

Wenn das Knie schmerzt (Folge 2)

von Dr. med. Ullrich Gebhardt, Facharzt für Allgemeine Chirurgie/Spezielle Unfallchirurgie, Durchgangsarzt, Ambulantes Gelenkoperationszentrum Oberlausitz Bautzen/Kirschau

Die Kreuzbandverletzungen

Die Kreuzbänder sind mit die kräftigsten Bänder des Körpers. Es sind die zentralen Stabilisatoren des Kniegelenkes. Die Gelenkkapsel, die Menisken und die Seitenbänder gelten als die peripheren Stabilisatoren des Kniegelenkes. Die intakte Funktion sichert die normale Funktion des Kniegelenkes. Der Bewegungsablauf des Gelenkes ist sehr komplex. Das Kniegelenk führt eine Roll-Gleit-Bewegung aus. Das Kniegelenk ist prinzipiell nicht als ein Scharniergelenk zu betrachten.

Das vordere Kreuzband schützt das Kniegelenk beim Berg heruntergehen oder beim Treppen heruntergehen davor, dass eine größere Relativbewegung zwischen Ober- und Unterschenkel auftritt und der Unterschenkel nach vorn weggleitet.

Das hintere Kreuzband stabilisiert das Kniegelenk in hinterer Richtung und verhindert exzessive Druckbelastungen im Gelenk zwischen Kniescheibe und Oberschenkel sowie im inneren Kompartiment des Gelenkes.

Ist der Bandapparat des Kniegelenkes verletzt, spricht man von einem instabilen Kniegelenk. Ein Patient mit instabilem Kniegelenk belastet sein Gelenk völlig anders, als ein Patient mit einem stabilen Kniegelenk.

Kreuzbandverletzungen bilden einen sehr hohen sozioökonomischen Kostenfaktor des Gesundheitswesens. Man schätzt derzeit in Deutschland auf 1.000 Einwohner pro Jahr eine Kreuzbandplastik. Es gibt ungefähr 50.000 – 60.000 vordere Kreuzbandverletzungen pro Jahr in Deutschland. Nach schätzungsweisen Angaben werden pro Jahr in Deutschland zwischen 3.000 und 5.000 vor allem frische vordere Kreuzbandverletzungen operiert.

Im Jahre 1998 erfolgten in den USA über 190.000 vordere Kreuzbandrekonstruktionen (akut und bei chronischen Instabilitäten). Man schätzt, dass es in den USA jährlich über 75.000 frische vordere Kreuzbandrupturen gibt. Uns ist bekannt, dass im Jahr 2006 in Ungarn über 3.000 vordere Kreuzbandoperationen ausgeführt wurden.

Man schätzt, dass es in Deutschland ungefähr pro Jahr über 170.000 Sportunfälle mit Kniebeteiligung gibt. Nach einem Sportunfall oder einem sonstigen Unfall mit Beteiligung des Kniegelenkes muss gezielt nach derartigen schwerwiegenden Schäden gesucht werden. Diese offenbaren sich nicht immer sofort bei der ersten klinischen Untersuchung. So berichten viele Autoren über eine hohe Häufigkeit von Sportverletzungen mit Kniebeteiligung.

Es ist unabdingbar, dass nach einem Trauma mit Beteiligung des Kniegelenkes gezielt nach derartigen Schäden gesucht und diagnostiziert werden muss. Besonderes Augenmerk muss der sorgfältigen Diagnostik, der optimalen und zeitgerechten Therapie geschenkt werden, um den folgenschweren Spätschäden und Funktionseinschränkungen oder einem fortschreitenden Gelenkverschleiß frühzeitig vorbeugen zu können. Nach einem Unfall mit Kniebeteiligung ist eine eingehende

Anamneseerhebung, eine Erhebung des Unfallmechanismus sowie eine standardisierte klinische Untersuchung des Patienten notwendig. Bei Unsicherheiten muss diese klinische Diagnostik auch mehrfach wiederholt oder erweitert werden. Es ist wichtig zu wissen, dass die vermeintliche Knieprellung oder Kniezerrung oder Knieverstauchung ein Symptom bzw. eine Arbeitsdiagnose ist. Sehr oft verbergen sich hinter diesen Begriffen morphologische Schäden des Gelenkes, die auch den Bandapparat des Gelenkes betreffen können. Nach erfolgter Anamneseerhebung und klinischer Untersuchung müssen Röntgenaufnahmen des Gelenkes zum Ausschluss von gelenknahen Knochenbrüchen, zur Sichtbarmachung von Verschleißerscheinungen und auch knöchernen Bandausrissen durchgeführt werden. Erst danach sind Spezialuntersuchungen des Kniegelenkes angezeigt. Eine Verletzung des vorderen wie auch des hinteren Kreuzbandes sollte durch so genannte Stressaufnahmen verifiziert werden. Bei diesen Spezialröntgenaufnahmen wird das Kniegelenk unter standardisierten Bedingungen mit einer definierten Last in der Zugrichtung der Bänder belastet und auf

Autoren bekannt sind. Bereits Hippokrates wusste, das Rupturen des Kniebandapparates zu einer Verschiebung der Gelenkpartner, d. h. zu einer Instabilität, führen muss. Die komplizierte Biomechanik des Kniegelenkes mit dem durch die Kreuzbänder kontrollierten Roll-Gleit-Mechanismus und auch die Tatsache, dass die Kreuzbandbündel in den unterschiedlichen Winkelstellungen des Kniegelenkes eine unterschiedliche Spannung aufweisen, wird erstmals 1836 von den Gebrütern Weber beschrieben.

1853 erkannte Meyer die komplizierte Kinematik des Kniegelenkes, als er die mit der endphasigen Streckung gekoppelte Außenrotation der Tibia (Schienbeinkopf), die so genannte Schlussrotation, beschrieb.

1845 veröffentlichte Bonnet eine Arbeit, in der der Autor erste Leichenstudien über den Mechanismus, der zu Verletzungen des Bandapparates des Kniegelenkes führt, beschrieb. Dieser hatte außerdem die Erfahrung gemacht, dass vordere Kreuzbandläsionen wesentlich häufiger auftreten als vermutet, dass das Band in den meisten Fällen am Oberschenkel in der Nähe des Ursprunges abreißt, dass das

Gynäkologen Higont aus dem Jahre 1879. Seit über 100 Jahren werden chirurgische Eingriffe an den Kreuzbändern durchgeführt. Viele Operationsverfahren wurden erprobt, angewandt und wiederverlassen.

Heute beschränkt sich das Spektrum der Operationen auf einige wenige Techniken zur plastischen Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes. Der erste Ersatz des vorderen Kreuzbandes mit einem freien Sehnenstreifen stammt aus einer Publikation aus Sankt Petersburg aus dem Jahre 1914.

Noch bis in die 70-er Jahre fanden nur sehr vereinzelte operative Maßnahmen bei Kreuzbandverletzungen statt. Vorrangig wurden bei derartigen Knieverletzungen Gipsverbände angelegt und es kamen Operationsverfahren außerhalb des Kniegelenkes zur Anwendung, die zu Kraftumleitungen im Gelenk führen sollten.

Seit den 80-er Jahren wurde die so genannte Brückner-Plastik mit dem Ligamentum patellae (Kniescheibenband) angewandt. Dies geschah größtenteils noch durch größere und traumatisierende Gelenkeröffnungen. Auch Kunstbänder, Kreuzbandersatz-

Weichteiltransplantate, indem man Beugesehnen (Semitendinosusse) oder auch die Quadrizepssehne als Transplantat für den Kreuzbandersatz entnahm, angewandt. Dieses Verfahren war an die Verbesserungen der sicheren Fixation dieser Bänder in den notwendigen Bohrkanälen am Ober- wie Unterschenkel gebunden.

Die Industrie stellte in den letzten Jahren den Chirurgen oder Orthopäden zur Fixation der Transplantate unterschiedliche und immer besser optimierte Fixationsverfahren zur Verfügung, die auch einen stolzen Preis haben. Ein ganz modernes Behandlungsverfahren ist die so genannte Hybrid-Verankerung der Kreuzbandtransplantate im Knochen. Hierbei werden die Vorteile mehrerer Fixationsmethoden ausgenutzt, um optimale Verankerungsmöglichkeiten der Transplantate im Gelenk durchführen zu können mit dem Ziel, die negativen Auswirkungen der entsprechenden Verfahren und Materialien zu reduzieren. Die heute gängigste und sicherste Verankerungstechnik der Sehnen zum vorderen Kreuzbandersatz im Gelenk ist die Verwendung bioresorbierbarer Materialien, die sich nach Erfüllung ihrer Funktion, die mit der knöchernen Einheilung des Transplantates (des Bandes) in den Knochen endet, wieder auflösen. Zur Anwendung kommen sich wieder auflösende Schrauben und Pins, die gezielt zur Fixation des Kreuzbandtransplantates eingebracht werden, so dass letztendlich nach einer gewissen Zeit und nach knöcherner Einheilung des Bandes in den entsprechenden knöchernen Bohrkanal kein Fremdkörper mehr im Gelenk vorhanden ist. Das Verfahren der Hybrid-Verankerung der Kreuzbandtransplantate im Knochen ist ein sehr anerkanntes und modernes Verankerungsverfahren. Dies nutzt die Vorteile verschiedener Verankerungstechniken und limitiert die negativen Wirkungen.

Etwa ab dem Jahr 2005 kommen Techniken zur Anwendung, in denen auch die Anatomie des vorderen Kreuzbandes immer mehr und besser berücksichtigt wird. Es besteht aus 2 Bündeln oder Anteilen und man versucht, diese beiden Bündel mit entsprechenden Weichteilsehnen-Transplantaten isoliert zu rekonstruieren, um der Biomechanik des gesunden Gelenkes immer näher zu kommen. Dies sind aufwändige und sehr anspruchsvolle und verantwortungsvolle Operationen.

In groß angelegten wissenschaftlichen Studien konnte jedoch bis zum heutigen Tage nicht exakt und klar herausgestellt werden, ob dieses Verfahren der so genannten Doppelbündeltechnik der bisher durchgeführten Einzelbündeltechnik, indem das Kreuzbandtransplantat durch ein Sehnenbündel ersetzt wird, überlegen ist. Hier werden weitere Erfahrungen gesammelt werden müssen und man muss weitere Ergebnisse von groß angelegten hochexakt ausgeführten wissenschaftlichen Studien abwarten.

Ein weiterer Weg, vor allem in der vorderen Kreuzbandchirurgie, existiert seit mehreren Jahren, indem man die Transplantate, vor allem das Ligamentum patellae

(Kniescheibenband) oder auch Weichteiltransplantate, wie die Semitendinosusse, implantatfrei in die gesetzten Bohrkanäle am Ober- wie Unterschenkel einbringt. Dies sind sehr diffizile und aufwändige Operationsverfahren, die nur mit einem speziellen Instrumentarium und durch einen in dieser Technik sehr geübten Operateur sicher angewandt werden können.

Egal, welches Transplantat man einbringt; Kunstbänder sollten in der heutigen Zeit nicht mehr verwendet werden; und dies hat die Entwicklung und auch die Auswertung von Fehlschlägen in der gesamten wissenschaftlichen Weltliteratur gezeigt, dass der Erfolg einer vorderen Kreuzbandoperation von der exakten Platzierung der Bohrkanäle am Ober- wie Unterschenkel, in die das Transplantat eingebracht wird, abhängt. Es ist ganz wichtig, dass das vordere Kreuzband wie auch das hintere Kreuzband in beiden Ebenen des Raumes so exakt wie möglich in der Ursprungsregion am Oberschenkel wie auch in der Ansatzregion des Schienbeinplateaus eingebracht und fixiert wird. Welches Band man verwendet und welche Fixationstechnik zur Anwendung kommt, ist letztendlich zweitrangig. Dies hängt auch viel von der individuellen Entscheidung des Operateurs ab.

Es gibt derzeit über 20 verschiedene Operationstechniken in der vorderen Kreuzbandchirurgie, wobei sich derzeit fünf Techniken fest etabliert haben. An körpereigenen Sehnen-Transplantaten kommen heutzutage folgende zur Anwendung:

1. das Ligamentum patellae (Kniescheibenband) mit einem Knochendübel vom Vorterrand der Kniescheibe und vom oberen Unterschenkel
2. die Weichteiltransplantate der Kniebeuger (Semitendinosus- und/oder Gracilissehne)
3. die Quadrizepssehne vom Oberschenkel
4. Fascia lata (Faszia - Sehne aus dem Oberschenkel)
5. Leichten-Transplantate, die so genannten Allografts. Sind durch Voroperationen und vielfache Verletzungen nicht mehr genügend Transplantate vom geschädigten wie auch vom gesunden Bein vorhanden, dann kommen Leichten-Transplantate zur Anwendung. Bei Mangel an Transplantaten, bedingt durch Verletzungen und Voroperationen, kommen diese Leichten-Transplantate (Allografts) in Einrichtungen der Maximalversorgung zur Anwendung. Die Anwendung dieser Transplantate ist stets an das Vorhandensein einer Gewebebank in derartigen Häusern der Maximalversorgung gebunden.

Kunstbänder sollte man als Transplantate nicht mehr oder nur in ganz extremen Ausnahmefällen anwenden.

Operationsverfahren:

Die Kreuzbandchirurgie ist aufgrund der Entwicklung der Arthroskopie (Gelenkspiegelung) heute fast ausnahmslos minimalinvasiv durchführbar. Das Kniegelenk muss dazu nicht mehr durch einen Schnitt eröffnet werden. Den benötigt man nur noch in kleiner Form im Bereich der Entnahme des zur Anwendung kommenden Sehnen-Trans-



Dr. med. Ullrich Gebhardt

plantates. Das Kniegelenk an sich wird nur noch durch 2 – 3 kleine Incisionen von etwa 5 mm Größe eröffnet. Über eine Miniaturöffnung wird das Arthroskop (Optik mit Kamera) eingeführt. Durch die anderen beiden Arbeitskanäle werden die entsprechenden Mikroinstrumente zur sicheren Präparation und Ausführung der Bandplastik eingeführt. Wie schon gesagt, ist der Dreh- und Angelpunkt der Kreuzbandchirurgie die exakte Platzierung der Transplantate in beiden Ebenen des Raumes. Dies war auch ein Entwicklungsablauf in den wissenschaftlichen Erkenntnissen und den entsprechenden Operationstechniken. Zur exakten Platzierung des Bohrkanals zur Aufnahme des Transplantates am Ober- und Unterschenkel benutzt man entsprechende Zielgeräte, gegebenenfalls kann auch eine Röntgenuntersuchung während der Operation notwendig werden.

Die Operation einer Kreuzbandverletzung ist ein sehr verantwortungsvoller Eingriff. Jeder Operateur durchläuft eine entsprechende Lernkurve und muss große Erfahrungen gesammelt haben. Die besten Ergebnisse erbringt derjenige Operateur, der sich auf dieses Gebiet spezialisiert hat und den Eingriff in großen Stückzahlen pro Jahr ausführt. Der orthopädische Chirurg, Dr. Heinz Jürgen Eichhorn, vom Sporthopaedicum Straubing, ein unermüdlicher Motor in der Entwicklung der Kreuzbandchirurgie in Deutschland, brachte es auf den Punkt. Er äußerte sich in der Zeitschrift „Focus“ wie folgt:

„Die Patienten sollten sich informieren, wie viele Kreuzbänder ihr Arzt pro Jahr operiert.“ Die Kenngröße für ein optimales Training auf dem Gebiet der Kreuzbandchirurgie wird mit 40 bis 80 Kreuzbandplastiken pro Jahr und Operateur angegeben.

Die besten Ergebnisse hinsichtlich Stabilitätsgewinn, Langzeitprognose und günstiger Beeinflussung eines instabilitätsbedingten Verschleißprozesses birgt eine individuelle Operation durch einen erfahrenen Operateur. Es gilt das Postulat: Jeder Patient ist anders, jedes Knie ist anders. Daher braucht jeder Patient seine individuelle Kreuzbandoperation und Nachbehandlung. Natürlich müssen in der Behandlung von Kreuzbandverletzungen auch die Nebenverletzungen im Gelenk gebührend beachtet werden. Ohne Beachtung dieser führt der alleinige vordere Kreuzbandersatz zu keinem Erfolg versprechenden Ergebnis. Hierzu zählen die Beachtung von weiteren Bandschäden, wie der Seitenbänder (Innen- und Außenband), des hinteren Kreuzbandes und der vorgefundenen Knorpelschäden. Natürlich müssen auch die Menisken gebührend beachtet werden.

Fortsetzung nächste Seite



den Röntgenaufnahmen misst man dann die Relativverschiebung zwischen Ober- und Unterschenkel aus. Dadurch kann man eine sehr genaue Quantifizierung der Bandverletzung bzw. der Instabilität des Gelenkes vornehmen. Erst im Weiteren kommen Spezialuntersuchungen, wie das MRT (Magnetresonanztomografie), das CT (Computertomografie), in Frage.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die eindeutige Erfassung und Klassifizierung der Kreuzbandverletzungen. Der kompetente Erstuntersucher stellt letztendlich die Weichen hinsichtlich der Behandlung und der Prognose einer Knieverletzung. Bei Unklarheiten in der Diagnostik sollte eine Arthroskopie (Gelenkspiegelung) des Kniegelenkes ausgeführt werden, um die Diagnose sicher zu untermauern und um Begleitverletzungen, die im Rahmen der Bandrekonstruktion mit behandelt werden müssen, zu erfassen und zu therapieren.

Zur Historie:

Die Kreuzbänder des Menschen werden zum ersten Mal etwa 3.000 vor Christi auf einer ägyptischen Papyrusrolle erwähnt, deren Inhalt sich mit der Anatomie des Kniegelenkes auseinandersetzt, ohne dass der oder die

Unfallereignis von einem laut krachenden Geräusch begleitet wird und das das Trauma in der Regel, als ein wichtiger klinischer Hinweis, mit einem Bluterguss im Gelenk einher geht.

Dieser Autor hätte gern eine operative Stabilisierung des Kniegelenkes herbeigeführt, er musste sich aber aufgrund des damaligen Standes der Chirurgie auf die Versorgung mit einer Kniegelenksorthese (äußerer Halteapparat) beschränken.

1875 wurde erstmals vom griechischen Arzt Noulis eine Untersuchungsmethode in fast Streckstellung des Kniegelenkes beschrieben, mit der man den Riss des vorderen Kreuzbandes nachweisen konnte. Diese Methode wurde 1976 erneut von Tork und seinen Mitarbeitern aufgegriffen, untersucht und beschrieben, die diese nach ihrem Lehrer Lachman benannten. Dieser Test in Strecknähe des Kniegelenkes wird heute weltweit als Lachman-Test beschrieben und ist signifikantes Zeichen einer Verletzung des vorderen Kreuzbandes.

Die erste gründliche Beschreibung der klinischen Symptome einer frischen vorderen Kreuzbandruptur erfolgte durch den französischen Chirurgen und

materialien aus unterschiedlichen synthetischen Materialien, kamen in diesem Zeitraum schon zur Anwendung. Diese werden jedoch heute möglichst nicht mehr angewandt, da sie die in sie gestellten Erwartungen nicht erfüllten und sich zum Teil schädigend auf die Gelenkstrukturen auswirkten.

In den 90-er Jahren wurde die Technik des Kreuzbandersatzes mit Ligamentum patellae (Kniescheibenband) und auch durch Verbesserung von Verankerungsmaterialien von der großen Gelenkeröffnung zu immer kleineren Zugängen, auch unter der aufstrebenden und in der Technik ständig verbesserten Gelenkspiegelung (Arthroskopie) favorisiert. Letztendlich gelang es, die Kreuzbandplastiken auch ohne größere Gelenkeröffnungen durch die Gelenkspiegelung mit Erfolg in das Gelenk einzubringen und sicher zu fixieren. Dies geschah zur damaligen Zeit mit speziellen Metallschrauben, aber auch mit entsprechend geformten Knochendübeln, die wie ein so genannter Spreizdübel in den gesetzten Bohrkanal am Ober- wie Unterschenkel eingebracht wurden und sich in diesem verklebten.

Gegen Ende der 90-er Jahre wurde die Ära der so genannten