

P. Hertel

Verletzungen der Kreuzbänder

Martin-Luther-Krankenhaus Berlin

Pathophysiologie

Das vordere Kreuzband ist locker in Beugung und gespannt in Streckung. Innenrotation verstärkt die Spannung. Das hintere Kreuzband ist gespannt in Beugung und locker in Streckung. Beide Kreuzbänder können funktionell (nicht anatomisch) in differente Faserbündel aufgeteilt werden: Das vordere Kreuzband in ein anteromediales und ein posterolaterales, das hintere Kreuzband in ein anterolaterales und ein posteromediales Bündel. Das anteromediale Bündel des vorderen Kreuzbandes und das anterolaterale Bündel des hinteren Kreuzbandes sind die funktionell wichtigeren Strukturen.

Vordere Kreuzbandverletzungen sind häufig (ca. 95 %), hintere Kreuzbandverletzungen selten (ca. 5 %). Sie können „isoliert“ (mit geringfügigen weiteren Kapselbandverletzungen oder „kombiniert“ (mit schweren weiteren Bandverletzungen, Meniskusverletzungen, Knorpelverletzungen) auftreten. Kombinationsverletzungen des vorderen und hinteren Kreuzbandes treten nur zusammen mit einer Seitenbandverletzung auf, meist im Rahmen von Luxationen oder seitlichen Aufklappverletzungen bzw. schweren Rotationsverletzungen.

Unfallmechanismus (häufigste Ursachen)

Vorderes Kreuzband isoliert: Innenrotation in Strecknähe mit Quadrizepsanspannung, Quadrizepsanspannung in Strecknähe, Überstreckung.
Vorderes Kreuzband kombiniert: Außendrehung in Beugung, Valgus mit Außendrehung, Varus mit Innendrehung, Aufklappung seitlich, Luxation.

Hinteres Kreuzband isoliert: Schienbeinkopfprellung von ventral (Kontusionsnarbe).

Hinteres Kreuzband kombiniert: Hintere und seitliche Rotation in Beugung (posteromedial/posterolateral), seitliche Aufklappung, Luxation.

Diagnostik

- **Manuelle Untersuchung** möglichst unfallnah, sorgfältige Palpation von Schmerzpunkten (= gerissene oder teilgerissene periphere Bänder), Aufklappung medial/lateral in Streckung und leichter Beugung. Lachman-Test als wichtigster Test für das vordere Kreuzband, 90 Grad hinterer Schubladentest als wichtigster Test für das hintere Kreuzband, dabei auch auf vermehrte posterolaterale (Beteiligung Außenband /Arcuum-Komplex) und vermehrte posteromediale Rotation achten. Alle Untersuchungen im strikten Seitenvergleich. Punktion bei prallem Gelenkguss (serös?, blutig?, Fettaggen?).
- **MRT-Diagnostik** im Akutstadium in guter Qualität zur Abgrenzung operativ/konservativ sinnvoll (Bone bruises, Impressionsfrakturen, Knorpelflakes, Seitenbandverletzungen, partielle oder komplette Kreuzbandrupturen, Lokalisation der Kapsel-Bandverletzung, Meniskusluxation).
- **Knieluxation** mit spontaner Reposition bedenken: Pulskontrolle, neurologische Kontrolle.
- **Arthroskopie** als diagnostisches und therapeutisches Verfahren in optimaler personeller und technischer Ausrüstung.

Operationsindikation

Zeitpunkt

Primäroperationen sind eher abzulehnen. Die wichtigste Prämisse für den Operationszeitpunkt ist ein weitestgehend schmerzfreies und gut bewegliches, minimal geschwollenes Kniegelenk. Hier dürfen keine Kompromisse gemacht werden. Dafür bieten sich die ersten Stunden nach dem Unfall oder eine Verzögerung von 2 bis 8 Wochen an.

Indikation vorderes Kreuzband

Günstige Ergebnisse einer konservativen Behandlung sind zu erwarten: Bei geringer Primärinstabilität, bei gut positioniertem Kreuzband (MRT, Arthroskopie - dies sind dann optisch partielle Rupturen, die nicht durch intensive Stabilitätstestung, Tasthakenmanipulation oder gar Resektion behandelt werden dürfen), bei geringer körperlicher Belastung (wenig Sport, sitzender Beruf). Zweistufige Versorgung ist möglich, z. B. primäre Naht eines luxierten Meniskus oder Refixation eines Außenbandkomplexes und sekundäre Kreuzbandoperation. Begleitende leichte periphere Kapselbandverletzungen werden nicht operativ behandelt. Konservative Primärbehandlung schließt Krankengymnastik, Belastung und Bewegung ein, eine Oberschenkelchiene oder Brace sollte für einige Wochen getragen werden.

Die Operationsindikation zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes ergibt sich bei Sportlern, die Stabilität mit Sicherheit frühzeitig brauchen werden, sowie bei allen Patienten mit beginnenden Givingway-Episoden oder subjektiver Instabilität/Unsicherheit, verbunden mit einer messbaren Stabilitätsdifferenz von mindestens 5 mm (KT-1000-Messung/gehaltene Röntgenaufnahmen/Sonometrie). Patienten mit generell lockeren Bändern sowie Kniefehlstellungen sollten eher rekonstruiert werden, da die Kreuzbandverletzung für diese Patienten stärkere Bedeutung hat.

Indikation hinteres Kreuzband

Hinteres Kreuzbandverletzungen werden generell zunächst konservativ behandelt, auch bei Leistungssportlern. In der Akutrehabilitation muss jede hintere Schublade vermieden werden. Dies bedeutet weitgehende Ruhigstellung in Streckstellung für 6 - 8 Wochen, viel Quadrizeps-training, alle Bewegungsübungen in Bauchlage (zur Erzeugung einer vorderen Schublade und Entlastung des hinteren Kreuzbandes), Bewegungslimitierung 0/0/60 Grad.

Die Operationsindikation zur Rekonstruktion von hinteren Kreuzbandverletzungen ist abhängig von subjektivem Instabilitätsgefühl, von retropatellaren Belastungsbeschwerden und von der notwendigen körperlichen Belastung. Achsfehler und Gelenkflächenabweichungen müssen vor der Rekonstruktion von hinteren Kreuzbandverletzungen korrigiert sein, da möglicherweise allein durch die Achskorrektur die Instabilitätssymptomatik verschwindet. Hintere Kreuzbandinstabilitäten werden erst ab einer Schublade-Seitendifferenz von 8 mm und mehr operiert. Häufig sind zusätzliche posterolaterale Rekonstruktionen notwendig.

Indikation Komplexverletzung

Frühzeitige Operation mit weitgehender Bandreposition. Naht oder Rekonstruktion. Arterielle Durchblutung überprüfen, neurologischer Status.

Operationsverfahren

Vorderes Kreuzband

Nahtversorgungen haben geringen Wert, da sie vergleichbare Ergebnisse wie eine konservative Behandlung haben. Arthroskopische und minimal offene Rekonstruktions-Verfahren haben gleich gute Ergebnisse

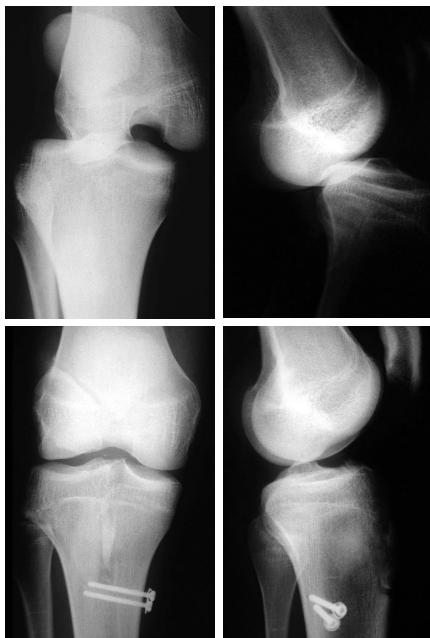


Abbildung 1: Knieluxation bei Zweibandverletzung. Distale Innenbandrefixation mit Schrauben, primäre Kreuzbandplastik in Pressfit-Technik.

oder kein Fremdmaterial (z. B. Pressfit-Technik von Patellasehne oder Hamstring-Sehnen), enger Kontakt Transplantat/Knochen, Vermeidung von Hohlräumen durch Knochentransplantation. Bei diesen Voraussetzungen können mit jeder Technik in ca. 90 % gute und sehr gute Ergebnisse erzielt werden, wobei Spätergebnisse wegen häufig wechselnder Technik für die Hamstring-Transplantate nicht vorliegen.

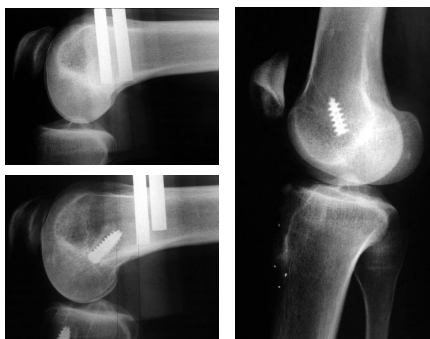


Abbildung 2: Femoral zu weit ventral fixierte Kreuzbandplastik mit Interferenzschrauben. Die hinteren Schubladenaufnahmen zeigen eine deutliche hintere Instabilität. Hier wurde offensichtlich das gerissene hintere Kreuzband übersehen und das bei hinterer Kreuzbandverletzung vermeintlich gelockerte, in Wirklichkeit intakte Kreuzband ersetzt.

xiert wird und die tibiale Fixation in Bauchlage durch Extraschnitt mit Aufschrabung oder Einschraubung des Knochenblockes in den dorsalen Tibiakopf durchgeführt wird. Dadurch kann eine sichere anatomische Positionierung erreicht werden.

Komplexverletzung

Gezielte offene Bandreposition und stabile Nahtfixation, ggf. Verstärkungsplastik durch resorbierbare Nahtkordeln, ggf. primäre Rekonstruktion (Abb. 1), ggf. Stabilisierung durch gelenküberbrückenden Fixateur externe.

und annähernd gleiche Morbidität. Häufigste Transplantate sind in absteigender Reihenfolge Patellasehndrittel mit Knochenblöcken ("BTB" - bone-tendon-bone), Semitendinosus-/ Gracilis-sehnen (Hamstrings), Quadrizepssehne.

Folgende Prinzipien tragen zum Erfolg einer Kreuzbandplastik bei: Richtige Indikation, richtiger Zeitpunkt, erfahrener Operateur, Beachtung der anatomischen Ansatzpunkte, intra- und postoperative Röntgenkontrolle der Bohrkanäle, ansatznahe stabile Fixation, möglichst wenig

Hinteres Kreuzband

Es gilt dasselbe wie für das vordere Kreuzband. Spezielle neue Gesichtspunkte für die hintere Kreuzbandplastik sind die Parallelrekonstruktion des posteromedialen (zarten) und des anterolateralen (kräftigen) hinteren Kreuzbandbündels sowie die "ONLAY"- oder "INLAY"-Technik, bei der das Patellasehnen-transplantat zunächst femoral fi-

Nachbehandlung

Sie sollte vorzugsweise adaptiert an Schmerzen, Beweglichkeit und Schwellung durchgeführt werden. Frühbelastung in geschlossener Kette (Fuß aufgesetzt, Kokontraktion aller Oberschenkelmuskeln). Schutz durch Schienenverbände oder Gelenkschienen für mehrere Wochen, auch hilfsmittelfreie Konzepte sind möglich. Aktive Streckung in offener Kette ("Beincurler") für vorderes Kreuzband sowie aktiv/passive Beugung in Rückenlage für das hintere Kreuzband sind streng zu vermeiden. Frühzeitig Rad fahren/Schwimmen. Autofahren nach 6-10 Wochen. Kniebelastende Sportarten (Ball sportarten, Kampfsportarten, Ski) nach 6 bis 12 Monaten. Keine Intensivbehandlung (EAP) in den ersten 6 Wochen, ein Übertherapiesyndrom sollte rechtzeitig erkannt werden (Erguss/Schwellung/geringer Bewegungszuwachs bei hoher Therapiefrequenz und hoher Intensität, Besserung durch ein- bis zweiwöchige Therapiepause).

Spezielle Komplikationen und Gefahren

Falsche Indikation, falscher Operationszeitpunkt. Arthroskopie unter unzureichenden Voraussetzungen. Kompartmentsyndrom durch Spülflüssigkeit. Verwechslung von vorderer und hinterer Instabilität (Abb. 2). Femorale Fehlplatzierung (typisch für das vordere Kreuzband bei arthroskopischer transtibialer Bohrung), tibiale Fehlplatzierung (Impingement des vorderen Kreuzbandtransplantates, zu weit ventrale Bohrung des hinteren Kreuzbandtransplantates). Transplantatschädigung durch Interferenzschrauben. Fehlende intraoperative Röntgenkontrolle (besonders bei der Durchführung der tibialen Bohrung für das hintere Kreuzband). Transplantatlockerung (Fixationsverlust/idiopathisch). Patellastressfraktur, Patellaspitzensyndrom, Sensibilitätsstörung (Nervus saphenus, Ramus infrapatellaris des Nervus saphenus). Anhaltende Bewegungseinschränkung („Arthrofibrose“ durch intercondylären „Zyklops“-Bindegewebstumor, hintere Kapselschrumpfung, Narben im oberen setilichen Recessus). Algodystrophie.

Literatur

1. Becker R, Röpke M, Nebelung W: Klinische Ergebnisse nach arthroskopischer hinterer Kreuzbandplastik. Unfallchirurg 102 (1999) 354-358
2. Burgkart R, Grünzinger W, Hof N, Gradinger R, Feagin JA Hipp E: Conservative treatment of anterior cruciate ligament ruptures. Sportorthop Sporttraumatol 14 (1998) 113-116
3. Groenveldt T, Engebretsen L, Benum P, Strand T: A prospective, randomized study of three operations for acute rupture of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg Am 78 (1996) 159-168
4. Hertel P: Technik der offenen Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes mit autologer Patellarsehne. Arthroskopie 10 (1997) 240-245
5. Lobenhoffer P, Tschern H: Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes. Heutiger Behandlungsstand. Unfallchirurg 96 (1993) 150-168

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. P. Hertel
Abteilung Unfallchirurgie
Martin Luther-Krankenhaus
Postfach 330020, 14191 Berlin
E-mail: p.hertel@mlk-berlin.de