruptur) zwischen 3-4% nach 2 Jahren und 6-10% nach 10 Jahren. Niedriges Patientenalter und hoher Aktivitätsgrad sind hierbei die größten Risikofaktoren. Jedoch spielen bei der erneuten VKB-Ruptur bzw. dem Versagen des eingebrachten Sehnentransplantates meist verschiedene, sich gegenseitig verstärkende Ursachen eine Rolle.

Folgende Faktoren sind hierbei besonders zu berücksichtigen:

- Erneuter Unfall mit Verdrehmechanismus des Kniegelenkes
- Fehlende Einheilung des Transplantates aufgrund unterschiedlicher Ursachen
- Technische Fehler während der ersten Operation (z.B. nicht korrekt platzierte Bohrkanäle)
- Problematische knöcherne Anatomie des betroffenen Beines
- Begleitende, signifikante Instabilität weiterer Bänder am Kniegelenk (Innen / Aussenbandschäden, Kapselschäden)
- Infektion

Aufgrund dieser komplexen Situation nach VKB-Reruptur bedarf es im Vorfeld der Therapie einer sogenannten Versagens- und Risikoanalyse in Form einer detaillierten Diagnostik.

Zentrale Bausteine dieser Analyse sind:

- Anamnese (Dokumentation des bisherigen Krankheitsverlaufes und des Beschwerdebildes, Op Berichte)
- Klinische Untersuchung des Kniegelenkes
- Konventionelle Röntgendiagnostik
- Magnetresonanztomographie (MRT)
- Computertomographie (CT)
- Laborchemische Blutuntersuchung bei Infektverdacht

Die Ergebnisse dieser Analyse kann Ihr behandelnder Arzt zusammenführen und so für Sie einen individuellen Therapieplan erstellen.



Abb. 1.1 Zerissenes VKB Transplantat



Abb. 1.2 Zerissenes VKB Transplantat

4. Diagnostik

Anamnese:

Die Erhebung der Anamnese erfolgt über eine gezielte Befragung des Patienten durch den Arzt hinsichtlich des bisherigen Krankheitsverlaufes, bereits erfolgter Behandlungen und Operationen, beruflicher und/oder sportlicher Anspruch, sowie der aktuellen Beschwerden. Nützlich kann auch die Auswertung vorhandener Unterlagen i.B. Operationsberichte des betroffenen Kniegelenkes sein.

Klinische Untersuchung:

Im Rahmen der klinischen Untersuchung des Kniegelenkes kann die Gelenkfunktion und Stabilität beurteilt werden. Dies erfolgt durch etablierte, spezielle, manuelle Testverfahren. (Siehe Informationsbroschüre VKB-Ruptur „Diagnose einer Verletzung des vorderen Kreuzbandes“)

MRT:

Eine aktuelle MRT Diagnostik des betroffenen Kniegelenkes ist zur exakten Diagnosestellung und Festlegung eines individuellen Therapieplans unabdingbar. Sehr genau können Schäden an folgenden Strukturen erfasst werden:

- Vorderes Kreuzband
- Hinteres Kreuzband
- Innenbandkomplex
- Aussenbandkomplex
- Innen- und Aussenmeniskus
- Gelenkknorpel
- Knochen

Desweiteren können Hinweise auf bereits erfolgte Operationen, Bohrkanallage und Weite, sowie Unfallmechanismus erfasst werden.

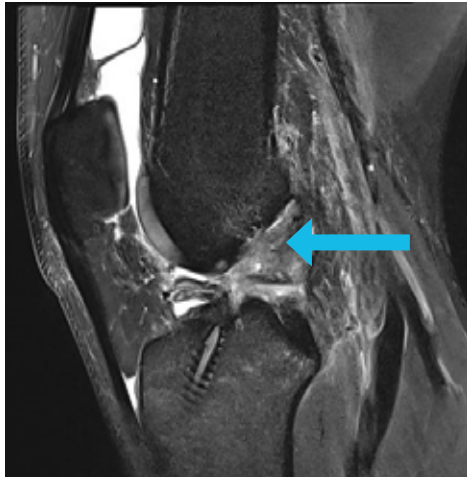


Abb. 2 MRT mit gerissenem VKB Transplantat

Röntgen:

Konventionelle Röntgenaufnahmen des Kniegelenkes in zwei Ebenen geben Auskunft über die Knochenstruktur und einliegendes metallisches Fixationsmaterial. Zudem können degenerative Veränderungen anhand radiologischer Arthrosezeichen beurteilt werden. Die Röntgenaufnahmen lassen auch eine erste Einschätzung der Bohrkanallage und -weite zu.

Im Falle eines Versagens oder einer Re-Ruptur nach VKB-Rekonstruktion ist es aber entscheidend, die vollständige knöcherne Ausrichtung des gesamten Beines in der vorderen und seitlichen Ebene zu erfassen. In einer Röntgenaufnahme des gesamten Beines im Stehen muss eine signifikante O- oder X-Beinfehlstellung (Varus /Valgus) ausgeschlossen werden.

In einer seitlichen Röntgenaufnahme des Unterschenkels wird der Abkippwinkel (tibialer Slope) der Gelenkfläche des Schienbeinkopfes zur Schienbeinschaftachse gemessen.

Computertomografie (CT):

Die Fehlpositionierung der Bohrkanäle im Rahmen der Primäroperation ist einer der Hauptgründe für das Versagen der VKB-Rekonstruktion. Daher bedarf die Analyse der Bohrkanäle besonderer Aufmerksamkeit. Die exakte Messung der Bohrkanalweite und -lage ist nur mittels CT (im Idealfall mit 3-D Rekonstruktion) möglich. Die Messung der Bohrkanalweite erfolgt in allen drei Ebenen auf jeweils verschiedenen Höhen. Eine 3D-Rekonstruktion ist besonders hilfreich, um die Bohrkanallage am Oberschenkelknochen genau zu erfassen.

Laborchemische Blutuntersuchung:

Ergibt sich anhand der Anamnese, der klinischen- und/oder bildgebenden Diagnostik der Verdacht auf ein infektiöses Geschehen im betroffenen Kniegelenk, sollte eine laborchemische Bestimmung der Infektionsparameter erfolgen.



Abb. 3.1 Ganzbeinröntgen mit 9° X-Beinfehlstellung



Abb. 3.2 Ganzbeinröntgen bei gerader Beinachse



THUASNE®

Stabilität,
der Sie vertrauen.
Bewegungsfreiheit,
die Patienten spüren.

Rebel Reliever®

4-Punkt-Entlastungsprinzip
mit werkzeugloser
Achskorrektur für eine
verlässliche Knieversorgung –
Prä- & Postoperativ.

www.thuasne.com/de-de



5. Therapie

Konservative (nicht operative) Therapie:

Eine Transplantat-Re-Ruptur oder ein Transplantatversagen bedarf nicht zwingend eines operativen Vorgehens. Patienten mit bereits bestehender, fortgeschrittener Arthrose, niedrigem funktionellen Anspruch, deutlichem Übergewicht, fehlender Instabilitätssymptomatik und mangelnder Patientenmitarbeit profitieren oft nicht von einer operativen Therapie. Die konservative Therapie orientiert sich an den Therapieempfehlungen (3-Phasen Rehabilitation) für die Erstverletzung des vorderen Kreuzbandes. Die Möglichkeit einer längerfristigen Orthesen-Versorgung kann in solchen Fällen in Betracht gezogen werden.

Voraussetzung für eine konservative Therapie ist, dass im Rahmen der jüngsten Verletzung keine neuen Begleitverletzungen des Kniegelenkes entstanden sind, die für sich genommen bereits eine operative Intervention nach sich ziehen würden. Ist es im Rahmen der neuerlichen Verletzung beispielsweise zu einem akuten Meniskusriss, einer signifikanten Knorpelverletzung oder einer, das Kniegelenk destabilisierenden, Seitenbandverletzung gekommen, kann eine Operation mit oder ohne erneutem Kreuzbandersatz dennoch zu empfehlen sein.

In der frühen Phase der konservativen Therapie gilt es, die akuten Verletzungsfolgen, wie beispielsweise Gelenkschwellung, Hämatome (Blutergüsse), Knochenprellungen oder geringgradige Begleitverletzungen der Seitenbänder auszukurieren. Hier kann zunächst die Entlastung des Gelenkes mit Unterarmgehstützen und/oder Ruhigstellung mit einer Gelenkorthese sowie Anwendung von abschwellenden Maßnahmen (Lymphdrainage, Salbenverbände, Kältetherapie, o.Ä.) sinnvoll sein. Anschließend gilt es, eine ähnliche Funktionalität des Gelenkes wie vor dem Unfall zu erreichen. Anhand eines angepassten Kraft- und Koordinationstrainings, beispielsweise unter Anwendung kniespezifischer Übungen (www.stop-x.de), wird neben einem flüssigen Gangbild die Alltags- und Berufsfähigkeit erarbeitet. Langfristig ist in der Regel eine Belastungsanpassung unter Meidung von kniegelenkbelastenden Sportarten empfehlenswert – Sportarten, wie Schwimmen, Radfahren, Walken, Fitnesstraining, Gerätetraining sind zu präferieren. Des Weiteren können Maßnahmen zur Gewichtsoptimierung sinnhaft sein. Der Verlauf der konservativen Therapie sollte regelmäßig durch den behandelnden Arzt kontrolliert werden.

Stabilisiert und stützt in jeder Bewegung.

GENUDYN® CI
Knieorthese zur Stabilisierung



Living Hinge:
Perfekte Anpassung beim Stehen und Sitzen

Einfaches Anlegen durch innovatives Klicksystem

Zugang zu kostenfreien Therapieübungen

Schlanke Bauform und hoher Tragekomfort



Kostenfreie Therapieübungen auf unserer Webseite.

SPORLASTIC

Operative Therapie:

Ein- vs. Mehrzeitiges Vorgehen:

Ist die Op-Indikation gegeben, ist anhand der Ergebnisse von Anamneseerhebung, klinischer und bildgebender Diagnostik die Entscheidung zu fällen, ob die Stabilität und Funktionalität des Kniegelenkes mit nur einem operativen Eingriff (einzeitiges Vorgehen) wiederhergestellt werden kann oder mehrere zeitlich versetzte operative Schritte notwendig sind (zweizeitiges Vorgehen).

Ein einzeitiges Vorgehen ist i.d.R. möglich, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- Vorhandene Bohrkanäle liegen in anatomischer Position ohne wesentliche Erweiterungen und können wiederverwendet werden
- Vorhandene Bohrkanäle liegen in nicht anatomischer Position. Die neuen Bohrkanäle können in anatomischer Position angelegt werden
- In der ersten Operation wurde keine Rekonstruktion mit Sehnenmaterial, sondern eine Naht des VKBs durchgeführt
- Keine deutliche knöcherne Fehlstellungen (Beinachse, Schienbeinkopfwinkel)
- Kein Infektverdacht

Die wichtigsten Punkte, welche diese Entscheidung zugunsten eines mehrzeitigen Vorgehens beeinflussen, sind:

- Vorhandene Bohrkanäle liegen in anatomischer Position und sind deutlich erweitert
- Vorhandene Bohrkanäle liegen in nahezu anatomischer Position. Eine anatomische Bohrkanalanlage würde dann zu einem Zusammenschluss beider Kanäle führen und so einen zu weiten Kanal generieren
- Signifikante knöcherne Beinachs- oder Schienbeinkopffehlstellung
- Infektverdacht

Da diese Entscheidung für betroffene Patienten eine extreme Auswirkung auf die beruflichen sowie sportlichen Ausfallszeiten, die jeweilige Rehabilitationsdauer und auf das Ausmaß der operativen Risiken hat, ist hier eine besondere Sorgfaltspflicht des behandelnden Arztes angezeigt.

Nur nach Abschluss der komplexen Ursachen- und Risikoanalyse kann der behandelnde Arzt bezüglich der Möglichkeit eines ein- oder zweizeitigen Verfahrens beraten. Kompromisse bei der wiederholten Kreuzbandoperation sollten stets vermieden werden, um die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen einer stabilen, schmerzfreien Gelenkfunktion zu erhöhen. Ob ein einzeitiges Verfahren wirklich möglich ist, kann oft erst während der Operation abschließend beurteilt werden.

Infektausschluss:

Besteht ein Infektverdacht, ist das einzeitige Vorgehen obsolet. Deuten Anamnese, klinische und bildgebende Befunde auf ein infektiöses Geschehen hin, muss die Punktion des Gelenkes erfolgen. Hierbei wird Gelenkflüssigkeit aus dem Kniegelenk mithilfe einer Spritze entnommen. Im spezialisierten Labor werden die Proben dann u.a. auf die Zellzahl und das Vorhandensein von Krankheitserregern (i.d.R. Bakterien) untersucht. Bestärken oder Bestätigen die Ergebnisse dieser Untersuchungen den Verdacht auf ein infektiöses Geschehen, muss eine diagnostische Arthroskopie (Kniespiegelung) erfolgen. Bei diesem operativen Eingriff können Gewebeproben der Schleimhaut oder des eingesetzten Sehnenmaterials entnommen werden, um im Zweifel eine Keimbesiedlung des Gelenkes mit bestmöglicher Sicherheit ausschließen zu können.

Sollte eine gesicherte Infektion vorliegen, muss die standardisierte chirurgische und medikamentöse antibiotische Therapie erfolgen. Diese beinhaltet i.d.R. mehrere operative Gelenkspülungen mit Entfernung des kontaminierten Gewebes. Ein infektfreies Gelenk ist Grundvoraussetzung für alle notwendigen weiteren operativen Schritte.

Zusätzliche Schädigungen des Gelenkes:

Das Erfassen und Adressieren von Begleitschäden hat in der VKB-Revisionschirurgie einen hohen Stellenwert.

Knorpel:

Therapiebedürftige Knorpelschäden treten im Rahmen von VKB-Revisionen häufiger als bei primären VKB-Rekonstruktionen auf.

Die operative Therapie der Knorpelschäden sollte abhängig von der Lokalisation, Defektgröße und Schweregrad mittels Knorpel regenerativen Techniken erfolgen. In Frage kommen hier folgende Techniken:

- knochenmarkstimulierende Verfahren (Mikrofrakturierung, Mikrodrilling)
- Decken der Defekte mit zellfreien Biomaterialien (z.B. Kollagenmembran)
- Knochen-Knorpel-Block-Transfer – „osteochondraler Autograft Transfer“
- Minced Cartilage (Transplantation von körpereigenem, mechanisch zerkleinerten Knorpel)
- Knorpelzelltransplantation (ACT)

Meniskus:

Neben ihrer Funktion als Druckverteiler und Schutz des vorzeitigen Knorpelverschleißes erfüllen der innere und äußere Meniskus zugleich wichtige gelenkstabilisierende Aufgaben und sind somit Mitspieler des vorderen Kreuzbandes. Dementsprechend ist die Rekonstruktion der Meniskusfunktion im Rahmen von VKB-Revisionsoperationen ein wichtiger Bestandteil, um eine ausreichende Funktionalität und Stabilität des Kniegelenkes zu erreichen.

Verschiedene Nahttechniken können zum Einsatz kommen, um das Meniskusgewebe an seine ursprüngliche Position zu bringen, zu refixieren und anschließend die Ausheilung zu ermöglichen. Auch bei wiederholten Meniskusrissen kann ein erneuter Nahtversuch unternommen werden, sofern die Rissform und Lokalisation dies ermöglicht. Sollte aufgrund einer komplexen Rissform, schlechter Beschaffenheit des Meniskusgewebes oder der Risslokalisierung eine Naht nicht mehr möglich sein, muss die Entfernung des instabilen Gewebes i.S. einer Meniskusglättung erfolgen.



Ihr Weg zurück zu
einem stabilen und
belastbaren Knie

Nach einer Knieverletzung oder Operation unterstützen wir Ihre Heilung gezielt und effizient:



DONJOY®

Kühl- & Kompressionsorthese

Reduziert Schwellungen,
lindert Schmerzen und
fördert die Regeneration.



ARTROMOT®

CPM-Bewegungsschiene

Passive Mobilisation
verbessert die Beweglichkeit
und beschleunigt Ihre
Rückkehr in den Alltag.



enovis-medtech.de

ORMED GmbH, Bötzingen Straße 90, 79111 Freiburg, DEUTSCHLAND



NEU!

APPLIZIERHILFE FÜR BOHRKANALAUFFÜLLUNGEN MIT KNOCHENGRANULAT



Applizierhilfe auch
zur Verwendung mit
Zylindern erhältlich

Einfache Handhabung ermöglicht
kürzere OP-Zeit

Keine Entnahme von Knochen am
Beckenkamm notwendig – dadurch
deutlich geringeres OP-Risiko

Knochengranulat/-zylinder nur
von Lebendspendern

www.telos-marburg.de

telos
GmbH

6. Bohrkanalmanagement

Die Analyse der Kreuzband-Bohrkanäle des Ober- und Unterschenkels spielt eine zentrale Rolle in der Planung des Revisionseingriffes. Die Funktionalität und Stabilität des vorderen Kreuzbandes wird durch die Lokalisierung seiner Eintrittspunkte in den Knochen maßgeblich beeinflusst. Diese Eintrittspunkte werden anhand der Position des femoralen (Oberschenkel) und tibialen (Schienbein) Bohrkanals definiert, in welche das Kreuzbandtransplantat bei der Operation eingezogen wird, damit es während der Rehabilitationszeit in den Knochen einheilen kann.

Abweichungen von der optimalen (anatomischen) Bohrkanalplatzierung erhöhen das Risiko für eine Bewegungseinschränkung nach der Operation, für einen erneuten Kreuzbandriss und für ein Transplantatversagen.

Da bei einer Kreuzband-Re-Ruptur bereits Bohrkanäle von der Voroperation bestehen, muss zumeist mit einer CT-Untersuchung des Kniegelenkes überprüft werden, ob sich die Kanäle für eine erneute Kreuzbandoperation eignen. Ist dies nicht der Fall, müssen diese im Rahmen einer sogenannten „Bohrkanalauffüllungs“-Operation mit körpereigenem (autolog) oder körperfremdem (allogen) Knochen verschlossen werden. Nach einigen Monaten Einheilungszeit kann dann in einem zweiten Eingriff eine anatomische Bohrkanalplatzierung und eine stabile Transplantatverankerung gewährleistet werden.

Einzeitiges Vorgehen:

In einem idealen Szenario befinden sich die Bohrkanäle im Ober- und Unterschenkel in anatomischer Position und sind nicht erweitert (siehe Abbildung 4.1). In diesen Fällen können die Bohrkanäle wiederverwendet werden.

Auch in Fällen, in denen eine ausreichend große Distanz zwischen dem „alten“ (nicht anatomischen) und „neuen“ (anatomischen) Bohrkanal besteht, so dass diese sich nicht berühren (siehe Abbildung 4.2), kann auf eine Bohrkanalauffüllung verzichtet werden und das neue Kreuzband sofort eingesetzt werden. Hinsichtlich des Bohrkanalmanagements ist in diesen beiden Szenarien ein einzeitiges Vorgehen möglich.

Zweizeitiges Vorgehen:

Liegt der „alte“ Bohrkanal hingegen nur teilweise außerhalb der anatomischen Position (partiell anatomisch) und somit zu nahe an der geplanten anatomischen Position (siehe Abb. 4.3), kann es im Rahmen der neuen Bohrkanalanlage zu einem Zusammenfluss beider Kanäle kommen. Eine Bohrkanalauffüllung ist daher in solchen Fällen notwendig.

Ergibt die Analyse eine anatomische Lage mit signifikanter Erweiterung eines „alten“ Bohrkanales (siehe Abbildung 5.1), ist der Bohrkanaaldurchmesser deutlich größer als es die Transplantatdicke des einzusetzenden Kreuzbandes ist, was die Einheilung des neuen Kreuzbandes ebenfalls gefährdet. Hinsichtlich des Bohrkanalmanagements ist, auch in diesen Fällen, ein zweizeitiges Vorgehen notwendig.

Bestimmung der Bohrkanallage am Oberschenkelknochen im CT mit 3D Rekonstruktion:



Abb. 4.1 Anatomisch



Abb. 4.2 Nicht Anatomisch



Abb. 4.3 Partiiell Anatomisch

Bohrkanalauffüllung:

Die Bohrkanalauffüllung kann mit körpereigenem Knochen, Spenderknochen oder synthetischem Knochenersatzmaterial erfolgen. Sofern körpereigener Knochen verwendet wird, kann dieser am Beckenknochen, am Oberschenkelknochen oder am Schienbein gewonnen werden. Es besteht derzeit keine eindeutige wissenschaftliche Evidenz für die Überlegenheit eines Füllungsmaterials gegenüber den anderen. Im Rahmen des zweizeitigen Vorgehens wird die Dauer des Intervalls zwischen

Bohrkanalauffüllung und erneuter VKB-Rekonstruktion abhängig vom verwendeten Material mit mindestens 4 bis 6 Monaten angegeben.

Unter Berücksichtigung der Parameter Verfügbarkeit, Entnahmeschädigung, Komplikationsrate, Knochenverträglichkeit, Einheilungszeit und Operations-Zeit hat sich in den letzten Jahren der Einsatz von Spenderknochenmaterial (Allograftknochen) in Form von Knochenzylindern, Knochenchips oder Knochenblöcken im klinischen Alltag durchgesetzt (siehe Abbildung 5.2).



Abb. 5.1 CT mit erweitertem Bohrkanal Schienbeinkopf



Abb. 5.2 CT mit aufgefülltem Bohrkanal Schienbeinkopf

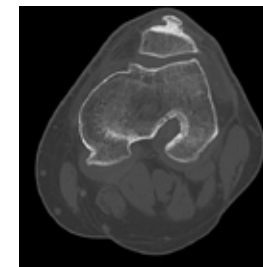


Abb. 5.3 CT mit Bohrkanalerweiterung

7. Korrektur von knöchernen Deformitäten

Frontale (coronare) Ebene:

Die Korrektur von bestehenden knöchernen Deformitäten ist ein zentraler Pfeiler der Therapie von Patienten mit persistierender Instabilität des Kniegelenkes und muss in die Therapieplanung der VKB-Re-Ruptur oder Transplantatversagen einbezogen werden.

In der frontalen (coronaren) Ebene kann eine höhergradige knöcherne O- (varus) oder X- (valgus) Bein deformität das Risiko für ein erneutes Transplantatversagen, eine persistierende Instabilität, Meniskus- und Knorpelschäden und somit für die Entwicklung eines frühzeitigen Gelenksverschleißes (Arthrose) erhöhen. Durch eine operative Korrektur des Knochens (Umstellungsosteotomie) kann dieses Risiko signifikant reduziert werden.

Im Vorfeld einer solchen Operation ist zunächst eine exakte Analyse der Beingeometrie anhand einer Ganzbeinstand-Röntgenaufnahme entscheidend. Nur so können die Beinachse und die Gelenkwinkel genau bestimmt werden. Dies ist notwendig, um den Ort der knöchernen Fehlstellung und dementsprechend die OP-Technik festzulegen. Knöcherne Fehlstellungen können isoliert am Ober- oder Unterschenkel oder kombiniert an Ober- und Unterschenkel vorliegen.

Bei einer Osteotomie wird der Knochen am Ort der Fehlstellung entweder von einer Seite teilweise durchtrennt und soweit aufgespreizt, bis die gewünschte Korrektur erreicht ist (aufklappende Osteotomie) oder es wird ein Keil aus dem Knochen entnommen und der Knochen zugeklappt (zuklappende Osteotomie). Die korrigierte Knochenstellung wird mit einer speziell dafür entwickelten Metallplatte fixiert und der Knochen wächst in dieser Stellung zusammen. Die Entfernung des implantierten Fixationsmaterials kann in manchen Fällen im Verlauf notwendig sein und kann nach vollständiger Heilung des Knochens (i.d.R. 8-10 Monate) erfolgen.



Abb. 6.1 Varische Beinachse (O-Bein) vor Osteotomie



Abb. 6.2 Gerade Beinachse nach Osteotomie

Tomofix™

Knie-Osteotomiesystem

Seitliche (sagittale) Ebene:

In der seitlichen (sagittalen) Ebene bestätigt die aktuelle Studienlage einen Zusammenhang zwischen einem erhöhten Abkippwinkel der Schienbeingelenkfläche zur Schienbeinachse und dem Risiko einer Kreuzbandverletzung. Dieser Winkel wird als „tibialer Slope“ bezeichnet. Ist der tibiale Slope deutlich erhöht, kommt es bei jedem Schritt durch das „Rutschen“ der Oberschenkelrollen nach hinten zu einer zu starken Zugbelastung auf das vordere Kreuzband. Das Risiko, dass das natürliche oder bereits ersetzte Kreuzband reißt ist dadurch deutlich erhöht. Dementsprechend ist in vielen Fällen nach erneutem Kreuzbandriss die Korrektur eines erhöhten tibialen Slopes durch eine operative knöcherne Korrektur des Knochens (Umstellungsosteotomie, Slopekorrektur) notwendig.

Die Messung des tibialen Slopes erfolgt anhand einer seitlichen Röntgenaufnahme des Kniegelenkes mit Unterschenkel.

Bei einer Slopekorrektur wird üblicherweise mit der Knochensäge ein Knochenkeil an der Schienbeinvorderkante entnommen, der entstandene Spalt zugeklappt und der aufeinander stehende Knochen mit Schrauben und/oder Platte fixiert. Dadurch wird der Slope auf ein normales Niveau verringert. Falls notwendig, kann die Entfernung des metallischen Fixationsmaterials i.d.R. nach 4-6 Monaten erfolgen.

Weitere Informationen zum Thema „Korrektur von knöchernen Deformitäten“ können Sie der Informationsbroschüre „Kniegelenknahe Osteotomien“ der Deutschen Kniegesellschaft entnehmen:

www.deutsche-kniegesellschaft.de/komitee/osteotomie



Abb. 7.1 Schienbeinkopf mit erhöhtem Slope vor operativer Korrektur



Abb. 7.2 Schienbeinkopf mit reduziertem Slope nach operativer Korrektur



Eine vollständige Liste der Indikationen, Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen finden Sie in der Gebrauchsanweisung IFU: www.e-ifu.com.
© Johnson & Johnson Medical GmbH 2025. 203487-220214 DE

 DePuy Synthes

8. Periphere Instabilitäten

Aufgrund des synergistischen Effekts der peripheren (außerhalb des Gelenkes liegenden) Kapsel-Bandstrukturen des Kniegelenkes mit dem vorderen Kreuzband erhöht eine Insuffizienz dieser peripheren Strukturen das Versagensrisiko nach VKB Rekonstruktion deutlich. Die frische oder chronische Schädigung dieser Strukturen kann u.a. zu einer Drehinstabilität (Rotationsinstabilität) des Kniegelenkes führen. Aus diesem Grund muss eine zusätzlich vorliegende periphere Instabilität in diesen Fällen immer ausgeschlossen werden bzw. erkannt und meist operativ korrigiert werden.

Zu den relevanten peripheren Strukturen gehören:

- Innenbandkomplex
- Außenbandkomplex
- Seitliche Kapselstrukturen

Die Diagnose einer solchen peripheren Instabilität kann der erfahrene Kniechirurg anhand einer eingehenden klinischen Untersuchung Ihres Kniegelenkes mit speziellen Tests stellen.

Die Therapie muss meist operativ mit zusätzlichen Bandplastiken erfolgen. Diese werden i.d.R. zusammen mit der erneuten Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes in einer Operation durchgeführt.

Neben den klassischen Seitenbandinstabilitäten (Innen- bzw. Aussenband) können in der Versagensanalyse periphere Drehinstabilitäten (Rotationsinstabilitäten) diagnostiziert werden. Diese Rotationsinstabilitäten können unbehandelt zu einer deutlich erhöhten Last auf das zu rekonstruierende VKB

führen. Ein erhöhtes Risiko für ein erneutes Transplantatversagen und/oder einem wiederholten VKB Riss ist die Folge.

Eine vorderaußenseitliche (anterolaterale) Drehinstabilität wird operativ mit einer offenen Bandplastik (siehe Abbildung 8) adressiert. Es können hierfür unterschiedliche Operationstechniken angewendet werden, welche nach derzeitiger Datenlage alle die Rotationsstabilität ausreichend adressieren und die Ergebnisse nach VKB Revision gleichermaßen verbessern.

Ergibt die Diagnostik Hinweise für eine vorderinnenseitige (anteromediale) Rotationsinstabilität, kann diese ebenfalls mit einer offenen Bandplastik versorgt werden.

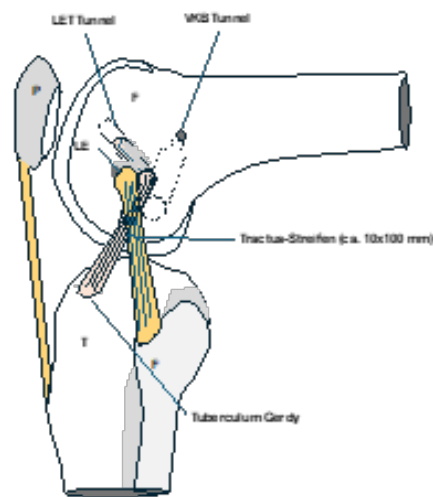


Abb. 8 © W. Petersen, Berlin
Schematische Darstellung einer ALL Plastik / LET mit Sehnenstreifen

9. Transplantatwahl

Die Wahl des Transplantates für die VKB-Rekonstruktion im Revisionsfall wird von vielen Faktoren beeinflusst und ist in hohem Maße eine individuell auf den Patienten zugeschnittene Entscheidung. Zur Verfügung stehen analog zur Primärversorgung körpereigenes (autologes) und körperfremdes Sehnenmaterial (Spender-/Allograft-sehnen).

Die häufigsten körpereigenen Sehnen, welche ggf. auch von der Gegenseite entnommen werden müssen, sind:

- Hamstringssehnen (Oberschenkel)
- Quadrizepsehne
- Patellasehne
- Peroneus longus Sehne (Unterschenkel)

Hamstringssehnen (Semitendinosus- und Gracilis-Sehne):

Diese Sehnen werden als häufigstes Transplantat verwendet und aus der Rückseite des Oberschenkels entnommen. Die Entnahme ist weniger invasiv als die der Patellarsehne, führt in der Regel zu weniger postoperativen Schmerzen und wird gut kompensiert. Im Vergleich zur Patella- oder Quadrizepssehne besteht ein geringfügig erhöhtes Risiko einer erneuten Kreuzbandverletzung. Daher werden diese Sehnen bei Patienten mit Hoch-Risiko-Sportarten und sehr jungen Patienten (<18Jahre) weniger häufig eingesetzt.

Quadrizepssehne:

Dieses Transplantat wird oberhalb der Kniescheibe als Teil der Quadrizepssehne gewonnen. Die Quadrizepssehne weist eine mit der Patellasehne vergleichbare Festigkeit auf und bietet eine hohe Stabilität ohne den Nachteil der häufigen Komplikationen im Bereich der Entnahmestelle. Sie kann mit oder ohne Knochenblock entnommen werden. Insbesondere bei jungen Patienten mit hohem sportlichen Anspruch kann dieses Transplantat vorteilhaft sein.

Kniescheibensehne (Patellasehne):

Die Patellasehne wird von der Kniescheibe (Patella) bis zum Schienbein mit Knochenblöcken an beiden Enden entnommen. Dieses Transplantat hat den Vorteil, dass es eine hohe Festigkeit aufweist und gut in den Heilungsprozess integriert wird. Es kann jedoch zu Schmerzen an der Entnahmestelle kommen, und es besteht ein seltenes Risiko für eine Patellafraktur.

Peroneus longus Sehne:

Das Peroneus longus Split-Transplantat ist ein weniger häufig eingesetztes Transplantat.

Oberhalb des Außenknöchels wird ein Teil der Peroneus longus Sehne (daher „split“) entnommen. Diese Sehne spielt eine wichtige Rolle bei der Stabilität des Fußes und Sprunggelenkes. Bei deutlich übergewichtigen Patienten besteht ein geringes Risiko, das Letztere durch die Sehnenentnahme beeinträchtigt werden.

Körperfremdes Sehnenmaterial (Allogenes Transplantat)

Hierbei handelt es sich um Transplantatgewebe, das von einem verstorbenen, humanen Spender stammt. Damit diese Transplantate sicher verwendet werden können und das Risiko einer Übertragung von Infektionen minimiert wird, müssen Spendertransplantate in Deutschland gesondert verarbeitet und sterilisiert werden. Dies erfolgt entweder über Gamma-Bestrahlung oder durch Peroxyessigsäure.

Parameter welche die Transplantatwahl beeinflussen sind:

- Verfügbarkeit möglicher Sehnentransplantate
- Gleichzeitig zu versorgende Begleitschäden (periphere Instabilitäten)
- sportlicher und funktioneller Anspruch des Patienten
- Bohrkanaalweite
- Entnahmeschädigung des Transplantates
- Erfahrung des Operateurs
- Wunsch des Patienten



Achskorrekturen in Kombination mit VKB-Ersatz -
Newclip Technics bietet umfangreiche Lösungen,
auch mit PSI-Support



newcliptechnics.com



Hersteller: Newclip Technics - DE - Activmotion S & PSI - ED2 - 02/2026 - Klasse Medizinprodukt: IIa & IIb - CE1639 SGS BE. Lesen Sie vor der Verwendung von Newclip Technics Medizinprodukten die Kennzeichnungen und Anweisungen. Diese Produkte müssen von geschultem und qualifiziertem Personal gehandhabt und/oder implantiert werden, das vor dem Gebrauch die Anweisungen gelesen hat.

Sofern es möglich ist, sollten körpereigene Transplantate verwendet werden, da Allograftsehnentransplantate schlechtere Ergebnisse hinsichtlich Transplantatversagen und postoperativer Gelenkfunktion zeigen. Eine klare Evidenz, die die Überlegenheit eines autogenen Transplantates gegenüber den anderen zeigt, ergibt sich aus der aktuellen Datenlage nicht.



Abb. 9 Semitendinosustransplantat



Abb. 10 Quadrizepssehnentransplantat

10. Nachbehandlung

Die operative Versorgung bei VKB Revisionseingriffen erfolgt i.d.R. im Rahmen eines stationären Aufenthaltes. Die Dauer des stationären Aufenthaltes und die Nachbehandlung sind sehr individuell und richten sich nach den notwendigerweise erfolgten operativen Einzelschritten.

Am ersten oder zweiten Tag nach der Operation erfolgt der Zug der evtl. eingelegten Drainagen. Eventuell notwendige Röntgenkontrollen des Kniegelenkes (i.B. nach knöchernen Korrekturen) werden im Rahmen des stationären Aufenthaltes und im Verlauf durchgeführt. Die Fäden oder Klammern werden nach etwa 12-14 Tagen, je nach Vorgabe Ihres Arztes, entfernt.

Ab wann und wie viel Sie sich nach der Operation bewegen dürfen, teilen Ihnen Ihre Ärzte und Ihre Physiotherapeuten mit. Des Weiteren werden je nach Art der erfolgten Operationsschritte Einschränkungen in der Belastungsfähigkeit des operierten Beins über einen gewissen Zeitraum vom Operateur festgelegt. Für den postoperativen Erfolg ist die Einhaltung der vorgegebenen Limitierungen des Bewegungsumfanges wie auch der Teilbelastung entscheidend.

In den meisten Fällen reicht eine ambulante Physiotherapie, um die normale Beweglichkeit und Muskelkraft zu erhalten/wiederzuerlangen.

Ob und wie lange eine Orthesenbehandlung notwendig ist, entscheidet der behandelnde Arzt.

Verlaufskontrollen mit oder ohne Röntgenkontrollen werden je nach Angabe des Operateurs im Verlauf wiederholt nötig.

K-COM Knieorthese

**100 %
individuell**



ORTEMA
Wir bewegen.

11. Risiken

Nahezu jede operative Therapie birgt auch Risiken. Die im Rahmen einer VKB Revision bestehenden Risiken richten sich nach den notwendigen operativen Schritten. Es gibt sowohl die allgemeinen Operationsrisiken wie auch die sogenannten speziellen Risiken, über welche der Patient im Vorfeld ausgiebig vom Operateur aufgeklärt wird.

Folgende allgemeine Risiken bestehen bei Kniespiegelungen, Bandplastiken, Bohrkanalauffüllungen und Umstellungsosteotomien:

- Wundheilungsstörung
- Infektion
- Bewegungseinschränkung
- Nerven und Gefäßläsionen
- Persistierendes Taubheitsgefühl im Narbenbereich
- Blutungen
- Beinvenenthrombose, Lungenembolie

Spezielle Risiken Osteotomie:

- Verzögerte oder ausbleibende Knochenheilung (Risiko bei Rauchen und Übergewicht erhöht)
- Knochenbruch
- Über- oder Unterkorrektur der Beinachse
- Weichteilirritation durch einliegendes Fixationsmaterial

Spezielle Risiken bei Bandplastiken und Meniskusnähten:

- Erneute Bandruptur
- Transplantatversagen
- Vernarbungen mit Bewegungseinschränkung
- Störendes Fixationsmaterial (Schrauben, Fixationsknöpfe)
- Nahtversagen (Meniskusnähte)
- Muskelfunktionseinschränkungen durch Sehnenentnahme

12. Ergebnisse der Revisions-VKB-Rekonstruktion

Eine erneute Operation des VKB ist oft notwendig, um die Stabilität und Funktion des Kniegelenkes wiederherzustellen. Die Ergebnisse nach einer solchen Revisionsoperation sind in der Regel gut, jedoch im Vergleich zur ersten Kreuzband-Operation etwas ungünstiger. Das Risiko, dass die VKB-Plastik nach der Revisionsoperation wieder reißt, liegt derzeit bei 10-25%, während dies nach der ersten Kreuzbandoperation nur in etwa 5-10% der Fälle passiert. Nach einer Revisionsoperation können gute funktionelle Ergebnisse erreicht werden, die an postoperativen Scores und Aktivitätsskalen gemessen werden.

Obwohl eine Revisions-VKB-Rekonstruktion zu einer signifikanten Verbesserung der Kniefunktion führen kann, bleibt das Risiko für langfristige Komplikationen wie Knorpel- und Meniskusdegeneration sowie Gelenkverschleiß (Arthrose) bestehen. Daher ist es umso wichtiger, dass bei wiederholtem VKB Riss eine ausführliche Versagens- und Risikoanalyse erfolgt. Nur so kann eine individuelle Therapie für die betroffenen Patienten festgelegt werden, um das bestehende Risiko eines frühzeitigen Gelenkverschleißes zu minimieren.



Mein
KNIE.Info

Gemeinsam für Ihre Knie informieren, verstehen, handeln

Auf dieser Patienten-Website stellt die Deutsche Kniegesellschaft (DKG) wissenschaftlich fundierte Informationen zu Knieerkrankungen, modernen Behandlungsmöglichkeiten und Präventionsansätzen bereit.

So erhalten Sie als Patient Zugang zu verlässlichem Wissen, das Ihnen bei gesundheitlichen Entscheidungen rund um Ihre Knie hilft.

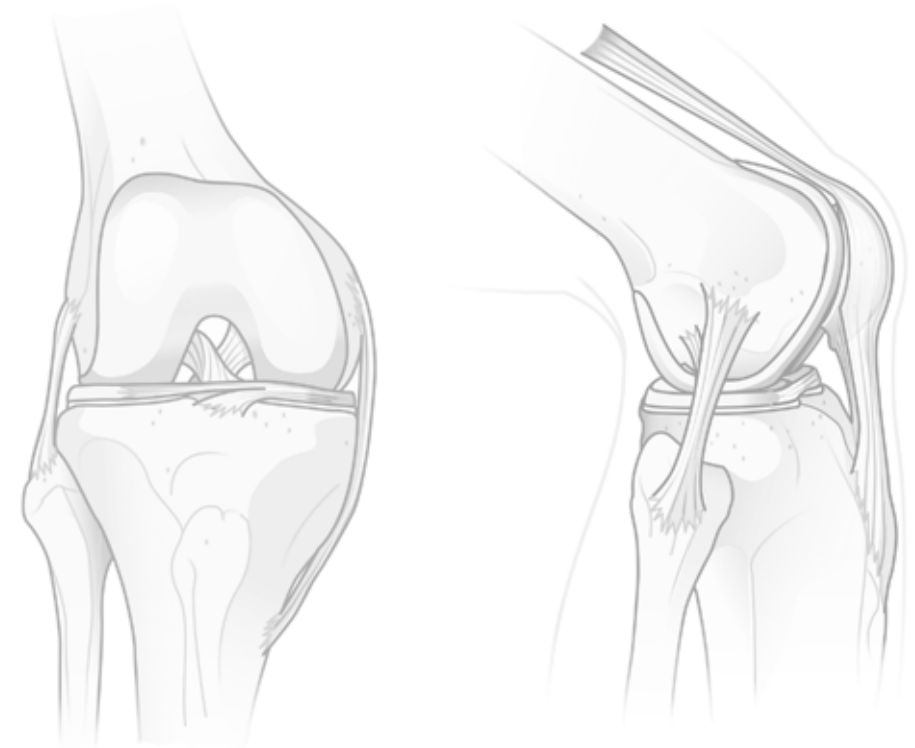
meinknie.info



14. Die Deutsche Kniegesellschaft e.V. (DKG)

Die Deutsche Kniegesellschaft will die Forschung, Fort- und Weiterbildung von Ärzt:innen, Therapeut:innen und Wissenschaftler:innen bei Verletzungen und Erkrankung des Kniegelenkes fördern. Sie soll Unfallchirurg:innen, Endoprothetiker:innen, Sporttraumatolog:innen, Sportmediziner:innen und Wissenschaftler:innen vereinen. Standespolitische Aufgabe des Vereins ist die Darstellung der Prävention, Diagnostik und Therapie von Verletzungen, Erkrankungen, Deformitäten und Verschleiß des Kniegelenkes sowie des periartikulären Bewegungsapparates in der Öffentlichkeit, bei Verbänden, der Politik und bei Leistungserbringern.

Sekretariat der Deutschen Kniegesellschaft e.V.
Anna-Sophia Amos
Mühlenbogen 47a
21493 Schwarzenbek
Telefon: +49 4151 834 76 12
E-Mail: info@deutsche-kniegesellschaft.de
Die Deutsche Kniegesellschaft online:
www.deutsche-kniegesellschaft.de



DIAGNOSE:

THERAPIE:

BEMERKUNGEN:

.....
.....

SCHNELL, SICHER, SCHONEND MINIMALINVASIV



HORIZONTAL

VERTICAL



WITH THE M.O.R.E. INSTITUTE THE SURGEON IS NEVER ALONE

SPORTSMED.MEDACTA.COM