ORTHOPÄDIE/UNFALLCHIRURGIE 01.05.2016

Aktuelle Behandlungsstrategie der vorderen Kreuzbandverletzung und Prävention von Knieverletzungen



Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes (VKB) ist mit einer Inzidenz von 1:35000 die häufigste schwere Verletzung des sportlichen Patienten. [1] Die Verletzung ist für Profi- und Freizeitsportler ein einschneidendes Ereignis welches die weitere sportliche Karriere entscheidend beeinflussen kann.

Die Wiederherstellung der Stabilität im Kniegelenk nach einer VKB-Ruptur ist ein essentieller Faktor, um die Rückkehr zum Sport zu gewährleisten und sekundäre Langzeitschäden an den Menisken und den Gelenkknorpelflächen zu verhindern. Ohne eine Einschränkung der sportlichen Aktivität ist die Gefahr für Knorpel- und Meniskusverletzungen deutlich erhöht. [2] Die erfolgreiche Behandlung einer vorderen Kreuzbandruptur ist unter Berücksichtigung der Begleitverletzungen, des Patientenalters, der körperlichen und anatomischen Voraussetzungen sowie des sportlichen Anspruches des Patienten individuell zu planen.

Die Indikation zu einer schnellstmöglichen Operation können z. B. begleitende Verletzungen wie Meniskusrisse und Knorpelverletzungen sein. Liegen keine Begleitverletzungen vor, sollte zur Vermeidung einer Arthrofibrose zunächst die inflammatorische Phase nach dem Distorsionstrauma abgewartet werden. Das Knie sollte durch Lymphdrainage und NSAR-Medikation in einen reizfreien Zustand gebrachte werden, sodass die Kreuzbandersatzplastik dann meist ab der vierten Woche nach dem Trauma stattfinden kann.

Die arthroskopische Kreuzbandersatzplastik mit einer körpereigenen Sehne hat sich in den letzten drei Dekaden zu dem Standardverfahren in der Behandlung der Kreuzbandruptur entwickelt. Durch die Optimierung der Operationstechnik mit anatomisch platzierten Bohrkanälen in medialer Portaltechnik ließen sich die Ergebnisse nochmals verbessern.

Die verschiedenen Operationstechniken wie Einzel- und Doppelbündeltechnik sowie die unterschiedlichen Sehnentransplantate (Hamstringsehnen, Patellasehne, Quadricepssehne) haben alle spezifische Vor- und Nachteile. Somit sollte die Wahl des Transplantates individuell erfolgen.

Auf allogene Transplantate wird in Deutschland nur in Ausnahmefällen bei Revisionsoperationen zurückgegriffen. Synthetische Bandersatzmaterialien haben sich in der Vergangenheit nicht bewährt und werden aktuell nicht mehr benutzt. Das operative Verfahren der ersten Wahl stellt aktuell die anatomische Einzelbündelrekonstruktion mit einer autologen Hamstringsehne oder zunehmend mit einem Transplantat aus der Quadricepssehne dar.

Die Patellasehne wird aufgrund der erhöhten Entnahmemorbidität mit gehäuft auftretendem vorderem Knieschmerz meist nur noch bei Revisionsoperationen entnommen. Das Transplantat wir dann in dem femoralen und tibialen Bohrkanal mit einer Interferenzschraube und/ oder Flipanker fixiert.

Die arthroskopische Kreuzbandersatzplastik mit einer körpereigenen Sehne ist zur Zeit das erprobte Standardverfahren mit guten Langzeitergebnissen für die Wiederherstellung einer guten subjektiven und objektiven Kniegelenksstabilität mit guten und objektivierbaren Ergebnissen in den Funktionstests.

Kreuzbandnaht

Versuche, eine Verletzung des vorderen Kreuzbandes durch eine primäre Bandnaht oder eine Aktivierung der Selbstheilung („healing response“) zu therapieren, wurden bereits vor über 40 Jahren unternommen. Die Naht des vorderen Kreuzbandes wurde jedoch aufgrund schlechter Langzeitergebnisse durch die Bandersatzplastik abgelöst. Bei einer Bandersatzplastik wird mit den gerissenen Fasern jedoch auch ein nicht geringer Teil der propriozeptiven Strukturen entfernt, sodass die Kinematik des Kniegelenkes nach einer VKB-Ersatzplastik lange gestört ist und mühevoll wieder antrainiert werden muss.

Ist das Kreuzband in seiner Kontinuität erhalten und „nur“ aus dem Ansatz femoral oder tibial ausgerissen, rückt zunehmend die primäre Naht mit einer alloplastischen Bandaugmentation als Therapieoption in den Focus. Nachdem schon immer versucht wurde, die tibialen Avulsionsverletzungen der vorderen und hinteren Kreuzbandverletzungen bei Kindern und Jugendlichen primär zu refixieren, ist diese Versorgungsmethode aktuell auch bei Erwachsenen und insbesondere bei femoralen Avulsionsverletzungen eine Therapieoption. Die Möglichkeit einer banderhaltenden operativen Therapie besteht bei frischen Verletzungen in den ersten drei Wochen nach Trauma bei isolierten femoralen Abrissen des vorderen Kreuzbandes mit idealerweise erhaltenem Synovialschlauch. Hierbei wird der vordere Kreuzbandstumpf mit mehreren Nähten durchflochten. Die Fäden werden dann über einen dünnen femoralen Bohrkanal unter Spannung ausgeleitet. Im femoralen Foot-print wird eine Mikrofrakturierung der lateralen Femurcondyle zum Einschwemmen von Blutbestandteilen aus dem Knochenmark wie z. B. Wachstumsfaktoren und Stammzellen in die Verletzungszone vorgenommen und die banderhaltene Rekonstruktion wird mit einem alloplastischen Faden augmentiert. Das Ligament bracing kann mit starr eingebrachten Polyethylenfaden (z. B. Arthrex FiberWire), besser jedoch über ein dynamisches Augmentationssystem (z. B. Fa. Mathys, Ligamys. Abb.1) erfolgen. Bei der Kniegelenkflexion kommt es aufgrund der Roll-Gleitbewegung zu einer Längenänderung des vorderen Kreuzbandes von 6-8 mm, welche der Augmentationsfaden bei einer dynamischen intraligamentären Stabilisierung aufgrund der eingebauten Feder erlaubt. Die vorgegeben Spannung von 80 NM hält das Kniegelenk während eines Bewegungszyklus in einer natürlichen hinteren Schublade, sodass das refixierte vordere Kreuzband vor Zugkräften geschützt ist und in anatomischer Position ausheilen kann.
Abb. 1: Ligamys Operationstechnik



Die physiotherapeutische Nachbehandlung kann nach einer initialen Ruhigstellung in Streckstellung, aufgrund des inraartikulären Bracing und der erhaltenen propriozeptiven Strukturen, orthesenfrei erfolgen. Es zeigen sich vielversprechende erste klinische Ergebnisse im Zwölf- Monats-Follow-up mit guter objektiver und subjektiver Kniegelenksstabilität im Lachmann-Test und in den klinischen Funktionsscores. Die Rückkehr an den Arbeitsplatz und zur sportlichen Aktivität zeigt sich in den Studien ebenfalls gegenüber der VKB-Ersatzplastik verbessert. Bei streng gestellter Indikation, ist die primäre Bandnaht des vorderen Kreuzbandes mit dynamischer Augmentation eine vielversprechende Alternativmethode zur bewährten autologen Bandplastik.
Inwieweit die primäre Bandaugmentation im Langzeit-Follow-up für Patienten jeglichen Aktivitätsniveaus und/oder sportlichen Levels die bessere Therapieoption darstellt, müssen die laufenden klinischen Untersuchungen zeigen.

Nachbehandlung & Return-to-Sport

Gleich welche operative Methode zur Therapie der vorderen Kreuzbandverletzung durchgeführt wird, ist die richtige Nachbehandlung ein essentieller Bestandteil der gesamten Behandlung.

Die Nachbehandlung nach einer operativen Therapie der VKB-Ruptur gliedert sich in mehrere Phasen. In der ersten bis zweiten postoperativen Woche stehen Schmerzlinderung/-reduktion und Reduktion der Schwellneigung im Vordergrund. Eine regelmäßige Lymphdrainage und NSAR Medikation reduzieren den postoperativen Reizzustand zusätzlich, des Weiteren können isometrische Muskelübungen von dem Patienten selbständig durchgeführt werden. Eine aktive und passive Mobilisation bis 90° Kniegelenkflexion ist bereits möglich.



In der zweiten postoperativen Phase zwischen der dritten und sechsten postoperativen Woche stehen das Erlangen des vorbestehenden Bewegungsausmaßes sowie die progressive Belastungssteigerung bis zur Erreichung der Vollbelastung im Vordergrund. Bei erlangter Vollbelastung sind die Wiederherstellung der koordinativen Fähigkeiten und die Stabilisation der physiologischen Becken-Bein-Achse für eine erfolgreiche Therapie der vorderen Kreuzbandruptur und zur Vermeidung von Re-Rupturen von entscheidender Bedeutung.

Besondere Berücksichtigung bei der Rehabilitation sollte das propriozeptive Defizit des gesamten Beines erhalten, welches durch den Riss des vorderen Kreuzbandes entsteht und zudem durch die Entnahme einer Sehne noch verstärkt wird. Das Wiedererlangen der Propriozeption stellt insbesondere für die Wiederaufnahme der Arbeitsfähigkeit sowie des sportlichen Ausgangsniveaus eine unerlässliche Voraussetzung dar.

Ein fließender Übergang findet dann zwischen der dritten Rehabilitationsphase und dem „Return to play“-Training statt. Das propriozeptive Training sollte um sportartspezifische Übungen ergänzt werden. Der Zeitpunkt der Wiederaufnahme des Wettkampfsportes, welcher insbesondere für dieses spezielle Patientenklientel im Vordergrund steht, sollte nicht aufgrund von absolvierten Behandlungszeiträumen, sondern erst nach Durchführung von Muskelfunktionstests und einer Bewegungsanalyse erfolgen (one leg jump test, drop-jump test, figure8 hop test, etc.). Eine Wiederaufnahme des Wettkampfsportes sollte erst erfolgen, wenn ca. 80 Prozent der körperlichen Leistung des Ausgangswertes der unverletzten gesunden Gegenseite erreicht worden sind.

Prävention von Kreuzbandverletzungen

Trotz der Optimierung der operativen Therapien in den vergangenen Jahren ergeben sich für den verletzten Sportler lange Ausfallzeiten und zum Teil verbleibende symptomatische, posttraumatische Folgen im betroffenen Kniegelenk. Um Sportler vor diesen Langzeitfolgen nach VKB-Ruptur zu schützen, sind aktive Maßnahmen zur Verletzungsprävention sowie Verhinderung von Re-Rupturen unerlässlich. Somit sollte dem Patienten ein objektivierbares Assessment an die Hand gegeben werden, das den Zeitpunkt festlegt, wann ein betroffener Sportler wieder sicher zum Sport zurückkehren kann.
Das Auftreten von VKB-Rupturen bei Sportlern ist häufig durch ein Defizit in der neuromuskulären Kontrolle bei dynamischen Bewegungen verursacht. [3] Speziell eine fehlende oder schlecht ausgebildete Propriozeption im Kniegelenk [4] ist zu einem erheblichen Teil verantwortlich für den Verlust über die Kontrolle der Kniegelenkstabilität. Die Aufklärung über den Verletzungsmechanismus und das Vermeiden von gefährdenden Bewegungsmustern steht in der Verletzungsprävention im Vordergrund. Kreuzbandrupturen resultieren bei Kontakt- und Ballsportarten zu meist durch ein abruptes Abbremsen mit kombinierter Innenrotation des gestreckten Beines und dynamischen Valgusstress bei fixiertem Fuß sowie Körpergewichtsverteilung über das verletzte Bein. [5] Ebenso ist die Landung in voller oder nahezu voller Extension nach einem Sprung zum Kopfball eine typische Situation, bei der Fußballspieler sich in einer unkontrollierten Valgus-Innenrotationsbewegung das VKB verletzen.

Beim Skifahren kommt es zu dem „Phantom-Foot-Mechanismus“. [6] Der Skifahrer befindet sich hierbei in Rücklage und mit starker Kniebeugung. Das Körpergewicht ist auf die Innenseite des Tal-Skis verlagert. In dieser Situation kann der Tal-Ski aufkanten und den Ski mit Schuh nach vorne ziehen. Hierbei kommt es zu einer starken Rotationskraft auf das Knie und das vordere Kreuzband. Neben einer optimalen und individuell abgestimmten Sportausrüstung (Schuhe, Skibindung, etc) muss der Sportler zur Vermeidung von Kreuzbandverletzungen in gezieltem Training diese Situationen und Bewegungsmuster trainieren. Des Weiteren müssen die Sportler ein neuromuskuläres Training zur Optimierung der allgemeinen inter- und intramuskulären Koordination und Verbesserung der Propriozeption durchführen.

Es existieren heute verschiedene allgemeine und sportartspezifische Trainingsprogramme zur Vermeidung von Knieverletzungen. Hierzu gehören Präventionsprogramme, die wissenschaftlich den Nachweis erbracht haben, dass sie bei richtiger Anwendung zu einer signifikanten Reduktion insbesondere der schweren Knieverletzungen führen. (z.B. FIFA 11+, PEP Programm) [4, 7, 8] Die Prävention und die Vermeidung von Re-Rupturen rückt weiter in den Vordergrund und ergänzt die Weiterentwicklung der operativen Techniken in der Behandlung von schweren Knieverletzungen.
Prävention von Kreuzbandverletzungen

1. Aufklärung über Verletzungsmechanismen und Modifikation gefährdender Bewegungsmuster (Landetechniken, Zweikampfverhalten)

2. Programme zur Verbesserung der Propriozeption,

3. Neuromuskuläres Training zur Optimierung der inter- und intramuskulären Koordination (Rumpfstabilität)

Literatur beim Verfasser

Stoffels T. Aktuelle Behandlungsstrategie der vorderen Kreuzbandverletzung und Prävention von Knieverletzungen. Passion Chirurgie. 2016 Mai, 6(05): Artikel 02_04.