(Aus dem Kantonsspital Winterthur. Direktor: Dr. R. Stierlin.)

Zur Technik der Exstirpation der Kniegelenks-Menisken, mit besonderer Berücksichtigung der L ä n g s - Durchsägung der Patella nach Babitzki.

Von Dr. J. Dubs, I. Assistenzarzt der chirurg. Abteilung.

Mit seiner grundlegenden Arbeit über die Luxation der Semilunarknorpel des Kniegelenkes hat v. Bruns im Jahre 1892 den Anstoß gegeben zu einer großen Zahl klinischer und experimenteller Studien über die traumatischen Binnenverletzungen des Kniegelenkes, die vor ihm unter der unklaren und vieldeutigen, von Hey gegebenen Bezeichnung des „Internal derangement“ zusammengefaßt wurden. — Wir haben gelernt, diese Binnenverletzungen in verschiedene, pathologisch-anatomisch und klinisch wohl abgegrenzte Krankheitsbilder zu unterscheiden. Ein besonderes Interesse haben dabei immer die Meniscusverletzungen beansprucht.

v. Bruns hat bereits vorgeschlagen, die Luxation der Semilunarknorpel (Cooper) richtiger als „Ruptur“ derselben zu bezeichnen. Mit Kroiß wird heute wohl allgemein als das Wesentliche des Begriffes der Meniscusverletzungen die partielle oder totale traumatische Zerreißung der Substanz oder der Verbindungen des Meniscus mit seiner Umgebung angesehen.

Den großen Zusammenstellungen von v. Bruns, Bovin, Dambrin, Kroiß, den experimentellen und klinischen Arbeiten von Annandale, Allingham, Bergmann, König, Katzenstein, Kläusler, Martina, Nissen, Vollbrecht, Schultze, Schloffer, Schlatter, Zuppinger, Steinmann, Glaß u. a. verdanken wir im wesentlichen unsere jetzige Kenntnis der Ätiologie, Pathogenese und Klinik der Meniscusverletzungen.

Am meisten umstritten ist ohne Zweifel noch Methode und Technik der operativen Behandlung derselben. —

Bei frischen Meniscusverletzungen wird ja wohl allgemein immer noch der Versuch einer konservativen Behandlung durch Immobilisation nach event. Reposition als durchaus berechtigt angesehen. Bennet will so von 200 Fällen 83 vollständig geheilt haben. Auch König glaubt, daß weder die Quetschung des (medialen) Meniscus noch die Loslösung desselben von seiner Befestigung in der vorderen Hälfte in der Regel einen operativen Eingriff nötig mache.

Andererseits betont Kroiß wohl mit Recht, daß angesichts der diagnostischen Unmöglichkeit, in frischen Fällen von vornherein Art und Schwere der Verletzung sicher zu bestimmen, eine Frühoperation sich mit ganz guten Gründen verfechten ließe. Man hätte dann wenigstens Gewißheit über den Zustand des Meniscus und die Möglichkeit, den Verlauf bis zu dem überhaupt erreichbaren Grade zu beherrschen.

Veraltete Fälle von Meniscusverletzungen sind nach dem übereinstimmenden Urteil aller, auch der neuern Autoren mit Aussicht auf Hebung der wesentlichsten Störungen operativ zu behandeln. Der Ausdruck „mit Aussicht auf Hebung der wesentlichsten Störungen“ soll dabei absichtlich gebraucht sein. Nachdem 1904 als erster Nissen, nach ihm besonders Schlatter, dann Bergmann, König, Martina, Glaß, darauf aufmerksam gemacht haben, daß bei Spätuntersuchung die Dauerresultate nach Meniscusexstirpationen in vielen Fällen leichtere und schwerere funktionelle und anatomische Störungen ergeben, ist die Tatsache als erwiesen anzusehen, daß es eine ideale Heilung nach teilweiser oder totaler Entfernung der Zwischenscheiben nicht gibt. Alle diese Autoren berichten über auch röntgenologisch nachweisbare Zeichen bestehender, teilweise starker Arthritis deformans neben mehr oder weniger starken funktionellen Dauerstörungen bei Bewegungen im Kniegelenk. Liest man die Angaben der verschiedenen Autoren in dieser Hinsicht aber aufmerksam durch, so kann man sich des Eindrucks oft nicht erwehren, daß schon ante operationem bestandene, aber übersehene arthritische Prozesse nachher der Operation als solcher (als Folgeerscheinungen der Meniscusexstirpation) zur Last gelegt wurden.

Diese Erfahrungen haben Katzenstein bewogen, die früher

und wohl auch jetzt noch allgemein übliche Methode der partiellen oder totalen Entfernung des verletzten Meniscus, wie sie von v. Bruns angegeben und empfohlen wurde, zu verlassen. Katzenstein ist zum eifrigsten Verfechter der Nahtfixation geworden, die bekanntlich von Annandale 1883 zuerst angegeben, nach ihm auch von Allingham, Colley, Mayo-Robson (zit. nach Kroiß) und Barker angewendet wurde. Annandale selber allerdings hat nach ungünstigen Erfahrungen später wieder, wie dies Kroiß berichtet, der Exstirpation den Vorzug gegeben, ebenso Robson, Bennet und Cotté-riil (zit. nach Kroiß).

Katzenstein ist heute wohl der Einzige, der in seinen Arbeiten auf Grund von ihm erzielter, vorzüglicher Erfolge in allen irgendwie günstigen Fällen konsequent nur die Nahtfixation des verletzten Meniscus anzuwenden empfiehlt. — Er beharrt vor allem darauf, daß der Meniscus nicht ungestraft aus dem komplizierten und feinen Kniegelenksmechanismus ausgeschaltet werden könne; das Vorhandensein eines Organs scheint ihm für dessen funktionelle Notwendigkeit zu sprechen. Entscheidend ist für ihn die durch die Entfernung des Meniscus entstehende Inkongruenz der Gelenkflächen im Kniegelenk. Dadurch wird in dem andern Gelenksabschnitt auf den erhalten gebliebenen Meniscus ein stärkerer Druck ausgeübt; die weitere Folge ist eine sekundäre Lockerung des restierenden Meniscus, eine Verschiebung desselben sowie der Gelenkkapsel in das Gelenkinnere hinein. Hierin allein sieht Katzenstein die wahre Ursache der Spätschädigungen im Sinne einer oft erst nach Jahren auftretenden, mehr oder weniger ausgebildeten Arthritis deformans im Kniegelenk.

So hat Katzenstein in 14 Fällen statt der Exstirpation die Annäherung des Meniscus an die Tibia ausgeführt und will in allen Fällen einen vollständigen, idealen Erfolg erzielt haben, bei einer Beobachtungszeit von teilweise mehreren Jahren. Weil er die bei Entfernung bloß eines Meniscus entstehende Inkongruenz der Kniegelenksflächen als die Hauptursache der spätern, ungünstigen Dauerresultate ansieht, gelangt Katzenstein wohl als erster zu dem bemerkenswerten Vorschlag, in den seltenen Fällen, wo eine totale Entfernung eines Meniscus nicht zu um-

gehen sei, gleich von vornherein auch den andern mitzuentfernen. Auch Babitzki kommt aus denselben Erwägungen heraus zu demselben Schluß.

Die Einwände, die Kroiß und Kläusler gegen die Nahtfixation geltend machen, stützen sich vor allem auf die Rezidivgefahr, auf die Möglichkeit der Wiederablösung des genähten Meniscus von seiner Anheftung an der Tibia, wie dies besonders von englischen Autoren in mehreren Fällen beobachtet wurde. Die beschränkte Anwendungsmöglichkeit und die größere Infektionsgefahr allerdings, die Kläusler dieser Methode zur Last legt, scheinen mir nicht gegen das Verfahren als solches zu sprechen. Einwandfreie Technik und Asepsis sind Vorbedingung auch für die partielle oder totale Exstirpation des Meniscus. Mehr Gewicht dürfte der Einwand Kroiß' haben, daß der normale Meniscus immerhin eine gewisse Bewegungsfreiheit besitzt und daher doch sehr in Betracht falle, ob die ganze vordere Hälfte des Meniscus den Exkursionen seiner hintern Hälfte bei Beugung und Rotation in normaler Weise folgen könne oder nicht.

Ist so schon die Methode der operativen Behandlung der Meniscusverletzungen keine allgemein befriedigende und anerkannte, so ist dies noch viel weniger der Fall in bezug auf die zur Anwendung gelangende operative Technik.

Es ist allgemein anerkannt, daß alle üblichen Schnitte, die bei Meniscusoperationen zur Anwendung gelangen, ungenügend sind, insofern sie nie eine vollständige Übersicht über das ganze, in Frage kommende Operationsgebiet zu verschaffen imstande sind. Der Grund dieser Unzulänglichkeit beruht in der Hauptsache darin, daß sie nur zur Eröffnung einer Gelenkseite dienen und dabei die möglichst vollständige Schonung des Bandapparates gestatten sollen.

Daß eine wirklich gute und in allen Fällen mit Erfolg anwendbare Schnittführung bis jetzt gefehlt hat, beweisen am besten die vielen, in der Literatur angegebenen Methoden der Schnittführung.

Soweit ich die mir zugängliche Literatur übersehen kann, sind bis jetzt angegeben worden:

1. Der Parapatellarschnitt nach Allingham.

Er verläuft vertikal etwa fingerbreit medial bzw. lateral vom innern oder äußern Patellarrande ungefähr in der Mitte zwischen dem Lig. patellae und dem Seitenband nach abwärts mit Umbiegung nach der Spina tibiae. Mit Haken kann dabei die Patella weggezogen werden. Auch soll durch Eindringen der Faust in die Kniekehle, zusammen mit Beugung, Ab- oder Adduktionsbewegungen im Kniegelenk der Meniscus weiter sichtbar und zugänglich gemacht werden können.

Der Parapatellarschnitt ist heute wohl noch der am meisten geübte und übliche. Brünig zieht ihn allen andern Schnitten vor. Gerade für ihn gilt aber in besonderem Grade, daß Zugänglichkeit und Übersicht für die hintern Gelenkabschnitte sehr unvollkommen sind (Kroiß, Klapp, Kläusler, Katzenstein u. a.). Kroiß weist besonders darauf hin, daß möglicherweise ein Großteil der nach der Operation auftretenden Beschwerden von übersehenen oder nicht genügend erkannten Veränderungen in den hintern Meniscuspartien herrühren könne. Ein sehr lehrreiches Beispiel bilden in dieser Beziehung Fall 16, 17 und 32 der Statistik von Kroiß aus der Innsbrucker Klinik, die im Original nachzusehen sind. Nach Kroiß ist eine wirkliche Totalexstirpation des ganzen Meniscus beim Parapatellarschnitt überhaupt fast unmöglich, eine Ansicht, der sich auch Lockwood mit der Bemerkung anschließt, daß es ihm noch nie gelungen sei, Menisken ganz zu entfernen.

2. Schnittführung nach Schloffer.

Für den medialen Meniscus schlug Schloffer vor, denselben durch zwei Längsschnitte vor und hinter dem medialen Seitenbande unter Spaltung der hintern Synovialhaut freizulegen. Durch den hintern Vertikalschnitt sollten auch die hintern Gelenkabschnitte deutlicher zu übersehen sein. — Kroiß berichtet, daß die Übersicht über die hintere Meniscushälfte, wenn man in verschiedenen Beuge- und Abduktionsstellungen inspizierte, überraschend gut gewesen sei; er gibt aber auch an, daß der hintere Längsschnitt auf der lateralen Gelenkhälfte nur wenig bessere Resultate erziele als der Querschnitt.

3. Schnittführung nach Bockenheimer.

Bogenförmiger Hautschnitt in der Mitte zwischen medialem Rande der Patella und Übergang der Innenfläche zur Hinterfläche des Knies, worauf die Kapsel quer gespalten wird. In zwei Fällen mit Erfolg angewendet. Auch Brunner (zit. nach Kläusler) wandte in 17 Fällen mit gutem Erfolge einen ganz ähnlichen Schnitt an.

4. Schnittführung nach Katzenstein.

Um genügende Übersicht zu erhalten, hat Katzenstein in $\frac{1}{3}$ seiner Fälle dem parapatellaren Längsschnitt einen Querschnitt zugefügt. Diesen Winkelschnitt hat Katzenstein in etwa 10 Fällen unter Durchschneidung der Seitenbänder ausgeführt; er will nie auch nur den geringsten Schaden davon gesehen haben, sofern die Seitenbänder nachher wieder exakt genäht werden. Auch Klapp glaubt nicht an wirklich schädliche Folgen bei Durchschneidung der Seitenbänder; bloß rät er, das Seitenband nicht am Gelenkspalt, sondern tiefer oder höher zu durchtrennen. Die guten Resultate Katzensteins scheinen ihm recht zu geben, ebenso die von Kläusler in seiner Arbeit erwähnten, in 4 Fällen von Durchtrennung des Seitenbandes erzielten guten funktionellen Resultate.

Dem steht gegenüber die Autorität Kochers, der jede Kontinuitätstrennung im Streckapparat des Kniegelenkes als vom Übel erklärt, sowie die Behauptung von Kroiß, Barker, Martina und Morison (zit. nach Katzenstein), daß die Schonung des Bandapparates zur spätern regelrechten Funktion des Gelenkes absolut unerläßlich sei.

5. Schnittführung nach Klapp.

Klapp empfiehlt bei der Exstirpation des medialen Meniscus einen halben Textorschen Bogenschnitt auf der medialen Seite auszuführen, der ihm am besten gefallen hat.

6. Querschnitt nach Barker, vom Lig. patellae bis zum Seitenband.

Kroiß wirft ihm besonders vor, daß er einen weniger guten

Einblick gebe als die Längsschnitte, bei denen wenigstens die Patella weggezogen werden könne. In den Fällen Bergmanns dagegen wurde immer der Querschnitt gebraucht. Er ist der Ansicht, daß bei beweglichem, spitzwinklig gebeugtem Kniegelenk ein entsprechend dem Gelenkspalt zwischen Patella und Seitenband angelegter Querschnitt den besten Einblick in das Gelenkinnere verschaffe, verbunden mit entsprechenden Manipulationen des gebeugten Beines.

7. Schnittführung nach Herz.

6–8 cm langer horizontaler Schnitt, 1 cm distal von der Gelenklinie und parallel mit ihr trennt die Haut bis auf die Kapsel. Dann wird das Gelenk sowohl zwischen dem Lig. patellae und Seitenband als auch unter Schonung des letzteren ein Stück weit hinter diesem eröffnet; in der Mitte bleibt ein Streifen unverseht erhalten. Dann Abtrennen des Meniscus vorn und hinten; ist dies geschehen, wird er von vorn nach hinten durchgezogen. Herz rühmt seiner Methode nach wiederholter Anwendung einen ausgezeichneten Überblick über die vordere und hintere Hälfte des Gelenkes, eine leichte und schnelle Entfernungsmöglichkeit des Meniscus nach.

Kroiß dagegen, der den Herzschen Schnitt bei einer lateralen Meniscusverletzung angewendet hat, behauptet, daß er die geringste Einsicht in das Gelenk von allen Schnittarten gewähre, und daß dabei die oben angegebene Entfernung des von seinen vordern und hintern Ligamenten losgelösten Meniscus keineswegs so leicht und einfach sei, wie dies Herz behauptete. Ein etwas besseres Resultat erzielte Kroiß bei Leichenversuchen in bezug auf den medialen Meniscus.

Sonstige Erfahrungen über diese Schnittführung liegen bisher anscheinend nicht vor.

Allgemein kann wohl mit Kroiß gesagt werden, daß die Längsschnitte an allen Stellen schonender wie die Querschnitte sind, nicht nur bezüglich der Hauptbänder (Ligg. collat. und Lig. pat.), sondern auch der aponeurotischen Ausstrahlungen der Oberschenkelmuskeln, die Kroiß ebenfalls peinlich geschont wissen will. Er schreibt ihnen die Mächtigkeit richtiger starker Bänder zu, deren Durch-

trennung trotz intakter Seitenbänder die Gelenkfestigkeit sehr herabzusetzen imstande sei, wohingegen ein parallel zum Faserverlauf dieser Aponeurosen verlaufender Längsschnitt diese gar nicht berühre.

Einen vollständigen, schweren Mißerfolg hat Kroiß mit dem bei Resectio genus üblichen Textorschen Schnitt, den er bei einem diagnostisch unklaren Fall anlegte, erlebt, insofern, als durch den entstandenen Defekt im Lig. patellae dem betreffenden Pat. dauernde Schädigungen blieben, so daß er seinen Beruf aufgeben mußte. Kroiß warnt deshalb dringend davor.

8. Querdurchsägung der Patella nach Bell-Walsham.

In Nachahmung des Volkmannschen Querschnittes durch die Patella bei Kniegelenksresektionen hat Bell vorgeschlagen, die Patella quer zu durchsägen und das Operationsgebiet auf diese Weise besser zugänglich zu machen. Er selbst hat vier Fälle so operiert, und rühmt diesem Vorgehen eine große Übersichtlichkeit, wenig nötig werdende Manipulationen, geringe Infektionsmöglichkeit, ein „besseres funktionelles Resultat bei nur wenig verlängerter Rekonvaleszenz“ nach.

Zu der letzteren Behauptung Bells bildet allerdings die Tatsache eine etwas eigentümliche Illustration, daß — wie er selber zugibt — seine Patienten nach 1—2 Jahren noch nicht einmal bis zum rechten Winkel beugen konnten! Soweit aus der Literatur zu ersehen ist, hat das Verfahren im deutschen Sprachgebiet wenigstens keine Nachahmung gefunden, was angesichts der erzielten funktionellen Resultate auch vollständig begreiflich ist.

Die Technik der Exstirpation der Kniegelenksmenisken ist, wie das schon aus dieser kurzen Zusammenstellung der üblichen Schnittführungen hervorgeht, heute noch eine recht unbefriedigende. Gerade Autoren von der Erfahrung, wie sie Klapp, Kroiß und Katzenstein auf diesem Gebiete besitzen, geben das auch unumwunden zu. Die Insuffizienz des wohl am meisten geübten Parapatellarschnittes wird dabei von diesen Autoren besonders betont.

Es kann deshalb jeder neue Vorschlag, der hierin eine Änderung zu bringen verspricht, nur begrüßt werden. So ist es denn auch nicht recht verständlich, wie Deutschländer in seiner Besprechung eines neuen Vorschlages Babitzkis, die Eröffnung des Kniegelenkes bei Meniscusverletzungen durch Längsdurchsägung der Patella vorzunehmen, diesen kurzweg als „russische Methode“ ablehnt, mit der Begründung, daß der einfache Parapatellarschnitt hierfür viel besser geeignet sei. Daß gerade dieses letztere Argument nicht zutrifft, geht aus den Urteilen erfahrener Chirurgen zur Genüge hervor.

Babitzki hat seinen Vorschlag nach verschiedenen Leichenversuchen praktisch einmal an der Lebenden ausgeführt. Grundlegend ist für ihn die Erwägung, daß bei traumatischen Binnenverletzungen mit Läsion des einen oder andern Gelenkteiles, z. B. der Menisken, vor allem eine genügende Übersicht über das ganze Gelenk geschaffen werden muß. Nur so kann man allen Eventualitäten (Naht oder Exstirpation) gerecht werden. Am ehesten entspricht dieser Forderung die Querdurchsägung der Patella, wie sie Volkmann für die Kniegelenksresektion, Bell für die Meniscusexstirpation angegeben haben. Sie stellt aber andererseits eine sehr schwere Schädigung des Muskelbandapparates dar. Um diesen Nachteil zu vermeiden, kam Babitzki auf den Gedanken, die Längsspaltung der Patella vorzunehmen. Hinweise auf dieses Verfahren fand Babitzki allerdings schon in der älteren Literatur angegeben; sie knüpfen sich an die Namen Ollier-Starkow, Billroth und Riedinger (zit. nach Babitzki).

Das Verfahren selbst gestaltet sich im einzelnen folgendermaßen: Mittelschnitt ober- und unterhalb der Patella durch alle Weichteile; oben durch den Recessus sup., unten durch das Lig. patellae. Längsdurchsägung der Patella, gleichfalls in der Mittellinie bei schwacher Beugung des Knies, um die Patella zu fixieren. Babitzki wendet dann ein besonderes Manöver an: Er stülpt beide Hälften der Patella um, so daß deren Gelenkflächen nach außen zu liegen kommen; jetzt wird das Knie immer mehr und mehr gebeugt, beide Hälften treten immer mehr zurück und der Zutritt zu allen innern Teilen des Gelenkes wird immer größer und weiter. „Die äußere Hälfte der Patella läßt sich sehr

leicht umstülpen, die innere ist in dieser Hinsicht kapriziöser, doch mit Geduld gelingt es auch ihrer Herr zu werden.“ Um die Menisken einer genauen Untersuchung zu unterwerfen, sah sich Babitzki - bei Leichenversuchen! -- nie genötigt, die äußeren Bänder oder die Lig. cruciata zu durchtrennen. Nur kleine Einschnitte der Synovialmembran, besonders am äußeren Condylus, erleichterten die Sache, und das Gelenk lag völlig frei. Babitzki behauptet, daß nun mit den Menisken alles Erforderliche angestellt werden könne. — Zum Schluß Etagennähte auf Weichteile und Haut. Beide Hälften der Patella liegen einander vortrefflich an und es ist keine besondere Knochennaht erforderlich. Die Ränder halten gut zusammen und werden dank den üblichen Nähten durch die sie bedeckende Fascie fixiert.

Das Verfahren wurde von Babitzki einmal an einer alten Frau versucht. Es handelte sich um ein schon 18 Jahre bestehendes Leiden, mit bereits eingetretener Versteifung des Gelenks. Die Streckung im Kniegelenk war begrenzt und machte bei weitem keinen geraden Winkel aus. Über den bei der Operation erhobenen Befund wird nichts mitgeteilt.

Nach einem Jahr sehr gutes funktionelles Resultat: „Patientin geht ganz sicher, steigt ohne Furcht“ — ob gut, ist nicht gesagt -- „Treppen und steht ganz frei auf den Knien“.

Soweit Babitzki. — Zwei große Vorteile rühmt er seinem Vorgehen nach: Äußerst einfaches Verfahren, größtmögliche Übersicht, bei idealer Schonung des Muskelbandapparates.

Wir sind nun in der Lage, über vier von Herrn Direktor Stierlin nach Babitzki operierte Fälle kurz zu berichten. Es sind dies, soweit aus der Literatur zu ersehen ist, die ersten mit diesem Verfahren gemachten Erfahrungen. Herr Direktor Stierlin hat sich zu einem Versuche mit dieser Methode hauptsächlich deshalb entschlossen, weil auch ihn der übliche Parapatellarschnitt bei den zehn letzten Fällen von Meniscusverletzungen, was Übersicht und Zugänglichkeit anbetraf, nicht befriedigte.

1. Journ.-Nr. 14/1900. Frau M. B. 64 Jahre alt von Sch., Aufgen. 21. XI. 1914. Entlassung 31. XII. 1914.

Anamnese: Pat. machte Ende Sept. 1914 eine ungeschickte

Bewegung. Sie wollte Gemüsestauden aus dem Boden ziehen, in gebückter Stellung und mit gespreizten Beinen. Sie knickte dabei mit dem rechten Bein nach einwärts um und schlug mit dem Knie auf dem Boden auf. — Nähere Angaben vermag Pat. nicht mehr zu machen. — Sie verspürte sofort ein lautes Knacken und einen plötzlichen, ganz intensiven Schmerz im rechten Kniegelenk. Sie konnte nicht mehr stehen und sank um. — Das Knie sei dann stark angeschwollen. Nach zweiwöchentlicher Bettruhe mit Wickeln und Ruhigstellung des rechten Beines versuchte Patientin wieder den Hausgeschäften nachzugehen. Sie habe aber beständig Schmerzen gehabt und das Knie, das noch mehrere Male stark angeschwollen sei, nicht mehr ganz strecken können.

Befund: Rechtes Kniegelenk in seinen Konturen kaum verändert. Umfang über Patellamitte ergibt immerhin $33\frac{1}{2}$ cm gegenüber $32\frac{1}{2}$ cm links. Es wird in leichter Beugestellung gehalten. Aktive Streckung gelingt nicht vollständig und geht nur bis zu einem Winkel von ca. 160 Grad. Auch passiv läßt sich keine vollständige Streckung erzielen; — sie ist nicht schmerzhaft. Wird nun das in einem ungefähren Winkel von 135 Grad gebeugte Bein nach innen rotiert, so verspürt der palpierende Finger einen unter deutlichem Knacken vortretenden Wulst in der Gegend des lateralen Gelenkspaltes. Pat. verspürt dabei keine besonderen Schmerzen. Röntgenbild läßt keinerlei Gelenksveränderungen erkennen. Alle Konturen scharf.

30. XI. 1914. Operation (Direktor Dr. Stierlin). Äther 40 ccm. Dauer 30 Min. — Längsschnitt über der Mitte der Patella. Eröffnung des Gelenkes ober- und unterhalb der Patella, worauf man eine Giglische Drahtsäge durchzieht und die Patella median in der Längsrichtung durchsägt. Die beiden Hälften der Patella werden nun nach innen und außen über die Kondylen luxiert bei flektiertem Knie. — Man sieht sofort sehr schön eine Verletzung des äußeren halbmondförmigen Knorpels. Er ist in seiner vorderen Hälfte quer durchgerissen. An der Reißstelle ist das hintere Fragment pinselartig aufgefranst, während das vordere mehrere Substanzrisse zeigt. Der Meniscus kann bis ganz nach hinten übersehen und in toto excidiert werden. Hernach wird die Gelenkhöhle mit Katgutnähten geschlossen; die Patellarhälften lassen sich sehr gut durch periostale Katgutnähte zusammenbringen. Kein Drain. Hautnaht. Schienenverband.

Glatte, reaktionslose Heilung. Am 7. Tage post operationem werden die Hautnähte entfernt. Wunde p. p. geheilt. Kein Kniegelenkserguß.

15. XII. Schienenverband entfernt. Leichte Bewegungsübungen. Massage.

25. XII. Patientin steht mit eingebundenem Kniegelenk auf.

31. XII. 1914. Entlassung. Pat. kann ohne Schmerzen Treppen

auf- und absteigen. Vollständige aktive und passive Streckfähigkeit ohne Schmerzen. Beugung im Kniegelenk noch nicht über 90 Grad hinaus. Keine wesentliche Atrophie der Ober- und Unterschenkelmuskulatur gegenüber links. Solide Narbe. Absolut normale Beweglichkeit der Patella; eine Rinnenbildung in derselben nicht zu konstatieren. Eine gewisse Unsicherheit beim Gehen der Patientin ist immerhin vorhanden. Umfang über der Patellarmitte rechts $1\frac{1}{2}$ cm größer als links. —

15. I. 1916. Nachuntersuchung. — ($13\frac{1}{2}$ Monate nach der Operation.) — Pat. hatte noch einige Zeit nach der Entlassung ziemlich erhebliche Beschwerden und mäßig starke Schmerzen bei Anstrengungen. Sie konnte aber von Anfang an den Hausgeschäften nachgehen und Feldarbeit verrichten. Sie verspüre jetzt auch keine Schmerzen mehr. Nur nach langem Sitzen mache ihr das Aufstehen einige Mühe. Ebenso verspüre sie bei Witterungswechsel ein leichtes Zucken im Kniegelenk. Sie ist aber wieder wie früher voll arbeitsfähig.

Das operierte Knie ist in leichter Valgusstellung. Streckung ist sowohl aktiv wie passiv vollständig und ohne Schmerzen möglich. Im Kniegelenk kann eine Beugung aktiv und passiv weit über den rechten Winkel, aber nicht so vollständig wie links erzielt werden. Keinerlei Rotationsanomalien. Im Kniegelenk kein freier Erguß nachweisbar. Das Gelenk erweist sich nirgends druckempfindlich. Beim Strecken hört man eine feine Krepitation im Kniegelenk.

Ma ß e:	Oberschenkelmitte:	rechts	36,	links	37
	Oberer Rand der Patella:	„	32,	„	$31\frac{1}{2}$
	Mitte der Patella:	„	$32\frac{1}{2}$,	„	32
	Unterer Rand der Patella:	„	29,	„	28
	Unterschenkelmitte:	„	30,	„	31

Narbe vollkommen glatt und verschieblich, nicht druckempfindlich. Die Patella sehr gut verschieblich. Eine Diastase ist absolut nicht zu fühlen, ebensowenig eine Callusleiste. Knien beiderseits gut und ohne Schmerzen.

Eine Röntgenaufnahme kann leider äußerer Verhältnisse wegen (Reparatur) nicht gemacht werden.

2. Journ.-Nr. 15/910. M. A. 23 Jahre alt, Zuschläger von K. Aufgen. II. V. 1915. Entlassung 4. VIII. 1915.

A n a m n e s e: Pat., der früher nie ernstlich krank gewesen sein will, verunfallte vor zwei Tagen. Er wurde bei der Arbeit an der Innenseite des rechten Kniegelenks von einer herabgleitenden schweren Eisenschiene getroffen, wobei sein rechtes Knie in forcierter Valgusstellung stark nach innen gedrückt wurde. Pat. verspürte momentan einen sehr heftigen, zuckenden Schmerz und konnte noch, allerdings unter heftigen Schmerzen, nach Hause hinken.

B e f u n d: Alle Bewegungen im rechten Kniegelenk sowohl

aktiv wie passiv — allerdings unter starken Schmerzen — ausführbar. Großer, bis fast handbreit über die Patella reichender, prall-elastischer Erguß im rechten Kniegelenk mit typischem Tanzen der Patella. Die parapatellaren Gruben vollständig verstrichen. Starker lokaler Druckschmerz im vordern Drittel des medialen Gelenkspaltes.

Röntgenbild ergibt keinerlei Knochenläsionen im Kniegelenk. Konturen des Gelenkes scharf; keine Absprengungen.

11. VI. 1915. Pat. wurde zunächst konservativ behandelt mit Ruhigstellung des Gelenkes in fixierendem Verband., Eiskompressen und leichter Massage, Schwitzkasten. Seit 4. VI. steht Pat. ohne große Beschwerden auf. Leichtere Bewegungsübungen. Während er nun heute herumging, verspürte er wieder an der Innenseite des Gelenkes einen ganz plötzlichen, intensiven Schmerz und konnte das Bein nicht mehr vollständig strecken. Pat. hatte das bestimmte Gefühl, daß sich im Gelenk etwas festgekeilt habe.

25. VI. In der letzten Woche wieder zweimal sehr deutliche Einklemmungserscheinungen: Plötzlicher Streckdefekt, unter starken Schmerzen Fixation in leichter Beugstellung. Dann nach kurzer Zeit unter deutlicher Hydropsbildung Nachlassen der Symptome.

1. VII. Gestern wieder heftige Einklemmungserscheinungen, die stärksten bisher beobachteten: Vollständige, schmerzhafte Fixation des Gelenkes in leichter Beugstellung, deutlicher Erguß. Pat. ist zur Zeit fast nicht imstande, sein Kniegelenk zu bewegen.

2. VII. Operation (Direktor Dr. Stierlin). Äther 80 ccm. Dauer 30 Min. Medianer Längsschnitt über Recessus sup., Patella, Lig. patellae; oben durch die Quadricepssehne bis ins Gelenk. Darauf führt man eine gebogene Zange ein und eröffnet auf ihr auch im Gebiet des Lig. patellae das Gelenk. Darauf wird eine Gigli-Säge durchgezogen und mit dieser die Patella der Länge nach durchsägt. Nun versucht man unter Flexion des Knies die mit den Sägeflächen nach außen gedrehten Patellahälften seitlich über die Kondylen zu luxieren, was aber erst nach weiteren Einkerbungen in die Quadricepssehne oben und unten, und auch so noch recht schwer gelingt. Der Einblick in die Gegend der beiden Menisken ist mäßig. Immerhin erkennt man leicht, daß der mediale Semilunarknorpel an seiner Insertion mit der vorderen Kapselwand losgerissen und medianwärts brückenförmig über die Tibiagelenkfläche hinüber verlagert ist. Er wird in möglichster Ausdehnung reseziert. Hierauf schließt man die Kapselwunde sorgfältig mit Catgutnähten. Die Patellahälften werden durch periostale Nähte gegeneinander fixiert. — Hautnaht. Kein Drain. — Schienenverband.

Glatte, reaktionsloser Verlauf. — Am 7. Tage post operationem Entfernung der Nähte; Wunde p. p. geheilt. Kein Kniegelenks-erguß.

15. VII. Schienenverband entfernt. Leichte Bewegungsübungen. Massage. Schwitzkasten.

24. VII. Pat. steht auf. Bewegungen im Kniegelenk fast ganz frei. Die beiden Patellarhälften verschieben sich nicht aneinander.

4. VIII. Entlassung. - - Keine Stellungsanomalie im rechten Kniegelenk; kein freier Erguß nachweisbar. Streckung ist aktiv und passiv vollkommen ungehindert, ohne Schmerzen. Beugung über 90 Grad möglich, allerdings noch nicht wie links. Pat. fühlt noch eine gewisse Schwäche und Unsicherheit im Gelenk, besonders beim Treppensteigen.

15. I. 1916. Nachuntersuchung. (5 Monate post operationem.)

Pat. ist 14 Tage nach seiner Entlassung aus dem Spital in den Militärdienst eingerückt und hat als Kavallerie-Ordonnanz anstandslos Dienst gemacht vom 13. VIII. bis 3. IX. 1915. Seither arbeitet er wieder in seinem früheren schweren Beruf als Zuschläger. Er klagt noch über eine gewisse Unsicherheit beim Treppensteigen und raschere Ermüdung im rechten Bein. Bei Witterungswechsel verspürt er immer ziemlich lebhaft, zuckende Schmerzen im rechten Knie. Er ist aber voll arbeitsfähig und mit seinem Zustand ganz zufrieden.

Das rechte Kniegelenk zeigt keinerlei Stellungs- oder Rotationsanomalien. Keine abnorme seitliche Beweglichkeit. Streckung ist aktiv wie passiv vollständig und ohne Schmerzen möglich. Tiefe Kniebeuge rechts und links gleich; rechts etwas langsamer und unter Spannungsgefühl.

Ma ß e: Oberschenkelumfang (Mitte): rechts 46, links 46

Oberer Rand der Patella: „ 34 $\frac{1}{2}$, „ 34

Mitte der Patella: „ 35 $\frac{1}{2}$, „ 34 $\frac{1}{2}$

Unterer Rand der Patella: „ 33 „ 32

Unterschenkelumfang (Mitte): „ 30 „ 28 $\frac{1}{2}$.

Die Narbe ist absolut glatt, reizlos und gut verschieblich. Das gleiche gilt für die Patella. Keine Rinnen- oder Furchenbildung, keine Callusleiste zu fühlen. Keinerlei abnorme Geräusche bei Bewegungen im Kniegelenk. Pat. kann beiderseits gut und ohne Schmerzen knien. Pat. ist auch noch im Turnverein, wo er allerdings jetzt nur Geräteturnen übt. Springen usw. geht nicht.

Ein Mitte Dezember 1915 aufgenommenes Röntgenbild ergibt überall scharfe Knochenkonturen und läßt nichts Abnormes erkennen.

3. Journ.-Nr. 15/1754. W. P., 45 Jahre alt, Fabrikarbeiter von N. Aufgen. 30. X. 1915. Entlassung 20. I. 1916.

Anamnese: Pat., der früher nie ernstlich krank gewesen sein will, verunfallte am 11. X. 1915. Er wollte ein schweres Brett über einen Graben hinüber transportieren, das er auf der linken Schulter trug. Er stand dabei mit dem linken Fuß im weichen

Lehmboden und hielt das rechte Bein gespreizt. Plötzlich glitschte er mit diesem aus, wobei das linke, im Kniegelenk gebeugte Bein stark nach einwärts rotiert wurde. Pat. will in diesem Moment ein ganz deutliches Knacken gehört und einen furchterlichen Schmerz auf der Innenseite des Gelenkes verspürt haben. Unter starken Schmerzen arbeitete er noch einige Stunden weiter. Es sei dann bald eine starke Schwellung des Kniegelenkes aufgetreten.

Befund: Die Konturen des linken Kniegelenkes zeigen nichts Auffallendes. Keine Schwellung. Die parapatellaren Furchen nicht verstrichen. Kein freier Erguß in der Gelenkshöhle. Keine Stellungsanomalie. Kniegelenksumfang über der Mitte der Patella links gleich wie rechts. Keine abnorme seitliche Beweglichkeit. Streckung nicht vollständig möglich, sonst keinerlei Bewegungsbeschränkung. Auf der medialen Seite des Gelenkes, ungefähr im vordern Drittel des innern Gelenkspaltes ein konstanter, schmerzhafter Druckpunkt. Eine abnorme Vorwölbung aus dem Gelenkspalt ist nicht zu fühlen. Abnorme Geräusche bei Bewegungen im Kniegelenk fehlen vollständig.

15. XI. 1915. Pat. wurde zunächst konservativ behandelt mit Immobilisierung des Kniegelenkes in Streckstellung. Es besteht aber immer noch derselbe Druckpunkt im vordern Drittel des medialen Gelenkspaltes.

30. XI. Vollständige Streckung und Beugung immer noch schmerzhaft.

Röntgenbild zeigt keine Veränderung der Knochenkonturen im Kniegelenk. Keine freien Gelenkkörper.

Operation (Direktor Dr. Stierlin). Äther 120 ccm. Dauer 40 Min. Medianer Längsschnitt über die Patella. Oberhalb derselben geht man sofort in den Recessus sup. ein, dann auch unterhalb und durchsägt nun mit der Giglischen Drahtsäge die Patella der Länge nach. Sodann klappt man das Gelenk durch Flexion auf und sucht nun die beiden Patellahälften über die Kondylen zu luxieren, was aber trotz erheblicher Anstrengung nur ganz unvollkommen gelingt, besonders medial. Dementsprechend ist der Einblick in die laterale Gelenkhälfte gut; man sieht dort einen ganz gesunden, normalen, unveränderten Meniscus. Auch die Kreuzbänder übersieht man sehr gut; sie sind ebenfalls intakt. Am wenigsten gut ist der innere Meniscus zu übersehen, da er zudem von wulstigen Synovialislappen überlagert ist. Man erkennt dann schließlich doch einen partiellen Abriß der vordern Meniscus-Insertion; die Fragmente werden entfernt und geglättet. Im übrigen läßt man den Meniscus an seinem Platz. Schluß der Wunde durch exakte Katgutnähte. Die Patellahälften werden durch Periostnähte aneinandergebracht. Hautnaht. Kein Drain. Schienenverband.

7. XII. Vollkommen glatter, reaktionsloser Verlauf. Hautnähte entfernt. Wunde p. p. geheilt. Kein Erguß im Gelenk.

15. XII. Schienenverband entfernt. Leichte Bewegungsübungen. Massage. Schwitzkasten.

30. XII. Pat. steht auf. Streckung im Kniegelenk vollkommen und ohne Schmerzen möglich; die Beugung läßt aber noch sehr zu wünschen übrig.

15. I. 1916. Beugung im Kniegelenk nunmehr bis zum rechten Winkel möglich.

20. I. Austrittsbefund: Die Streckung im linken Kniegelenk ist sowohl aktiv wie passiv vollständig und ohne Schmerzen möglich. Keinerlei Stellungs- oder Rotations-Anomalien; keine abnorme seitliche Beweglichkeit. Die Beugung im Kniegelenk ist links passiv bis ca. 120 Grad möglich, wobei Pat. heftige Schmerzen empfinden will; aktiv beugt Pat. wenig über 90 Grad. Pat. steigt ohne sichtliche Beschwerden Treppen, will aber auch hierbei etwas Schmerzen verspüren.

Ma ß e: Oberschenkelmitte:	rechts 46,	links 44½.
Oberer Rand der Patella:	„ 34½,	„ 36
Patella-Mitte:	„ 35,	„ 37
Unterer Rand der Patella:	„ 32,	„ 33
Unterschenkelmitte:	„ 32½,	„ 32.

Solide, feste Narbe, mit der Haut verschieblich. Patella gut verschieblich, absolut fest; eine Rinnen- oder Furchenbildung nicht zu fühlen. Keinerlei abnorme Geräusche bei Bewegungen im Kniegelenk. Pat. fühlt sich bei schnellem Laufen noch stark unsicher. Ein Röntgenbild kann äußerer Verhältnisse wegen (Reparatur) nicht gemacht werden.

Poliklin. Nachbehandlung und Kontrolle.

4. Journ.-Nr. 15/1854. E. V., 37 Jahre alt, Haushälterin von T. - Aufgenommen 24. XI. 1915. Entlassung 18. III. 1916.

Anamnese: Ende Oktober sei Pat. eine Treppe hinuntergefallen. Dabei sei das linke Knie stark seitlich abgebogen worden und in dieser Stellung auf den Treppenstufen aufgeschlagen. Pat. habe unter starken Schmerzen ihren Dienst noch eine Zeitlang weiter versehen; bald aber sei das Knie stark angeschwollen, so daß sich Pat. zu Bett legen mußte.

Befund: Die Konturen des linken Kniegelenkes leicht verwischt. Die Parapatellar-Furchen etwas verstrichen; ein freier Erguß im Gelenk ist aber nicht nachzuweisen. Aktiv wird das Bein nicht ganz bis zur Geraden gestreckt; Pat. gibt an, dabei ziemlich starke Schmerzen zu verspüren. - Ebenso ist dies der Fall bei maximaler Beugung. - Passiv ist Streckung und Flexion vollständig, aber unter starken Schmerzäußerungen der Pat. zu erzielen. Keine abnorme seitliche Beweglichkeit, keine abnormen Geräusche im

Kniegelenk bei Bewegungen. Ungefähr im vordern Drittel der medialen Gelenkspalte wird konstanter Druckschmerz angegeben.

5. XII. Pat. wird zunächst konservativ mit Ruhigstellung des Kniegelenkes in fixierendem Verbande behandelt. Nach Abnahme desselben sieht man, daß die leichte Schwellung vollständig verschwunden ist. Umfang über die Mitte der Patella rechts gleich wie links. Streckung vollständig, Beugung immer noch nicht. In den nächsten Wochen blieb sich das Krankheitsbild ziemlich gleich. Pat. gibt immer noch eine Stelle ungefähr dem vorderen Drittel des medialen Gelenkspaltes entsprechend als besonders druckempfindlich an. Das Röntgenbild zeigt absolut normale Verhältnisse. Alle Knochenkonturen scharf. Keine freien Gelenkkörper.

Trotzdem die Diagnose auf Meniscusverletzung mit Sicherheit nicht gestellt werden kann, entschließt man sich in Anbetracht, daß Pat. so andauernd vollständig arbeitsunfähig ist, zur operativen Behandlung.

7. I. 1916. Operation (Direktor Dr. Stierlin). Äther 60 ccm. Dauer 35 Min. Medianer Längsschnitt über Recessus sup., Patella und Lig. patellae. — Nach Durchziehen einer Gigli-Säge wird die Patella der Länge nach aufgesägt, wobei der laterale Teil etwas kleiner ausfällt als der mediale. Unter Beugung im Kniegelenk wird nun die Luxation der beiden Patellahälften über die Kondylen versucht; trotz großer Anstrengung gelingt sie nur ganz unvollkommen. Die Übersicht ist nur auf die Kreuzbänder gut, auf den medialen Meniscus schlecht. Nach Abziehen der Synovialfalten durch Haken kann man den medialen Semilunarknorpel schließlich übersehen, in seinem hinteren Teile allerdings sehr schlecht, und sich von seinem Intaktsein überzeugen. Noch schlechter ist die Übersicht auf den lateralen Meniscus; doch auch dieser erscheint ganz. Das stärkste Hindernis für eine vollkommene Übersicht bilden große, hahnenkammartige, gelb-rote, derbe Fettläppchen, die in der Mitte und seitlich davon am Tibiaansatz der Kapsel liegen. Von diesen wird der größte Teil exstirpiert. Sorgfältige Katgut-Schicht-Naht. Die Patellahälften werden durch Periostnähte aneinandergebracht. Hautnaht. Kein Drain. Schienenverband.

14. I. Vollständig glatter, reaktionsloser Verlauf. Hautnähte entfernt; Wunde p. p. geheilt. Kein Erguß im Gelenk nachweisbar.

21. I. Schienenverband entfernt. Vorsichtige Bewegungsübungen. Massage.

Pat. steht zurzeit des Abschlusses dieser Arbeit noch in Behandlung.

Das Babitzkische Verfahren hat auf den ersten Blick etwas Bestechendes. Liest man die Schilderung, wie sie Babitzki

gibt, so erscheint in der Tat die Forderung erfüllt, bei einfacher Technik und idealer Schonung des Muskelbandapparates größtmögliche Übersicht zu erzielen. — Babitzki hat diese Überzeugung in der Hauptsache aus Leichenversuchen gewonnen und wir müssen gestehen, daß die Erfahrungen, die wir an Lebenden auf dem Operationstisch mit seinem Verfahren gemacht haben, doch wesentlich andere sind. Maßgebend für die praktische Anwendbarkeit und den Wert des Verfahrens sind uns folgende Erwägungen:

1. Ist die Längsdurchsägung der Patella mit nachheriger temporärer Luxation ihrer Fragmente über die Kondylen überhaupt ohne einen bleibenden Nachteil oder langandauernde, funktionelle Störungen für den Patienten ausführbar?

2. Gewährt der Eingriff eine den sonst üblichen Schnittführungen unbedingt überlegene, vollkommene Übersicht über die Menisken, speziell deren hintere Partien?

3. Ist sie technisch leicht, einfach und schnell, ohne vermehrte Infektionsgefahr auszuführen? Entspricht die Schwere des Eingriffes der des Krankheitsbildes?

Was von vornherein für das Verfahren spricht, ist die Tatsache, daß der Bandapparat des Kniegelenkes, wie bei allen Längsschnitten, absolut geschont wird. Der Längsschnitt im Recessus sup. und im Lig. patella, der nachher exakt vernäht wird, läßt eine Schädigung zum voraus als ausgeschlossen erscheinen. Fraglich wäre bloß, ob der künstlich gesetzte Längsbruch der Patella imstande ist, eine lange Heilungsdauer oder eine bedeutendere funktionelle Störung hervorzurufen.

Meyer erwähnt in seiner Arbeit über die Längsfrakturen der Patella ausdrücklich, daß sie oft so geringe Symptome machen, daß die Patienten nicht einmal zum Arzte gehen, oder daß sie oft nicht erkannt würden, weil sie nach Verschwinden des begleitenden Gelenkergusses bereits verheilt seien. Hoffa (zit. nach Meyer) hat in einem der sehr seltenen Fälle von indirekt entstandenem Längsbruch der Patella durch Aneinandernähen der Fragmente Heilung in 8 Wochen erzielt. Sein Patient, ein Artist, konnte seine Arbeit wieder wie früher

verrichten; das Kniegelenk ist in jeder Beziehung wieder normal geworden.

Meyer nimmt für — nicht operativ! — nur durch Ruhigstellung und Massage behandelte Fälle von Längsfraktur der Patella Konsolidation der Fragmente nach 4—6 Wochen an. Einzelne Beobachtungen allerdings weisen infolge Refraktur einen protrahierten Heilungsverlauf auf; die Beschwerden zogen sich partiell bis zu 6 Monaten dahin. „Auf alle Fälle ist die Verletzung an und für sich keine folgenschwere; sie heilt durchweg ohne bleibende Störung aus und bedingt keine definitive Einschränkung in der Exkursionsfähigkeit des Knies“ (Meyer).

In der Literatur seit 1907 sind nur ganz vereinzelte Beobachtungen von Längsfrakturen der Patella angegeben. So erwähnt Kuchendorf 3 durch schräge Durchleuchtung sichtbar gemachte Fälle, ohne sich über deren Prognose und Heilungsdauer zu äußern. Frank hat in der Breslauer chirurg. Gesellschaft 1909 einen Fall von Längsfraktur der Patella vorgestellt. Nach Naht der Patella trat völlige Heilung ein; Pat kann — 8 Wochen nach der Operation — das Knie bis über den rechten Winkel beugen und mit Kraft völlig strecken.

Sind die Erfahrungen bei nicht operativ behandelten Längsfrakturen der Patella in bezug auf Heilungsdauer und funktionelles Resultat recht gute, so ist dies — was auch die Beobachtung Hoffas beweist — um so eher zu erwarten bei operativ gesetzter und exakt durch periostale Nähte vereinigter Längsdurchtrennung der Patella. Die sonst bei queren Patellarfrakturen bekanntlich große Gefahr der Refraktur dürfte hier auf ein Minimum reduziert sein.

Aus diesen Gründen glaubten wir berechtigt zu sein, das Verfahren praktisch am Lebenden nachzuprüfen ohne befürchten zu müssen, die Patienten durch zu lange Rekonvaleszenz und bleibende funktionelle Defekte sozial schwer zu schädigen. Auf alle Fälle waren wir zu der Annahme berechtigt, daß der Zeitpunkt der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit nicht wesentlich differiere von der — für die nach den gewöhnlichen Schnittmethoden operierten Patienten — von Kroiß, Kläusler, Katzenstein angegebenen Zeit von zwei bis zwölf Monaten.

Ein geradezu erstaunlich gutes Resultat in dieser Beziehung

haben wir in unserem Fall 2 erlebt. Entlassung des Patienten aus dem Spital am 4. August 1915, 4 Wochen nach der Operation, mit bereits sehr gutem, wenn auch noch nicht idealem funktionellem Resultat. 14 Tage später mußte er zum Militärdienst einrücken, wurde von den Militärärzten als dienstfähig erklärt und machte ohne wesentliche Beschwerden Dienst als Berittener! —

Auch im Fall 1 war Pat. zum mindesten bereits 4 Wochen nach der Operation imstande, ohne erhebliche Beschwerden die Hausgeschäfte und schwere Feldarbeit zu besorgen.

Was Fall 3 anbetrifft, ist das unmittelbare, postoperative Resultat ein bedeutend weniger günstiges. Pat. ist 10 Wochen post operationem noch nicht imstande über den rechten Winkel zu beugen und klagt über starke Schmerzen bei allen Bewegungsversuchen. Zu einer richtigen Einschätzung ist aber nicht ganz irrelevant, daß der versicherte Kassenpatient, der zurzeit ohne Arbeit und Stellung ist, natürlich kein sehr großes Interesse an einer baldigen funktionellen Heilung aufzubringen vermag.

Fall 4 fällt hier, weil noch in Behandlung stehend, nicht in Betracht.

Wir glauben zu der Annahme berechtigt zu sein, daß die Durchsägung der Patella an sich keine irgendwie erhebliche Beeinträchtigung des durch die Exstirpation der Menisken zu erzielenden therapeutischen Resultates darstellt. Eine durch sie bedingte Verlängerung des Heilungsverlaufes oder größere funktionelle Ausfallserscheinungen, als die durch die Meniscusexstirpation an sich bedingten, sind nicht zu befürchten.

Das gilt natürlich nur für die unmittelbaren, postoperativen Resultate. Wie sich die Verhältnisse in bezug auf die Spätresultate gestalten werden, vermögen wir einstweilen nicht zu sagen, da die längste Beobachtungsdauer seit der Operation (Fall 1) erst ca. 13 $\frac{1}{2}$ Monate beträgt. Wir haben keinen Grund anzunehmen, daß zu den durch die Entfernung eines Meniscus möglicherweise auftretenden Spätschädigungen im Sinne Schlatters, Bergmanns usw. sich noch weitere, nur der Durchsägung der Patella zur Last fallende gesellen werden. Denkbar wäre ja immerhin

die Möglichkeit einer leichtern Verletzbarkeit der Patella (Refraktur) oder des Auftretens von Callusbeschwerden.

In bezug auf die Schonung des Muskelband-(Reservestreck-) Apparates kann das Babitzkische Verfahren wohl allen andern Längsschnitten an die Seite gestellt werden; den Querschnitten, besonders der Bellschen Querdurchsägung der Patella ist es in dieser Hinsicht unbedingt überlegen.

Wir haben das Verfahren zunächst an einer großen Zahl von Leichen geprüft. Es zeigte sich bald, daß nach der Längsdurchsägung der Patella die Luxation der beiden Fragmente über die Kondylen sich durchaus nicht immer so einfach machte, wie dies Babitzki beschreibt. Trotzdem wir uns genau an seine Vorschrift hielten und die Patellahälften mit nach außen liegender Gelenkfläche zu luxieren versuchten, gelang es uns oft nicht, beide gleichzeitig umzustülpen, außer mit Anwendung roher Gewalt. Diese Schwierigkeiten zeigten sich immer an den Leichen junger, kräftiger, muskulöser Individuen; bei solchen höheren Alters, besonders weiblichen, gelang die Luxation allerdings in der Regel spielend. Babitzki erwähnt in seiner Arbeit, daß während die äußere Hälfte der Patella sich sehr leicht umstülpen lasse, die innere „in dieser Hinsicht kapriziöser sei“. Mit Geduld gelinge es, auch ihrer Herr zu werden. Wir können diese Erfahrung durchaus bestätigen insofern es manchmal wirklich großer Geduld und erheblicher Kraftanstrengung bedurfte, um die innere Patellarhälfte von ihrem „kapriziösen Verhalten“ abzubringen. Kommt die Durchsägungslinie nicht ganz genau in die Mittellinie zu liegen, sondern ein wenig mehr lateral, so gestaltet sich die ganze Prozedur noch schwieriger und kann ohne Einschnitte in die Synovialmembran oder selbst in die Seitenbänder fast nicht ausgeführt werden.

Babitzki hat eine ältere Frau nach seiner Methode operiert. Unsere erste so operierte Patientin ist 64 Jahre alt. In Bestätigung der Leichenversuche waren wir überrascht, wie leicht sich bei der alten Frau die Luxation der beiden Patellarhälften über die Kondylen gestaltete. Um so größer war die Enttäuschung in den beiden folgenden Fällen, wo es sich um kräftige Männer im Alter von 23 und 45 Jahren handelte. Es war unmöglich, die Kniescheibenhälften gleichzeitig ganz über die Kondylen

hinunterzubringen, ohne Einschnitte in die Quadrizepssehne oben und unten. Auch dann noch schnappte meistens die mediale Hälfte wieder zurück, so daß wir uns gezwungen sahen, abwechselnd immer eine Hälfte unluxiert zu belassen, um überhaupt weiter gehen zu können. — Auch im letzten Falle (Frau von 45 Jahren) wiederholten sich dieselben Schwierigkeiten: Die auf Leichenversuchen aufgebaute Methode Babitzkis läßt die Spannung und den Turgor des lebenden Gewebes außer acht. Sie gestaltet sich deshalb außerordentlich mühsam und zeitraubend; die vielen Manipulationen erhöhen die Infektionsgefahr.

Den oben geschilderten Verhältnissen entsprechend war die Zugänglichkeit und die Übersicht über die Menisken. Sie war nur im ersten Falle gut, in allen andern Fällen mäßig bis schlecht und gab über die hintern Partien der Menisken den schlechtesten Überblick. Gerade da, wo die bisher üblichen Schnittführungen am meisten zu wünschen übrig lassen oder ganz versagen, in der Übersicht über den hintern Teil der Menisken, versagt die Schnittführung nach Babitzki ebenfalls.

Die autoptischen Befunde an den verletzten Menisken, die wir in den 4 Fällen erheben konnten, bieten kein besonderes Interesse und zeigen nichts, was von den verschiedenen Autoren nicht auch schon zur Darstellung gebracht worden wäre. Im Fall 1 war ein Substanz-Querriß des lateralen Meniscus mit beginnender Deformierung des hintern Fragmentes zu konstatieren. Die Fragmente waren nicht wesentlich disloziert. Nach Kroiß und Kläusler sind immerhin Querrisse des lateralen Meniscus, wie im vorliegenden Fall, sehr selten. In der Zusammenstellung Bovins findet sich kein einziger Fall dieser Art; Kläusler hat bei 36 Meniscus-Verletzungen einen, Kroiß bei 32 Fällen deren drei gesehen. Fall 2 stellt sich als isolierte Abreißung der vordern Kapselinsertion dar, die dann zu einer abnormen Beweglichkeit des vordern Meniscusteiles, zu einer Dislokation desselben nach innen zwischen die Kondylen und in der Folge zu wiederholten, schweren Einklemmungserscheinungen Veranlassung gegeben hat. Eine erhebliche Deformierung der abnorm beweglichen Partie lag noch nicht vor.

Für unsere dritte Beobachtung glauben wir eine partielle Abreißung, oder vielleicht besser eine Einreißung an dieser

Stelle annehmen zu dürfen. Das Trauma hat offenbar in diesem Falle nicht kräftig genug gewirkt, um eine völlige Zerreißung zu bewirken; es kam bloß zu einer Zerreißung einzelner Fasern. Kroiß glaubt, daß solche Befunde die pathologisch-anatomische Grundlage darstellen für den von Roux aufgestellten Krankheitsbegriff der „*Méniscite chronique traumatique*“. Es sind dies Fälle von nach Trauma auftretenden typischen Erscheinungen einer Meniscus-Verletzung, während die spätere operative Autopsie scheinbar keine Veränderungen nachzuweisen vermag, weil bereits eine für das bloße Auge vollständige Restitutio ad integrum stattgefunden hat.

Bei unserer vierten Patientin ergab die Arthrotomie einen negativen operativen Befund, insofern die beiden Menisken absolut intakt gefunden wurden. Dagegen fanden sich unter und zu beiden Seiten des Lig. patellae hervorquellende, große hahnenkammartige Fettläppchen von gelb-roter Farbe, ziemlich derber Konsistenz und ganz beträchtlichem Umfange. Ein Teil derselben ragte direkt zwischen die beiden Kondylen hinein. Wir sind überzeugt, daß die Ursache der klinischen Krankheitserscheinungen in diesem Falle eine durch das stattgefunden Trauma ursächlich bedingte, entzündlich-fibröse Hyperplasie des Fettgewebes im Sinne Hoffas gewesen ist. Nach den verschiedenen Veröffentlichungen von Hoffa selbst, nach den Mitteilungen von Becher, Löhner und Ramstedt ist die Ursache dieser an der Vorderseite des Gelenkes liegenden chronisch-entzündlichen Fettgewebswucherung ausnahmslos ein Trauma. Hoffa stellt sich das Zustandekommen so vor, daß bei den Verletzungen eine direkte Einwirkung auf das Fettgewebe stattfindet. Hierbei entstehen kleine Blutungen, die ihrerseits den Reiz bilden zu einer zelligen Infiltration des Gewebes. Die hierdurch bedingte Volumzunahme führt dann zur Einklemmung der vergrößerten Zotten zwischen Femur-Kondylen und Tibia. Daß die Differentialdiagnose zwischen Hoffascher Krankheit und Meniscus-Verletzung in den meisten Fällen außerordentlich schwierig zu stellen sei, betonen eine Reihe namhafter Autoren (A. E. Barker, Ramstedt, Becher, Löhner, Hoffa). Unter der Bezeichnung der „*Pads of Malgaigne*“ beschreibt C. B. Lockwood analog der Hoffaschen Krankheit und gleich ihr zu diagnostischen Irrtümern führende Fettanhäufungen oberhalb der Gelenkfläche des Oberschenkels, zu beiden Seiten des obern Knie-scheibenendes, die ebenfalls durch ein Trauma entzündlich vergrößert werden und Einklemmungssymptome machen können.

Für sicher medial oder lateral zu lokalisierende Meniscusverletzungen hat nach dem Gesagten das Babitzkische Verfahren

keinerlei Vorteile gegenüber den bisher üblichen Schnittführungen und stellt auf alle Fälle keinen praktisch und technisch ins Gewicht fallenden Fortschritt dar. Andererseits kommt man um den Eindruck nicht ganz herum, daß, um mit Herz zu reden, mit Kanonen nach Spatzen geschossen werde, daß der im Vergleich zu andern Schnitten immerhin erheblich größere Eingriff zur Schwere des Krankheitsbildes in einem gewissen Mißverhältnis steht. Eine innere Berechtigung wäre nur dann vorhanden, wenn trotz der erwiesenen technischen Unvollkommenheiten der Eingriff eine wirklich bessere Übersicht und Zugänglichkeit verschaffen würde. Das ist aber nach unseren Erfahrungen eben durchaus nicht der Fall.

Wenn wir in der Babitzkischen Methode für die gewöhnlichen, praktisch wichtigen Formen der Meniscusverletzungen keinen Fortschritt zu erblicken vermögen, so ließen sich doch hierfür gewisse andere Anwendungsmöglichkeiten denken.

Bei unseren Leichenversuchen sowohl, wie bei der Ausführung an Lebenden, ist es uns immer wieder aufgefallen, daß die in Frage stehende Methode einen ganz tadellosen Überblick über die Kreuzbänder verschafft, und es drängt sich von selber der Gedanke auf, ob die Längsdurchsägung der Patella nach Babitzki nicht mit großem Vorteil bei der operativen Behandlung der Verletzungen der Ligamenta cruciata des Kniegelenkes angewendet werden könnte.

Über die Kreuzbänderverletzungen hat unter Benutzung der gesamten vorhandenen Literatur Goetjes eine zusammenfassende Monographie geschrieben. Er konnte im ganzen, zusammen mit 7 eigenen, 30 Fälle zusammenstellen. Interessant ist vor allem die Arbeit Pagenstechers, der in seinen 3 Fällen das Gelenk mit dem Kocherschen Bogenschnitt eröffnete und so einen genauen autoptischen Befund erheben konnte. Goetjes selber hat in 4 Fällen das Gelenk mit einem seitlichen Bogenschnitt, zum Teil mit Durchtrennung des Lig. patellae, eröffnet.

Die Diagnose der isolierten Kreuzbandverletzung ist rein klinisch in jedem Fall nur sehr relativ sicher zu stellen; die isolierte Verletzung selber ohne weitere Mitverletzungen im Kniegelenk ist sehr selten. Die Diagnose wurde auch bei den eigenen Beobachtungen Goetjes meist erst durch die Operation, einmal durch das Röntgenbild, sichergestellt. -- Sozusagen unmöglich ist sie direkt im Anschluß an das Trauma, wo das Bild einer schweren

Kniegelenks-Distorsion vorherrscht. Erst wenn nach einigen Wochen oder Monaten die durch Mitverletzung der Kapsel oder Seitenbänder bedingten Symptome und Funktionsstörungen verschwunden sind, ergibt sich das Bild der isolierten Kreuzbandverletzung in ihrer Spätform. Es kennzeichnet sich in der Hauptsache durch die Möglichkeit der Subluxation nach vorn oder hinten und in den Fällen mit Knochenausreißungen — durch röntgenologisch nachweisbaren Ausriß der Eminentia oder Fossa intercondyloidea, Abriß eines Knorpel-Knochenstückes am Innenrand des Condylus lat. femoris (abnorme Knochenschatten). Dazu gesellen sich bleibende Unsicherheit bei schnellem Laufen und Treppensteigen bei fehlenden Einklemmungserscheinungen, da die von den Ligg. cruciata losgerissenen und mit ihnen im Zusammenhang gebliebenen Knorpel-Knochenstückchen in der Regel nicht zwischen die Gelenkflächen kommen (Goetjes). Ebenso fehlt gegenüber der Meniscus-Verletzung der zirkumskripte Druckschmerz im Bereich der Gelenkspalte. Allerdings wird auch so die Differentialdiagnose gegenüber dem Corpus mobile in vielen Fällen nicht mit Sicherheit gestellt werden können.

Therapeutisch käme vor allen Dingen die Entfernung mitlosgerissener Knochenknorpelstücke und — in geeigneten Fällen — die Naht der zerrissenen oder abgerissenen Kreuzbänder in Betracht. Geschrumpfte Bänder könnte man dabei nach Goetjes nach Art der Sehnenverlängerung plastisch verlängern. In einem Fall hat Erich Hesse die total zerissenen Kreuzbänder durch mittels freier Fascientransplantation der Fascia lata entnommene Fascienstreifen ersetzt. Pringle berichtet über gute Erfolge bei zwei Fällen, die mit Naht eines abgerissenen Kreuzbandes behandelt wurden. Ebenso Robson (zit. nach Goetjes) in einem Fall, wo beide Kreuzbänder gerissen waren.

Goetjes betont, daß bei der Arthrotomie meist ein innerer oder äußerer seitlicher Schnitt genüge, um die Kreuzbänder zugänglich zu machen, nur dürfe der Schnitt nicht zu klein gemacht werden. „Genügt der Schnitt nicht und verlangt die Naht der Bänder einen breiten Zugang zum Gelenk, so ist das Lig. patellae inf. zu durchschneiden“ (Goetjes).

Morian hatte in zwei Fällen von Arthrotomie wegen Kreuzbandverletzung mit einem äußern flachen Bogenschnitt „keinen Überblick und keinen Zugang“, und sah sich deshalb einmal gezwungen, den Schnitt durch das Kniescheiben-

band zu verlängern. Das funktionelle Resultat war denn in diesem Falle auch ein schlechtes.

Gegenüber solchen Vorschlägen und Erfahrungen scheint uns in der Tat das Babitzkische Verfahren, das bei Vermeidung der Querläsion des Lig. patellae einen idealen Zugang und Überblick über die Kreuzbänder gibt, zur operativen Behandlung der Kreuzbandverletzungen sehr gut brauchbar zu sein.

Ebenso verhält es sich *eo ipso* in bezug auf Meniscusverletzungen, die mit einer Zerreißung des Lig. cruciat. ant. oder einem Knorpelabriß kombiniert sind, wie dies Katzenstein in zwei Fällen beobachtet hat. Für solche Fälle halten wir die Übersicht und Zugänglichkeit, welche die Längsdurchsägung gibt, für durchaus gut und genügend zu den erforderlichen Eingriffen, da hier nur die vordern Gelenksabschnitte in Betracht fallen.

Mehr als theoretische Indikation dürfte eine primär beidseitige Meniscus-Verletzung hier noch in Betracht gezogen werden. Denn für solche Fälle wäre a priori die mediane Längsdurchsägung einer lateralen und medialen Schnittführung vorzuziehen. Nach Kroiß scheinen allerdings gleichzeitige Verletzungen beider Menisken ohne anderweitige Mitverletzungen im Kniegelenk so gut wie gar nicht vorzukommen. Nur in einem einzigen Fall von Robson wird von einer „abnormen Beweglichkeit beider Menisken“ berichtet, die durch Fixation behandelt wurde. Reboul (zit. nach Kroiß) hat bei einem Fall neben einem Abriss des Lig. patellae von der Tuberosit. tibiae und einem Teil der Tibia-Epiphyse eine Zerreißung beider Bandscheiben gesehen. Steinmann erwähnte am Chirurgenkongreß 1910 eine Beobachtung einer beidseitigen Meniscus-Verletzung, die er sich in seinem Fall als durch eine „Meniscitis dissecans“ entstanden dachte.

Aus denselben Gründen käme eventuell das Verfahren nach Babitzki in Betracht, wenn man mit Katzenstein und Babitzki von vornherein der Exstirpation des verletzten Meniscus die des andern, normalen desselben Kniegelenks folgen läßt, um eine Inkongruenz der Gelenkflächen und damit — nach diesen Autoren — den Anstoß zu einer spätern Arthritis deformans zu vermeiden.

Der Vorschlag Katzensteins hat vieles für sich.

Der Funktionsausfall beider Menisken scheint nach den

neueren Untersuchungen Zuppingers in der Tat von weniger schweren Störungen begleitet zu sein, als wenn nur durch die Entfernung des einen verletzten Zwischenknorpels eine Inkongruenz der Gelenkflächen geschaffen wird.

Noch v. Bruns nahm mit Henke (zit. nach Kroiß) an, daß das Kniegelenk durch die Menisci in zwei funktionell verschiedene Gelenke, ein menisco-femorales und ein menisco-tibiales geteilt werde, in welchem speziell die Rotationsbewegungen stattfinden sollten.

Nach den neuern, von den meisten Autoren als maßgebend angesehenen Untersuchungen Zuppingers haben die Menisci lediglich als ausgleichende Druckorgane und Pfannenbildner bei den Bewegungen im Kniegelenk die Profildifferenzen der Kondylen auszugleichen und die Gelenkpfanne für die Femur-Kondylen zu ergänzen. Sie sind Korrelata der Bänder (tibiales und fibulares Seitenband, Kreuzbänder); diese allein bewirken die Bewegungen im Kniegelenk. Sie haben keine extensionshemmende Wirkung; diese erfolgt vielmehr nach Zuppinger durch direkten Anschlag der Kondylen aneinander. Ebensowenig eine flexionshemmende; sie entsteht einfach durch Annäherung der Unterschenkelachse an den toten Punkt.

Schließlich käme das Verfahren noch in Betracht, wenn es sich um unsichere, differentialdiagnostisch nicht genau zu bestimmende Binnenverletzungen des Kniegelenkes handelt. In sehr vielen Fällen hat ja die Arthrotomie zugleich den Charakter eines diagnostischen Hilfsmittels, das erst die sichere Orientierung in bezug auf das weitere Vorgehen zu schaffen imstande ist.

Zur Entfernung etwa vorhandener Corpora mobilia wäre das Vorgehen nach Babitzki wenigstens nicht von vornherein ungeeignet.

Die erstrebte bessere Übersicht bei der Exstirpation der Kniegelenksmenisken verschafft also auch die Längsdurchsägung der Patella nicht. Vor den Querschnitten hat sie wenigstens die Schonung des Reservestreckapparates voraus. — Will man deshalb nicht zu einem der üblichen Längsschnitte zurückgreifen, so dürfte der von Kocher für die Kniegelenksresektion angegebene laterale Hakenschnitt für den äußern, der von Göbell (zit. nach Klapp) für die Operation der habituellen Luxation der Patella empfohlene Schnitt für den innern Meniscus noch eher in Frage kommen. —

Das Vorgehen nach Babitzki stellt keinen wirk-

lichen Fortschritt in der Technik der Exstirpation der Kniegelenksmenisken dar.

Einzig für die operative Behandlung der Kreuzbänderverletzungen kann es gute Dienste leisten.

Für die Anregung zu dieser Arbeit und die Überlassung der Fälle bin ich meinem verehrten Chef, Herrn Direktor Dr. Stierlin zu großem Danke verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

1. Allingham, British medical Journal 1889 u. Lancet 1902. Zitiert nach Kroiß.
2. Annandale. British med. Journal 1897. Zit. nach Kroiß.
3. B abitzki, Eröffnung des Kniegelenkes bei Meniscusverletzungen durch Längsschnitt mitten über die Patella und deren Durchsägung. Deutsche med. Wochenschr. 1914, Nr. 31, S. 1572. (Ref. Zentralbl. f. Chir. 1914, S. 1685.)
4. B a r k e r, A. E., Practitioner 1909. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1909, S. 908, Lancet 1897 und 1902, zit. nach Kroiß.
5. B e c h e r, Zur Pathologie des Kniegelenkes. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft f. Chir. 1914, S. 167.
6. B e l l, Operative Treatment of irreducible luxation of the semilunar cartilages of the Knee-Joint. British medical Journal 1906, S. 1271.
7. B e r g m a n n, Meniscusluxationen im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 83, S. 526.
8. B o c k e n h e i m e r, Über Meniscusverletzungen. Med. Klinik 1912, S. 898. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1912, S. 1114.
9. B o v i n, Upsala Läkäreförenings Förhandlingar, N. F. 1902-1903, Bd. 8, zit. nach Kroiß.
10. v. B r u n s, Die Luxation der Semilunarknorpel des Kniegelenkes. Beiträge z. klin. Chir. 1892, Bd. 9, Heft 2.
11. B r ü n i n g, Die Verletzungen der Zwischenknorpelscheiben des Kniegelenkes und ihre Behandlung. Langenbecks Archiv, Bd. 97, Heft 2. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1912, S. 639.
12. D a m b r i n, Revue de Chir. 1907. H. 3 und 4. Zit. nach Kroiß.
13. F r a n k, Abriß der Quadrizepssehne mit Längsfraktur der Patella. Zentralbl. f. Chir. 1909, S. 1240.
14. G l a ß, Über die Dauerresultate von Meniscusexstirpationen bei Meniscusverletzung. Langenbecks Archiv, Bd. 99, S. 1059.

15. Goetjes, a) Über Verletzungen der Ligamenta cruciata des Kniegelenkes. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 123, S. 221 (mit vollständigem Literaturverzeichnis); b) Umschriebene Binnenverletzungen des Kniegelenkes. Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie 1914, Bd. 8, S. 783.
16. Herz, Technik der Exstirpation der Kniegelenksmenisken. Zentralbl. f. Chir. 1908, S. 37.
17. Hesse, Über den Ersatz der Kreuzbänder des Kniegelenkes durch freie Fascientransplantation. Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1914, S. 109.
18. Hoffa, a) Beiträge zur Pathologie und Therapie der Kniegelenks-erkrankungen. Berl. klin. Wochenschr. 1904. b) Über die traumatische Entzündung des Kniegelenkes. Berl. klin. Wochenschr. 1906; c) Zur Bedeutung des Fettgewebes für die Pathologie des Kniegelenkes. Deutsche med. Wochenschr. 1914; d) Ein Fall von Längsfraktur der Patella. Deutsche med. Wochenschr. 1903. Ver. Beilage Nr. 14.
19. Katzenstein, a) Über Gelenkeinklemmungen und ihre Behandlung usw. Langenbecks Archiv, Bd. 98, S. 843; b) Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1910, S. 118; c) Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 57, S. 313; d) Berl. klin. Wochenschr. 1908.
20. Klapp, Operationen an den untern Extremitäten in Chir. Operationslehre von Bier—Braun—Kümmel, 1913, Bd. 3, S. 852.
21. Kläusler, Beitrag zur Klinik und Therapie der Meniscusverletzungen. Inaug.-Diss. Zürich 1914.
22. Kroiß, Die Verletzungen der Kniegelenks-Zwischenknorpel und ihrer Verbindungen. Beiträge zur klin. Chir., Bd. 66, S. 598. (Mit vollständigem Literaturverzeichnis.)
23. Kuchendorf, Drei Fälle von Längsbrüchen der Patella usw.. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 15, H. 6. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1910, S. 1574.
24. Lockwood, C. B. British med. Journal 1909, 3. Juli. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1909, S. 1387.
25. Löhner, Beitrag zur Pathologie der Fettgewebswucherungen im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 90, S. 498.
26. Martina, Über die Dauererfolge der operativen Behandlung der Meniscusluxationen im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 88, S. 369.
27. Meyer, A., Beitrag zur Kenntnis der Längsfrakturen der Patella. Inaug.-Diss. Zürich 1906. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 85, S. 657.
28. Morian, Beitrag zur Kreuzbänderverletzung. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 133, S. 579.
29. Nissen, Die Luxation des Semilunarknorpels. Inaug.-Diss. Kiel 1895 (zit. nach Kroiß).
30. Pagenstecher, Die isolierte Zerreißung der Kreuzbänder des Knies. Deutsche med. Wochenschr., 39. Jahrg., S. 872.
31. Pringle. Annals of Surgery 1907, Aug. Ref. Zentralbl. 1907, S. 1430.

32. Ramstedt, Über Fettgewebe und Zottenwucherung im Kniegelenk. Langenbecks Archiv, Bd. 89, H. 1. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1909, S. 909.
 33. Robson, Mayo. British med. Journal 1902, zit nach Kroiß.
 34. Schlatter, Meniscusluxationen des Kniegelenkes. Beiträge z. klin. Chir. 1904, Bd. 41.
 35. Schloffer. Wiener klin. Wochenschr. 1910, N. 3, zit. nach Kroiß.
 36. Schultze, Über den Mechanismus der Meniscusluxationen nach Versuchen an der Leiche. Archiv f. klin. Chir., Bd. 81.
 37. Steinmann, Meniscofissur und Meniscus bipartitus. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1910, S. 116.
 38. Vollbrecht, Über umschriebene Binnenverletzungen des Kniegelenkes. Beiträge z. klin. Chir. 1898, Bd. 21, H. 1.
 39. Walsham. British med. Journal 1899, 29. Juli.
 40. Zuppinger, Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk. Habilitationsschrift, Zürich 1909.
-