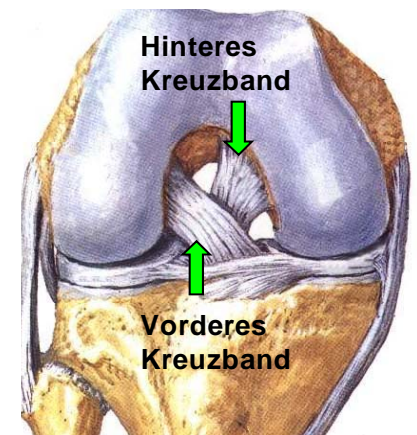


Op-Technik:	Ligamentum Patellae in Doppel-Pressfit-Technik, Implantat- und Schraubenfrei
Op-Anzahl:	weit über 1.500 Kreuzband-Operationen (PD Dr. Bernard)
Infektionsrate:	0 %
Stabilitätsquote:	98 %
Stationärer Aufenthalt:	ca. 3 - 4 Tage
Vollbelastung:	nach 2 Wochen
Gehstütze, Orthese:	für 2 Wochen
Joggen, Radfahren:	nach 6 Wochen
Arbeitsunfähigkeit:	ca. 2 – 3 Wochen (sitzende Tätigkeit)

Inhaltsübersicht:

- Was sind Kreuzbänder und welche Funktion haben sie ?
- Wodurch wird das vordere Kreuzband verletzt ?
- Wann sollte eine vordere Kreuzbandverletzung operiert werden ?
- Unsere Operationstechnik
- Alternative Operationstechniken
- Vor- und Nachteile der gängigen Operationstechniken
- Allgemeine Probleme der Kreuzbandchirurgie
- Qualitätskontrolle - Quadrantenmethode
- Wie sieht die Nachbehandlung aus ?
- Nachuntersuchungsergebnisse
- Eigene wissenschaftl. Vorträge zu diesem Thema
- Eigene wissenschaftl. Veröffentlichungen zu diesem Thema



- Was sind Kreuzbänder und welche Funktion haben sie ?

Kreuzbänder sind sehr feste Bänder, die einen Durchmesser von ca. 10 mm haben und sich im Inneren eines jeden Kniegelenkes zwischen Oberschenkel und Unterschenkel ausspannen. Jedes Kniegelenk verfügt über 2 Kreuzbänder, ein vorderes und ein hinteres. Beide Bänder liegen mitten im Kniegelenk und sorgen zusammen mit anderen Kniegelenksbändern für die Stabilität dieses größten Gelenkes.

Diese Aufgabe ist sehr komplex, da die Stabilität des Kniegelenkes in jeder Beuge- oder Streckposition und in jeder Drehposition, beim Stehen, beim Hocken, beim Laufen und beim Springen gewährleistet sein muß.

Bei einem Riß eines Kreuzbandes ist diese Stabilität in den meisten Fällen schwer gestört. Der Patient hat ein unsicheres Gefühl im Knie, das Knie fühlt sich „wackelig“ an, bei schnellen Abstopp- oder Drehbewegungen hat der Patient das Gefühl, daß das Knie wegrutscht oder sich wegdreht. Sportarten, die eine hohe Kniestabilität erfordern, wie Fußball, Tennis, Skifahren, Volleyball u.s.w. sind oft nicht mehr möglich oder können nur noch sehr eingeschränkt ausgeübt werden.

- **Wodurch wird das vordere Kreuzband verletzt ?**

Der Riß des vorderen Kreuzbandes ist eine der häufigsten Sportverletzungen. Typische Unfallmechanismen sind das „Verdrehen“ des Kniegelenkes bei feststehendem Unterschenkel (Skisport), oder z.B. „falsches Aufkommen“ und Wegknicken mit dem Knie nach Sprüngen (Ballsportarten).

„Gefährliche“ Sportarten sind Skilaufen, Fußball, Squash, Tennis, Volleyball, Kampfsportarten. Durch die massive Zunahme des Breitensportes und auch durch die Weiterentwicklung der Skiausrüstung, die das Verletzungsrisiko durch die modernen Skistiefel vom Sprunggelenk zum Kniegelenk verlagert hat, hat auch die Zahl der Kreuzbandoperationen massiv zugenommen. Hinzu kommt natürlich auch, daß durch die Verfeinerung der Diagnostik Kreuzbandverletzungen nicht mehr so oft übersehen werden wie früher, und durch den Fortschritt der Op-Technik diese Verletzungen auch öfter operiert werden.

- **Wann sollte eine vordere Kreuzbandverletzung operiert werden ?**

Durch den Riss des vorderen Kreuzbandes kommt es zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Instabilität des Kniegelenkes. Dies kann sich darin äussern, dass der Patient ein „unsicheres“ oder „wackliges“ Gefühl im Kniegelenk hat. Dies wird hauptsächlich bemerkt beim Gehen auf unebenem Boden, bei schnellen Richtungswechseln, bei Abstoppbewegungen oder beim Treppensteigen. In schwereren Fällen kann diese Instabilität auch zu sog. „Giving-Way-Ereignissen“ führen. Bei solch einem Giving-Way-Ereignis kommt es zu einem Verdrehen, Nachgeben oder Wegknicken des Kniegelenkes, was oft sehr schmerzhaft ist, zum Sturz führen kann und mit einer nachfolgenden Schwellung des Kniegelenkes verbunden ist. Die Übergänge zwischen diesen Instabilitätsformen sind oft fließend.

Die Entscheidung zu einer Kreuzbandoperation hängt vom Grad dieser Instabilität ab und natürlich auch vom Alter des Patienten und seiner Aktivität. Beim Auftreten von Giving-way-Ereignissen sollte man auf jeden Fall operieren. Bei jüngeren, sportlich aktiven Patienten sollte man auch bei einer geringfügigeren Instabilitätssymptomatik operieren, da damit zu rechnen ist, dass sich diese Instabilität verstärkt und zu einer chronischen Schädigung des Kniegelenkes führen wird. Es ist jedoch keineswegs so, dass es irgendeine Altersgrenze für die Operation einer Kreuzbandverletzung gibt. Auch ein 70-jähriger Patient der z. B. sportlich aktiv ist und dies auch bleiben möchte, wird von der Stabilisierung seines Kniegelenkes durch eine Kreuzbandoperation profitieren.

- **Unsere Operationstechnik**

(Patellarsehne mit 2 Knochenblöckchen, implantatfrei, Press-Fit-Verankerung)

Eine gerissenes vorderes Kreuzband kann nicht mehr zusammengenäht werden sondern muss durch ein Transplantat ersetzt werden.

Wir verwenden hierfür einen Teil der Kniescheibensehne. Dieses Transplantat (Patellarsehnentransplantat) ist weltweit das am häufigsten und am längsten verwendete Transplantat und eignet sich auf Grund seiner Struktur, seiner Länge und seiner Festigkeit sehr gut zum Ersatz des vorderen Kreuzbandes.

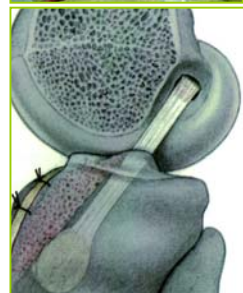
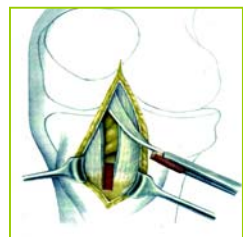
Zur Entnahme dieses Transplantates ist ein Hautschnitt von ca. 5 cm Länge direkt über der Patellarsehne des verletzten Kniegelenkes erforderlich. Die Einpflanzung des Transplantates erfolgt direkt durch den Hautschnitt hindurch, der für die Entnahme nötig ist. Weitere Hautschnitte sind nicht erforderlich.

In einer speziellen Verblockungstechnik (Pressfit-Technik nach Hertel) wird dieses Transplantat genau an die Ansatzstellen des zerrissenen Kreuzbandes eingepflanzt. Aufgrund dieser Verankerungstechnik kann auf die Verwendung zusätzlicher Implantate wie z. B. Schrauben, Nähte, Stifte, o. ä. verzichtet werden. Es wird also kein Fremdmaterial in das Knie eingebracht.

Das Knie ist hinterher sofort übungsstabil. Es gibt keinerlei Probleme mit dem Einwachsen und Einheilen des Transplantates.

Diese Kreuzbandtechnik wird von uns mit geringen Abänderungen seit 12 Jahren durchgeführt. Die Anzahl der von Priv.-Doz. Dr. Bernard selbst durchgeführten Kreuzbandoperationen beträgt weit über 1 000.

Dies ist eine der wenigen Techniken weltweit, bei der Nachuntersuchungsergebnisse über einen Zeitraum von 10 Jahren vorliegen.



- Alternative Operationstechniken

Neben der oben beschriebenen Kreuzbandersatzplastik mit der Patellarsehne, die auch als „Golden-Standard“ bezeichnet wird, gibt es noch andere Verfahren, um ein vorderes Kreuzband zu rekonstruieren. Bei der sog. Semitendinosussehnenplastik wird nicht die Patellarsehne als Transplantat verwendet sondern die Semitendinosussehne, evtl. auch zusammen mit der Gracilissehne. Beide Sehnen befinden sich an der Innenseite des Kniegelenkes und ziehen zur Innenseite des Oberschenkels hoch. Um diese Sehnen zu entnehmen ist daher kein Schnitt über der Patellarsehne erforderlich sondern ein Schnitt an der Innenseite des Kniegelenkes. Da die Semitendinosussehne deutlich schwächer ist als das normale vordere Kreuzband, muss sie gedoppelt werden oder sogar vierfach zusammengelegt werden, um eine ausreichende Reißfestigkeit zu erzielen.

Da die Semitendinosussehne nicht wie die Patellarsehne mit zwei kleinen Knochenblöckchen entnommen werden kann, somit die Verankerung auch nicht von Knochen zu Knochen erfolgen kann, sind relativ aufwendige Fixationsverfahren erforderlich, um diese Sehnen im Kniegelenk zu befestigen. Die zur Zeit gängigsten Methoden sind die Fixation mit der sog. Endobutton-Technik, wobei die Sehne an einem an der Aussenseite des Oberschenkelknochens befestigten Metallknopf aufgehängt wird. Eine weitere Technik ist die sog. Transfixationstechnik, wobei die Sehne im Oberschenkelknochen an einem Metallspint aufgehängt wird. Eine weitere Methode ist die Befestigung durch sog. Interferenzschrauben, wobei die Sehne durch Schrauben aus Titan oder resorbierbarem Kunststoff im Knochen festgeschraubt wird.

Ein Nachteil der Semitendinosussehnenplastik besteht darin, dass immer relativ viel Fremdmaterial in das Knie eingebracht werden muss, um die Sehne sicher zu fixieren. Inwieweit diese Fixation auch über einen Zeitraum von mehreren Jahren wirklich stabil bleibt, ist zur Zeit noch unbekannt.

Eine weitere Möglichkeit, das vordere Kreuzband zu ersetzen, ist die Ersatzplastik mit der Quadrizepssehne. Hierbei wird ein Sehnenstreifen aus der Sehnen zwischen der Kniescheibe und der Oberschenkelmuskulatur entnommen. Bezüglich der Fixationstechnik treten ähnliche Probleme auf wie bei der Semitendinosussehne.

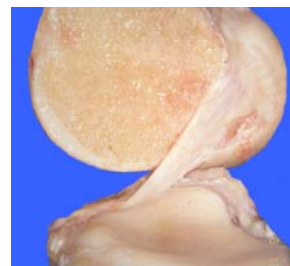
- Vor- und Nachteile der gängigen Operationstechniken

Um Vor- und Nachteile der einzelnen Operationsverfahren einigermaßen abschätzen zu können, sollte man sich an folgende Kriterien halten:

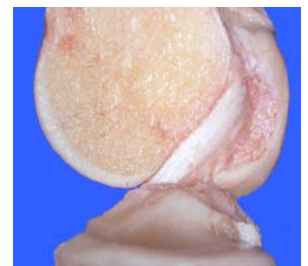
1. Entspricht das Transplantat in seiner Reißfestigkeit dem normalen Kreuzband?
2. Entspricht das Transplantat in seiner Form der normalen Anatomie des Kreuzbandes?
3. Ist die Fixation des Transplantates sicher, d. h. ist es gewährleistet, dass das Transplantat stabil im Knochen einheilt?
4. Gibt es Langzeitergebnisse bei der jeweiligen Operationstechnik, d. h. wie sieht das Operationsergebnis nicht nur 1 Jahr nach der Operation sondern auch 10 Jahre nach der Operation aus?

Untenstehende Tabelle gibt einen Überblick anhand dieser Kriterien:

Originales Kreuzband



Kreuzbandplastik



Durch die von uns eingesetzte Operationstechnik (Ligamentum Patellae, fixiert in der Press-Fit-Technik nach Hertel, kontrolliert mit der Quadrantenmethode nach Bernard) wird das ursprüngliche Kreuzband wieder anatomisch rekonstruiert.

	Patellarsehne mit Knochenblöckchen, implantatfrei, Press-Fit	Semitendinosus sehne, einfach	Semitendinosus sehne, doppelt	Semitendinosus sehne, dreifach, vierfach, mit Gracilissehne	Quadrizeps-Sehne
1. Reißfestigkeit	Ja	Nein	Fraglich	Ja	Ja
2. Anatomische Form	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
3. Stabile Fixation	Ja	Fraglich	Fraglich	Fraglich	Fraglich
4. 10 -Jahresergebnisse	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein

Bei diesem Versuch, Kriterien aufzustellen, sollte man jedoch bedenken, daß der entscheidende Faktor der Operateur selbst ist. Unabhängig davon, welche Technik angewendet wird, hängt das Ergebnis in erster Linie von der Erfahrung des Operateurs ab. Die Operationsergebnisse bei den einzelnen Techniken sind bei weitem nicht so unterschiedlich wie die Operationsergebnisse zwischen einem erfahrenen und unerfahrenen Operateur.

Insofern sollte man vor dem Entschluß zu einer Operation die rein technischen Fragen noch um folgende Fragen ergänzen:

5. Wer operiert mich ?
6. Seit wann praktiziert der Operateur sein jetziges Operationsverfahren ?
7. Wieviele Kreuzbandoperationen hat der Operateur bereits durchgeführt ?
8. Wird eine Qualitätskontrolle durchgeführt ?
9. Wie wurden die Operationsergebnisse kontrolliert ?

- **Allgemeine Probleme der Kreuzbandchirurgie**

In den letzten 10 Jahren hat die Kreuzbandchirurgie eine rasante Entwicklung erlebt. Durch ein besseres Verständnis der anatomischen und funktionellen Zusammenhänge, durch geeignetere Transplantatwahl und eine stabilere Fixierungstechnik lassen sich mittlerweile in einem hohen Prozentsatz gute Ergebnisse erzielen. Entsprechend der sehr komplexen Funktion des vorderen Kreuzbandes ist jedoch auch seine Rekonstruktion komplex und bietet immer noch viele Fehlermöglichkeiten.

Unabhängig von der jeweils eingesetzten Operationstechnik und der Transplantatwahl besteht nach wie vor ein generelles Problem darin, die richtigen Ansatzstellen des Kreuzbandtransplantates mit der erforderlichen Präzision zu rekonstruieren.

Statistische und experimentelle Untersuchungen zur Fehleranalyse bei fehlgeschlagenen Kreuzbandoperationen haben gezeigt, daß in $\frac{3}{4}$ aller Fälle mit einem schlechten Operationsergebnis hierfür die falsche Platzierung des Kreuzbandtransplantates im Kniegelenk die Ursache war.

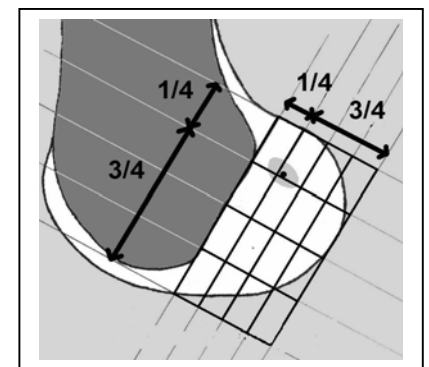
So führt ein fehlpositioniertes Kreuzband in Abhängigkeit von der Richtung der Fehlpositionierung entweder zu einer Beugehemmung oder Streckhemmung des Kniegelenkes, zu einer Auslockerung der Kreuzbandplastik oder sogar zu einem erneuten Riß der Kreuzbandplastik.

Entsprechend wichtig ist daher eine intraoperative Qualitätskontrolle. Hierzu wurde von Priv.-Doz. Dr. Bernard ein Verfahren (Quadrantenmethode) entwickelt, mit dem erstmals die genaue Position eines Kreuzbandtransplantates röntgenologisch bestimmt werden konnte.

- **Qualitätskontrolle - Quadrantenmethode**

Ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung in der Kreuzbandchirurgie ist die Kontrolle der Platzierung des Kreuzbandtransplantates. Ein entsprechendes röntgenologisches Verfahren (Quadrantenmethode) wurde von Priv.-Doz. Dr. Bernard Ende der 90er Jahre entwickelt.

Anhand experimenteller Untersuchungen an Leichenknien wurde eine konstante Relation zwischen dem Ansatz des vorderen Kreuzbandes und den knöchernen Strukturen des Kniegelenkes ermittelt. Dadurch war es möglich, den Ansatz des vorderen Kreuzbandes, der selbst röntgenologisch nicht darstellbar ist, im Röntgenbild eindeutig zu identifizieren und somit exakt meßbar und kontrollierbar zu machen. Aufgrund der mathematischen Beziehungen zwischen Kreuzbandinsertion und Kniekonturen wurde das Verfahren von Priv.-Doz. Dr. Bernard Quadrantenmethode genannt.



Inzwischen hat sich die Quadrantenmethode weltweit als Standardmethode zur Insertionskontrolle durchgesetzt. Von allen renommierten Kreuzbandchirurgen wird empfohlen, die Quadrantenmethode intraoperativ zur Qualitätssicherung einzusetzen.

Mit diesem Verfahren ist es auch möglich, postoperativ festzustellen, ob ein Kreuzbandtransplantat richtig oder falsch eingesetzt wurde.

- Wie sieht die Nachbehandlung aus ?

- Am Op-Tag: Aufstehen mit Gehstützen und Orthese (Kunststoffschiene) unter Teilbelastung (20 kg) des operierten Beines
1. – 14. Tag: Aktives Muskeltraining, aktive Bewegungsübungen und passive Bewegungsübungen auf einer Motorschiene, Steigerung der Beweglichkeit bis zur vollen Streckung und auch individuellen Überstreckung, zunehmende Belastungssteigerung bis zur Vollbelastung. Übungen in der geschlossenen Bewegungskette (Kniebeugen, Beinpresse, Rudergehärt, Treppensteigergerät, etc.) Am 14. Tag sollte die Streckung wieder seitengleich sein und die Beugung über 90° betragen, die Orthese und die Gehstützen werden weggelassen, das Bein wird voll belastet.
- Ab 2. Woche: Weiterführen der bisherigen Krankengymnastik. Zusätzlich propriozeptive Übungen (Balancetraining, Minitrampolin, einbeinige halbe Kniebeugen auf operierter Seite, etc.)
- Ab 6. Woche: Lauftraining, Jogging, Schwimmen, Radfahren
- Ab 3. Monat: Leistungssport möglich

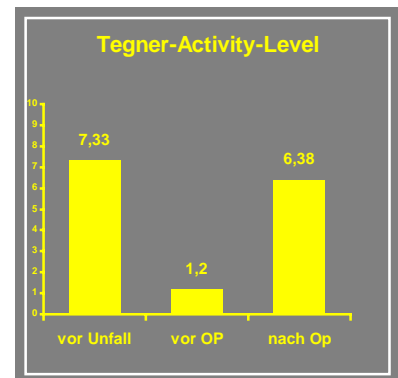
- Nachuntersuchungsergebnisse:

10 – Jahresergebnisse nach Kreuzbandrekonstruktion mit Patellarsehne in Pressfit-Technik *: (* P.Hertel et.al., World Congress on Orthopedic Sports Trauma, 10.-13.4.2000, Queensland, Australien)

nachuntersucht: 47 von 71 Patienten (Follow-up-Rate 66%), operiert zwischen 1987-1989, gewertet nach dem IKDC*-Schema (* International Knee Documentation Committee):

Gruppeneinteilung: A = normal, B = fast normal, C = abnormal, D = stark abnormal

Ergebnisse: Subjektive Beurteilung durch Patient: 93 % Gruppe A/B
 Symptome (Schmerzfreiheit, Stabilität): 98 % Gruppe A/B
 Bewegungsausmaß Streckfähigkeit: 91 % Gruppe A/B
 Bewegungsausmaß Beugefähigkeit: 95 % Gruppe A/B
 Instrumenteller Stabilitätstest (KT1000): 100 % Gruppe A/B
 Funktioneller Stabilitätstest (Pivot-Shift): 93 % Gruppe A/B
 Arthrosezeichen (Gelenkspaltweite) 100 % Gruppe A/B



Durchschnittl. Aktivitätsänderung* (*Aktivitätsindex nach Tegner, 1985)

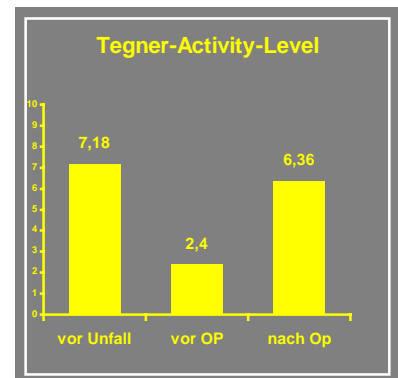
2 ½ – 7 Jahresergebnisse nach Kreuzbandrekonstruktion mit Patellarsehne in Pressfit-Technik *: (*Dissertation Villbrandt)

gewertet nach dem IKDC*-Schema (* International Knee Documentation Committee):

nachuntersucht: 111 von 134 Patienten (Follow up Rate 82 %), operiert 1987 – 1990,

Gruppeneinteilung: A = normal, B = fast normal, C = abnormal, D = stark abnormal

Ergebnisse: Subjektive Beurteilung durch Patient: 95 % Gruppe A/B
 Symptome (Schmerzfreiheit, Stabilität): 97 % Gruppe A/B
 Bewegungsausmaß Streckfähigkeit: 99 % Gruppe A/B
 Bewegungsausmaß Beugefähigkeit) 98 % Gruppe A/B
 Instrumenteller Stabilitätstest (KT1000): 99 % Gruppe A/B
 Funktioneller Stabilitätstest (Pivot-Shift): 97 % Gruppe A/B



Durchschnittl. Aktivitätsänderung* (*Aktivitätsindex nach Tegner, 1985)

- [Eigene wissenschaftliche Veröffentlichungen zu diesem Thema](#)

Lobenhoffer, P., Bernard, M., Agneskirchner, J.:
Qualitätssicherung in der Kreuzbandchirurgie.
Arthroskopie 16: 202 – 208, (2003).

Bernard, M., Hertel, P., Hornung, H., Cierpinski, Th.:
Femoral Insertion of the ACL: Radiographic Quadrant Method.
The American Journal of Knee Surgery 10,1: 14 - 22, (1997).

Bernard, M., Hertel, P.:
Die intraoperative und postoperative Insertionskontrolle bei vorderen Kreuzbandplastiken.
Unfallchirurg 99: 332 - 340, (1996),

Hertel, P., Bernard, M.:
Gegenwärtige Technik für den Ersatz des vorderen Kreuzbandes: Patellarsehne, Miniarthrotomie, schraubenlose Fixierung.
Hefte zu "Der Unfallchirurg" 241, 439 - 446, (1994).

Hertel, P., Bernard, M.:
Vordere Kreuzbandrupturen - primäre und sekundäre Operationsverfahren.
Hefte zu "Der Unfallchirurg" 241: 737 - 748, (1994).

Tosch, U., Hertel, P., Bernard, M., Lais, E., Felix, R.:
Gadolinium-DTPA gestützte MRT zur Beurteilung des Einheilens von autologen Ligamentum-patellae-Transplantaten als vorderer Kreuzbandersatzplastik.
Radiologe 33: 40-45, (1993).

Hertel, P., Bernard, M.:
Methoden und Grenzen arthroskopischer Operationen am Knie- und Sprunggelenk. in: Bundesärztekammer (Hrsg): Fortschritt und Fortbildung in der Medizin.
Band 16, Deutscher Ärzteverlag, Köln, 1992.

Hertel, P., Bernard, M., Lais, E., Gomez, F.:
Ersatz des vorderen Kreuzbandes durch den medialen Anteil des Ligamentum patellae mit schraubenfreier stabiler Verankerung.
Hefte zur Unfallheilkunde 220 : 94 - 96, (1991).

Bernard, M., Hertel, P., Lais, E.:
Die Genauigkeit der nichtinstrumentierten Innen-Außen-Bohrung bei der Positionierung des proximalen vorderen Kreuzbandansatzes.
Hefte zur Unfallheilkunde 212 : 457-458, (1990).

Bernard, M., Hertel, P., Lais, E., Gomez, F.:
Die Rekonstruktion des proximalen vorderen Kreuzbandansatzes. Untersuchungen zur Genauigkeit einer nichtinstrumentierten Methode.
Unfallchirurg 93 : 565-569, (1990).

Hertel, P., Lais, E., Bernard, M.:
Die optimale Therapie komplexer Bandverletzungen und ihre biomechanische Begründung.
Zent. bl. Chir. 114: 1489-1500, (1989).

- [Eigene wissenschaftl. Buchbeiträge zu diesem Thema](#)

Hertel, P., Bernard, M.:
Vordere Kreuzbandersatzplastik - Vorteile einer metallfreien offenen Press-Fit-Operationstechnik (Einschnittechnik) gegenüber einer arthroskopischen Unitunnel-Technik.
in: Kohn, D., Wirth, C.J. (Hrsg):
Arthroskopische versus offene Operationen.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1994.

Bernard, M., Hertel, P.:
Ein radiologisches Meßverfahren zur intraoperativen und postoperativen Positionierungskontrolle der femoralen Insertion bei vorderen Kreuzbandplastiken
in: Keller, H., Wuschech H., (Hrsg.):
Aktueller Stand der Arthroskopie.
Sympomed-Verlag München, 1998.

Bernard, M.:

Wie genau ist die roboterunterstützte vordere Kreuzbandersatzplastik mit dem CASPAR-System?

In: Frenzel, G., Ahrendt, E., Wuschech, H., (Hrsg.):

Innovationen in der Schulter-, Knie- und Sprunggelenkchirurgie.

Sympomed-Verlag München, 2001

- [Eigene wissenschaftl. Vorträge zu diesem Thema](#)

Bernard, M.:

Femoral ACL Insertion – Principles for Anatomical Tunnel Placement

11th ESSKA 2000 Congress and 4th World Congress on Sports Trauma

05. – 08. Mai 2004, Athen, Griechenland.

Bernard, M.:

Update Technik Knie-Arthroskopie: Fehlinsertion.

67. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie

11. – 14. November 2003, Berlin.

Bernard, M.:

Principles and technical notes of ACL-graft placement.

4th Annual Conference of the Greek Arthroscopy Society

20. – 22. Juni 2003, Nafplion, Griechenland

Bernard, M.:

Insertionskontrolle in der Kreuzbandchirurgie.

5. Bautzener Gelenksymposium

24. – 25. Oktober 2003, Bautzen.

Bernard, M.:

Ersatz des vorderen Kreuzbandes – Hamstringsehne oder Patellasehne. Ergebnisse und Sekundäroperationen.

65. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie,

14. – 17. November 2001, Berlin.

Bernard, M.:

Use of a robotic system for drill-hole positioning in ACL-surgery.

3rd Biennial Congress of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS),

14. – 18.5. 2001, Montreux, Schweiz.

Bernard, M.:

Wie genau ist die roboterunterstützte vordere Kreuzbandplastik mit dem CASPAR-System ?

18. Erweitertes Berliner Arthrokopiesymposium mit Arthrokopieworkshop; 11. – 14. 1. 2001, Oberwiesenthal.

Bernard, M.:

ACL-surgery with a computerized robot.

4th Advanced Arthroscopy Course (under the patronage of ESSKA), 7. – 12. 1. 2001, Courmayeur, Italien.

Bernard, M.:

Roboterassistierter Ersatz des vorderen Kreuzbandes mit dem CASPAR-System.

Die Zukunft der Kreuzbandchirurgie – Mensch und Maschine, 8. – 9. 12. 2000, Rastatt.

Bernard, M.:

Use of a robot for tunnel placement in ACL-surgery.

4th International Conference in Orthopaedics, Biomechanics and Sports Rehabilitation,

1. – 3. 12. 2000 Assisi (Perugia), Italy.

Bernard, M.:

Robot-Assisted Tunnel Placement in ACL-Surgery

9th Congress of the European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy,

16. – 20. 9. 2000, London, UK.

Bernard, M.:

Robotic Assistance in ACL surgery.

4th Seminar in Arthroscopic Surgery and Sports Medicine & Annual Symposium of the Greek Association of Arthroscopy and Knee Surgery, 15. – 17. 6. 2000, Ioannina, Griechenland.

Bernard, M.:

Roboterunterstützter VKB – Ersatz mit dem CASPAR – System.

Workshop Vordere Kreuzbandchirurgie, Pressfit und Präzision, 2. – 3. 6. 2000, Berlin

Bernard, M.:

Radiologische Meßverfahren für die Tunnelposition.

Workshop Vordere Kreuzbandchirurgie, Pressfit und Präzision, 2. – 3. 6. 2000, Berlin

Bernard, M.: Bernard, M., Hertel, P.:

Robot-Assisted Tunnel Placement in ACL-Surgery

ACL – Study Group, 20. – 26.5. 2000, Rhodos, Griechenland

Bernard, M.:

Die Computersimulation des Kreuzbandverlaufs und die intraoperative Umsetzung mit einem Operationsroboter.

17. Erweitertes Berliner Arthroskopiesymposium mit Arthroskopieworkshop, 13. – 16. 1. 2000, Oberwiesenthal

Bernard, M.:

Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes mit CASPAR – Funktionsprinzip und erste klinische Erfahrungen.

63. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, 17. – 20. 11. 99, Berlin

Bernard, M.:

Robot-Assisted Surgery of Knee and Hip Joint.

5th International Workshop of Computer Assisted Surgery & Rapid Prototyping in Medicine, 14.- 16. 10. 1999, Erlangen

Bernard, M.:

Roboterchirurgie mit CASPAR - State of the Art und zukünftige Indikationen.

116. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 5.- 10. 4. 1999, München.

Bernard, M., Hertel, P.:

Radiographic evaluation of the correct placement of the ACL substitute.

3rd Seminar of Arthroscopic Surgery and Sports Injuries, 5.- 6. 6. 1998, Ioannina, Griechenland.

Bernard, M.:

Komplikationen bei der vorderen Kreuzbandersatzplastik.

Fortbildungsveranstaltung: Vordere Kreuzbandruptur - heutige Konzepte und Perspektiven.
Zentralkrankenhaus Reinkenheide, 13.12.97, Bremerhaven.

Bernard, M., Hertel, P.:

Ein radiologisches Meßverfahren zur intraoperativen und postoperativen Positionierungskontrolle der femoralen Insertion bei vorderen Kreuzbandplastiken.

14. Erweiterter Berliner Arthroskopieworkshop gemeinsam mit dem 5. Chemnitzer Arthroskopiesymposium,
16. - 19. 1. 97, Oberwiesenthal.

Bernard, M.:

Postoperative Control of Femoral ACL-Graft Insertion.

2nd Seminar of Arthroscopic Surgery and Sports Injuries, 22. - 24. 9. 96, Ioannina, Griechenland.

Bernard, M., Hertel, P., Hornung, H.:

A Fluoroscopic Method For Intraoperative And Postoperative Control Of ACL-Positioning - Proximal Insertion.

Combined Congress of the International Arthroscopy Association and the
International Society of the Knee, 27. - 31. 5. 95, Hong Kong.

Bernard, M.:

Isometry testing during ACL-surgery.

Arthroscopic Surgery Seminar, 30. 3. - 1. 4. 95, University of Ioannina, Griechenland.

Bernard, M., Hertel, P.:

Vorderer Kreuzbandersatz mit Patellarsehnentransplantat in der Pressfit – Technik (Methode und Ergebnisse)

Ärztchamber Hamburg - Sonderveranstaltung, 2. 11. 94, Hamburg

Hertel, P., Bernard, M.:

Stability of Bone-Ligament-Bone-Transplants in Reconstruction of the ACL. Experimental and Clinical Data without Using Fixation Screws.

1. Congrès Européen d'Orthopédie, 20.-23. 4. 93, Paris.

Bernard, M., Hertel, P., Tepe, H., Georgoulis, A.:

Isometric placement of substitutes for the anterior cruciate ligament without positioners or tensiometers - experimental and clinical results.

First World Congress of Sports Trauma, 25.-29. 5. 92, Palma de Mallorca.

Bernard, M., Hertel, P., Lais, E., Gomez, F.:

Kreuzbandplastik mit Patellarsehnendrittel - schraubenfreie und übungsstabile Implantationstechnik.

8. Kongreß der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, 11./12. 10. 91, Berlin.

Bernard, M., Hertel, P., Georgoulis, A., Tepe, H.:

Treffsicherheit der proximalen Insertion beim vorderen Kreuzbandersatz ohne Zielgeräte - experimentelle und klinische Ergebnisse.

8. Kongreß der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, 11./12. 10. 91, Berlin.

Bernard, M., Hertel, P., Lais, E., Gomez, F.M.:

Neue Technik zur anatomischen, schraubenfreien, übungsstabilen Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes - Kreuzbandplastik nach HERTEL.

5. Deutsch - Österreichisch - Schweizerische Unfalltagung, 21.- 25. 5.91, Wien.

Bernard, M., Hertel, P.:

Press-fit Technik zum stabilen schraubenfreien autologen Ersatz des vorderen Kreuzbandes durch mediales Ligamentum patellae.

7. Kongreß der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, 2./3. 11.90, Wien.

Bernard, M.:

The proximal femoral insertion of the bone-ligament-bone ACL transplant - clinical safety.

ESKA / AOSSM - Meeting, 18.6.90, Berlin.

Bernard, M., Hertel, P., Lais, E.:

Die Genauigkeit der nichtinstrumentierten Innen-Außen-Bohrung bei der Positionierung des proximalen vorderen Kreuzbandansatzes.

53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde, 22.-25. 11. 89, Berlin.