Aus dem Lazarett der Stadt Berlin in Buch.

Die nach Schußverletzung entstehende, nicht knöcherne Kniegelenksversteifung und ihre operative Behandlung.

Von Prof. Dr. M. Katzenstein, Stabsarzt d. R.

Durch Schußverletzungen des Kniegelenks oder seiner Umgebung entstehen zuweilen Unregelmäßigkeiten der Gelenkoberfläche, Knorpel- und Knochenwucherungen im Gelenk oder auch nur Narbenverwachsungen, die eine vollkommene oder nahezu vollkommene Versteifung des Gelenks zur Folge haben.

Diese Versteifung kann mechanisch bedingt sein oder auch reflektorisch. Wie ich früher schon hervorgehoben habe, sind die Gelenke bezüglich der Schmerzempfindungen auf Druck eingestellt. Jede Vermehrung des Druckes an einer Stelle macht erhebliche Schmerzen und stellt das Gelenk reflektorisch ruhig. In dieser Weise kommen nach Schußverletzungen reflektorisch Gelenkversteifungen zustande. Eine kleine Verletzung des Gelenkknorpels beim Bruch des Oberschenkelknochens ruft eine Knorpelunregelmäßigkeit hervor; bei Bewegungen des Gelenks würden an dieser Stelle durch abnormen Druck Schmerzen entstehen. Infolgedessen werden Bewegungen im Gelenk vermieden und das Gelenk beim Gehen nicht belastet.

Zur Heilung dieser Versteifungen ist man vielfach geneigt die gewaltsame Beugung des Kniegelenks vorzunehmen. Welche Folgen eine solche haben kann, möge folgende Beobachtung aus einem anderen Lazarett zeigen:

Leutnant v. E. wurde am 23. Oktober 1914 infolge eines Durchschusses verwundet. Die Röntgenuntersuchung ergibt einen Längsbruch des Oberschenkelknochens; am Epikondylus internus, am Gelenkspalt ein Stück herausgeschlagen.

Zwei Monate nach der Verletzung wird die erste gewaltsame Beugung des Kniegelenks vorgenommen. Bei der Beugung fühlt man reibende Massen unregelmäßiger Knochenstücke. Vier Monate nach der Verletzung gewaltsame Beugung bis zum spitzen Winkel. Hierbei platzt die Hautnarbe am inneren Kondylus. Das Kniegelenk wird in spitzwinkliger Stellung eingegipst.

Fünf Tage nach dieser gewaltsamen Beugung Temperatursteigerung bis 39,5°, Eiterabsonderung mit Synovia, starke Schwellung des Gelenks, nach weiteren sechs Tagen Erweiterung der Wunde. Das ganze Gelenk ist mit reichlich Eiter erfüllt. Temperatur bis 40°. Nach einer schweren Blutung allmähliche Ausheilung im Laufe von vier Monaten mit völliger Versteifung.

Die 1½ Jahre nach der Verletzung bei uns gemachte Resektion und fünf Monate später noch einmal ausgeführte Operation zwecks Beweglichmachung hat infolge Eiterung keinen Erfolg.

In einem Falle von Schußverletzung des Oberschenkelknochens mit Veränderungen der Gelenkoberfläche hat mithin die gewaltsame Beugung des Kniegelenks zur Folge, daß nicht nur eine schwere Infektion eintritt, sondern auch vor allem eine völlige Versteifung, während vorher eine geringe Beweglichkeit bestanden hatte.

Es ist nicht sicher, ob die Infektion des Gelenks durch die bei der gewaltsamen Beugung entstandene Wunde von außen entstanden ist oder infolge ruhender Infektion. Beide Möglichkeiten liegen vor, denn bei der Beugung bis zum spitzen Winkel werden alte Knochenreste und Verwachsungen mit Gewalt gelöst, es entstehen Blutungen, und infolgedessen ist ein guter Nährboden für etwa noch von der Verwundung herrührende Keime im Gelenk vorhanden. Aber auch beim Ausbleiben einer solchen Infektion sind die Aussichten für einen Erfolg durch die gewaltsame Beugung nur sehr gering. Denn es handelte sich um einen Bruch des Oberschenkelknochens und um Unregelmäßigkeiten der Gelenkoberfläche, bei denen der Zustand des Gelenks durch die gewaltsame Beugung in keiner Weise gebessert wird. Es bleiben, wenn auch die Beugung in der Narkose möglich ist, Knochentrümmer frei im Gelenk liegen, und es wird durch die gewaltsame Beugung die Unregelmäßigkeit der Gelenkfläche in keiner Weise geändert, die selbst bei mechanisch bestehender Bewegungsmöglichkeit der Schmerzen wegen eine Versteifung bewirkt.

Bei den günstigen Erfahrungen, die ich bei anderen Verletzungen des Kniegelenks mit der breiten Eröffnung bezüglich der Gebrauchsfähigkeit des Gelenks gemacht hatte, lag es nahe, auch in Fällen von Schußverletzung durch eine Eröffnung des Gelenks Klarheit über die Hindernisse der Gelenkbewegungen zu schaffen und, wenn möglich, durch deren Entfernung eine Heilung zu erzielen.

Bei sorgfältiger Beachtung der Asepsis sind wir durchaus imstande, eine Infektion des Gelenks zu vermeiden. Das beweist die Tatsache, daß ich mehr als 100 Kniegelenksoperationen ausgeführt habe, ohne daß eine Infektion eintrat.

Um eine gute Uebersicht über das Kniegelenk zu erhalten, sind die verschiedensten Operationsmethoden angegeben worden. Payr¹⁾ behandelt diese in neuester Zeit kritisch unter Mitteilung eines neuen Verfahrens. Ich pflege das Kniegelenk in der einfachsten Weise zu eröffnen, nämlich mit Durchschneidung des Ligamentum patellae sowie der Seitenbänder durch großen Bogenschnitt und Zurückklappen der Kniescheibe.

Wenn man die Bänder sorgfältig mit Seide vernäht, hat diese Durchschneidung keine ungünstigen Folgen. Ich lasse einige Tage nach der Operation mit der funktionellen Beanspruchung des Ligamentum patellae beginnen, indem ich die Operierten auffordere, aktiv den M. quadriceps zu kontrahieren und, wenn das gut geübt ist, das ganze Bein in gestreckter Stellung zur Senkrechten zu erheben.

Diese Uebungen bald nach der Operation lasse ich schon seit Jahren vornehmen und erreiche damit, daß bei Inanspruchnahme des Gelenks, etwa drei Wochen nach der Operation, die Muskulatur sich schon in sehr guter Verfassung befindet.

In dieser Weise ging ich in sieben Fällen von Schußverletzung des Kniegelenks wegen schwerer funktioneller Störung operativ vor.

In sämtlichen Fällen war die Ursache der Kniegelenksversteifung eine direkte Verwundung des Kniegelenks. Fünfmal lag

¹⁾ Zbl. f. Chir. 1917 Nr. 41.

ein Kniegelenkdurchschuß durch Infanteriegeschoß vor, zweimal durch Schrapnellkugel. In sämtlichen Fällen fehlte eine stärkere Eiterung nach der Verletzung. Sie kamen in verhältnismäßig kurzer Zeit zu uns.

Der klinische Befund: In sämtlichen Fällen wurde eine starke Schwellung des Kniegelenks festgestellt, und alle mit Ausnahme eines Falles, der bis zum rechten Winkel sehr langsam und vorsichtig beugen konnte, waren völlig oder nahezu völlig versteift.

Soweit sie herumlaufen konnten, waren sie nicht imstande, das Kniegelenk irgendwie zu belasten; die Beschwerden waren zu groß. Sie gingen auf Krücke oder Stock gestützt.

Bei E. M. bestand eine Subluxation des Schienbeins gegen den Oberschenkelknochen und infolgedessen die Unmöglichkeit, das Kniegelenk auszustrecken. Es stand in stumpfem Winkel und konnte nicht gebeugt werden.

Auch in dem Fall Sko., bei dem das in stumpfwinkliger Stellung gehaltene Kniegelenk (Streckung war nicht möglich) bis zum rechten Winkel gebeugt werden konnte, war eine Belastung des Gelenks beim Gehen und Stehen nicht möglich.

Der Röntgenbefund: Ganz ähnlich, wie in dem schon mitgeteilten Fall, bei dem mehrfache gewaltsame Beugungen des Kniegelenks vorgenommen waren, war in der Mehrzahl der Beobachtungen die Verletzung eines Kondylus des Oberschenkelknochens mit sekundärer Veränderung der Gelenkoberfläche nachweisbar. Zweimal (Ra., Gr.) lag ein Bruch des inneren Kondylus vor, das eine Mal mit starker Verschiebung der Fragmente, das andere Mal mit Knochensplittern im Gelenk. Zweimal (Sko., E. M.) ein Bruch des äußeren Kondylus, der einmal infolge von Resorption stark verkleinert war, im zweiten Fall eine starke Aussparung zeigte. Bei Wo. wurde ein Längsbruch des Oberschenkelknochens mit Unregelmäßigkeiten der Gelenkoberfläche an der Fossa intercondylica festgestellt, und bei Ro. war eine Zerschmetterung des äußeren Gelenkfortsatzes des Schienbeins durch eine noch daselbst befindliche Schrapnellkugel die Ursache für die völlige Versteifung des Kniegelenks.

Der operative Befund und Eingriff: Fast in allen Fällen machte es Schwierigkeiten, in das Gelenk hineinzugelangen, da schwere Veränderungen der Gelenkkapsel, reichliche Neubildung von Fett das Gelenk so ausfüllten, daß erst durch eine Präparation und Entfernung dieser Massen eine Uebersicht geschaffen werden konnte. Nach Wegschaffung dieser Massen fand man bei E. M. eine Verknorpelung der Kreuzbänder; es fehlt ein großer Teil des inneren Kondylus des Oberschenkelknochens, die Gelenkkapsel ragt in das Gelenk hinein und bedeckt das Gelenk wie ein Schleier. Sie wird ebenso wie die verknorpelten Kreuzbänder entfernt, und nach Lösung der Verwachsungen zwischen den Knochenteilen sind beschränkte Bewegungen möglich. Vorspringende Knochenteile werden alsdann noch abgemeißelt.

In den anderen Beobachtungen waren die Befunde wesentlich einfacher und demgemäß auch der operative Erfolg besser.

Bei Wo. war die gesamte Gelenkkapsel, besonders in ihrem medialen Teil, am Schienbein abgerissen und in das Gelenk hineingeschlagen, die Gelenkhöhle durch Fettmassen vollkommen ausgefüllt. Durch Präparation wurde eine neue Gelenkkapsel gebildet und an die Knochenhaut des Schienbeins ringsum angenäht. Als dann wurden die beiden von der Unterlage völlig abgerissenen Zwischenknorpel an ihrer Stelle fixiert, die im vorderen Kreuzband von der Gelenkkapsel herrührenden Auflagerungen weggenommen und durch Bildung eines Lappens des zwischen Kniescheibe und Oberschenkel liegenden Teils der Gelenkkapsel eine völlig gute Umhüllung des Gelenks geschaffen. Danach waren Bewegungen im Gelenk in hohem Grade möglich.

Einen einfachen Befund ergab die Eröffnung des Gelenks bei Se. Es fanden sich im vorderen Kreuzband Knochenwucherungen, die nach einem Längsschnitt in das Band durch einen Meißelschlag entfernt werden konnten.

Ro. Außer den Weichteilmassen, die sorgfältig vom Gelenkknorpel sowie von den Kreuzbändern mit dem Messer präpariert werden konnten, wurde von der Oberfläche des äußeren Zwischenknorpels neugebildeter Knochen entfernt. An der Vorderfläche des Oberschenkelknochens dicht oberhalb der Fossa intercondylica befindliche Kallusmassen wurden weggemeißelt und die zwischen Kniescheibe und Unterlage befindlichen Verwachsungsstränge entfernt.

Bei Sko. war der äußere Zwischenknorpel von der Unterlage am Schienbein abgerissen und mit dem stark veränderten Knorpel des äußeren Kondylus des Oberschenkels fest verwachsen. Der Zwischenknorpel wird vom Oberschenkelknochen mit dem Messer abgelöst. Danach stellt sich heraus, daß die untere Gelenkfläche des Oberschenkelknochens wie mit einem Hammerschlag eingedellt ist, während das hieran grenzende äußere Stück des Knorpels herausgebrochen ist und eine Unregelmäßigkeit auf der Gelenkoberfläche hervorruft. Der Knorpeldefekt wird mit Fett aus der Umgebung gedeckt, der äußere Zwischenknorpel, der zerfasert und mit Granulationen bedeckt ist, wird, ebenso wie der in das Gelenk hineingeschobene innere Zwischenknorpel, an der gehörigen Stelle am Schienbein ringsum angenäht.

Bei Gr. befand sich infolge der Verletzung des Oberschenkelknochens unter der Kniescheibe ein ausgebrochenes Stück freien Knorpels sowie daran anschließend Knorpelwucherungen des Gelenkknorpels, die in das Gelenk hineinragten, außerdem Knorpelwucherungen in der Fossa intercondylica. Das vordere Kreuzband war vom Schienbein abgerissen und wurde an richtiger Stelle wieder angenäht. Das in das Gelenk hineinragende Knochenstück wurde mit dem Meißel weggenommen, ebenso wie der freie Knorpelkörper unter der Kniescheibe, der mit der Schere entfernt wurde.

Bei Ro. war als einzigem der sieben Fälle die Schienbeingelenkfläche verletzt, und zwar durch eine Schrapnellkugel, die zur Zeit, als der Mann in unsere Beobachtung trat, noch nicht entfernt war. Bei der ersten Operation wurde durch Einschnitt an der Vorderfläche des Schienbeins ohne Eröffnung des Gelenks die Schrapnellkugel entfernt und ein durch sie herausgebrochenes Stück Knochen wieder eingefügt. Wegen der danach noch bestehenden Gelenkversteifung wurde durch eine zweite Operation das Gelenk breit eröffnet. Es fand sich ein Knorpeldefekt am medialen Kondylus des Schienbeins mit tiefer Höhlenbildung. Der äußere Zwischenknorpel und das vordere Kreuzband sind vom Schienbein abgerissen und liegen im Oberschenkelknochen verwachsen. In die Höhle des Schienbeins wird Fett aus dem Gelenk hineingelegt; die mediale Gelenkfläche des Schienbeins durch Aufnähen eines Teils des äußeren Zwischenknorpels geglättet.

Die Ergebnisse: Versteift ist nur das Kniegelenk des Leutnants, bei dem in anderen Lazaretten mehrfach gewaltsame Beugung des Gelenks ohne Operation vorgenommen wurde.

Die hier operierten Fälle von Kniegelenkdurchschuß sind sämtlich mit Beweglichkeit und guter Gebrauchsfähigkeit des Kniegelenks ausgeheilt.

E. M., bei dem ein großer Defekt des Epikondylus des Knochens vorhanden war, konnte bei der Entlassung das Kniegelenk nicht völlig ausstrecken, jedoch bis annähernd zum rechten Winkel beugen. Der Gang war nur ganz leicht hinkend. Es wurde hierbei das bewegliche Gelenk gut benutzt und belastet; gleichwohl wurde er als kriegsuntauglich entlassen.

Bis zum rechten Winkel konnte beugen Ra. und Ro., über den rechten Winkel Wo. und Sko. Völlig normale Bewegung wurde bei Se. und Gr. erreicht. Sämtliche Leute hatten einen guten, nicht hinkenden Gang. Eine Nachfrage bei den Regimentern ergab folgende Antworten: S. ist (seit sechs Monaten) a. v. Heimat, Gr. seit 15. November 1916 im Feld, ebenso Ra. und Wo. Ueber Ro. und Sko. erhielten wir keine Nachricht.

Schlußfolgerungen. Die vorstehenden Beobachtungen werden der Öffentlichkeit übergeben, weil sie neue Beobachtungen darstellen. In sämtlichen Fällen handelt es sich um Durchschuß durch das Kniegelenk mit Weichteil- und Knochenverletzungen, als deren Folge meist Unregelmäßigkeiten der Gelenkoberfläche beobachtet wurden.

Der pathologische Befund, der teils sehr kompliziert war, ergab die Sinnlosigkeit der gewaltsamen Beugung bei solchen Verletzungen, wie sie bisher geübt wurde.

Es sind ja sämtlich Beobachtungen, bei denen eine knöcherne Ankylose nicht vorhanden war, bei denen es bisher als Regel galt, zwecks Beweglichmachung des versteiften Gelenks die gewaltsame Beugung vorzunehmen. Pathologische Befunde, wie wir sie bei den Operationen gesehen haben, ergaben aber, daß bei der gewaltsamen Beugung zu den schon bestehenden Verletzungen nur neue hinzugefügt werden, und der Mißerfolg des ersten Falles, der in anderen Lazaretten mehrfach in dieser Weise behandelt wurde, wäre auch eingetreten, wenn die schwere Infektion ausgeblieben wäre. Die Entstehung einer Eiterung nach gewaltsamer Beugung ist jedoch durchaus naheliegend; werden doch durch sie den vorhandenen Trümmern der früheren Verletzung neue Knorpel- und Weichteilerreißungen hinzugefügt und dadurch ein günstiger Nährboden für die etwa von der Schußverletzung noch vorhandenen Keime geschaffen.

Demgegenüber ist die freie operative Eröffnung eines solchen Kniegelenks und sorgfältige Absuchung ein äußerst milder Eingriff zu nennen. Es wurden die etwa vorhandenen Hinderungs-momente in Form von vorstehendem Knorpel und Knochen entfernt und gerade bei diesen Fällen vollkommene Erfolge erzielt. In anderen Fällen waren die Verletzungen verwickelter. Hier mußten plastische Operationen, Bildung einer neuen Gelenkkapsel, Transplantation von Fett, Deckung von Knorpeldefekten durch Uebertragung eines Zwischenknorpels u. dgl. m. vorgenommen werden.

Daß in sämtlichen Fällen eine Eiterung ausblieb, möchten wir auf die sorgfältige Asepsis zurückführen. Es werden sämt-

liche derartige Operationen nur mit Instrumenten ausgeführt.

Die Benutzung von Gewebsteilen aus dem Gelenk für die Transplantationen wurde mit Absicht vorgenommen in der Erwägung, daß diese Teile, die auch verletzt gewesen waren, eine Immunität des Gewebes erzeugt hätten.

Die Technik der Operationen war die denkbar einfachste. Es wurde das Gelenk breit mittels Durchschneidung der beiderseitigen Seitenbänder und des Ligamentum patellae, Aufklappen der Kniescheibe nach oben eröffnet. Die sorgfältige Naht aller dieser Gebilde und ihre baldige funktionelle Inanspruchnahme wenige Tage nach der Operation bestätigte die auch schon früher von mir vertretene Anschauung, daß diese Durchschneidung der Bänder in keiner Weise schädlich ist.

Ich möchte daher bei allen Fällen, bei denen nach Schußverletzung des Kniegelenks oder seiner Nachbarschaft eine Versteifung des Gelenks eingetreten ist, dringend vor der gewaltsamen Beugung des Gelenks in Narkose zwecks Beweglichmachung des Gelenks warnen. Ich empfehle vielmehr die breite Eröffnung des Gelenks und sorgfältige Wegschaffung der die Bewegung hindernden Gewebe mit dem Messer und mit dem Meißel und Ausfüllung der etwa vorhandenen Knorpeldefekte durch Fett und Knorpel, die dem Gelenk selbst entnommen sind.