XXIX.

Aus dem städtischen Bürgerhospital in Cöln. (Dirigirender Arzt:
Geh. San.-Rath Prof. Dr. Bardenheuer).

Ueber extrasynoviale Kapselplastik und andere plastische Operationen am Kniegelenk.

Von

Stabsarzt Dr. Auler,
commandirt zum Bürgerhospital Cöln.

Im Folgenden gestatte ich mir, über ein operatives Verfahren zu berichten, das Bardenheuer in der letzten Zeit bei gewissen Kniegelenksleiden angewandt hat, und welches er schon auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen besprochen hat.

Die erste Veranlassung gab ihm folgende Beobachtung, welche er bei der Resection des Kniegelenks wegen tuberculöser Affectionen gemacht hatte. Er legt nämlich, zumal wenn es sich um eine fistulöse Kniegelenkstuberculose handelt, bei der Resection grossen Werth darauf, die Operation zunächst möglichst extracapsulär, ohne Eröffnung der Gelenksynovia auszuführen, damit der Inhalt des Gelenks mit den Wundflächen möglichst wenig in Berührung komme, und die Aussichten für eine Prima intensio möglichst günstig sind. Hierbei wurde die Erfahrung gemacht, dass man nach der Durchtrennung des fibrösen Theiles der Gelenkkapsel auf weite Strecken extrasynovial, also zwischen dem fibrösen und synovialen Theile der Gelenkkapsel das Gelenk isoliren kann, ohne die Synovialis zu verletzen. Gerade diese Beobachtung legte es nahe, einzelne Kniegelenksaffectionen extrasynovial operativ in Angriff zu nehmen, deren operative Behandlung wegen der Eröffnung der Synovia bisher gescheut wurde. Die Gefahr der Operation wird durch die Vermeidung der Eröffnung des Gelenks selbst auf ein Minimum reduzirt. Zwar fürchten wir heute die Eröffnung des Kniegelenks nicht, selbst wenn keine Indicatio vitalis vorliegt, z. B. zur Naht der gebrochenen Patella oder zur Entfernung eines Fremdkörpers u. s. w., wenn man nur den Rath Königs befolgt und in dem Gelenke nicht herummanipulirt. Aber man wird

sich doch auch bei anderen Affectionen leichter zu operativen Maassnahmen entschliessen, wenn man die Eröffnung der Synovia zu vermeiden weiss.

Darnach hat Bardenheuer die extrasynoviale Blosslegung des Gelenks bei den verschiedensten Fällen in Anwendung gezogen, welche er früher nicht operativ behandelte, und welche meist auch von den übrigen Chirurgen nicht operativ behandelt worden sind.

I. Die Luxation der Kniescheibe.

Die Unzulänglichkeit der nicht operativen Behandlung der habituellen Patellarluxation durch Massage, Gymnastik und stark belästigende Schienen, sowie die Häufigkeit der Recidive, endlich die lange Dauer der in den einzelnen Fällen nothwendig werdenden Behandlung erweckte schon lange bei den Chirurgen das Bestreben, diese Luxation operativ zu heilen.

Die laterale Luxation der Patella — denn um diese handelt es sich nur — ist fast ausschliesslich eine Verrenkung nach aussen. Die ausgeprägtere Kugelform des Condylus int. femoris, sowie seine grössere Höhe verhindern ein Abgleiten der Kniescheibe über diesen Condylus. Der äussere Condylus ist an seiner Vorderfläche im Vergleich zum inneren abgeflacht und kann in Folge dessen seitliche Bewegungen der Kniescheibe nicht in dem Maasse wie jener verhindern. Ferner macht die normaler Weise bestehende geringe X-Bein-Stellung der Knochen der unteren Extremität den Streckapparat zu kurz, um sich über den inneren Condylus hinüber schieben zu lassen. Je stärker die X-Bein-Stellung ausgeprägt ist, um so leichter wird die Luxation nach aussen eintreten, da dann die gerade Verbindung zwischen dem Ursprung der Quadricepssehne und dem Ansatzpunkte des Lig. patellae proprium nicht zwischen den Condylen des Oberschenkels herläuft, sondern über den Condylus ext. Die Verschiebung der Patella auf den äusseren Condylus bei Genu valgum bedeutet deshalb nicht eine Anspannung der Quadricepssehne, sondern im Gegentheil zunächst eine Erschlaffung. Daraus ergibt sich, dass das Genu valgum ein prädisponirendes Moment für die Patellarluxation nach aussen ist. Der Zug des Lig. patellae proprium wirkt bei Genu valgum nicht in der Richtung des Femur nach unten, sondern nach aussen und unten. Deshalb wird auf die Dauer der von der inneren Seite des Oberschenkels herkommende Sehnenantheil der Quadricepssehne, ebenso wie der innere Theil der Gelenkkapsel gedehnt und dadurch die Möglichkeit der Kniescheibenverrenkung nach aussen erleichtert.

Dementsprechend ging das Bestreben der Chirurgen zunächst

dahin, die Zugrichtung des Lig. patellae proprium zu verändern, und zwar von aussen möglichst in die gerade Verlängerung des Femur zu verlagern.

Bei einem 13jährigen Mädchen, bei welchem sich in Folge eines Risses in der Aponeurose des Vastus internus die Patella bei jeder Contractur des Quadriceps nach aussen luxirte, löste Roux (Revue de chir. 1888 No. 8) das Lig. patellare von seinem Ansatz an der Tibia los und verschob es nach einwärts, nachdem er dort ein Stück Periost abgelöst hatte. Ausserdem vernähte er den Riss in der Aponeurose des Vastus internus und durchschnitt, um das bei jeder Action des Quadriceps femoris deutlich zu Tage tretende Uebergewicht des Vastus externus auszuschalten, diesen Muskel in der Nähe des Ansatzes an die Quadricepssehne nebst seiner sehnigen Ausbreitung ohne Eröffnung der Bursa superior. Der operative Erfolg war ein sehr zufriedenstellender. Auch bei den ausgiebigsten Bewegungen kehrte die Luxation nicht wieder.

Eine ähnliche Verpflanzung des Tibiaansatzes des Lig. patellare führte Montenovesi (Riforma med. 1893. 18. April) aus bei einer in Genu valgum-Stellung consolidirten hohen Tibiafractur, bei der die Patella seit 6 Jahren nach aussen luxirt und fixirt war. Nach Mobilisirung der Patella trennte er die Tuberositas tibiae mit Sehnenansatz ab und nagelte sie in einer unten und innen von dem alten Sitze der Tuberositas an der Tibia angelegten Vertiefung fest. Später wurde durch keilförmige Resection der Tibia das Genu valgum corrigirt. Auch hier wurde ein sehr gutes functionelles Resultat erzielt.

Perkins (Annals of surgery 1893, December) operirte gleichfalls eine habituelle Luxation, welche im Laufe von 6 Jahren zu einer dauernden geworden war und durch Aussenrotation der Tibia im Kniegelenk die Trägerin der Luxation an Krücken gebracht hatte. Die gut verschiebbare Kniescheibe fand sich nach aussen und hinten vom Condylus ext. femoris, bewegte sich bei der Streckung etwas nach vorn, um bei der Beugung wieder zurückzugleiten. Beim Strecken bestand geringe Valgusstellung. Das Gelenk wurde durch Längsschnitt in der Mittellinie eröffnet. Der laterale Kapseltheil war so verkürzt, dass sich erst nach ausgiebiger Dehnung desselben von dem Gelenk aus die sonst freie Patella an ihre normale Stelle schieben liess. Das Gelenk wurde für einige Tage drainirt. Das Bein wurde wieder vollständig leistungsfähig, die abnorme Rotation des Unterschenkels verschwand und die Luxation kehrte nicht wieder.

Bei habitueller Luxation der Patella besteht jedoch nicht nur eine ungünstige Lagerung der Quadricepssehne und ihrer Fortsetzung des Lig. patellae, sondern durch die abnorme Verschiebung der Kniescheibe nach aussen wird auch der innere vordere Theil des Kapsel ungewöhnlich gedehnt und bei habitueller Luxation dauernd so erweitert, dass die Kapsel ein Uebergleiten der Patella auf und über den Condylus ext. nicht mehr zu hindern vermag. Nur bei einer von vorn herein schlaffen Gelenkkapsel kommt eine Verrenkung mit alleiniger

Zerrung und Dehnung der Kapsel zu Stande. In den meisten Fällen reisst dieselbe ein, und dann wird wie bei den Luxationen der anderen Gelenke die mangelnde exacte Verheilung des an der Innenseite der Patella bestehenden Kapselrisses eine Erschlaffung der Gelenkkapsel verursachen und dadurch die Entstehung einer weiteren Luxation begünstigen.

Bei einem exquisiten Fall von Kapselerschlaffung bei habitueller Luxation, deren Trägerin ein 7jähriges Mädchen war, führte Le Dentu (*France méd.* 1894 No. 15) dadurch Heilung herbei, dass er die Kapsel freilegte und auf der inneren Seite das überflüssige Stück abtrug. Dies Verfahren entspricht dem von Ricard für habituelle Verrenkung der Schulter angegebenen.

Béreaux begründet dieses Vorgehen Le Dentu's in einer eingehenden Arbeit (*Thèse de Paris*, G. Steinheil, 1894), in dem er 70 hierher gehörige Beobachtungen anführt. Béreaux legt den ausgedehnten inneren Theil der Kapsel frei und hebt dieselbe mittels Klemmen zu einer grossen longitudinalen Falte empor. Diese Falte wird mit Catgut zu einem dicken Wulst vernäht, der auch bei den Hautnähten mitgefasst wird.

Bajardi (*Arch. di ortoped.* 1894) wandte eine ähnliche Operation mit gutem Erfolge bei congenitaler Luxation der Patella an. Bei dem 4jährigen Kinde liess sich deutlich eine grosse Erschlaffung des durch die Fascie des Vastus int. verstärkten medianen Theiles der Kapsel constatiren. Diese musste als Ursache für die Verrenkungen angesprochen werden, weil beim Anspannen dieses Kapseltheiles die Kniebeuge ohne Luxation ausgeführt werden konnte. Bajardi excidirte dementsprechend aus dem inneren Kapseltheil ein elliptisches Stück und vernähte mit Catgut. Der Operationserfolg war ein dauernder.

Eine Verpflanzung des Ansatzpunktes des Lig. patellae proprium, welche durch Casati (*Comunicazione fatta all' academia della scienze mediche e naturali di Ferrara il giorno 1896, 22. März*) ausgeführt wurde, heilte eine in Folge eines Falles entstandene und seit 8 Jahren bestehende habituelle Luxation nach aussen. Zwar waren alle Bewegungen im Kniegelenk frei, doch kam die Patientin in Folge der entstehenden Luxation häufig zu Fall. Ebenso leicht, wie sie entstand, liess sich die Verrenkung wieder beseitigen. Casati meisselte die Ansatzstelle des Lig. patellae proprium im Zusammenhange mit einer dicken Knochenlamelle von der Tibia ab und nagelte das Ligament weiter innen und vorn an der Tibia wieder fest, woselbst er gleichfalls eine Knochenscheibe entfernt hatte. Weshalb er hierzu das Kniegelenk in seinem äusseren Theile eröffnete, ist aus dem zu meiner Verfügung stehenden Referate nicht ersichtlich. Im Allgemeinen bedarf man zur Lösung der Insertion des Lig. patellae proprium dies nicht. Der Nagel wurde nach 4 Wochen entfernt, und nach Verlauf einer weiteren Woche konnte die Kranke sicher und gut gehen. Der Erfolg war ein andauernder.

Wie Montenovesi operirte auch Brun (*Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XXII. p. 237*) eine irreponible Patellarluxation, die 4 Jahre vorher entstanden war. Die vordere Fläche der Kniescheibe sah

nach aussen, der innere Rand nach vorn. Nach Eröffnung des Kniegelenks durch einen nach oben concaven Bogenschnitt excidirte Brun an der äusseren Seite den verdickten unnachgiebigen Theil der Kapsel, an der Innenseite gleichfalls ein Stück, da die Kapsel dort gedehnt und verdünnt war. Die Ränder des inneren Kapseldefects wurden vernäht. Eine 8 Monate nach der Operation ausgeführte Nachuntersuchung zeigte die Kniescheibe an normaler Stelle. Der Kranke konnte ohne Ermüdung und Schwierigkeiten gehen.

Gangitano (Gazz. degli ospedali e delle clin. 1898 No. 151) operirte eine seit 10 Jahren bestehende vollkommene Verrenkung der Kniescheibe auf den Epicondylus ext. bei einem 15jährigen Mädchen. Er löste den Ansatz des Lig. patellae propr. mit einer bis in die Spongiosa der Tuberositas tibiae reichenden Knochenscheibe ab und schlug diese mit sammt der Kniescheibe nach oben. Innen von der Tuberositas wird in die Tibia eine Lücke ausgehauen, in welche die Knochenscheibe mit 2 groben Catgutnähten befestigt wird. Auch die Kapsel wurde mit Catgut genäht. Nach 6 Wochen trat vollkommene Heilung ein.

Goldthwait (Annals of surgery 1899, Januar) nimmt an, dass sich die von ihm operativ behandelte Patientin ihre permanent bleibende, starke Verschiebung der Kniescheibe nach aussen in Folge des durch 20 Jahre geübten eifrigen Maschinennähens zugezogen habe. Die starken Beschwerden veranlassten ihn zur Operation. Nach Eröffnung der Gelenkkapsel und Abmeisselung der Tuberositas tibiae mit daran haftendem Lig. patellare wurde die Kniescheibe mobil und liess sich leicht an ihre normale Stelle bringen. Die Tuberositas wurde nach innen von ihrer früheren Stelle fixirt, der innere schlaaffe Theil der Kapsel durch Faltennähte verschmälert und $\frac{3}{4}$ der Quadricepssehne von aussen her durchschnitten, um ein späteres Ziehen der Kniescheibe dorthin zu vermeiden. Der Erfolg war auf der rechten Seite vollkommen, links in Folge von Störungen im Wundverlauf weniger gut.

Hoffa berichtete auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1899 über ein 14jähriges Mädchen mit habitueller, durch abnorme Schlaffheit der Gelenkkapsel veranlasster Patellarluxation, bei welchem er nach den Angaben von Le Dentu die Kapsel auf der medialen Seite blossgelegt und dieselbe dann in Form einer Wurst gefaltet und fest vernäht hatte. Auch hier war der Erfolg ein guter.

Schliesslich veröffentlicht Casati (Clinica chirurgica 1899 Nr. 4) einen weiteren Fall von Transplantation der Ansatzstelle des Lig. patellare sammt einem Periost-Knochenlappen nach innen auf das angefrischte Tuberculum tibiae. Bei diesem und dem im Jahre 1897 (s. oben) von Casati veröffentlichten Falle ergab die Nachprüfung über $2\frac{1}{2}$ Jahre nach den Operationen vollkommen normale Function der Kniescheibe. Weshalb Casati anlässlich der angegebenen Mittheilung von Goldthwait die Priorität dieser Operation in Anspruch nimmt, ist mit Rücksicht auf die vorausgegangenen Veröffentlichungen von Roux und Montenovesi in den Jahren 1888 und 1893 nicht recht ersichtlich. Letzterer verschob den Ligamentansatz sammt einem Periostknochenlappen in derselben Weise wie Casati.

Die operativen Maassnahmen, welche der habituell luxirten Patella eine andere oder festere Lage zu geben beabsichtigen, erstrecken sich demnach zunächst auf die Verlagerung des Ansatzes des Lig. patellae proprium nach innen, um die Zugrichtung des Ligaments von dem Condylus ext. femoris wegzulegen und möglichst mitten zwischen die beiden Oberschenkelcondylen also nach innen zu verlagern. Dadurch wird ein Abgleiten der Patella nach aussen von ihrer Führungslinie unmöglich gemacht. Unter den oben angegebenen 12 Veröffentlichungen ist 6mal dies Verfahren in Anwendung gekommen, dabei wurde 5mal die Sehne sammt einem Periostknochenlappen transplantiert. Die im ersten Falle von Casati, bei Gangitano und Goldthwait erfolgte Eröffnung des Kniegelenks kann höchstens aus besonderer Indication angezeigt sein. In der Regel lässt sich das Lig. patellare ohne Gelenkverletzung leicht von der Capsula synovialis abtrennen, da zwischen beiden sich eine nicht unbeträchtliche Schicht lockeren Fettgewebes befindet.

Gleichzeitig mit dieser Transplantation suchten Roux und Goldthwait die Patella dadurch fester gegen den Condylus int. femoris zu lagern, dass sie auch die Zugrichtung der Quadricepssehne von innen her wirken liessen. Zu dem Zwecke durchschnitten sie den äusseren Theil derselben bezw. noch die in die fibröse Kapsel übergehende sehnige Ausbreitung des Vastus externus. Roux nähte ausserdem den zerrissenen inneren Theil der Quadricepssehne. Der Erfolg wird von allen Operateuren als ein guter bezeichnet. Recidive traten nicht wieder auf.

In geeigneten Fällen bedurfte es zur Heilung keiner operativen Maassnahmen an dem Kniestreckapparat, da eine abnorme Dehnung des inneren Theiles der Gelenkkapsel selbst als Ursache für die Luxation angesprochen werden musste. So gelang es Bajardi vor der Operation bei Anspannung dieses gedehnten Kapseltheiles die Luxation zu verhindern. Der Kapselfaltung und wurstförmigen Verwähung bedienten sich Béreaux, Goldthwait und Hoffa. Le Dentu, Bajardi und Brun excidirten ein Stück aus dem inneren Theile der Kapsel und brachten durch Naht eine Verengerung zu Stande. Um den äusseren Theil der Kapsel zu erweitern, incidirte Brun gleichzeitig auch diesen Theil, ohne ihn später wieder zu vernähen. Perkins beschränkte seine operativen Maassnahmen auf die gewaltsame Dehnung des äusseren Theiles der Kapsel nach der Eröffnung des Gelenkes und erreichte so eine Erweiterung desselben. Alle diese operativen Maassnahmen, die sich im einzelnen Falle nur auf die Kapsel erstreckten, waren gleichfalls von Erfolg gekrönt.

Nur Goldthwait combinirte die Verpflanzung des Ansatzes des Lig. patellae propr. mit der Durchschneidung des äusseren Theiles der Quadricepssehne und mit der Faltung des inneren Theiles der Gelenkkapsel.

Schliesslich sei nicht unerwähnt, dass man in geeigneten Fällen, besonders bei sehr hochgradigem Genu valgum, durch osteoplastische Correction dieser fehlerhaften Stellung allein auch Heilung der gleichzeitig bestehenden Patellarluxation erreicht hat. So wandte Davies-Colley mit Erfolg die Macewen'sche Operation, Mikulicz die lineare oder keilförmige Osteotomie des Femur oder Unterschenkels an. Trendelenburg verlagerte, wie er in der Discussion über den Bardenheuer'schen Vortrag auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen angab, den Condylus ext. etwa um $\frac{1}{2}$ cm in der Weise, dass er ihn in frontaler Ebene einmeisselte und in die Meisselspalte einen kleinen keilförmigen Elfenbeinstift eintrieb. Ueber den Erfolg dieser Operation liegen noch keine näheren Angaben vor.

Bardenheuer ging nun in der Weise vor, dass er, um hierdurch die Contractionskraft des Quadriceps nach innen zu verlegen, den inneren Rand der Sehne desselben und gleichzeitig das Lig. patellare kürzte. Letzteres sollte ein seitliches Verschieben der Patella überhaupt verhindern. Weil der Vastus internus dem Vastus externus an Kraft nachsteht, suchte Bardenheuer durch die Verkürzung der Quadricepssehne an der Innenseite das Gleichgewicht zwischen den beiden Muskelhälften wieder herzustellen. Ausserdem durchtrennte er noch höher oben die Quadricepssehne von aussen beginnend bis zu der Hälfte ihres Querdurchmessers. Auch hierdurch wird die Zugkraft des Vastus int. dem Vastus ext. gegenüber verstärkt. Alsdann wurde die fibröse Kapsel an der Innenseite der Kniescheibe extracapsulär freigelegt, der fibröse Theil der Kapsel unter ausdrücklicher Schonung des synoviellen Theiles etwa 1 cm vom inneren Patellarrande in der Länge durchschnitten, nach aussen in der Breite von 2—3 cm abgelöst und der äussere Wundrand der Capsula fibrosa über dem inneren wieder festgenäht. Die aponeurotische Ausbreitung des Vastus internus, die, wie König aufmerksam macht (Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1897 Heft 4), sich nur theilweise an der Kniescheibe ansetzt, theilweise jedoch um die Patella herumgeht und in die Fascie des Unterschenkels ausstrahlt, war schon zum Zwecke der Blosslegung der fibrösen Kapsel durchtrennt worden. Ihr äusserer Abschnitt wurde nun weiter nach unten gezogen und mit einer entsprechend tieferen Stelle des Randes der Patella vernäht. Hierdurch wurde gleichfalls die Zugkraft des Vastus internus vermehrt. Alle diese ope-

rativen Maassnahmen wirken zusammen, um die Patella nach innen zu verschieben, die Kraftwirkung des Vastus internus zu vergrössern und der Verschiebung der Patella nach aussen während der Flexion, Aussenrotation und Abduction des Unterschenkels wirkungsvoll entgegenzutreten.

Die ganze Operation wird extrasynovial ausgeführt, so dass man mit dem Gelenkinneren nicht in Contact tritt, und somit die Gefahr der Infection vermieden.

Die Ausführung der Operation selbst vollzieht sich in folgender Weise: Ein langer bogenförmiger Hautschnitt beginnt etwa 2–3 cm oberhalb der Patella am Aussenrande der Quadricepssehne. Derselbe verläuft zunächst quer über die Sehne, wird dann entlang dem inneren Rande der Kniescheibe nach unten geführt und über das Ligamentum patellare wieder nach aussen geleitet. Der Schnitt bleibt etwa 1 cm vom Rande der Kniescheibe entfernt und hat entsprechend der Beschreibung seine Convexität nach innen und hinten. Er durchdringt zunächst die Haut, wird jedoch später auch durch die aponeurotische Ausbreitung in die Tiefe geführt und legt so die äussere Fläche der Capsula fibrosa frei. Alsdann wird auch diese im Verlaufe des Hautschnittes von der Quadricepssehne bis zum Ligamentum patellare durchtrennt und die Synovialis von der hinteren Fläche der fibrösen Kapsel durch sanften Druck mittels des Scalpellstieles abgelöst. Im oberen Theile des Schnittes wird der innere Rand der Quadricepssehne freigelegt und möglichst sorgfältig von der Synovialis abpräparirt. Es gelingt dies leicht, ohne die Bursa synovialis zu verletzen, zumal wenn man einige sehnige Streifen von der hinteren Fläche der Quadricepssehne am Boden der Wunde zurücklässt. Hat man den inneren Rand der Quadricepssehne in der Breite von einigen Millimetern abgehoben, so beginnt man von hier aus mit der queren Durchtrennung der Sehne, die sich auf etwa $\frac{3}{4}$ der Breite zu erstrecken hat. Man fasst alsdann die entstandenen Zipfel an dem inneren Rande der Sehne, hebt sie in die Höhe und vollendet die Ablösung der Synovialis von der hinteren Seite der Sehne. Das Gleiche geschieht vice versa am Ligam. patellare. Auch hier gelingt die extrasynoviale Ablösung des Ligaments von der Synovialis leicht. Alsdann werden die beiden Zipfel der Quadricepssehne derart über einander genäht, dass die hintere Fläche des oberen Zipfels die vordere des unteren etwa um 1 cm am inneren Rande überragt. Je weiter nach aussen, um so weniger weit wird der obere Sehnenzipfel über den unteren hinübergezogen, um einen gleichmässigen Uebergang in das äussere unverkürzt bleibende Sehnenviertel zu bewirken. Hier-

durch wird nur die Function des Rectus internus verstärkt und so die Wirkung des in gewisser Beziehung antagonistischen Rectus externus relativ geschwächt. Will man die nach aussen gerichtete Zugwirkung des Quadriceps an der Patella noch mehr ausschalten, so kann man 2—3 cm oberhalb dieses plastischen Verfahrens an der Innenseite die Quadricepssehne von aussen her zur Hälfte durchschneiden und so die Zugwirkung auch des Vastus externus nach dem inneren oberen Theile der Kniescheibe hinüberleiten. Der hintere Wundrand der fibrösen Kapsel wird weit über den vorderen hinübergezogen und mit dem Perioste der Patella vernäht. Entsprechend dem oberen Theile des Kapselschnittes ist die Aponeurosis des Vastus internus mit durchtrennt worden. Nun wird der hintere Wundrand, ähnlich dem Kapselwundrand stark nach innen und vorn, aber auch gleichzeitig nach unten gezogen und mit dem Kniescheibenperiost, dem vorderen Theil der fibrösen Kapsel und eventuell noch mit dem Periost der Vorderfläche der Tibia vernäht. Die Verkürzung des inneren Randes des Ligamentum patellare durch Uebereinandernähen der Schnittländer geschieht in derselben Weise, wie es von der Quadricepssehne beschrieben ist.

Um den Spielraum zu verringern, den das Ligamentum patellare der Kniescheibe zu ihrer Verschiebung auf oder über den Condylus externus gewährte, kann man auch das Ligament an seiner Ansatzstelle an der Tuberositas tibiae ablösen und nach innen und unten von der normalen Ansatzstelle mit dem Periost der Tibia wieder vernähen. Oder man meisselt, wie es auch in den früher veröffentlichten Fällen meist geschehen war, den Ligamentansatz mit der Tuberositas tibiae ab und fixirt diese an einer weiter innen und unten gelegenen vom Perioste entblösten und angefrischten Stelle der Tibia.

Im Uebrigen bemerke ich ausdrücklich, dass die gesammten operativen Maassnahmen nicht so lange Zeit in Anspruch nehmen, wie es nach der etwas umständlichen Wiedergabe der Operation scheinen könnte. Als Nähmaterial gebrauchte Bardenheuer meist Seide auch für die Kapsel, Aponeurose und Sehne.

Fall I. Metzger G., 36 Jahre alt, wurde am 11. December 1899 wegen Luxatio patellae im Bürgerhospital aufgenommen und am 12. März 1900 geheilt entlassen. 3 Jahre vorher hatte er die erste Kniescheibenverrenkung nach aussen erlebt, als er beim Tragen eines Kohlenkastens ausrutschte und ihm eine Stange gegen die Aussenseite des linken Knies schlug. Seit der Zeit bestand Unsicherheit beim Gehen. Am 9. December 1899 rutschte er beim Gehen wieder aus, wobei sich die Kniescheibe unter heftigen Schmerzen wieder verrenkte. Durch Ziehen am leicht

gebeugten Beine verschwand der Schmerz, und er konnte, wenn auch nur hinkend, wieder gehen.

Bei der Aufnahme ist die Kniescheibe ausserordentlich beweglich und lässt sich bei den Bewegungen abnorm weit nach aussen über den *Condylus ext. femoris* hinausschieben.

22. December. Die *Quadriceps*sehne wird in der oben beschriebenen Weise etwa 2 cm über der *Patella* von der Innenseite aus incidirt und mit 1 cm Verkürzung am Innenrande wieder vernäht. Die Ansatzstelle des *Lig. patellare* wird von der *Tuberositas tibiae* abgetrennt und peripher und medial an das *Tibiaperiost* wieder festgenäht. Exacte Hautnaht, Gypsverband.

5. Januar 1900. Erster Verbandwechsel. Die Kniescheibe liegt den *Condylen* fest auf und ist ohne Widerstand nicht mehr so weit wie früher nach aussen zu bewegen, höchstens so weit, dass ihr äusserer Rand etwas über die äussere Fläche des *Condylus ext.* vorspringt.

20. Januar. Beginn der Massage und Faradisation des *Quadriceps*, am 28. Januar auch der Bewegungsübungen. Wenn man vom Aussenrande der *Patella* senkrecht auf das Kniegelenk zu fühlt, so kann man dort die Vorderfläche des *Condylus ext.* fühlen, was auf der gesunden Seite nicht der Fall ist. Ein Beweis dafür, dass die Kniescheibe durch die operativen Maassnahmen nach innen gehalten wird.

10. Februar. Pat. steht auf.

Bei der Entlassung geht Pat. sicherer. Er hat mehr Halt und Festigkeit im Kniegelenk wie vorher.

Da G. unterdessen verzogen ist, ist eine Nachuntersuchung unmöglich.

Fall II. B., 19 Jahre alt, Privatpatient, litt von der Kindheit ab an Schwäche im rechten Kniegelenk. Etwa 6 Wochen vor der Aufnahme zog er sich beim Reiten plötzlich durch eine geringe Veranlassung eine Luxation der Kniescheibe nach aussen zu mit starkem Ergüsse im Kniegelenk. Die Behandlung bestand zuerst in Gypsverbänden mit Schwammcompression.

Auch bei der Krankenhausaufnahme am 7. April 1900 bestand noch geringer Gelenkhydrops. Die Kniescheibe war rechts äusserst weit nach aussen zu schieben, viel weiter wie links. Es wird ein leichtes *Genu valgum* festgestellt.

Am 23. April wurde in ähnlicher Weise vorgegangen. Bardenheuer kürzte den inneren Abschnitt der Sehne des *Quadriceps* und des *Lig. patellare* durch Uebereinandernähen der fast in der ganzen Breite quer durchtrennten und extracapsulär von der Unterlage abgelösten Sehne, bezw. des Ligaments. An der Innenseite deckten sich die Sehnen, bezw. Ligamentenden vielleicht in der Höhe von 1 cm. Nach aussen nahm die Uebereinanderschichtung immer mehr ab, so dass der übereinandergeschobene Theil der Sehne (Ligaments) die Form eines Keiles hatte. Durch die operativen Veränderungen an dem *Lig. patellare* wurde die Verlagerung der *Tuberositas tibiae* überflüssig. Der äussere Theil der *Quadriceps*sehne wurde einige cm oberhalb der verkürzten Stelle in der oben beschriebenen Weise incidirt, um die Zugwirkung des *Quadriceps* mehr auf die Innenseite zu verlagern. Ausserdem wurde der fibröse Theil

der stark erweiterten inneren Kapsel durch Uebereinandernähen verengert und der hintere Rand der Aponeurose des Vastus int. nach aussen und unten verlagert.

Der Wundverlauf war ein sehr guter.

5. Juni. Pat. steht auf. Die Kniescheibe ist fest nach innen fixirt und lässt sich weniger weit nach aussen verschieben als auf der gesunden Seite.

Derselbe Befund ist bei der Entlassung am 14. Juli zu stellen. Die vorher bestehende Unsicherheit im Gehen ist geschwunden. Pat. will sicherer auftreten und gehen. Auch hier ist wegen Wechsel des Wohnsitzes eine Nachuntersuchung nicht möglich.

In beiden Fällen war der Erfolg der, dass die früher nach aussen verschobene und manuell äusserst leicht, fast bis zur Entwicklung der Luxation zu verschiebende Patella jetzt weiter nach innen gerückt war und die früher freie vordere Fläche des Condylus internus bedeckte, dass die Kniescheibe der Vorderfläche der Fossa patellare fest anlag und nur äusserst wenig nach aussen verschoben werden konnte, sowie auch bei der Flexion fest angelagert blieb.

Hervorzuheben ist noch, dass der Unterschenkel nach Abnahme der fixirenden Verbände anfänglich schwer zu beugen ist. Mit der nachher nöthig werdenden gymnastischen Behandlung soll man erst spät (nach 8 Wochen) beginnen, damit der Operationseffect nicht durch nachträgliche Dehnung der frischen Narben verloren geht.

Ob man die Verlagerung der Tuberositas tibiae oder die Verkürzung des Ligamentum patellare ausführen soll, wird man am besten von dem einzelnen Falle und dem vorliegenden Befunde abhängig machen. Der Operationseffect war in den beiden vorliegenden Fällen ein gleich guter und vollkommener. Die zweitgenannte Operation hat vor der ersten den Vorzug, dass der operative Eingriff nicht so gross ist, und somit auch die Operationsgefahr geringer. In einem der später zu besprechenden Fälle von Genu valgum entstand eine leichte Eiterung an der Stelle, wohin die Tuberositas verpflanzt worden war, allerdings ohne dauernden Schaden für den Patienten zu verursachen. Nur bei etwas stärker ausgeprägtem Genu valgum wird man die Verlagerung der ganzen Ansatzstelle nach innen bevorzugen, da hierbei die Zugrichtung des Lig. patellare doch weiter nach innen und zweckentsprechender verlegt wird als bei der blossen plastischen Verkürzung des Innenrandes dieses Ligaments.

II. *Genu valgum.*

Abgesehen von dem Genu valgum, welches nach deform geheilten Fracturen und nach Luxationen des Kniegelenks entsteht, ist dieses

Leiden im Wesentlichen durch die floride Rachitis des Kindesalters oder eine Belastungsdeformität der Knochen im Pubertätsalter bedingt. Diese Ansicht ist seit der classischen Arbeit von Mikulicz im Arch. f. klin. Chir. 1879 im Wesentlichen zur allgemeinen Anerkennung gelangt, und dementsprechend hat sich auch die chirurgische Behandlung des Genu valgum nur mit Einwirkungen auf den knöchernen Theil der unteren Extremität beschäftigt.

Beim Genu valgum sucht der Kniestreckapparat, bestehend aus der Quadricepssehne, der Kniescheibe und dem Ligamentum patellae proprium, eine möglichst gerade Verbindung zwischen seinen Endpunkten, dem Beginn der Quadricepssehne und der Tuberositas tibiae herzustellen. Wie ich dies oben beim Genu valgum als prädisponirendem Momente für die Patellarluxation nach aussen besprochen habe, wird die Kniescheibe bei jeder Streckbewegung im Kniegelenk gegen und auf den Condylus ext. femoris gezogen. Ein Theil dieser Verschiebung der Kniescheibe nach aussen bleibt allmählich stationär. Die Vorderfläche des inneren Condylus liegt meist in grösserer Ausdehnung frei. Die Gelenkkapsel ist besonders in ihrem inneren Theile erschlafft, und es besteht zuweilen ein mehr oder weniger ausgeprägtes Schlottergelenk. Dann kann man den Unterschenkel selbst in völlig gestreckter Stellung ab- und adduciren, wobei zuweilen ein Einsenken der Kapsel in die Gelenkfuge an der inneren Seite des Gelenks entsteht. Besonders stark ist oft das Schlottern, sobald der Unterschenkel in leichtem, sehr mässigem Grade gebeugt wird, in einer Stellung, in der sonst das normale Gelenk noch feststeht. Häufig wird das Genu valgum von einem Hydrops genu begleitet.

Beim Genu valgum ist die äussere Kapsel naturgemäss verkürzt. Ausserdem sind die Ansatzpunkte der ganzen äusseren Hälfte des Quadriceps einander genähert, während die Ansatzpunkte der Muskeln, welche an der Innenseite des Knies ansetzen, in Sonderheit der ganzen inneren Hälfte des Quadriceps, ferner die Ansatzpunkte der inneren Kapsel von einander entfernt und verlängert sind. Die innere Kapsel ist erweitert, und es besteht ein Missverhältniss zwischen der Kraft des Vastus int. und Vastus ext. zu Gunsten des letzteren.

Wenn nun die jetzt übliche operative Behandlungsmethode eingeleitet wird, die einfache quere Durchmeisselung des Oberschenkels oder der Tibia oder die Herausnahme eines Keiles an denselben Stellen oder Operationen an beiden Knochen, so greifen wir nur den knöchernen Theil des Gelenkes an. Um das perverse Verhältniss zwischen der inneren und äusseren Seite der Weichtheile, besonders

der Kapsel und der Muskeln, bekümmern wir uns nicht, und doch verdient dasselbe Berücksichtigung.

Die Resultate der bisherigen operativen Behandlung sind oft sehr wenig befriedigende. Die Operirten gingen unsicher und fühlten sich oft nach Jahren noch äusserst schwach in den Gelenken. Das vor der Operation oft bestehende Wackeln der Gelenke war noch bedeutend grösser geworden. Die Kniescheibe wurde beim Gange nicht fest angedrückt. Sie konnte selbst in der gestreckten Lage bei angespannter Musculatur seitlich verschoben werden. Diese mangelhafte Function legte Bardenheuer anfänglich der lange dauernden Unthätigkeit nach der operativen Behandlung zur Last. Es wurde deshalb Massage und active Gymnastik angeordnet in der Hoffnung, dass so mit der Zeit das Schlottern sich verlieren würde. In einzelnen Fällen geschah dies auch, in anderen aber blieb der Zustand dauernd ein wenig zufriedenstellender. Trotz der operativen Behandlung war man daher gezwungen, in diesen Fällen den Kranken einen Tutor zu geben. Dies war um so weniger erfreulich, als hierdurch die Atrophie der Muskeln, besonders des Quadriceps in ihrer Entwicklung noch mehr gefördert wurde.

Zum festen sicheren Gange, zur vollen Functionsfähigkeit der Extremität ist in der gestreckten Stellung des Kniegelenks bei angespannter Musculatur ein festes Anliegen der Patella nöthig und fernerhin geboten, dass in der gestreckten und nahezu gestreckten Stellung kein seitliches Einknicken des Kniegelenks, resp. keine Ab- und Adductionsfähigkeit des Unterschenkels möglich ist. Ausserdem muss die Kniescheibe in allen Phasen der Bewegungen der Fossa intercondyloidea fest angelagert bleiben.

Betrachten wir uns nun die Veränderung der Verhältnisse für die Weichtheile nach der Ausführung der Knochenoperationen. Für die Weichtheile, welche dem Gelenk selbst angehören, für die Kapsel und Gelenkbänder, also Theile, die mit ihrem Ansatz und Ursprung ganz unterhalb bzw. ganz oberhalb der Operationsstelle liegen, tritt durch die Operation wohl keine Veränderung in den Verhältnissen ein. Die Kapsel bleibt an der Innenseite abnorm gedehnt. Ein bestehender Hydrops kommt nicht immer zum Schwinden, und in den Fällen, in denen schon vor der Operation ein Schlottern oder Seitwärtsbewegen des Unterschenkels bei gestreckter Stellung bestand, wird in Bezug hierauf durch die Operation kaum eine Besserung erzielt.

Anders liegen die Verhältnisse für die Theile, welche central und peripher über die Operationsstelle hinausgehen. Die Ansatzpunkte

der Muskeln, welche an der inneren Seite des Gelenks liegen: Vastus int., Sartorius, Gracilis, Semimembranosus und Semitendinosus, die ohnedies gegenüber den Muskeln der äusseren Seite geschwächt sind, werden einander genähert und somit in ihrer Kraftwirkung noch mehr beeinträchtigt. Die Beeinträchtigung wird sich um so stärker geltend machen, je mehr durch die Operation der Condylus int. nach oben rückt und je mehr dementsprechend die Ansatzpunkte der Muskeln einander genähert werden. Dies gilt auch für den Adductor magnus, und zwar für den Theil, welcher sich unterhalb der durchmeisselten Stelle des Femur ansetzt.

Umgekehrt werden die Ursprungs- und Ansatzpunkte der Muskeln, welche an der äusseren Seite des Gelenks liegen, Vastus ext. und Biceps von einander entfernt. Die Muskeln werden somit gedehnt und functionstüchtiger.

Wir wissen aus den Beobachtungen von Resectionen und schief geheilten Knochenbrüchen, dass die Muskeln, deren Ansatzpunkte dauernd näher gerückt sind, im letzteren Falle die an der offenen Seite des Winkels liegenden sich allmählich verkürzen und wiederum functionstüchtig werden. Das Gleiche wird wohl auch hier der Fall sein, sicher wenigstens bei den einfachen Muskeln, die für sich allein und unabhängig von den anderen wirken (Semitendinosus, Semimembranosus, Gracilis und Sartorius). Ob dieser Ausgleich auch bei dem Vastus int. eintritt, ist zweifelhaft. Bei hochgradigem Genu valgum ist vor der Operation schon der auf den Vastus int. entfallende Antheil der Quadricepssehne abnorm gedehnt, wie man an der Auswärtslagerung der Kniescheibe erkennen kann. Nach Ausführung der Knochencorrection ist der Vastus int. oft nicht im Stande, die Kniescheibe in die richtige Lage zu bringen oder in ihr zu erhalten, da der functionell stärkere und operativ noch weiter verlängerte und verstärkte antagonistisch wirkende Vastus externus ihn daran hindert. Die Folge davon ist, dass die Kniescheibe auch nach der Operation den Condylus ext. mehr deckt als den Condylus int. Sie ist nicht in der ihr zukommenden mittleren Lage fixirt, lässt sich manuell abnorm weit seitwärts, besonders nach aussen verschieben und giebt so dem gestreckten Knie nicht die nöthige Festigkeit und den nöthigen Halt. Dem Operirten haftet in Folge dessen dauernd die oben erwähnte Unsicherheit beim Gehen an, welche auf die Dauer das Tragen einer Kniekappe wünschenswerth erscheinen lässt.

Dasselbe, was eben über die Quadricepssehne gesagt ist, trifft auf die Kniegelenksaponeurose zu. Auch bei ihr ist die an der Innenseite des Gelenks befindliche aponeurotische Ausbreitung des Vastus

internus schon vor der Operation gedehnt und nach derselben nicht im Stande, den aponeurotischen Theil des Vastus ext. zu überwinden und die Verengung der Aponeurose an der Aussenseite zu dehnen. In Folge dessen kann die zum Theil sich an der Kniescheibe ansetzende, zum Theil um diese herumlaufende Aponeurose zur richtigen Lagerung und Fixirung der Patella auch nichts beitragen.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei dem Ligamentum patellae proprium. Durch die dauernde Auswärtslagerung der Kniescheibe war sein innerer Rand gedehnt. Derselbe wird durch Muskelzug nach Ausführung der Knochenoperationen nicht gekürzt und liefert so auch zur Lockerung der Kniescheibe mit bei.

So bleibt trotz der Parallelstellung der Unter- und Oberschenkel oft das gewünschte Resultat aus. Wir müssen deshalb auch unsere Aufmerksamkeit auf die Weichtheile richten, und zwar besonders in den Fällen von Genu valgum, in welchen schon vor der Operation ein Schlottergelenk oder eine bedeutende Erschlaffung der Gelenkkapsel mit oder ohne Hydrops besteht, in welchen die Patella stark nach aussen verschoben ist, oder in welchen man annehmen darf, dass durch die Stärke des Genu valgum ein grosses Missverhältniss zwischen den inneren und äusseren Muskeln vorliegt.

Eine Ausgleichung dieses Missverhältnisses, sowie eine richtige Lagerung und dauernde Fixirung der Patella können wir dadurch erreichen, dass wir in der oben geschilderten Weise die an der Innenseite des Kniegelenks erweiterte Kapsel verengern, dass wir den inneren Rand der Quadricepssehne und den inneren Rand des Ligamentum patellare kürzen, und dass wir die innere Aponeurose des Kniegelenks in der Richtung nach unten, aussen und vorn an den inneren Rand der Patella und die Unterschenkelfascie verpflanzen. Man kann hierbei auch gleichzeitig den dem Vastus externus zugehörigen Theil der Quadricepssehne durchtrennen. Doch hält Bardenheuer dies principiell nicht für nothwendig. An Stelle der Verkürzung des inneren Randes des Ligamentum patellare kann mit annähernd gleichem Effect (siehe oben) auch die Verpflanzung des Ansatzpunktes dieses Bandes mit der Tuberositas tibiae nach innen treten.

Ueber die Technik der Operation bedarf es keiner Weiterungen. Ich weise lediglich auf das bei der Kniescheibenluxation Gesagte hin.

Die Resultate der Operation waren gute. Die Patienten konnten entschieden weit sicherer und besser gehen wie nach den Operationen an den Knochen allein. Das Wackeln des Knies, welches vor der Operation bestand, war verschwunden. Die Patella war nach innen gerückt und lag fest an. In 2 Fällen, in denen Bardenheuer nach

der Knochenoperation einen Tutor verordnet hatte, war er in der Lage, denselben nachher zu entfernen. Die Patienten gingen jetzt viel sicherer und fester ohne Tutor wie früher mit demselben.

Bezüglich des Genu valgum bei Kindern muss noch hervorgehoben werden, dass hier häufig durch excessive Erschlaffung der Gelenkkapsel und der Gelenkbänder eine ausserordentlich grosse und abnorme Beweglichkeit des Kniegelenks besteht. Der Unterschenkel ist oft so weit zu überstrecken, dass der Fuss beim Aufliegen des Oberschenkels auf einer festen geraden Unterlage 10 cm von derselben zu entfernen ist. Ferner besteht oft in dieser überstreckten Stellung die Möglichkeit, den Unterschenkel um seine Längsachse nach innen und aussen zu rotiren und ihn weit zu abduciren, oft bis fast zum rechten Winkel. In diesen Fällen hat Bardenheuer neben der Correction der Knochenstellung durch Osteoklase oder Osteotomie die Weichtheilerschlaffung durch Kapselverengerung, sowie durch Kürzung der Quadricepssehne und des Ligamentum patellare behoben. Natürlich wird man bei Kindern nur in sehr hochgradigen Fällen operiren und auch hier nur, wenn eine abwartende Therapie sich als nutzlos herausgestellt hat.

Fall III. Bei Emma K., 15 Jahre alt, war früher wegen Genu valgum dext. die Osteotomie der Tibia ausgeführt worden. Darnach bestand wegen starken Schlotterknies noch unsicherer Gang, der wohl indirekt an einem Falle der Patientin schuld gewesen sein mag. Letzterer verursachte einen Haemarthros genu dext., wegen dessen Patientin vom 19. October 1899 in Behandlung war. Nach Beseitigung des Haemarthros durch die übliche Behandlung mittels gefensterter Gypsverband und Schwammcompression stellte sich in Folge der Erschlaffung der Gelenkkapsel beim Aufstehen bald ein Gelenkhydrops ein, der später auch zum Schwinden gebracht wurde. Wegen des bestehenden Schlotterknies war Patientin jedoch so unsicher beim Gehen und Stehen, dass ihr trotz der besseren Stellung des Beines eine Stützmaschine verordnet werden musste. Mit dieser wurde sie am 3. Mai 1900 entlassen.

Doch schon am 12. Mai 1900 erfolgte ihre Wiederaufnahme in das Bürgerhospital wegen des bestehenden Schlottergelenks. Auch bei extremer Streckstellung ist das Gelenk nicht fixirt, sondern leicht zu abduciren und zu adduciren. Bei minimaler Beugung lässt sich der Fuss nach innen und aussen etwa 3 Querfinger breit seitlich bewegen. Der Gang ist wackelig, unbeholfen und unsicher.

Am 12. Mai 1900 wird mit Hilfe eines bogenförmigen Hautschnittes um den inneren Rand der Kniescheibe in der oben geschilderten Weise ohne Eröffnung des Gelenks die Capsula fibrosa seitlich verengert und der innere Theil der Quadricepssehne, sowie des Ligamentum patellare verkürzt.

10. Juni. Der Wundverlauf war ein durchaus guter. Die Kniescheibe und Kapsel liegen fest an. Der Gang ist ein sicherer und guter.

Pat. geht bedeutend besser ohne Maschine als früher mit dem Stützapparat.

Pat. ist z. Z. nicht zu ermitteln, und deshalb muss von einer Nachuntersuchung Abstand genommen werden.

Fall IV. Maria C., 15 Jahre alt, wurde am 9. Februar 1900 wegen Genu valgum dext. aufgenommen. Der Condylus int. steht tiefer als der Condylus ext. Die Verstellung beruht nach dem Röntgenbilde auf dem schiefen Ansatz der Epiphyse an den Femurschaft, wie dies ja meist bei Genu valgum der Fall zu sein pflegt.

10. Februar. Supracondyläre lineäre Osteotomie des Femur. Keilförmige Osteotomie der Tibia direct unterhalb der Tuberositas tibiae. Verlauf gut.

16. Mai. Gang wegen Lockerung im Kniegelenk noch behindert. Bei seitlichen Bewegungen des gestreckten Unterschenkels besteht Klappen im Gelenk, besonders bei Bewegungen im Sinne der Abduction. Dies ist ein Zeichen dafür, dass besonders die Weichtheile an der Innenseite des Gelenks gelockert sind.

Operation: Keilförmige Verkürzungen der Innenseite des Lig. patellare und der Quadricepssehne. Typische Verengerung des inneren Theiles der Gelenkkapsel.

22. August. Nach reactionslosem Wundverlaufe geht Pat. jetzt sicher, so dass man nur bei genauem Zusehen das kranke Bein vor dem gesunden erkennen kann. Die Beweglichkeit des Kniegelenkes ist eine normale. Die durch die Ausführung der Operation erzielte Festigkeit des Kniegelenks ist eine gute geblieben, obschon Pat. schon seit dem 14. Juni ausser Bett ist.

Pat. ist verzogen und kann nicht nachuntersucht werden.

Fall V. Johann Sch., 18 Jahre alt, war bei bestehendem Genu valgum dext. 2 Stufen einer Steintreppe herabgefallen. Bei seiner Aufnahme am 15. Februar 1900 bestand Haemarthros genu, der in üblicher Weise mit Gypsverband und Schwammcompressen behandelt wurde. Nach seiner Heilung klagt Pat. über Unsicherheit beim Gehen, und dass er häufig, wie auch schon vor dem Unfall, einknicke. Der Unterschenkel ist in gestreckter Stellung ab- und adducirbar.

30. März. In einer Sitzung wird die lineäre supracondyläre Durchmeisselung des Femur, sowie in typischer Weise die keilförmige Verkürzung des inneren Randes der Quadricepssehne und des Ligamentum patellare ausgeführt.

28. April. Reactionsloser Verlauf. Entfernung des Verbandes.

28. Mai. Entlassung. Das Kniegelenk ist noch immer etwas locker, wenigstens nicht so fest wie bei der in anderen Fällen ausgeführten Kapselverengerung an der inneren Seite des Gelenks. Dieselbe wurde dem Pat. nachträglich auch vorgeschlagen, jedoch abgelehnt. Der Gang ist jedoch viel kräftiger als vor der Operation. Pat. knickt nicht mehr ein.

Nach der Beobachtung dieses Falles scheint die gleichzeitige Kapselverengerung neben der Verkürzung der Quadricepssehne und des Ligaments doch nicht überflüssig zu sein, und es empfiehlt sich daher, jene gleich von vornherein mit diesen auszuführen.

Nachuntersuchung am 3. April 1901. Rechtes Bein 1 cm kürzer wie links. Beugung um etwa 20° behindert. Kniescheibe rechts leicht gelockert. Kein Hydrops. Umfang der Kniee gleich. Kein Schlottern des Unterschenkels. Beim Gehen keine Beschwerden. Doch angeblich Schmerzen im rechten Knie nach längerem Stehen. Pat. ist jetzt Zapfer und muss deshalb sehr viel stehen, was besonders mit Rücksicht auf seine jungen Jahre nicht gleichgültig ist. Vielleicht übertreibt er auch etwas mit seinen Schmerzen, da die Ansprüche seines damaligen Unfalles noch nicht endgültig erledigt sind. Er geht sehr flink und völlig frei.

Fall VI. Ernst Sch., 16 Jahre alt, bemerkt seit seiner zweijährigen Lehrzeit zunehmende Verkrümmung seiner Beine. Rechts besteht geringes, links starkes Genu valgum. Zur operativen Behandlung sucht er am 19. Februar 1900 das Hospital auf.

21. Februar. Verkürzung der Innenseite der Quadricepssehne links durch keilförmige Uebereinandernäherung nach erfolgter Durchschneidung. Abmeisselung des Ansatzes des Lig. patellare und Verlagerung auf die freigelegte und vom Perioste entblösste Innenfläche der Tibia.

Der Wundverlauf war in diesem Falle nicht ganz rein. Es stiess sich ein Theil des überpflanzten Ligamentes ab. Darnach trat Heilung ein.

4. Mai. II. Operation: Keilexcision aus dem oberen Drittel der linken Tibia. Fibula wird nicht durchmeisselt. Gypsverband, der 6 Wochen bleibt.

Bei der Entlassung am 2. August besteht noch geringer Gelenkhydrops links. Die Bewegungen sind frei, die Unterschenkelstellung ist nach der Osteotomie eine gute. Pat. hat einen festen guten Gang. Seitliche Bewegungen des Unterschenkels bei gestrecktem Knie sind nicht möglich. Die ihm vorgeschlagene Kapselverengerung, wodurch der hydro-pische Erguss sicher zum Schwinden gebracht worden wäre, lehnt er wie Fall V ab.

Nachuntersuchung am 3. April 1901. Länge beider Beine und Umfang beider Kniee gleich. Hautnarbe an der Tibia adhärent, sonst frei. Unterschenkel steht bei gestrecktem Knie völlig fest, desgleichen Patella. Kein Erguss. Beinstellung gut. Unterschenkel völlig frei beweglich. Keine Beschwerden beim Stehen und Gehen, falls letzteres 4—5 Stunden nicht überschreitet.

Fall VII. Peter B., 18 Jahre alt, leidet an starkem Genu valgum sin. Er zog sich durch Ausgleiten auf der Treppe eine Distorsion des Gelenks zu und wurde 14 Tage später am 13. December 1899 mit Hydrops genu aufgenommen. Die Patella ist weit nach aussen verschiebbar. Pat. klagt über schwerfälligen und unsicheren Gang, sowie häufiges Einknicken.

Nachdem in den ersten Tagen der Hydrops resorbirend behandelt worden war, wird am 22. December operativ folgendermaassen vorgegangen: Typische keilförmige Verkürzung der Quadricepssehne etwa 2 cm oberhalb der Patella. Weitere 2 cm oberhalb wird der Aussenrand der Sehne 1/2 cm tief incidirt. Ablösung der Ansatzstelle des Ligamentum patellare von der Tuberositas tibiae und Verlagerung derselben nach der Innenseite der Tibia. Letztere wird keilförmig resecirt. Gypsverband in Adductionsstellung.

22. Januar. Reactionsloser Verlauf. Abnahme des Gypsverbandes.

5. April. Pat. wird entlassen. Der Gang ist gut bei besserem Halt und grösserer Festigkeit im Knie. Pat. knickt nicht mehr ein. Die Patella speziell liegt dem Condylus int. fest an und lässt sich nicht mehr so weit nach aussen verschieben.

Der Aufenthalt des Pat. ist zur Nachuntersuchung nicht zu ermitteln.

Fall VIII. Wilhelmine L., 61 Jahre alt, leidet an hochgradigem Genu valgum dext., welches ihr besonders in den letzten 20 Jahren starke Beschwerden verursacht hat. Der Gang ist stark behindert, der Unterschenkel steht in einer Abduktionsstellung von etwa 45° und lässt sich in Folge der Lockerung der Weichtheile bei fast völliger Streckung etwa 2 Querfinger breit seitlich verschieben. Gleichzeitig besteht Hydrops genu.

Am 9. Mai 1900 wird die lineäre Osteotomie des Femur etwa handbreit über dem Gelenk ausgeführt. Sodann folgt die extrasynoviale longitudinale Kapselverengung an der Innenseite, wobei die Ränder der fibrösen Kapsel in der Mitte etwa 4 cm breit über einander genäht werden. In Folge der starken Lockerung und Dehnung der Kapsel wird dieselbe auch an der Aussenseite verengert.

Im Gypsverband, der 3 Wochen liegen bleibt, haben sich die Fragmentenden des Femur etwas verschoben. Der Wundverlauf war ein normaler. Zur besseren Controlle wird für die Folgezeit Gewichtsextension angewandt. In Folge des Alters und der fehlerhaften Fragmentstellung in den ersten Wochen verzögert sich die Knochenconsolidation.

Pat. verlässt deshalb erst nach Verlauf weiterer 4 Wochen das Bett und bald darauf, am 21. Juli auch das Krankenhaus. Ein Urtheil über die spätere Gehfähigkeit lässt sich deshalb nicht abgeben. Doch ist die Kapsellockerung behoben. Das Knie steht fest, und es sind in fast gestreckter Stellung seitliche Bewegungen nicht mehr zu machen.

Nachuntersuchung am 3. April 1901: Das Kniegelenk ist fest geblieben. Der Unterschenkel lässt sich nicht mehr gegen den Oberschenkel bewegen. Hydrops ist nicht mehr wiedergekehrt, so dass die Kapselplastik ihre Schuldigkeit gethan hat. Leider ist das Resultat der Osteotomie des Oberschenkels kein entsprechendes. Die Patientin hat bald nach ihrer Entlassung aus dem Bürgerhospital ihre alte Beschäftigung wieder aufgenommen als Verkäuferin in einem Metzgerladen, wobei sie einen grossen Theil des Tages stehend zubrachte. In Folge dessen verschlechterte sich die ohnehin fehlerhafte Stellung der Osteotomieenden durch die übermässige (Pat. ist etwa 240 Pfund schwer) und zu frühzeitige Belastung wieder. Es hat sich wieder ein Genu valgum von etwa 15° Abweichung gebildet. Das obere Fragment ist deutlich vor und nach aussen von dem unteren zu fühlen. Der Unterschenkel wird von völliger Streckung ohne Beschwerden bis zu einem Winkel von 100° gebeugt. Bei längerem Umhergehen klagt Pat. über Schmerzen im Knie und benutzt alsdann meistens einen Stock zur Stütze.

Fall IX. Amalie P., 31 Jahre alt, leidet an Genu valgum dext. Am 20. Januar 1900 fiel sie auf das Knie. Es bildete sich ein Gelenkhydrops, der allmählich wieder schwand. Doch will Patientin seit der Zeit beim Gehen immer Schmerzen im Kniegelenk haben und unsicher

sein. Die rechte Patella ist weiter nach aussen gelagert als die linke und lässt sich passiv ausserdem noch verhältnissmässig weiter nach aussen verschieben wie diese. Der Unterschenkel ist in der Streckstellung leicht ab- und adducirbar.

15. Mai. Lineäre Osteotomie des Femur im unteren Drittel. Die Quadricepssehne und das Lig. patellare werden an ihrer inneren Seite zu $\frac{2}{3}$ ihrer Breite durchschnitten und keilförmig über einander genäht. Erstere wird über der vernähten Stelle vom Aussenrande her eingeschnitten. Die gelockerte Gelenkkapsel wird an der Innenseite extrasynovial in typischer Weise verengert.

5. Juni. Wechsel und Erneuerung des Gypsverbandes. Die Patella steht gut fixirt in normaler Stellung. Haut primär geheilt.

2. Juli. Abnahme des Gypsverbandes. Unterschenkel und Patella stehen gut und sind fixirt. Pat. verlässt vor beendeter Nachbehandlung das Krankenhaus und die Stadt Köln. Eine Nachuntersuchung kann nicht stattfinden.

Fall X. Gertrud W., 2 Jahre alt, wurde am 5. Juni 1900 wegen Genu valgum sin. aufgenommen. Es handelt sich um eine difform geheilte Fractur des linken Oberschenkels, verbunden mit überstandener allgemeiner Rachitis. Der Oberschenkel ist nach vorn convex. Der Unterschenkel steht in extremer Valgusstellung. Die Kapsel ist ausserordentlich stark gedehnt. Der schlotternde Unterschenkel lässt sich in gestreckter Stellung stark abduciren (bis fast zum rechten Winkel), adduciren, hyperextendiren, sowie um die Achse nach innen rotiren, so dass nach letzterer Bewegung die Tibiakante nach innen sieht. Die Lockerung aller Bänder auch der Lig. cruciata ist so gross, dass der Unterschenkel sich auch in toto, ohne eine Abduction auszuführen, seitlich um 1 cm gegen den Oberschenkel verschieben lässt. Es besteht ferner noch eine starke Ausweitung der hinteren Kapsel, so dass beim Aufliegen des Oberschenkels auf einer graden Unterlage und nach Ausführung der Hyperextension die Ferse 9 cm von der Unterlage absteht. Der Abstand der Patella von der Verbindungslinie des Schenkelhalses mit der Mitte des Fussgelenkes beträgt in dieser Stellung 3 cm. Die Verkürzung der Extremität beträgt der gesunden Seite gegenüber 3 cm.

13. Juni. Es wird die extrasynoviale Kapselverengung an der Innenseite des Gelenks ausgeführt, wobei die knorpelige Patella bei der Naht mitgefasst wird. Das Lig. patellare wird vom inneren Rande zu $\frac{2}{3}$ quer gespalten und der obere Rand nach innen und unten, z. T. an das Periost der Tibia angenäht. Nach dieser Kapselplastik scheint die abnorme Rotation und Abduction des Unterschenkels nicht mehr möglich. Zur Knochencorrection wird die Osteoklase des Unterschenkels ausgeführt.

Nach reactionslosem Verlauf erscheint der Erfolg am 20. August im Vergleiche zu dem früheren Befunde ein sehr guter. Die Abduction und Hyperextension sind nur in mässigen Grenzen ausführbar. Die abnorme Rotation und Verschiebung des Unterschenkels gegen den Oberschenkel fehlen. Die Bewegungen im Kniegelenk sind frei.

Nachuntersuchung am 2. April 1901. Linkes Bein 1,5 cm kürzer wie das rechte. Umfang beider Kniee gleich. Hautnarbe völlig frei ver-

schieblich. Linkes Bein nicht zu hyperextendiren, bei Streckung im Knie völlig fest, desgleichen Patella. Rechts Hyperextension, wobei die Ferse etwa 6 cm von der Unterlage absteht, Valgusstellung, geringe Lockerung und seitliche Bewegungen bei gestrecktem Knie. Pat. geht sicherer und fester mit dem operirten linken wie mit dem rechten Bein und stützt sich beim Stehen mehr auf das linke, wie auf das rechte Bein.

Fall XI. Jacob Sp., 1 Jahr alt, war bereits früher wegen starkem Genu valgum sin. osteoclasirt. Wegen Masern und darauffolgender Bronchopneumonie wurde die Consolidation zunächst sehr verzögert und kam später nicht in der gewünschten Weise zu Stande. Am 5. Juni 1900 wird es behufs nochmaliger Operation nach Ausheilung der Rachitis und mit Genua valga, welche besonders links sehr ausgeprägt sind, aufgenommen. Stehen die Patellae nach vorn, so beträgt der Abstand der inneren Malleolen bei parallel gelagerten Oberschenkeln 9 cm. Der linke Unterschenkel lässt sich in völlig gestreckter Stellung von vorn nach hinten, sowie seitlich stark verschieben, auch im Sinne der Abduction flectiren. Ferner ist er in gestreckter Stellung um seine Achse etwa in einem Rotationswinkel von 30^0 rotirbar. Bei fest auf der Unterlage liegendem Oberschenkel lässt sich die Ferse durch Hyperextension 8 cm von der Unterlage abheben.

20. Juni. An der Innenseite wird die fibröse Kapsel der Länge nach incidirt. Doch gelingt es nicht, die nach aussen verlagerte Patella nach innen zu ziehen und die durchschnittenen Kapseltheile übereinander zu bringen. Deshalb werden die äusseren Ränder sowohl der Quadricepssehne als auch des Lig. patellae proprium etwa je 1 cm weit incidirt. Ausserdem war bei der Ablösung des letzteren Ligaments von der darunter gelegenen Synovia diese in der Längsrichtung eingerissen. Sie wird, um gleichzeitig den äusseren Theil der Kapsel zu erweitern, sofort quer vernäht. Jetzt gelingt es auch, die Patella nach innen zu mobilisiren und die fibröse Kapsel dort in der gewohnten Weise über einander zu nähen. Sodann wird an der Grenze des oberen und mittleren Drittel des Unterschenkels die Osteoklase ausgeführt und das Bein in corrigirter Stellung eingegypst.

Der Verlauf war kein guter. Am zweiten Tage nach der Operation trat eine vorübergehende Röthung des ganzen Körpers und Gesichtes mit mehrere Tage anhaltendem hohen Fieber ein. Dieses nöthigte zur sofortigen Abnahme des Gypsverbandes und führte trotz des guten Aussehens der Wunde durch die Lösung einiger Nähte zur secundären Infection des Gelenks mit nachfolgender Resection der Gelenkenden. Die später erfolgte typische Abschuppung des ganzen Körpers und eitrige perforirende Otitis media machten es klar, dass das Fieber von einer Scanlatina verursacht worden war, und dass diese Complication indirect die secundäre Gelenkresection verschuldet hatte. Mit der Perforation des Trommelfells fiel das Fieber. Das Knie heilte in Ankylose aus.

Fall XII. Clara L., 2 Jahre alt, wurde am 5. Juni 1900 mit deutlichen Zeichen überstandener Rachitis und einem Genu valgum sin. mit Schlottergelenk aufgenommen. Es besteht abnorme laterale Verschiebbarkeit beider Gelenkenden gegen einander, sowie starke seitliche Ab-

ductionsfähigkeit des Unterschenkels und leichte Rotationsfähigkeit desselben in gestreckter Stellung nach innen. Die Ferse lässt sich bei gestrecktem Bein von der Unterlage um 6 cm abheben.

27. Juni. An der inneren Seite wird die Kapsel der Länge nach gespalten und ihre Wundränder in typischer Weise über einander genäht. Dabei wird der untere Theil der Quadricepssehne nach unten und innen gezogen und die nach aussen dislocirte Patella nach innen gelagert. Schliesslich wird auch der abgelöste untere innere Theil des Lig. patellae proprium weiter median und nach unten fixirt.

Die Heilung vollzieht sich im ersten Gypsverband. Die Kapsellockerung ist geringer, die Valgusstellung ist auch ohne Knochenoperation nicht mehr in dem vorher beschriebenen Grade vorhanden. Zum Gehen kommt das Kind während des Krankenhausaufenthaltes nicht mehr, und deshalb kann kein Urtheil über die Gehfähigkeit abgegeben werden.

Zur Nachuntersuchung kann der Aufenthalt der Patientin nicht ermittelt werden.

Fall 13. Maria v. B., lernte als Kind erst im Alter von 2 Jahren laufen. In ihrem 17. Lebensjahre traten ohne besondere Ursachen ziemlich plötzlich hochgradige beiderseitige Genua valga ein. Vor der Operation war das linke Knie etwa bis zu einem Winkel von 145° , rechts bis zu einem solchen von 160° abducirt. In beiden Kniegelenken bestand Schlottern, links mehr wie rechts. Beim Gehen traten andauernd Subluxationen der Kniescheibe nach aussen ein, welche sich nach Ausführung der Streckbewegung von selbst unter Knacken wieder zurück bildeten. Dementsprechend war der Gang sehr langsam, unbeholfen und unsicher. Jetzt noch bestehende Knorpel-Knochenverdickungen an den Rippen weisen auf überstandene Rachitis hin.

Operation am 30. Juli 1900. Rechts Osteotomie der Tibia, links Osteotomie des Femur und der Tibia. Ferner links Kapselverengerung an der Innenseite und Verkürzung des Innenrandes des Lig. patellare und der Quadricepssehne. Bei den ersten Gehversuchen am 27. October trat links an der Stelle der Femurosteotomie eine Infractio der anscheinend festen Stelle des consolidirten Femur ein. In Folge dessen ist die sehr ängstliche Pat. erst seit 11. December ausser Bett.

Bei der Nachuntersuchung am 27. April 1901 ist das linke Bein etwa 1,5 cm kürzer wie das rechte. Auch der Umfang um das Knie beträgt links etwa 1,5 cm mehr wie rechts. Dies hat seinen Grund darin, dass das obere Osteotomiefragment des Femur nach vorn und aussen gegen das untere verschoben ist. Die Verschiebung ist so hochgradig, dass die vordere Knochenkante des oberen Fragments Anfangs die Haut zu durchstossen drohte und deshalb Ende October secundär abgemeisselt werden musste. Der rechte Unterschenkel steht in leichter O-Beinstellung. Trotzdem geht Patientin jetzt wesentlich sicherer mit dem linken Bein, mit welchem sie vor der Operation unbeholfener war. Der bessere Operationseffect auf der linken Seite zeigt sich auch darin, dass die Kniescheibe links weniger weit seitwärts zu bewegen ist und der Unterschenkel gegen den Oberschenkel fest fixirt ist. Rechts besteht Schlotterknie, und die Kniescheibe lässt sich sowohl bei erschlaffter, als auch contrahirter

Streckmuskulatur weiter nach aussen und innen verschieben. Das Knie kann rechts bis zum rechten Winkel, links bis zu einem Winkel von 135⁰ gebeugt werden. Das medico-mechanische und Massage-Verfahren ist noch nicht abgeschlossen. Patientin kann jetzt gut 1 Stunde gehen und Treppen herabsteigen, was vor der Operation nicht möglich war. An weiterem Gehen wird sie durch Schmerzen im rechten Knie verhindert, die links fehlen.

III. Hydrops genu chronicus.

Die Kapselverengung wurde ferner in Anwendung gebracht in mehreren Fällen von Kapselerweiterung und Lockerung der Gelenkbänder, welche mit einem chronischen Gelenkhydrops verbunden waren. Es handelt sich um Fälle von veraltetem chronischen Gelenkerguss meist traumatischen Ursprungs, bei denen sich eine Lockerung der Gelenkbänder mit starker Kapselausdehnung, sowie ein Wackelknie ausgebildet hatte.

Unter diesen Verhältnissen ist der Erfolg der üblichen Behandlung oft ein wenig befriedigender. Der Gang bleibt unsicher, die Patella zeigt abnorme seitliche Verschieblichkeit und ist auch bei starker Contraction der Quadriceps nicht genügend fixirt. Die Patienten, welche bei intensiver Aufmerksamkeit auf ebenem Boden ziemlich fest und sicher auftreten, knicken bei getheilter Aufmerksamkeit, auf unebenem Terrain oder beim Treppensteigen leicht ein, selbst dann, wenn nach beendeter Behandlung keine Flüssigkeit im Gelenke mehr nachzuweisen ist. Durch das Einknicken entsteht eine Zerreissung der Synovialis, ein neuer Bluterguss, ein neuer Schub einer mehr acuten Entzündung.

Hiergegen wird nun mit Vorliebe eine Kniekappe dauernd getragen, nachdem der Erguss dauernd durch Compression oder Injection geschwunden ist. Die Kappe hat den grossen Nachtheil, dass sie durch den andauernden Druck eine Atrophie des Quadriceps herbeiführt. Zum festen sicheren Gange ist die volle Functionsfähigkeit des Quadriceps und das feste Anliegen der Kniescheibe an die Condylen des Oberschenkels in gestrecktem Zustande des Gelenks nöthig. Während der Action des Beines muss auch bei jedem Beugungswinkel die hintere Fläche der Patella der Fossa patellaris resp. den Condylen des Femur fest und unverrückbar aufliegen. Ist dies nicht der Fall, so läuft der Träger des Leidens jeden Augenblick Gefahr einzuknicken. Die Kniekappe wirkt vorzüglich zur Einleitung der Resorption der Flüssigkeit im Gelenke, sowie zur Fixirung der Patella und sichert so den Gang. Aber sie lähmt gleichzeitig den Quadriceps durch Entwicklung einer Druckatrophie. Aus diesem Grunde

werden die Anhänger der Kniegelenkkappe unter den Chirurgen an Zahl immer weniger, und letztere legen heute immer mehr Werth darauf, durch Massage und Gymnastik die Entwicklung der genannten Muskelatrophie hintanzuhalten.

Hierher gehört besonders auch die Kapselerschaffung. Wenn man nach einer Punction oder nach einer Compressionsbehandlung des Gelenkexsudates Herr geworden zu sein glaubt, so ist man oft erstaunt, wie sich nach geringfügigen Bewegungen in kurzer Zeit, ohne dass ein neues Trauma einwirkt, das Exsudat in der alten Stärke wieder einstellt. Die Kapsel scheint ihre normale Elasticität verloren zu haben, und der anormale Zustand der Erweiterung zum andauernden geworden zu sein. Die erweiterte Kapsel retrahirt sich unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Norm, wenn durch die Behandlungsweise das Exsudat resorbirt wird. Hat indessen der Zustand der Erweiterung zu lange bestanden, so hat die Kapsel ihre physiologische Elasticität eingebüsst. Sie ist von dem Exsudat stark durchtränkt und durch den lange dauernden von innen nach aussen wirkenden Druck seitens des flüssigen Exsudats oder der verdickten Synovialis in ihrem fibrösen Theile atrophisch und verdünnt, wie dies bei Operationen nachgewiesen ist. Durch den von dem Compressionsverbande herrührenden Druck wird eine solche Kapsel angedrückt aber nicht verengert. Dementsprechend hat sie das Bestreben, sobald der Druck seitens des Verbandes aufhört, sich wiederum auf den alten Grad der Erweiterung auszudehnen und hierbei die Exsudatflüssigkeit gewissermaassen aus den Lymph- und Blutgefässen anzusaugen.

In solchen Fällen von langdauerndem Hydrops wollte Bardenheuer die Kraft des Quadriceps steigern durch Excision eines Stückes aus der Quadricepssehne und dem Ligamentum patellae proprium. Gleichzeitig sollte die fibröse Kapsel, besonders in ihrem vorderen und unteren Abschnitte, durch extrasynoviale Verkürzung verengert werden. Die Kapsel erhält hierdurch normalere Dimensionen und grössere Elasticität wieder, so dass sie sich nicht wieder von selbst auf ihren alten erweiterten Zustand ausdehnt. Der wieder erhöhte Druck der Kapsel auf den Gelenkinhalt verhindert eine Wiederkehr des Exsudats und ersetzt gewissermaassen dauernd den Druck seitens der Kniekappe.

Die Operation, welche zunächst nur für äusserst hartnäckige Fälle von chronischem traumatischen Hydrops beabsichtigt war, wurde später auch für andere chronische Gelenkaffectionen in Aussicht genommen. Bei chronischem und gonorrhöischem Gelenk-

rheumatismus, bei Arthritis deformans und chronischen septischen Gelenkentzündungen zeigt die Gelenkkapsel und die Bänder oft ähnliche Zustände, welche ein Schlottergelenk und unsicheren Gang bedingen. Der Druck, welcher durch die Verengung der Gelenkkapsel und die Stärkung des Quadriceps auf den Gelenkinhalt ausgeübt wird, sollte hier speziell die Resorption des Gelenkinhaltes einleiten und so eine Besserung der chronischen Affectionen veranlassen. Diese Hoffnung erwies sich bei chronischem Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans als trügerisch. Ausser einer grösseren Fixirung des Kniegelenks wurde durch die Operationsausführung eine Besserung der chronisch entzündlichen Gelenkaffectionen nicht erreicht. Das Nähere ist aus dem folgenden Abschnitte zu ersehen.

Bei den Fällen von reinem chronischen Gelenkhydrops im Anschluss an Traumen waren die Erfolge gut, wie aus den beiden nachstehenden Krankengeschichten ersichtlich ist.

Fall XIV. Karl T., 22 Jahre alt, fiel am 20. Februar 1899 auf das rechte Knie. Der behandelnde Arzt diagnosticirte eine Bandzerreissung und Hämarthros, der allmählich unter der üblichen Behandlung wich. Nach vollendeter Resorption merkte Pat. jedesmal beim Versuche das Knie zu strecken an der Aussenseite ein Knacken und beim Uebergange aus der gebeugten Stellung in die gestreckte ein Vorbeirutschen eines Körpers.

28. April. Aufnahme. Es besteht ein chronischer Hydrops mit starker Lockerung der Kapsel und der Gelenkbänder. Bei vollster Streckung des Kniegelenks lassen sich seitliche Bewegungen des Unterschenkels in ausgiebigem Maasse ausführen. Die rechte Kniescheibe ist stark nach aussen verlagert und über den äussern Rand des Condylus ext. hinüberzuschieben. Die Streckung des Gelenkes aus der gebeugten Stellung gelingt sehr langsam und nicht vollständig. Aussen neben der Patella fühlt man einen beweglichen Körper.

29. April. Längsschnitt an der Aussenseite durch die Synovialis hindurch. Entfernung eines bohnergrossen Knorpelknochenstückes. Kapselnaht, Hautnaht. Alsdann wird von einem zweiten Hautschnitte an der Innenseite der Patella aus die fibröse Kapsel extrasynovial verengert und die Quadricepssehne sowie das Lig. patellare an der Innenseite durch Durchschneiden und Uebereinandernähen verkürzt, sowie die Quadricepssehne an der Aussenseite durchschnitten und klaffend gelassen. Schienenverband.

15. Mai. Erster Verbandwechsel.

9. Juni. Die Schiene bleibt fort. Es wird mit activen und passiven Bewegungen begonnen.

14. Juni. Pat. steht auf und verlässt das Hospital. Er geht mit gestrecktem Knie sicher und fest. Die Kniescheibe ist gut fixirt. Seitliche Bewegungen des Unterschenkels gegen den Oberschenkel sind nicht mehr möglich.

Die Uebungen werden zu Hause fortgesetzt.

Zur Nachuntersuchung erscheint Pat. nicht.

Fall XV. Lorenz J., 50 Jahre alt, war vor einigen Monaten wegen traumatischen Hydrops des linken Knies behandelt worden. Er hatte sich jedoch vorzeitig der Behandlung entzogen und ist besonders in der letzten Zeit viel umhergelaufen. Er klagt über leichte Ermüdung und Schmerzen in der linken Kniekehle.

Bei der Aufnahme am 3. März 1900 zeigt er bei leichter Valgustellung im Kniegelenk abnorme Lockerung des Bandapparats. Der nahezu gestreckte Unterschenkel lässt abnormes seitliches Klappen zu. Die Kapsel ist zu beiden Seiten der ballotirenden Kniescheibe stark vorgewölbt, desgleichen der obere Recessus. Schwammcompression bei gefensterter Gypsverband beseitigt den Erguss zwar, doch kehrt derselbe beim Beginn der Bewegungen im Bett wieder. Auch klagt Pat. wieder über Schmerzen.

17. Mai. Operation: Uebereinandernähen der innen zu $\frac{3}{4}$ quer durchtrennten Quadricepssehne und typische extrasynoviale Verengung der fibrösen Kapsel an der Innenseite des Kniegelenks.

6. Juni. Prima intentio. Kein Erguss. Pat. beginnt mit activen und passiven Bewegungen und bald darauf mit Massage.

4. August. Pat. wird entlassen ohne Erguss. Bei einer Vorstellung Ende August zeigt sich dasselbe gute Resultat, freie Gelenkbewegung, ohne dass der Hydrops wiedergekehrt ist. Eine Lockerung des gestreckten Unterschenkels besteht nicht mehr.

Eine weitere Nachuntersuchung kann nicht erfolgen, da J. unterdessen an den Folgen einer Gallensteinerkrankung gestorben ist.

IV. Chronischer Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans.

Auch in 4 weiteren Fällen von chronischem Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans wurde die Operationsmethode in Anwendung gebracht. Bardenheuer hoffte, wie schon im letzten Abschnitte ausgeführt wurde, durch Verengung der Kapsel und seiner sehnigen Ausbreitungen dem Gelenk seine verloren gegangene Spannung wieder zu geben und es so in den Stand zu setzen, nicht nur die im Gelenk vorhandene übermässige Flüssigkeitsmenge, sondern auch die in die Synovialis und das perisynoviale Gewebe erfolgten Transsudationen, ja vielleicht sogar die Auflagerungen auf Gelenkknorpel und Knochen zur Resorption zu bringen. In keinem Falle ist ihm dies gelungen. Die Synovialis und der Knorpel-Knochenüberzug erfahren durch die chronisch entzündliche Verdickung der Synovialis und des perisynovialen Gewebes, sowie die schon frühzeitig eintretende Usurirung und Wucherung des Knorpelüberzuges zu starke Veränderungen, als dass sich dieselben durch eine lediglich auf Resorption hinzielende Behandlung zur Rückbildung bringen lassen könnten.

Der Vollständigkeit halber seien die Krankengeschichten in Kürze erwähnt.!

Fall XVI. Commis D., 25 Jahre alt, will am 6. October 1899 ohne traumatische Veranlassung mit Schmerzen im rechten und später auch im

linken Knie erkrankt sein ohne Fieber. Gonorrhoe wird geleugnet. Herz ist frei.

Bei seiner Aufnahme am 12. April 1900 sind beide Kniee gleichmässig stark geschwollen. Die Patellae tanzen stark, sind frei beweglich. Schwammcompressionen bei gefensterter Gypsverband führen keine wesentliche Besserung herbei.

12. Mai. Operation am linken Knie. Punction durch lateralen Einstich eines Troicars entleert etwa 100 ccm heller klarer Flüssigkeit. Gleichzeitig wird die typische Kapselverengerung an der inneren Seite und Verkürzung des inneren Randes des Ligamentum patellare vorgenommen.

Wundverlauf afebril. Nach 8 Wochen steht Pat. auf.

Im August hatte er noch eine Arthritis acuta des rechten Ellenbogengelenks, die bei Salicylbehandlung und Ruhigstellung in verhältnissmässig kurzer Zeit ohne bleibende Störungen heilte. Der Erguss im linken Kniegelenk blieb zwar nicht ganz weg, doch war er bedeutend kleiner wie in dem nicht behandelten rechten Knie. Auch ist die Beugefähigkeit im linken Knie kaum behindert, während das rechte Knie nicht einmal bis zu einem rechten Winkel gebeugt werden kann. Eine Schmierkur und lange fortgesetzter Gebrauch von Jodkali waren ohne wesentlichen Einfluss auf die Gelenkaffectionen.

Nachuntersuchung am 4. April 1901: Beiderseits mässiger Hydrops. Umfang des linken Knies beträgt 0,5 cm mehr wie rechts. Beugung von völliger Streckung rechts bis zu einem Winkel von 100°, links bis 90°. Patella rechts lockerer wie links, was wohl mit Sicherheit auf die fixirende linksseitige Plastik zurückzuführen ist. Unterschenkel bei durchgedrücktem Knie beiderseits etwas schlotternd. Pat. geht ohne Stütze vorsichtig etwa 1 Stunde. Wenn an der Natur des Leidens im Anfang Zweifel bestehen konnten, so ist dasselbe durch die rheumatischen Gelenkentzündungen mit starkem Erguss in beiden Ellenbogen im August 1900 und März 1901, welche beide prompt auf Salicyl reagierten, jetzt sicher als rheumatisches anzusehen, zumal Schmierkur und grosse fortgesetzte Gaben von Jodkali ohne Erfolg waren.

Fall XVII. S., 48 Jahre alt, litt vor 4 Jahren an Gonarthrits rheumatica dext. Darnach konnte er das Knie etwa nur von 90—160° bewegen. Doch ging er leidlich und ohne Schmerzen. Im November 1899 fiel ihm ein grosses Stück Braunkohle von der Aussenseite gegen den Unterschenkel. Darnach Wiederaufflackern des rheumatischen Processes, andauernde Schmerzen und grössere Bewegungsbehinderung.

Am 18. Juni 1900 im Bürgerhospital aufgenommen und mit Massage, leichten passiven Bewegungen und Extension behandelt, jedoch ohne wesentlichen Erfolg. Knie von 130—160° beweglich, bei weiteren Versuchen Schmerzen. Umfang über die Mitte der Patella 4 cm mehr wie links. Die Röntgenphotographie zeigt Verschwommenheit beider Gelenkenden.

17. Mai. Operative Verkürzung der Quadricepssehne und des Lig. patellare an ihrer inneren Seite und Verengerung der fibrösen Gelenkkapsel nach innen von der Patella. Letztere lässt sich nur in geringem Grade ausführen.

Hydrops, Weichtheilschwellung und Beweglichkeit wurden durch die Operation nicht beeinflusst. Da jegliche Streckungsversuche zu einem neuen Auflackern des rheumatischen Processes führten und S. wegen dauernder Schmerzen im Gelenk nicht gehen konnte, wurde etwa $1\frac{1}{2}$ Jahr nach der ersten Operation das Kniegelenk resecirt.

Fall XVIII. 48jähriger Italiener R. erkrankte vor 9 Wochen mit acutem Gelenkrheumatismus fast aller grossen Gelenke der Extremitäten. Im rechten Knie blieben dauernder Erguss und Schmerzen.

Weitere 6 wöchentliche Behandlung mit Schwammcompressen bei gefensterter Gypsverband und später bei Gypsschiene verbunden mit Massage führt keine Besserung herbei. Erguss und Schmerzen dauern an. Beugung nur bis 90^0 möglich. Umfang über die Mitte der Patella gemessen $1\frac{1}{2}$ cm mehr wie links.

Die Operation wird wie bei Fall XVI ausgeführt. Gleichzeitige Punction von der Aussenseite des Gelenks entleert etwa 30 ccm fibrinöser, dunkelgelber Flüssigkeit.

Nach Abnahme des fixirenden Verbandes kann zwar kein Gelenkerguss festgestellt werden, doch kehrt derselbe ebenso wie die Schmerzen nach der Ausführung der ersten passiven Bewegungen im Bette wieder. Ohne dass sein Zustand eine wesentliche Veränderung erfahren hätte, verliess Pat. das Hospital. Er geht mit Hilfe eines Stockes.

Nachuntersuchung am 8. Mai 1901. Umfang rechts 35, links 36,5 cm. Beugung rechts bis 110^0 . Kein Erguss. Die Kniescheibe lässt sich seitlich rechts etwa 1 cm, links 3 cm verschieben. Das rechte Knie ist schmerzfrei. Beim Laufen bestehen gleichfalls keine Beschwerden, nur beim Sitzen hat Pat. das Gefühl der Spannung in dem straffen Extensionsapparat des Knies. Der Unterschenkel steht völlig fest gegen den Oberschenkel. Pat. kann stundenlang ohne Beschwerden gehen. Der Quadriceps rechts zeigt in Folge der lange dauernden rheumatischen Affection mässige Atrophie.

Fall XIX. Bei dem 53jährigen Tagelöhner und Invaliden L. waren seit Beginn des linksseitigen Kniegelenksleidens 5 Jahre verflossen. Er war seitdem häufig in Krankenhausbehandlung. Auch jetzt führen ihn wieder heftige Kniegelenkschmerzen am 12. Juni 1900 dem Bürgerhospitale zu. Es besteht deutliche Arthritis deformans mit Ausbildung eines leichten Schlottergelenks. An der Innenseite der Tibiagelenkfläche lässt sich ein verdickter Rand fühlen, den man für den verknöcherten und gewucherten Knorpelrand ansprechen muss. Die Bewegungen sind ausgiebig, aber schmerzhaft und von starkem Knacken begleitet.

Nach 6 wöchentlicher ergebnissloser conserativer Behandlung wird in typischer Weise die fibrinöse Kapsel zu beiden Seiten der Patella verengert. Jedoch blieb auch hier die erhoffte günstige Einwirkung auf das rheumatische Grundleiden aus.

Eine Nachuntersuchung konnte nicht stattfinden, da Pat. nicht zu ermitteln ist.

V. Die septische Kniegelenkentzündung.

Der rheumatischen Gelenkentzündung nahe verwandt ist die septische. Auch bei ihren chronischen Folgezuständen wurde einmal die

Kniekapselplastik ausgeführt, allerdings mit besserem Erfolge als bei jener. Der Einfachheit halber lasse ich gleich die Krankengeschichte folgen.

Fall XX. Frau E., 25 Jahre alt, wurde 4 Tage nach der Entbindung von einem todtfaulen Kinde am 27. Februar 1900 mit einer septischen Entzündung des linken Kniegelenks aufgenommen. Das Gelenk war sehr verdickt, besonders auch die Tibiacondylen verbreitert. Es bestand grosse Schmerzhaftigkeit und hohes Fieber. Pat. wurde mittels Gypsverbandes behandelt. Die Besserung ging sehr langsam von Statten. Bei ihrer ersten Entlassung war das Knie an der Innenseite noch druckempfindlich und 3 cm dicker als das rechte. Das Knie hatte sich in leichte Vagusstellung gestellt, und die Kapsel war besonders an ihrer inneren Seite noch gelockert.

Bei ihrer Wiederaufnahme am 3. August 1900 war die Gelenkschwellung etwa noch dieselbe. Die Vagusstellung schien etwas stärker geworden zu sein. Auch durch abnorme seitliche Beweglichkeit des Unterschenkels bei gestrecktem Bein documentirte sich die stärker hervortretende Erschlaffung der Gelenkkapsel. Die active Flexionsfähigkeit war nur sehr gering.

4. August. Operation in der bekannten Weise. Der innere Rand der Quadricepssehne, sowie das ganze Lig. patellae proprium werden verkürzt, die fibröse Kapsel an der Innenseite verengert. Letztere zeigt sich bei der Operation ausserordentlich dünn. An der Aussenseite der Synovialis war Granulationsgewebe, welches sich in die Lücken der verdünnten fibrösen Kapsel vorschob und dieselbe durchwuchs. Die Synovialis war stark verdickt und prominirte in die durch die Incision entstandene Lücke der Capsula fibrosa wie ein Kissen. Im Gelenk selbst ist offenbar kein flüssiger Inhalt, sondern auch Granulationsgewebe. In der Narkose kann das Knie auch nur bis zu 160° gebeugt werden, wobei sich schon Knacken bemerkbar macht. Bei der Vernähung der fibrösen Kapsel muss mit äusserster Vorsicht zu Werke gegangen werden, da jene leicht einreisst. Um einen ordentlichen Druck auf die verdickte Synovialis auszuüben, wird die musculöse und sehnige Ausstrahlung des Vastus int. möglichst weit nach innen und unten vernäht. Zum gleichen Zwecke wird das Lig. patellare proprium in seiner ganzen Breite durchgeschnitten und stark verkürzt.

Der Wundverlauf war ein guter, die Wirkung der Operation sehr in die Augen fallend. Die durch das Granulationspolster bedingte Gelenkanschwellung war geschwunden. Die Kapsel lag dem Knochen überall fest an. Die Valgusstellung ist corrigirt und das Schlottern des Unterschenkels hat aufgehört.

Nachuntersuchung am 6. April 1901. Der Umfang des Kniegelenks beträgt links 1 cm mehr wie rechts. Dies ist z. Th. auf Krampfadern an der Innenseite des Kniegelenks, z. Th. auf Verdickung der fibrösen Kapsel an der Stelle zurückzuführen, wo dieselbe bei der Operation über einander genäht wurde. Patella und Unterschenkel stehen bei gestrecktem Knie fest. Die Beugung ist bis zu einem Winkel von 130° möglich, also weiter wie vor der plastischen Operation. Die Bewegungen im

Gelenk sind exact und ohne Schmerzen. Pat. geht und steigt sehr gut Treppen. Nach etwa 3 stündigem Gehen tritt Müdigkeit ohne Schmerzen ein.

VI. Luxation des Meniscus externus.

Einmal hatte Bardenheuer Gelegenheit gehabt, bei einem Jungen nach Luxatio menisci ext. genu das geschilderte Operationsverfahren in Anwendung zu ziehen. Nach der Entfernung des luxirten Meniscus von einem äusseren Längsschnitte aus zeigte sich nämlich, dass der Unterschenkel im Knie schlotterte. Die Kapsel war an der äusseren Seite schon vor der Operation durch den jedesmaligen Austritt des Meniscus bei der Beugung stark gedehnt worden und dauernd erschlafft. Durch die Excision des stark verdickten Meniscus entstand ein grosser Spalt zwischen den äusseren Condylen des Femur und der Tibia. Bei der Vernähung des an der Aussenseite der Patella angelegten Längsschnittes der genannten Kapsel wurde der hintere Rand möglichst weit nach vorn und unten über den vorderen Rand gezogen und daselbst an den vorderen Kapselrand und die Patella genäht. Durch diese Verengerung der erweiterten äusseren Kapsel gelang es, dem Unterschenkel in der gestreckten Stellung des Beines seine absolute Festigkeit wiederzugeben.

Der Fall 21 ist kurz folgender:

Anton J., 9 Jahre alt, will in der Weise gefallen sein, dass er mit dem rechten Fuss in einer Pferdebahnschiene hängen blieb und dann mit der Innenseite des gebeugten Knies auf den Boden aufschlug. Seitdem kann er das Knie nicht mehr gerade machen.

4 Wochen später wurde er am 15. Juni 1900 aufgenommen. Das Knie war frei von Schwellung und Erguss, die Patella an normaler Stelle. Der Unterschenkel war gegen den Oberschenkel nicht frei verschieblich. Der Unterschenkel kann in normaler Ausdehnung flectirt, jedoch nur bis zu einem Winkel von 160° gestreckt werden. Alsdann stösst man auf einen festen Widerstand, der nicht überwunden werden kann und bei Forcirung Schmerzen verursacht. Bei den Bewegungen fühlt man ein Knacken im Gelenk. Dieses Geräusch, das Patient schon selbst beobachtet hat, wird verursacht durch einen sich in dem äusseren Gelenkspalt hervordrängenden Körper. Dieser, als Theil des Meniscus ext. anzusprechen, macht sich sichtbar als $1\frac{1}{2}$ cm langer, schräg gestellter und den Gelenkspalt etwa 5 mm überragender harter Körper. Bei jeder Flexion unter 80° wölbt er sich knackend in der Linea interarticularis lateralis vor, um in dieser Stellung bis zur äussersten spitzwinkligen Flexion zu verharren. Bei der Extension, sobald dieselbe 80° überschreitet, verschwindet er wieder unter Geräusch.

Am 19. Juni wird der Meniscus durch Längsschnitt bei flectirtem Knie freigelegt und der aus der Gelenkspalte hervorragende Theil, etwa die Hälfte des ganzen Meniscus, abgetragen. Da jetzt abnorme Ab-

und Adductionsfähigkeit bei gestrecktem Knie eingetreten ist, wird die Kapselverengerung in der oben angegebenen Weise ausgeführt.

Am 1. August wird Patient auf Wunsch der Eltern vor Beendigung der beabsichtigten Massage- und Bewegungscur mit noch etwas behinderter Beugung und Streckung entlassen. Er bewegt activ von etwa 100—170°.

Die Nachuntersuchung am 5. April 1901 ergibt Folgendes: Umfang des Knies über die Mitte der Patella gemessen rechts 1 cm weniger wie links. Dabei besteht deutliche Abflachung in der Gegend des Gelenkspalts ausserhalb der Kniescheibe. Beweglichkeit des Knies völlig normal, kein Erguss. Kniescheibe und Unterschenkel sind bei gestrecktem Beine fest fixirt. Patient ist beim Gehen, Laufen und Spielen völlig ungestört und schmerzfrei.

Wenn auch einzelne Theile des von Bardenheuer angewendeten operativen Verfahrens früher schon bei Patellarluxationen ausgeführt worden sind (Verpflanzung des Ansatzes des Lig. patellare an der Tuberositas tibiae und Durchschneidung des äusseren Randes der Quadricepssehne), so ist das beschriebene operative Vorgehen doch im Wesentlichen ein neues. Zum ersten Male kamen zur Anwendung die plastische Verkürzung des inneren Randes der Quadricepssehne und des Lig. patellare, sowie die extrasynoviale plastische Verengerung der fibrösen Kapsel nach der Spaltung derselben ohne Eröffnung der Synovialis. Neu ist ferner die Combination der einzelnen operativen Eingriffe zur Verengerung der gesammten Gelenkkapsel, sowie zur Fixirung der Patella und des Unterschenkels gegen den Oberschenkel, neu auch die Erweiterung der Indicationsstellung für die plastischen Operationen am Kniegelenk zur Heilung des Schlottergelenks nach Genu valgum und des chronischen Hydrops, falls derselbe nicht auf rheumatischer Basis beruht.

Auf dem diesjährigen Congresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie sprach Hildebrand in seinem Vortrage zur operativen Behandlung der habituellen und veralteten Luxationen die Ansicht aus, dass bei habituellen Patellarluxationen eine Kapselplastik allein nicht ausreiche, weil die Kraft der Patellarbewegungen eine so grosse sei, dass die plastisch verengerte Kapsel später wieder zu ihrer früheren Weite gedehnt werde. Er empfiehlt alleinige Osteotomie des Femur bei gleichzeitig bestehendem Genu valgum oder alleinige Abmeisselung der Tuberositas tibia und Verlagerung derselben. Ich verweise deshalb nochmals auf die 9 Fälle, welche 8—13 Monate nach Ausführung der Operation einer Nachuntersuchung unterzogen wurden. Die mit Absicht gewählte lange Dauer bis zur Vornahme der Nachuntersuchungen hatte leider den Nachtheil, dass über die Hälfte der Operirten zur Nach-

untersuchung nicht mehr herangezogen werden konnten, da sie ihren Wohnsitz verändert hatten und nicht mehr aufgefunden werden konnten. In zweien dieser nachuntersuchten Fälle (No. V und VI) war eine eigentliche plastische Kapselverengerung nicht vorgenommen worden, und bei einem von diesen (Fall V) bestand 12 Monate nach Ausführung der Osteotomie mit Verkürzung des inneren Randes der Quadricepssehne und des Lig. patellare noch leichte Lockerung des Kapsel. Bei allen übrigen 7 nachuntersuchten Fällen ist die Wirkung der plastischen Operation zur Fixation der Patella zu beobachten. Mit Ausnahme des Falles XVI (chronischer Gelenkrheumatismus) wurde ausser der dauernden Fixation der Patella auch überall eine dauernde Fixation im Gelenke selbst und eng anliegende Gelenkkapsel erzielt. Am besten wird die Wirkung jedoch durch Fall X und XIII illustriert, bei denen das Leiden doppelseitig bestand. Es wurde plastisch nur auf der Seite operirt, auf der grössere Schlotterung und Kapsellockerung bestand. Jetzt besteht auf der operirten Seite absolute Fixation, welche auf der andern Körperseite nicht eingetreten ist. Das schlimmer afficirte Knie ist durch die plastische Operation zum functionstüchtigeren geworden.

Die Kapselverengerung erstreckt sich eben nicht auf die Synovialis, bei welcher ein andauernder Effect nicht zu erwarten wäre, sondern auf den starren, unnachgiebigen, fibrösen Theil der Kapsel.

Herrn Geheimrath Bardenheuer, meinem hochverehrten Chef, spreche ich für die Anregung zu dieser Arbeit, die Ueberlassung des gesammten Materials und das ihr dargebrachte lebhafte Interesse meinen aufrichtigsten Dank aus.