

XXXI.

Aus dem Röntgenlaboratorium von Dr. Gustav Baer, Zürich.

Beitrag zur Kenntnis der Längsfrakturen der Patella.

Von

Alfred Meyer, med. prakt., Zürich.

(Mit Tafel X u. XI.)

1. Literatur und Kasuistik.

Beim Zusammensuchen der einschlägigen medizinischen Literatur findet man schon in sehr frühen Berichten Aufzeichnungen über den Längsbruch der Kniescheibe, allein Angaben über Ätiologie und Diagnose erfahren wir erst sehr viel später.

Guilelmo di Saliceti im 13. Jahrhundert ist der erste, der von Längsbrüchen der Patella spricht.

Ambr. Paré 1580 kennt den Längs-, Quer- und Schiefbruch der Kniescheibe. Er gibt die Heilungsdauer auf zirka 40 Tage an. Alle ihm bekannten Patienten mit geheilter Kniescheibenfraktur hätten hinken müssen.

Dan. Sennertus 1637 schreibt, der Längsbruch heile ohne üble Folgen, beim Querbruch sei Steifheit des Beines unausbleiblich. Dieselbe Prognose stellt Joh. Johnstonius 1644. Unausbleibliche Folge des Querbruches sei Hinken; der Längsbruch heile stets gut.

Fr. Ruyschius 1660 bestreitet als erster die bisher allein gültige Ansicht, daß die Kniescheibe nur durch eine auf sie direkt einwirkende Gewalt brechen könne und beweist das Brechen derselben als Folge einer starken Muskelkontraktion. Dabei spricht er von Patellafrakturen überhaupt, ohne zu unterscheiden zwischen Quer- und Längsbruch.

Stalpart van der Wiel veröffentlicht 1687 in seinen *Observat. rarior.* S. 394 einen Längsbruch: Er fand bei einem Bauer,

der aus dem ersten Stockwerk die Treppe hinunter fiel und zwar mit dem Knie auf einen Vorsprung an der Tür, die Patella der Länge nach so gebrochen, daß die Fragmente eine kleinfingerbreite Diastase zeigten. Heilung ohne Behinderung. Die Seltenheit des Vorkommens oder auch des Erkennens einer Längsfraktur zu dieser Zeit beweisen folgende Worte P. Campers (1789): „Subjungere possum, si quid valeat mea auctoritas, me huiusque nullam patellam oblongam fractam vidisse neque ullibi exemplum nisi apud St. v. d. W. memoratum reperisse.“

1731 betont Laurent Heister die häufige Rezidivierung der Patellafrakturen.

De la Motte (1771) wurde zu einem 25jährigen Mann, der sich am Knie verwundet hatte, so daß er sich nicht auf dasselbe stützen konnte, gerufen und fand die Kniescheibe vertikal gebrochen. Die Fragmente standen gut 2 Finger breit auseinander und waren nach der Kniekehle zurückgezogen. Therapie wie beim Querbruch; Heilung ohne bleibenden Nachteil.

A. Cooper (1822) teilt einen Längsbruch mit, bei dem zirka $\frac{1}{3}$ der Patella vom übrigen Teil dieses Knochens getrennt war. Heilung. Ferner berichtet er von der Sektion eines Leichnams, bei dem beide Partellae vertikal frakturiert und nur ligamentös vereinigt waren. Der Zeitraum zwischen Unfall und Exitus letal. ist nicht angegeben. Er trennte versuchsweise die Patella eines Hundes longitudinal, aber so, daß die Sehne des Quadriceps und das Ligament. patellae inf. nicht berührt wurden, so daß die Fragmente nicht auseinander standen. Bei der 3 Wochen später vorgenommenen Untersuchung waren sie teils knöchern, teils knorpelig ohne Abstand vereinigt.

Bei einem anderen Versuchstiere teilte er die Patella kreuzweise in 4 Stücke; die beiden oberen Quadranten vereinigten sich weder unter einander noch mit den beiden unteren Quadranten. Letztere beiden heilten knöchern zusammen. Diese Tierexperimente haben für uns nur den Wert, daß Patellafragmente überhaupt knöchern verwachsen können.

Dupuytren hat 1832 folgende im Hôtel Dieu selbst beobachtete Fälle zusammengestellt:

a) Ein 19jähriges schwächliches Mädchen mit Lungenkatarrh stürzte vom 2. Stock herab auf ein Fenstergitter und von da in den Hof hinunter, wo sie sich auf dem Pflaster das linke Knie aufschlug. Leichte Kopfwunde; Unmöglichkeit auf das linke Bein aufzutreten. Die Patella war der Länge nach in 2 ungleiche Teile

gebrochen. Starke Eiterung aus der offenen Fraktur. Exitus letalis infolge des innern Leidens.

b) Sturz eines zirka 40jährigen Mannes aus bedeutender Höhe. Frakturen an mehreren Knochen. Rechte Patella longitudinal in 2 fast gleiche Hälften getrennt. Die Fragmente waren nach allen Seiten hin verschieblich und zeigten dabei deutliche Krepitation. Haemarthros.

c) Ein betrunkenener Mann wurde von einem Wagen überfahren. Das Wagenrad war von oben nach unten über das linke Bein gegangen und hatte die linke Kniescheibe in dieser Richtung gebrochen. Krepitation und Diastase der Fragmente nach der Seite hin waren deutlich nachweisbar. Exitus letal. am 20. Tage infolge Pleuropneumonie. Bei der Sektion fand man einen gut gebildeten Callus, der die Fragmente vereinigte, so daß sie nur noch geringe Beweglichkeit darboten.

Bouchard erzählt von einem 45jährigen Mann, der bei einer Minenexplosion von einem Steinblock getroffen wurde und dadurch eine lange klaffende Wunde ins linke Kniegelenk erhielt. In beiden Wundrändern sieht man je eine Hälfte der vertikal frakturierten Patella. Phlegmone. Vernarbung bei Diastase der Fragmente. Solide Ankylose.

A. Poland erwähnt bei Publikation von 69 Fällen von komplizierten Patellafrakturen noch folgende Schräg- und Längsbrüche:

a) Säbelwunde am äußeren und vorderen Teil der Patella, wodurch diese völlig getrennt war. Die klaffende Wunde ging etwas schräg von außen oben nach unten innen. Fieber; lokal intensiver Schmerz und Eiterung. Exitus letalis infolge Sepsis.

b) Ein 15jähriger Bursche wurde von einer Strohschneidemaschine ins Kniegelenk verwundet, wodurch die Quadricepssehne partiell und die Patella in schräger Richtung nach unten und außen völlig getrennt wurden, so daß das äußere Drittel der Patella in der klaffenden Wunde deutlich sichtbar war. Naht. Prima intentio. Vollständige Heilung.

c) Spaltung der Patella von innen oben nach außen unten bei einem 23jährigen Dragoner infolge Hufschlag eines Pferdes. Herausfließen von Synovia. Vernarbung. Nach 40 Tagen Heilung mit Ankylose.

d) Halbierung der linken Patella in vertikaler Richtung durch Beilhieb bei einem zirka 40jährigen Tischler. Herausfließen von Synovia. Wegen besseren Abflusses des Eiters mußte die laterale Patellahälfte entfernt werden. Heilung mit Ankylose.

H. Bretschneider (1851) gebührt das Verdienst, die Literatur der Kniescheibenbrüche bis auf seine Zeit gesammelt und geordnet zu haben. Er nennt die Längsfrakturen der Patella eine Seltenheit. In einer von ihm aus der Literatur konstruierten tabellarischen Zusammenstellung von 77 Patellafrakturen finden sich 3 Längsbrüche, worunter ein von ihm selbst beobachteter. Letzterer ereignete sich bei einem 10jährigen Mädchen durch Fall auf einen spitzen Stein. Heilung durch Callus. Nach Bretschneider hat der Längsbruch wenig augenfällige Symptome. Zwar kann hier der Kranke auftreten, allein er bedarf beim Gehen einer Stütze; das Gehen selbst, sowie jede Beugung des Knies ist sehr schmerzhaft, und ein sicheres Aufsetzen des Fußes ist unmöglich. Untersucht man noch vor Eintritt einer stärkeren Geschwulst, so findet man eine mehr oder weniger deutliche Längsspalte, welche in den Längsdurchmesser der Kniescheibe oder seitwärts demselben parallel fällt. Der Raum zwischen den Fragmenten wird durch eine starke Biegung des Knies vergrößert. Prognose günstig.

Ch. Gerok (1872) erwähnt die Längsfraktur nur ganz flüchtig. Die auf indirektem Wege entstandenen Frakturen der Patella seien ausnahmslos reine Querbrüche, während sämtliche anderen Brüche durch direkte Gewalt entstanden seien. Er kennt für die Längsbrüche dieselben diagnostischen Merkmale wie Bretschneider; kasuistisch bringt er keine Bereicherung.

H. Wohlers (1874) publiziert folgenden Fall: Der 52jährige Eisenbahnarbeiter fiel von einem Eisenbahnwagen und wurde dann von dem rollenden Wagen überfahren. Etwa eine Stunde war er bewußtlos. Lappenwunde am Kopf.

Fractura claviculae et scapulae dext. et. costar. II—V. Komplizierte Längsfraktur der linken Patella: Die beiden Fragmente lassen sich in der Längsrichtung leicht gegeneinander verschieben; deutliche Krepitation; Kniegelenkerguß; Synovia fließt nicht aus. Patient deliriert. Am 5. Tage eitert die Kopfwunde; aus dem Knie fließt Synovia. Fieber. Am 6. Tage Exitus letalis. Bei der Sektion findet man das äußere Drittel der Patella durch den $3\frac{1}{2}$ cm langen Bruch abgetrennt. Derselbe verläuft zirka $\frac{1}{2}$ cm von oben außen nach unten innen und von da in fast gerader Richtung ein wenig nach unten außen. Auf der hinteren Seite ist der Knorpel vom lateralen Fragment losgetrennt.

Wohlers gelangt nach Zusammenstellung einiger auch oben zitierter Fälle aus der Literatur zu diesen Schlußfolgerungen: „Der Längsbruch kann nur hervorgerufen werden entweder dadurch, daß

jemand mit dem Knie direkt auf eine Hervorragung fällt und zwar so, daß die Patella gerade der Länge nach auf dieselbe schlägt, oder dadurch, daß quetschende Gewalten die Patella der Längsrichtung nach treffen oder, was am einfachsten ist, daß schneidende Instrumente die Kniescheibe vertikal trennen.“ Eine andere Ursache als die direkte, wie starken Muskelzug, negiert er ausdrücklich.

In der „Deutschen Chirurgie“ (1880) wird unser Thema von Lossen kurz gestreift: „Die direkten Patellafrakturen bilden entschieden die Minderzahl und zeichnen sich schon dadurch wesentlich vor den anderen aus, daß sie sehr selten rein quere, sondern gewöhnlich T- oder Splitterbrüche sind, zuweilen auch in der Längsrichtung verlaufen. Längsfrakturen zeigen geringere Dislokation.“

Nach Bardenheuer (1890) sind die durch Muskelaktion entstandenen Kniescheibenbrüche meistens quere. Ganz reine Längsfrakturen sind sehr selten und stets direkte, entstanden durch Schlag gegen die Patella oder Fall auf dieselbe. Die Prognose der Längsfrakturen ist günstig; hier tritt fast stets eine knöcherne Verheilung ein, indem die Diastasis meist fehlt.

Albert (1891) läßt die Längsbrüche ebenfalls durch direkte Gewalt entstehen, die deshalb dann meistens mit äußerer Wunde kompliziert sind. Im günstigsten Falle verheile die Fraktur mittels knorpeliger Zwischensubstanz, sonst ligamentös, weil die Fragmente durch die Vasti auseinander gezogen werden. —

Fraser referiert über einen Fall, den er 1891 behandelt hat: Ein 24jähriger Mann erhielt einen Flintenschuß ins linke Knie; Patient fiel aber nicht nur nicht um, sondern konnte noch etwa 50 m weit springend sich flüchten. Die Untersuchung ergab eine 4 mm lange Einschußwunde, etwas lateral der Mittellinie der Patella. Letztere war in der Längsrichtung in zwei beinahe gleich große Teile getrennt. Die Kugel wurde extrahiert und die Fragmente durch Heftpflasterzug einander genähert. Drainage; offene Wundbehandlung. Nach 3 Wochen Gehversuche mit Krücken. Patient erlangte im linken Knie wieder volle Funktionsfähigkeit, ohne zu hinken.

F. Bähr (Hannover) spricht in allen seinen mir zugänglichen Abhandlungen über Kniescheibenbrüche nichts Spezielles über Längsfrakturen.

Kofmann (1898) bringt einen ziemlich wertvollen Krankenbericht: Einem 28jährigen kräftigen Schmied soll der große Dampfhammer beim Ausfahren einen so starken Schlag auf das rechte Bein

versetzt haben, daß er sofort besinnungslos umfiel. Starke Rötung und Schwellung der Kniegegend, besonders der Patella, die sehr druckempfindlich ist; Konturen der Gelenkteile völlig verwischt. Vorläufige Diagnose: Haematoma praepatell. dext.

Erst am 9. Tage, nachdem die Schwellung bedeutend abgenommen, die Patellagegend abgeflacht und verbreitert aussieht, fühlt man beim Palpieren die ballotierende Kniescheibe in ihrem queren Durchmesser etwa um $1\frac{1}{2}$ cm verbreitert und aus 2 Bruchstücken, einem äußern kleinern und einem inneren größeren bestehend. Die Bruchlinie verläuft nicht quer, sondern mehr senkrecht, und zwar zuerst gradlinig, von unten nach oben steigend, biegt sie dann bogenförmig nach innen um. Die vordere Knochenhaut ist, soweit es durchzufühlen gelingt, nicht getrennt, sondern bloß die hintere, weshalb der Bruchspalt, vorne schmaler und hinten breiter, ein Dreieck bildet. Übt man einen leichten Druck auf die Patella aus, so gehen die Fragmente mit den hinteren Bruchrändern mehr auseinander, der Knochenspalt flacht sich ab und die ganze Patellagegend verbreitert sich noch mehr. Versucht man durch Seitendruck die Fragmente auseinander zu bringen, so gelingt es leicht, wobei man das Gefühl einer weichen Krepitation bekommt. Der Kranke führt die Flexion im Kniegelenk ohne Anstrengung bis 120° aus; die Extension ist vollständig. Der Gang ist möglich, aber schmerzhaft. Therapie: Massage. Am 22. Tage verläßt Patient das Spital. Die Fragmente sind noch nicht ausgeheilt; der Erguß ist fast verschwunden. Patient kann mit Hilfe eines Stockes gehen. Kofmann hält den Längsbruch für eine Rarität.

Ebenso schreibt Duploy im „Manuel de diagnostic chirurgical“: „Les fractures verticales de la rotule sont tellement rares, que nous ne croyons pas devoir y insister.“

Auch im Handbuch der praktischen Chirurgie (1901) ist über Längsfrakturen der Patella weiter nichts gesagt, als daß sie zu den seltensten Vorkommnissen gehören.

Leser läßt diese Art von Frakturen ebenfalls durch direkte Gewalt entstehen, wie alle Autoren bis anhin.

G. Battista Mandelli veröffentlicht aus der Abteilung für Mechanotherapie (spedale maggiore) folgenden Fall:

Ein 32jähriger Landarbeiter erhielt am 2. August 1902 einen Hufschlag von einem Pferd gegen das linke Knie. Er lief trotzdem noch, ohne sich verbinden zu lassen, 5—6 km. Als der Schmerz zunahm, ging er ins Spedale maggiore, wo eine transversale Riß-quetschwunde von 3 cm Länge konstatiert wurde, die zwischen dem

unteren Teil der Kniescheibe und der *Tuberositas tibiae* gelegen war. Der Schmerz war auf der äußeren Hälfte der Kniescheibe in ganz bestimmter Richtung sehr lebhaft, und zwar in einer Linie, die schräg von unten innen nach außen oben ging, so daß der Knochen in zwei Teile geschieden wurde, wovon der äußere ein Drittel der ganzen Größe ausmachte. Es bestand Krepitation mit Bluterguß ins Gelenk. — Therapie: Immobilisation in Extension, da die Fragmente gar nicht auseinander lagen. Massage des Quadriceps. Am 17. August war der Bluterguß erheblich reduziert. Es erscheint bei Berührung eine hervorragende Linie, die schmerzhaft ist. Patient kann das Bein von der Unterlage heben und beugen bis zum rechten Winkel. Am 23. August ist der Bluterguß verschwunden; deutlicher knöcherner Callus, so daß die prominente Linie verschwindet. Gute Verschieblichkeit der Patella, keine Schmerzen auf Druck und Beugung.

Am 7. September geheilt entlassen.

Mandelli beschäftigt sich ferner mit der Stellung der Fragmente und ihrer Diastase, indem er zum Teil auf die Ansicht von Malgaigne und Cooper eintritt, die sich bemühen, festzustellen, ob der Muskelzug der Vasti allein oder die Kondylenform als solche, die je nach der Stellung gegenüber der Patella wieder eine andere ist, die Ursache des Auseinanderweichens der Fragmente sei. Während Malgaigne diese Aktion der beiden Kondylen negiere und die Diastase nur der Wirkung der Vasti zuschreibe, nehme Cooper an, daß bei flektiertem Knie die *Condyli femoris* beim Auseandertreten der Fragmente mitwirken. Letzterer Ansicht schließt sich auch Mandelli an.

In der freien Vereinigung der Chirurgen Berlins stellte Hoffa (12. I. 03) einen Circusakrobaten vor, der vor 4 Monaten beim Schlagen des *Salto mortale* einen plötzlichen Schmerz in der Kniegegend gespürt habe und das Bein nicht mehr ausstrecken konnte. Das Knie ist dann angeschwollen, ist mehrfach behandelt worden, aber der Patient war unfähig, dasselbe wegen der hochgradigen Schmerzen zur Arbeit zu benutzen. Bei der Untersuchung fand Hoffa eine schmerzhafte Stelle an der Außenseite des Kniegelenkes und dementsprechend einen deutlichen Längsspalt in der Kniescheibe. Ein kleines Stückchen des äußeren Drittels war augenscheinlich von der Patella losgetrennt. Im Röntgenbild zeigte sich ganz deutlich, daß an besagter Stelle ein Stück der Patella abgebrochen war. Um eine angeborene doppelseitige Verbildung nach Joachimsthal auszuschließen, wurde auch die andere Patella radio-

graphisch untersucht und völlig normal befunden. Da Patient sehr starke Schmerzen hatte, die aber auf Massage und Gymnastik nicht zurückgingen, wurde eine kleine Inzision gemacht und mit zwei dicken festen Seidenfäden die beiden Fragmente fest aneinandergenäht. Patient war schon nach 8 Wochen wieder imstande, seine Arbeit so wie vorher zu verrichten. Das Kniegelenk ist in jeder Beziehung wieder normal geworden.

Dies ist der erste in der Literatur bekannte indirekte Längsbruch der Patella.

Auf weitere Bemerkungen und Erklärungen ließ sich Hoffa nicht ein; auch in der neuesten Auflage seines Lehrbuches der Frakturen ist darüber nichts entwickelt.

Bei der Besprechung der Kniescheibenbrüche am deutschen Chirurgenkongreß in Berlin 1905 wurden über die Längsbrüche keine Mitteilungen gemacht.

Im Folgenden füge ich nun weitere 7 Fälle von Längsfrakturen der Kniescheibe hinzu, die von 1903—1905 sämtlich hier von Dr. Gustav Baer untersucht und auch durchwegs mit Röntgenstrahlen kontrolliert worden sind. Einzelne Platten hat er am schweizerischen Ärztetag 1905 demonstriert (s. Korresp.-Blatt für Schweizer Ärzte, Jahrgang 1905, Nr. 14, S. 462), wobei er ganz besonders hervorhob, daß einige dieser Frakturen indirekt, d. h. durch Muskelzug entstanden seien, im Gegensatz zu der bisher allgemein gültigen Ansicht, daß Längsbrüche der Patella nur durch direkte Gewalteinwirkung entstehen können.

1. Der 28jährige Maurer H. verunglückte am 5. IX. 1903, indem er beim Überschreiten der Rollbahnschienen stolperte und mit dem linken Knie an einen Stein anstieß. Es entstand bald ein sehr großer Bluterguß des linken Knies, besonders auf der inneren Seite und im oberen Recessus; derselbe wurde am 22. X. punktiert. Am 17. X. konnte Patient zum ersten Mal aufstehen. Anfangs November war immer noch etwas Erguß im Gelenk und Schmerzen beim Strecken und „Durchdrücken“ des Knies vorhanden. Patient hatte konstanten Schmerz in der äußeren Gelenkspalte und immer am gleichen Punkte Druckempfindlichkeit. Der behandelnde Arzt schöpfte Verdacht auf eine Meniscusverletzung oder Corpus mobile, er konnte aber nie etwas durchfühlen. Für eine Kniescheibenverletzung will er nie Anhaltspunkte gefunden haben. 6. XI. 1903. Die Untersuchung durch Dr. G. Baer ergab auf der äußeren Seite der Kniescheibe einen schmerzhaften Punkt; hie und da Knacken. Patient fühlt Schmerzen beim Gehen, resp. beim Übergang von Beugung zu Streckung des Knies.

Radiographischer Befund: Die linke Patella ist in ihrem lateralen Viertel segmentartig frakturiert. Die Bruchlinie ist 24 mm lang und

verläuft geradlinig in vertikaler Richtung. Die Fragmente zeigen eine Diastase von 2—2,5 mm, unten größer als oben.

Anhaltenden Schmerzes wegen wurde am 28. XI. 1903 der linke äußere Meniscus extirpiert; er wurde bei der Eröffnung des Gelenkes mobil und durchrissen gefunden. Von der nun geheilten Patellafraktur konnte man nichts sehen, weil die Patella nicht umgelegt wurde.

II. Das 27 jährige, körperlich und geistig gesunde Fräulein B., Partikul., fiel am 14. VI. 1904 in einen gepflasterten Hof auf die Kniee, speziell auf das linke. Als bald trat im linken Kniegelenk ein starker Erguß auf, wodurch die sichere Diagnosenstellung verunmöglicht wurde. Als nach 6 Wochen Bettruhe der Erguß zurückgegangen war, bekam Patientin ein Rezidiv des Gelenkergusses, sobald sie wieder Gehversuche machte. Dies gab Veranlassung zu einer Konsultation. Die Untersuchung durch Dr. G. Baer am 11. X. 1904 ergab einen leichten Erguß im linken Kniegelenk, Druckempfindlichkeit auf der äußeren Patellagegend ohne Callusbildung oder Verdickung der Kniescheibe; die Rückfläche war nicht zu betasten; dennoch erweckte das Bild Verdacht auf einen Riß der Patella. Deswegen Röntgenkontrolle.

Radiographischer Befund: Die linke Patella ist in ihrem lateralen Drittel frakturiert. Die zirka 1—2 mm breite und 32 mm lange Bruchlinie verläuft in vertikaler Richtung in nach außen ganz leicht konkavem Bogen. Die Diastase ist unten größer als oben. In diesem Falle ist besonders für die Erkennung des Röntgenbildes etwas hindernd, daß die Haut hinter dem Rande der Patella sich taschenförmig einschlägt. Dadurch entsteht im Bild eine Längsschattierung, deren Provenienz dem Ungeübten nicht leicht verständlich ist und zu der Täuschung Anlaß geben kann, es seien noch andere längs verlaufende, scheinbar anormale Schatten da.

Heilverlauf: Unter Kompression, Massage und Binden wird Patientin bis am 23. XII. 1904 beschwerdefrei.

III. Ein 33 jähriger, körperlich gesunder Maurer B., der noch keine körperlichen Verletzungen durchgemacht hatte, wollte am 3. XII. 1904 ein Pflasterbecken von einem Stoßkarren abheben; dabei verwickelte er sich mit einem Fuß in einer am Boden liegenden Leiter und fiel, wobei er angeblich mit dem rechten Knie den Boden nicht berührte; der rechte Fuß sei fixiert gewesen, während der Körper eine drehend fallende Bewegung nach rückwärts ausführte. Der gerufene Arzt konstatierte einen „Erguß in das rechte Kniegelenk infolge Distorsion desselben, mit sehr starker Schmerzhaftigkeit, wohl auch Riß ins Gelenk“. Die voraussichtliche Heilungsdauer schätzte er auf zirka 1 Monat und erwartete bis dann völlige Heilung.

Verlauf: Der Erguß im rechten Kniegelenk war sofort sehr stark und ging nur langsam zurück; Ende I. 1905 war er fast verschwunden.

6. II. 1905. Funktion im rechten Kniegelenk ziemlich normal, obschon anfangs Januar noch eine Phlebitis hinzukam. Bei Beugung und Streckung ist noch hin und wieder ein Knacken hörbar. Längere Zeit war der innere Meniscus druckempfindlich. Obschon Patient öfters den Eindruck hat, „es verstehe sich etwas im Gelenk“, konnte ein Corpus

mobile im Gelenk nicht nachgewiesen werden. Belastung des Kniegelenkes ist nicht schmerzhaft; Patient geht ohne Stütze schmerzlos im Zimmer umher; nur Drehungen im Kniegelenk sollen Schmerzen verursachen. Nach der Erklärung des behandelnden Arztes, der in 2—3 Wochen eine vollständige Heilung erwartet, wird dem Patienten voraussichtlich kein bleibender Nachteil resultieren; dennoch verlangt er eine Röntgenaufnahme.

Am 14. II. 1905 nimmt Dr. G. Baer folgenden Status auf: Mittelgroßer Mann mit mäßig entwickelter Muskulatur. Seine Klagen beziehen sich nur auf das rechte Knie. Dasselbe, verglichen mit dem linken, ergibt eine leichte Auftreibung der Gelenkkapsel, Druckempfindlichkeit auf dem untersten Teil des Vastus int. über dem inneren Condylus. Ausdrücklich wird Patient auf Meniscus-Verletzung untersucht, es fehlen aber dafür die charakteristischen Anhaltspunkte: wie Prolaps eines zerrissenen Stückes, abnorme Motilität des nicht zerrissenen Meniscus in toto, eigentümliche Verstellung der Beweglichkeit bei bestimmten Exkursionen des Gelenkes, keine erhöhte Druckempfindlichkeit. Geräusche können zur Zeit nicht nachgewiesen werden; dagegen gibt Patient an, daß er bei Bewegungen nicht selten ein Knacken beobachtet habe, wie dies seinerzeit beim Unfallereignis zur Beobachtung gelangte. Die Streckung ist vollkommen erhalten; bei extremer Beugung, die mäßig eingeschränkt ist, klagt Patient über Spannungsgefühl und Schmerzen an der geklagten druckempfindlichen Stelle. Die Patella scheint nicht verbreitert, es gelingt nicht, dieselbe so weit zu umfassen, daß der hintere Rand abgetastet werden kann; eine Verdickung der Patella ist nicht sicher nachweisbar: sie ist auch für die Betastung nicht druckempfindlich. Keine erhöhte seitliche Verschiebbarkeit des Gelenkes; auch fehlt eine solche bei rechtwinklig gestelltem Knie im Sinne der antero-posterioren Axe. Mobile Gelenkkörper sind nicht nachweislich; keine Verdickung der medialen Seitenbandgegend, keine Vergrößerung der Condylus femor. und der Tuberositas tibiae.

Radiographischer Befund: Radiographische Aufnahmen wurden in 3 Richtungen gemacht, da trotz des Fehlens jeglichen äußeren Betastungsergebnisses der Patella eine Längsfissur nicht ausgeschlossen ist. Die anteroposteriore sowie die laterale Aufnahme sind negativ im Sinne einer Verlagerung von Knochenfragmenten; die im schrägen Durchmesser gemachte ergibt einen 26 mm langen Längsbruch der rechten Patella. Die Bruchlinie verläuft in vertikaler Richtung ganz geradlinig und trennt das laterale Drittel vom übrigen Teil der Patella. Die Diastase der Fragmente beträgt 1—2 mm; eine Dislokation in der Richtung der Bruchlinie fehlt. Auffällig ist die Osteoporose des Condylus medial. femor. und der Tuberositas tibiae, erkennbar an der größeren Permeabilität der sonst sehr dichten Spongiosa und aus deren fleckigem Aussehen.

Trotz nachheriger nochmaliger Untersuchung der Patella gelingt es nicht, diesen Längsbruch palpatorisch zu erkennen.

Der behandelnde Arzt hält diesen Befund für „unmöglich“, da Patient nicht mit dem Knie zu Boden gekommen sei, und verlangt eine anderweitige Konsultation, welche die Möglichkeit einer Längsfraktur ebenfalls negiert, dafür aber eine „Abreißung des Meniscus intern. am vor-

deren Umfang“ annimmt. Es wurde dabei auch die Richtigkeit des radiographischen Bildes in Zweifel gezogen und verlangt, daß anderswo eine Repetition der Aufnahme gemacht werde. Diese bestätigte aber den ersten radiographischen Befund. Nichtsdestoweniger beharrten die beiden, sowie ein dritter Arzt auf der Diagnose Meniscusabreißung und deshalb exstirpierten sie am 18. V. 1905 in Narkose den Meniscus int. des rechten Kniegelenkes, welcher von ihnen als „beweglicher als normal“ bezeichnet wurde. Es fehlte aber nach persönlichem Augenschein von Dr. G. Baer bei der Operation sowohl irgend eine Einrißstelle am Meniscus, als auch eine pathologische Verschiebbarkeit und makroskopisch sichtbare Narbenbildung. Der Operationsschnitt war zudem so klein angelegt, daß es unmöglich war, die Rückseite der Patella zu kontrollieren, wie ursprünglich geplant war.

Der pathologisch-mikroskopische Befund des exzidierten Meniscus ergab: „An einigen beschränkten Stellen des Meniscus ist das ihn bildende derbe, zellarme Bindegewebe in Schleimgewebe umgewandelt; an einzelnen Stellen gegen die Peripherie des Meniscus zahlreiche Quer- und Längsschnitte durch Kapillaren; nirgends weitere Zeichen eines akuten oder chronischen Entzündungsprozesses.“

Am 17. VI. 1905 marschiert Patient ohne Stock, etwas hinkend. Prima intentio. Flexion des gesunden Knies bis auf 45° , des operierten bis auf $50-60^{\circ}$. Extension beiderseits vollständig. Bei Bewegungen im Knie sind keine Geräusche hörbar. Der Umfang des rechten Knies mißt über die Patella zirka 2 cm mehr als beim gesunden. Wesentliche Atrophie der rechten Beinmuskulatur. Patient kann mit der ganzen Körperlast auf dem rechten Bein stehen. Der Operateur empfiehlt zirka $\frac{1}{2}$ —1 Monat $\frac{3}{4}$ und 1—2 Monate $\frac{1}{2}$ Arbeitsunfähigkeit. Voraussichtlich kein bleibender Nachteil. Derselbe Befund wurde schon vom früher übereinstimmenden consiliarius erhoben.

Eine am 13. X. 1905 wiederholte Untersuchung und Begutachtung des Patienten ergibt ein normales Kniegelenk mit auch rechts beinahe vollständiger aktiver Funktionsfähigkeit. Deutliche Atrophie des rechten M. quadriceps femor. und der Wadenmuskeln an Volumen, Konsistenz und Kontraktilität.

Ein anderweitiges von einem gerichtlichen Experten am 23. XII. 1905 abgegebenes Gutachten stellte die Diagnose: „Distorsion des rechten Kniegelenkes mit Zerreißen irgend eines Gelenkbandes oder -knorpels oder -kapselteiles“ und negierte trotz kontrollierten Röntgenbefundes, daß eine Kniescheibenfraktur vorgelegen habe. Seine Untersuchung ergab ein normales Kniegelenk ohne die Spur eines Ergusses, einer Schwellung, einer Lockerung, einer Störung der Streck- und Beugefähigkeit, aber bedeutende Inaktivitätsatrophie der rechten Beinmuskeln. Er propionierte für ein halbes Jahr 10 % Arbeitsunfähigkeit, später 5 % für bleibenden Nachteil!

IV. Der 20 jährige Handlanger H. ist am 25. II. 1905 mit belasteten Händen und zwar an einer Werkbank (Gewicht 120 kg) zu dritt tragend auf die Kniee gefallen, bei ganz glattem Boden. H. stolperte, weil am Boden vereinzelte Gegenstände im Wege gelegen hatten; am Ort, wo er aufschlug, lag kein Gegenstand. Er verspürte in den Knien beiderseits

intensive Schmerzen, so daß er nur noch ins nahe Kesselhaus gehen konnte und von dort nach Hause transportiert werden mußte. Das rechte Knie war das stärker beschädigte; es entstand dort ein Gelenkerguß, links jedoch nicht. Die ärztliche Diagnose lautete: „Kontusion des rechten Knies; traumatische Entzündung desselben“. Patient war gänzlich arbeitsunfähig; die voraussichtliche Heilungsdauer wurde auf 10 Tage berechnet.

Am 18. IV. 1905 kam Patient zur Untersuchung zu Dr. G. Baer. Bemerkenswert ist, daß Patient nicht ausschließlich den äußeren Kniescheibenrand als spontan empfindlich angibt, sondern die ganze Scheibengegend. „Die Radiographie ergibt in Kontrolle einer besonders schmerzhaften Stelle, die ich als Fissur ansprach, eine ovoide, 20 mm lange Bruchlinie am oberen Teil des Patellarandes.“ Am anderen Knie sind keine Verletzungen mehr nachweisbar; die dortigen Beschwerden, verursacht durch einen kleinen Muskelriß im Vastus externus, vergingen schon nach 14 Tagen.

Die ärztliche Behandlung und die gänzliche Arbeitsunfähigkeit dauerten vom 25. II. 1905—18. IV. 1905.

V. Der 52 jährige Metallarbeiter H. arbeitete am 17. IV. 1905 an einer Werkbank, wobei ihm ein Stück, das er einzuspannen beabsichtigte, zu Boden fallen wollte. Bei diesem Anlaß versuchte er mit dem rechten Knie den Gegenstand zurückzuhalten, schlug dabei aber in ungefähr rechtwinkliger Stellung des rechten Kniegelenkes mit der vorderen Oberschenkelfläche gegen die Werkbank. Er verspürte sofort einen intensiven Schmerz im Knie und bekam einen erheblichen Gelenkerguß. Eine besonders empfindliche Stelle fiel damals nicht auf; Patient lokalisierte nicht besonders auf die Patella. Bei der Untersuchung durch den konsultierten Arzt (Dr. G. Baer) sechs Wochen später konnte indessen an der äußeren Kniescheibenpartie eine empfindliche Stelle nachgewiesen werden und zwar bei seitlicher Verschiebung der Patella nach außen und Abtasten der Rückfläche; aber Zeichen eines Callus an der Vorderfläche waren nicht bestimmt nachzuweisen. Der Verdacht, es könnte doch eine Fraktur der Patella vorliegen, gab Veranlassung zur radiographischen Kontrolle, deren Befund folgender ist: 30. V. 1905. Die beinahe kreisrunde rechte Kniescheibe ist in ihrem lateralen unteren Quadranten segmentartig vertikal frakturiert. Die Bruchlinie, die etwas schräg von außen oben nach unten verläuft, wo sie etwas medialer steht, hat eine Länge von 30 mm. Die Diastase der beiden Fragmente ist unten bedeutend größer als oben.

Heilung nach 2 Monaten ohne Invalidität.

VI. Der 32 jährige Monteur W. gibt als vorausgegangene Krankheiten und Verletzungen an: eine Quetschung des rechten Knies anno 1889, die aber vollkommen ausgeheilt sein soll.

Am 26. IV. 1905 blieb W. mit dem rechten Fuß an einem tiefgespannten Seil hängen und stürzte auf das rechte Knie. Das ganze Knie schmerzte ihn heftig, so daß er zwar nicht ganz gehunfähig war, aber beim Gehen hinkte. Der Ort, wo er stürzte, war ein glatter Zementboden; Werkzeuge lagen nicht herum. Mit den Händen konnte er sich an einer Trittpläche, die 70—80 cm hoch war, halten. Das linke Bein war schon über dem Seil, dem anderen voran. Beim Fallen verletzte er auch den

linken Ringfinger, wobei das Endglied ausrenkte; Patient konnte es selbst wieder reponieren. Die ärztliche Diagnose lautete: Subluxation des Endgledes des linken Ringfingers; Distorsion des rechten Kniegelenkes. Voraussichtliche gänzliche Heilung in 3—4 Wochen.

Am 25. V. referierte ein anderer ihn behandelnder Arzt: „Patient hat immer noch Schmerzen beim Gehen; bei Beugung des Gelenkes hört man deutliches Knacken. Ich halte die Verletzung für eine Sprengung des Gelenkknorpels (Meniscus extern.); deutliche Gelenkmaussymptome fehlen“.

Am 26. V. 1905 konsultiert konnte Dr. G. Baer folgenden Befund erheben: „Mit Ausnahme einer leichten Druckempfindlichkeit auf der inneren Seite in der Nähe der rechten Kniescheibe, einer diffusen Schmerzempfindung, die anfangs bedeutend stärker war, rings zu beiden Seiten der Patella und einer kaum nachweisbaren Verdickung der äußeren Kniescheibengegend sind bei gewissen Beuge- und Streckbewegungen, die intakt erhalten sind, deutlich hörbare und fühlbare Geräusche knarrenden Charakters vorhanden.“

Die radiographische Untersuchung wird in drei Richtungen vorgenommen, um allen Verhältnissen Rechnung zu tragen: von vorne nach hinten, quer und schräg von hinten innen nach vorne außen. Nur die letztere ergibt einen Befund abnormen Charakters: „es findet sich eine Vertikalfraktur von 29 mm Länge am äußeren Rande der Kniescheibe.

Der Bruch ist ein frischer; eine alte Fraktur von 1889 wäre längst ohne nachweisbaren Röntgenbefund verheilt, da keine Dislokation der Fragmente vorliegt“.

Am 5. VI. 1905 nimmt W. die Arbeit wieder auf. Längeres Gehen ist noch schmerzhaft. Das Knieen auf dem rechten Knie ist der Schmerzen wegen unmöglich. Der Beugungswinkel ist gegenüber links noch etwas reduziert. Bei passiven Bewegungen ist ein deutliches Knacken im rechten Knie hörbar und fühlbar.

VII. Der 36 Jahre alte Obersäger W. erzählt den Hergang seines Unfalles folgendermaßen: „Am 10. VI. 1905 war ich mit Herunterreichen von Bohnenstickeln beschäftigt, dabei glitschte ich auf einem Stichel aus und fiel ziemlich 80 cm tief herunter. Es bog mir den linken Unterschenkel nach hinten und ich fiel auf das linke Knie. Ich fühlte ein Krachen im Kniegelenk und einen intensiven Schmerz, so daß ich genötigt war, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.“

Der Arzt diagnostizierte: Hämatom; Quetschung des Meniscus int. des linken Knies.

„Am 3. VII. 1905 nahm ich als geheilt die Arbeit wieder auf und setzte sie fort bis am 14. VIII. 1905 nachmittags zirka 5 Uhr. Um diese Zeit war ich mit einem Nebendarbeiter beschäftigt, Pfahlholz auf einen Brückenwagen zu laden; ein Stück ragte hinten etwas zu weit vor und ich stieß dasselbe vorwärts in die richtige Lage. In diesem Moment fühlte ich, ohne daß ich das Knie irgendwie anstieß, oder daß sich überhaupt etwas Besonderes zugetragen hätte, den gleichen Schmerz und das gleiche Krachen wie am 10. VI. 1905. Da das Knie sofort anschwell und das Marschieren unmöglich war, ließ ich noch in derselben Stunde den Arzt kommen.“

Dieser berichtet am 25. VIII. 1905: „Nachdem die durch ein Hämatom bedingte Schwellung des linken Kniegelenkes bald zurückgegangen, gibt Patient noch einen starken Druckschmerz in der Gegend des Gelenkspaltes auf der Innenseite des Kniegelenkes an. Deutlich scheint mir der Meniscus int. geschwollen zu sein. Gelenkmaus oder abgerissenes bewegliches Stück des Meniscus habe ich nicht konstatieren können. Ich halte die Sache für eine Verletzung (Luxation) des Meniscus intern. Patient kann nicht gehen und ist gänzlich arbeitsunfähig. Voraussichtliche Heilungsdauer und eventl. Invalidität ungewiß.“

29. IX. 1905. Der lokale Zustand des linken Knies ist nach dem von Dr. G. Baer erhobenen Befunde zur Zeit günstig; eine kleine Auftreibung der Gelenkkapsel ist noch da, aber sonst ist äußerlich keine bemerkbare Veränderung nachzuweisen. Einzig ist es möglich, daß der Condylus medialis femor. etwas höckerig beim Betasten erscheint. Patient klagt über Schmerzen in der Gegend dieses Knorrens, zirka 2—3 cm über dem Gelenkspalt; später, als letzterer durch Bewegung festgestellt wurde, auch dort.

Patient ändert indessen, aufmerksam gemacht, durch etwaige Irrtümer bei den Angaben zu irrigen Diagnosen Anlaß geben zu können, seine Meinung dahin, daß letztere Beschwerden nicht die Hauptsache seien und daß denselben jetzt keine Bedeutung zukomme. Kniescheibe nicht druckempfindlich.

Angesichts, daß beim Radiogramm sich eine deutliche Fissur am lateralen Rande der Patella zeigt, so halte ich es aus Erfahrung in anderen Fällen für möglich, daß diese übersehene, von außen nicht kontrollierbare Knochenspalte der Grund der Blutung ins Gelenk und des Rezidivs war.

Ich möchte diese Ansicht nicht für die einzige und absolut zutreffende hinstellen, weil ja auch eine Meniscusläsion nach dem Hergang nicht ausgeschlossen ist. Dagegen vermisste ich die hiefür typischen Veränderungen: Verdickung des prolabierenden Meniscus, Spannungsschmerzen bei extremer Streckung und Geräuschbildung bei gewissen Bewegungen.

Läge eine Meniscusverletzung vor, dann ist höchst unwahrscheinlich, daß die Beschwerden ganz und andauernd verschwinden. Anders bei der Fissur! Wir wissen nun, daß diese Art Brüche wohl zu (1—2) Rezidiven des Gelenkergusses führen kann zur Zeit der Callusbildung, daß aber die Heilung sicher eine vollkommene wird. Bis zu einem gewissen Punkte wird also auch der Verlauf von diagnostischem Wert sein.

Angesichts der Verletzung wird also eine langsame Aufnahme der Arbeit, um nicht zu stark durch Callus die Absonderung von Gelenkflüssigkeit zu reizen, von Wert sein.

Patient war vom 14. VIII. 1905 bis 11. IX. 1905 gänzlich und vom 12. VIII. bis 5. X. 1905 halb arbeitsunfähig.

Am 24. I. 1906 trat W. mit dem linken Fuß schief auf ein auf dem Boden liegendes Stück Holz und verletzte sich dabei im linken Knie. Der nach einer Stunde konsultierte Arzt konstatierte eine Schwellung des linken Knies infolge Ergusses, Schmerzen in der Gelenklinie unter dem inneren Condylus und Unmöglichkeit, das linke Bein zu strecken.

Diagnose: Rezidiv der alten Meniscusverletzung.

Patient war vom 24. I. bis 1. II. gänzlich,
vom 2. II. „ 12. II. halb,
vom 13. II. „ 27. II. ein Viertel arbeitsunfähig.

„Patient wird vorläufig unter Reserve abgemeldet; natürlich handelt es sich nicht um sichere Heilung und wird möglicherweise ein operativer Eingriff nötig werden, wenn sich der Fall wiederholen sollte.“

Um sowohl über diese 7 neuen Fälle als auch über die oben aus der Literatur zitierten klinisch beobachteten Längsfrakturen der Patella eine bessere Übersicht zu gewinnen, diene folgende tabellarische Zusammenstellung (S. 20); Sektionspräparate und einige mit bloßer Diagnose erwähnte Fälle sind darin absichtlich nicht verzeichnet, sondern nur solche mit klinischen Beobachtungen.

Statistik: Nur 1,3 % aller Knochenbrüche sind nach P. Bruns Kniescheibenbrüche. Nach Mailgaigne kamen im Hôtel Dieu unter 2328 Frakturen 45 Kniescheibenbrüche zur Behandlung, also etwa 2 %; von diesen letzteren waren $\frac{4}{5}$ Querbrüche. Subtrahiert man vom übrigen Fünftel die Schräg- und Splitterbrüche, so bleibt für die Längsbrüche ein sehr bescheidener Prozentsatz.

Hamilton hat 127 Fälle von Patellafrakturen zusammengestellt, darunter sind 106 quere, einige Schief-, Stern- und Splitterbrüche, aber von Längsfrakturen ist dort nicht die Rede.

In dem von Krönlein verfaßten Bericht über die v. Langenbecksche Klinik und Poliklinik zu Berlin sind unter 528 subkutanen Frakturen der Extremitätenknochen, die daselbst vom 1. V. 1875 bis 31. VII. 1876 behandelt wurden, 5 Querbrüche der Patella, aber kein Längsbruch derselben verzeichnet.

Die ersten 16 Fälle in obiger Tabelle sind die der Literatur entnommenen; wir wollen sie von den übrigen 7 Fällen vorläufig getrennt besprechen. Sie betrafen mit Ausnahme eines 10jährigen Mädchens und eines 15jährigen Knaben stets das erwerbsfähige Alter. Bezüglich des Geschlechtes ist eine bedeutende Bevorzugung des männlichen vorhanden und zwar stellt sich das Verhältnis von Männern zu Frauen so, daß die ersteren etwa 7 mal so häufig Frakturen erlitten als letztere. Wegen der unvollständigen Angaben in der Literatur müssen wir auf das Frequenzverhältnis der rechten und linken Patella verzichten. Die Ätiologie dieser Verletzungen war 11 mal eine direkte, 1 mal eine indirekte und 4 mal unbestimmt, ob direkte oder indirekte Gewalt¹⁾. Die äußere Veranlassung zu

1) Auch diese 4 Fälle sind als direkte Frakturen angegeben worden; wir haben sie aber doch als solche zweifelhaften Ursprunges separat gestellt, da sie auch indirekt, durch Muskelzug entstanden sein können.

Nr.	Geschlecht und Beruf	Alter	Rechts links	Ätiologie	Direkt indirekt
1	Mann (Bauer)	?	?	Fall m. d. Knie a. e. vorstehenden Gegenstand	direkt
2	Mann	25 J.	?	?	?
3	Dienstmädchen, Phthisica	19 J.	links	Fall aus der Höhe	?
4	Mann	40 J.	rechts	Fall aus der Höhe	?
5	Mann (Potator)	30 J.	links	Überfahren von einem Wagen	direkt
6	Mann	45 J.	„	Minenexplosion, Steinwurf	„
7	Mann	?	?	Säbelhieb	„
8	Mann	15 J.	?	Strohschneidemaschine	„
9	Mann (Dragoner)	23 J.	?	Hufschlag	„
10	Mann (Tischler)	40 J.	links	Beilhieb	„
11	Mädchen	10 J.	?	Fall auf einen spitzen Stein	„
12	Mann (Eisen- bahnarbeiter)	52 J.	links	Sturz aus einem Eisen- bahnwagen	?
13	Mann	24 J.	„	Schußfraktur	direkt
14	Mann (Schmied)	28 J.	rechts	Hammerschlag	„
15	Mann (Land- arbeiter)	32 J.	links	Hufschlag	„
16	Mann (Zirkus- akrobat)	30 J.	?	Salto mortale	indirekt
17 (I)	Mann (Maurer)	28 J.	links	Stolpern, Anstoßen des Knies an einen Stein	direkt
18 (II)	Fräulein (Partik.)	27 J.	„	Fall aus der Höhe auf das Knie	„
19 (III)	Mann (Maurer)	33 J.	rechts	Stolpern, Fall ohne den Boden mit dem Knie zu berühren	indirekt
20 (IV)	Mann (Hand- langer)	20 J.	„	Stolpern und Fall auf beide Knie	„
21 (V)	Mann (Metall- arbeiter)	52 J.	„	Reflektorische Abwehr- bewegung	„
22 (VI)	Mann (Monteur)	32 J.	„	Stolpern über ein tief- gespanntes Seil	indirekt (?)
23 (VII)	Mann (Säger)	36 J.	links	Ausgleiten mit dem Fuß auf einem Stichel	indirekt

I. Diagnose	Spätere Untersuchung Radiogramm	Heilung	Refraktur	Autor
—	—	ja	—	St. v. d. Wiel 1687
—	—	ja	—	Dela Motte 1771
—	—	†	—	Dupuytren 1832
—	—	?	—	Derselbe
—	—	ja	—	Derselbe
—	—	Ankylose	—	Bouchard
—	—	†	—	A. Poland
—	—	ja	—	Derselbe
—	—	Ankylose	—	Derselbe
—	—	Ankylose	—	Derselbe
—	—	ja	—	Bret- schneider 1851
—	—	?	—	Wohlers 1874
—	—	ja	—	Fraser 1891
—	—	ja	—	Kofmann 1898
—	—	ja	—	Mandelli 1902
—	—	ja	—	Hoffa 1903
Meniskusverletzung	Längsfraktur	ja	nein	G. Baer 1903
Hämarthros	„	Rezidiv des Ergusses	?	G. Baer 1904
Luxatio menisc. int.	„	ja	nein	G. Baer 1904
Kontusion und traum. Entzündung d. Knies	„	ja	nein	G. Baer 1905
Kniegelenkserguß	„	ja	nein	Derselbe
Distorsio genu, Meniskusverletzung	„	ja	nein	Derselbe
Luxation menisc. int.	„	?	2 mal	Derselbe

letzteren 4 war meist ein Sturz oder Fall, während die unzweifelhaft direkten Frakturen durch gewaltsame, unmittelbare Einwirkung spitzer oder schneidender Instrumente auf die Patella entstanden sind. Unter diesen ist Fall 16 die einzige bis jetzt in der Literatur bekannte Längsfraktur, die als indirekt, d. h. durch Muskelzug entstanden angenommen werden muß.

Die Heilung verlief in 9 Fällen ohne Nachteil, 3 mal mit Ankylose, 1 mal unbestimmt, 3 Patienten starben infolge erschwerender konkommittierender Umstände.

Nach der Literatur zu schließen war das Vorkommen einer Längsfraktur der Kniescheibe bisher wirklich eine Rarität.

Im Verhältnis zu ihrer bisherigen also sehr spärlichen Frequenz hat Dr. G. Baer im Zeitraum von kaum 3 Jahren 7 derartige Verletzungen, also eine relativ große Anzahl, beobachtet und radiographisch kontrolliert. Demnach muß man annehmen, daß es viel mehr solcher Brüche gegeben haben muß, daß sie aber entweder nicht in ärztliche Behandlung gelangten, geringer Symptome wegen, oder daß sie als solche nicht erkannt werden konnten (infolge allzu großen Gelenkergusses), und nach Verschwinden desselben bereits verheilt waren; ferner ist anzunehmen, daß manche Längsfraktur unter einer allgemeinen Diagnose, wie Distorsion, Kontusion, Meniscusverletzung, *dérangement interne*, verlaufen ist. Aus diesem Grunde ist der Wert der Statistik ein reduzierter.

Die Entwicklung der Unfallversicherung und die damit verbundene einläßliche Untersuchung von einzelnen, klinisch weniger bedeutungsvollen Verletzungen und deren Folgen haben beigetragen, auch die zahlreichen Knieverletzungen diagnostisch zu läutern. So verhält es sich nun auch im vorliegenden Falle mit den Längsfrakturen der Patella, deren häufigere Frequenz in erster Linie durch die Röntgenographie sichergestellt werden konnte.

Unter den von Dr. G. Baer beobachteten 7 Längsfrakturen befinden sich 4 Haftpflichtfälle, und bereits der erste, der von ihm als Längsbruch erkannt wurde, ließ sich einzig nur durch Röntgenstrahlen nachweisen.

Der Unterschied dieser Verletzung in der Verteilung auf die beiden Geschlechter stimmt numerisch mit den obigen ersten 16 Fällen beinahe überein und hängt natürlich mit der Beschäftigung, resp. der Berufsart innig zusammen. Gewisse männliche Berufe, die schwere körperliche Anstrengung erfordern, sind traumatischen Insulten ganz besonders exponiert; infolge dessen treffen diese Verletzungen auch meistens das erwerbsfähige Alter; unsere 7 Fälle

umfassen das 20. bis 52. Altersjahr. Dreimal war die linke und viermal die rechte Patella frakturiert, so daß also weder die eine noch die andere besonders bevorzugt ist.

Während nun die ganze bisherige Literatur nahezu einstimmig nur die direkte Gewalteinwirkung beim Entstehen des Längsbruches anerkennt, geht aus den zitierten Beobachtungen doch hervor, daß Längsfrakturen der Kniescheibe auch durch indirekte Gewalt, d. h. durch Muskelzug entstehen können. Von unseren 7 Fällen sind 4 indirekte Frakturen, 1 fraglich, ob direkt oder indirekt, 2 wahrscheinlich direkt.

Der Zweck unserer Untersuchungen ist nun hauptsächlich, die häufigere Frequenz dieser seltenen Fraktur zu zeigen und ganz besonders zu untersuchen, in wie weit ihre indirekte Entstehung als gesetzmäßiges und regelmäßiges Vorkommnis zu betrachten ist, mit Rücksicht auf die anatomischen, physiologischen und klinischen Verhältnisse am Knie.

II. Anatomie und Mechanismus.

Über die direkten Längsfrakturen, deren Entstehungsweise keine Erklärungsschwierigkeiten bietet, können wir in Kürze referieren. Wie die meisten Autoren annehmen, entstehen sie entweder dadurch, daß jemand mit dem Knie direkt auf einen hervorstehenden Gegenstand fällt, der die Patella der Länge nach zu spalten vermag, oder durch quetschende Gewalten, die die Kniescheibe der Längsrichtung nach trennen, oder durch schneidende Instrumente, welche die Patella vertikal treffen; somit sind viele direkte Längsfrakturen mit einer äußeren Wunde kompliziert.

Schon P. Camper (1789) betonte, daß, wenn man mit dem Knie bei aufrechtem Körper auf einen ebenen Boden auffalle, die Kniescheibe gar nicht auftreffe; und man kann sich durch Niederknien selbst überzeugen, daß die Patella um so mehr vom Boden entfernt ist, je spitzwinkliger die Beugung ist. Der Fall auf den glatten Boden allein kann deswegen nicht direkt Ursache einer Längsfraktur sein, vielmehr müssen Nebenumstände hierzu mitgewirkt haben, sei es, daß der Oberkörper gleichzeitig stark nach vorne fiel, so daß das Knie auch höher oben in Kontakt mit der Bodenfläche gelangt, sei es, daß die Bodenfläche uneben war.

Für den Vorgang der direkten Längsfraktur sind die umgebenden Teile der Kniescheibe kaum von Bedeutung; wichtig aber sind sie für die indirekte Entstehung des Längsbruches. Die bekannteren

Lehrbücher der Anatomie: Heizmann, Henle, Beaunis und Bouchard, Sappey, Tillaux, Hirtl, H. v. Meyer, Gegenbaur, besprechen die Ansätze der an der Kniescheibe zur Wirkung gelangenden Muskeln und Fascien relativ kurz. Speziell über die seitlichen Angriffspunkte sind wenig präzise Angaben ersichtlich.

Wir haben aber gerade hierfür Aufklärung nötig, da einerseits eine große Anzahl chirurgischer Autoren die indirekte Fraktur negiert, wie aus unserer Kasuistik hervorgeht, andererseits die Lage der nachgewiesenen Brüche derart ist, daß eine Krafteinwirkung nicht nur im oberen, sondern auch im unteren Teil der seitlichen Kniescheibenpartie stattfinden muß. Deswegen ist es für die Beurteilung und das Verständnis unserer Besprechung von Vorteil, neben älteren Ansichten und Untersuchungen auch einer neueren Arbeit zu begegnen, die auf Veranlassung von Mikulicz gemacht worden ist und sich in exaktester Weise mit den einschlägigen Verhältnissen befaßt. Sie betitelt sich: „Die anatomische Gestaltung des Kniestreckapparates beim Menschen“ von Georg Schmidt. 1903. Letzterer hat dort allerdings bei seiner Berücksichtigung der klinischen Momente nur die Querfrakturen der Kniescheibe im Auge. Aber die Verhältnisse sind anatomisch so klargelegt, daß in dieser Hinsicht wohl keine neuen Gesichtspunkte mehr beizufügen sind, weil aus der Besprechung der Querfraktur der Patella und deren anatomischen Verhalten genügend klärende Erörterungen auch für die Längsfraktur hervorgehen. Ich erlaube mir deswegen, über diese Studie im allgemeinen zu referieren und die für uns wichtigsten Sätze zu zitieren. Nach G. Schmidt setzt sich das gesamte, zu beiden Seiten der Kniescheibe gelegene Gewebe aus den drei Schichten: der Fascia comunis, Aponeurose (Fascia lata) und Kapsel zusammen. Die Fasern der unter Haut und Bindegewebe befindlichen Fascia communis am Oberschenkel verlaufen, sich verknüpfend, nach allen Seiten; bilden aber an der Innen- und speziell an der Außenseite des Oberschenkels Längsstreifen. Diese setzen sich in Höhe der Kniescheibe in von außen und innen quer über und um diese herumgreifende Fasern fort. Besondere Bedeutung erlangt diese zarte Gliederung der Fascia communis durch ihre Verbindung mit den tieferen Fascienbündeln am Oberschenkel, die wiederum mit der Muskulatur im Konnex stehen. Hängt nun der Unterschenkel in Beugung herab, so pressen die von oben her in der Längsrichtung angezogenen Querszüge die Kniescheibe und die sie umgebenden Gewebeschichten gegen ihre Widerlager, dienen also zur Feststellung des Gelenkmechanismus. Beim Übergang von

der Beugung zur Streckung wirken sie infolge ihrer schlingenartigen Anordnung im Sinne eines den Unterschenkel hebenden Zuges mit.

Bei der nächsten Lage, der *Fascia lata*, die vom Darmbeinkamm entspringt, unterscheidet Schmidt 2 Faserlagen. „Die oberflächliche besteht am Oberschenkel aus den innern und äußern starken Längsschichten, die in der Höhe der Kniescheibe schlingenförmig nach dieser hin von beiden Seiten umbiegen und auf dem Unterschenkel nach vorn, nach unten und nach den Seiten zu auseinander weichen. Die äußere Längsschicht am Oberschenkel (*Tractus iliotibialis*) ist noch von starken gesonderten, von der Mittellinie quer nach außen verlaufenden Faserbündeln überbrückt. — Das zweite, tiefere Fasersystem steigt auf der Außenseite der Patella von ihrem lateralen Rande her und weiter unten von der vorderen Tibiakante her nach außen und unten herab“. Während am Oberschenkel die Fascienbündel hauptsächlich in der Längsrichtung und nur nach außen in den oberflächlichsten Lagen quer verlaufen, bestehen um die Patella herum zwei sich kreuzende Systeme, die eine besondere Festigkeit gewährleisten.

Ähnlich wie die *Fascia communis* umgreift also auch die „*Fascia lata* die Patella mit einer von oben außen nach unten innen gerichteten Schleife, deren abgerundeter Scheitel durch kürzere und längere Fasern in feste Verbindung mit Tibia und Fibula und *Fascia cruris* tritt“. Die seitlichen Muskelkräfte, die mit der Fascie zusammenhängen, der *Vastus med.* als Zugkraft nach oben und innen der *Vastus lat.* durch Zug am *Tensor fasc. lat.* und der *Glutaeus maximus* als Spanner der Fascie in der natürlichen Richtung ihrer Fasern bilden in ihrer Gesamtheit ein stattliches Moment für die Streckung des Unterschenkels resp. für seine Feststellung im Knie.

Der *Vastus med.*, mit *Lig. intermusc. int.* und *Fascia lata* fest verwachsen, verläuft bis zur Höhe des oberen Kniescheibenrandes und noch weiter herunter. Vom untern Muskelrande aus strahlen seine Sehnenfasern theils nach unten aus, theils „gehen sie nach vorn und lateral nach dem innern Rande der Patella zu und über sie hinweg nach lateral und unten, um sich mit den gerade entgegengesetzt gerichteten Fasern des *Vast. lat.* und den senkrecht herabsteigenden Bündeln des *Rectus* zu kreuzen und innig zu verflechten“. —

Der *Vast. lat.* ist nach oben hin mit den Ausstrahlungen des *Tensor fasciae*, nach außen mit den deckenden Lagen der *Fascia lata* (*Lig. iliotibiale*) verwachsen. „Seine Verbindung mit dem *Maissiat-*

schen Streifen ist um so wichtiger, als er der stärkste Muskel des ganzen Oberschenkels ist. Wenn die Patella nicht in der größeren Gelenkfacette des äußeren Condylus einen Halt fände, würde sie schon durch das materielle Übergewicht des Vastus lat. über den Vastus med. nach außen gezogen werden, zumal ja auch die Fascienfasern nach außen und oben wirken. Die von oben nach unten absteigenden Muskelfasern des Vast. lat. gehen bereits hoch über der Kniescheibe in die Sehnen über und senden ihre Ausstrahlungen nach unten und innen zunächst dem Außenrande der Rectussehne, darauf dem äußern Rande der Patella zu. Dort finden sie zum Teil ihren Ansatz, zum Teil strahlen sie indessen über die Patella hinweg nach innen und unten aus und verzweigen sich mit den Rectus- und Medialisfasern.“

Die seitlichen Ausstrahlungen der Vasti und des Rectus bilden also zusammen mit den Faserzügen der oben genannten Fascien über und neben der Kniescheibe ein kunstvolles Geflecht, einen Nebestreckapparat, der erfahrungsgemäß den Ausfall der mittleren Schichten und der Kniescheibe selbst voll ersetzen kann.

Die Verbindung der Fascia lata mit dem Becken, dem Glutaeus max. und Tensor fasc. lat. einerseits, mit der Patella und der Vorderfläche der Tibia andererseits ist noch von besonderer funktioneller Wichtigkeit (s. Spalteholz, „Anatomischer Atlas“, 1899, Fig. 389. Archiv für Anatomie, 1903, Taf. IX).

G. Schmidt hat an der menschlichen Leiche und Chaput experimentell bewiesen, daß dieser Reservestreckapparat den Ausfall der mittleren Strecksehne der Patella ersetzen kann.

Jene Beobachtung von G. Schmidt, daß die Patella in der Gelenkfacette des Condyl. extern. einen Halt finde, dürfte den Tatsachen wohl nicht völlig gerecht werden. Wenn man im Röntgenbild die Korrelationen der Patella- und Condylengelenkflächen bei stark flektiertem Knie in der Richtung von oben nach unten betrachtet, so findet man, daß viel eher die Facies articul. medial. patellae am medialen Condylus einen Stützhalt findet, weil die Gelenkfläche des letzteren steil ansteigt; die laterale Condylusgelenkfläche dagegen verläuft nach außen flacher, sie ist weniger prominent, so daß die Kniescheibe dem lateralen Muskelzuge folgend leichter nach außen gleiten kann, bis der Gegenzug des Vast. int. einsetzt.

Von außerordentlichem Wert ist die Tatsache, daß im ganzen Bereich der Außenfläche der Kniescheibe ein starker Muskelzug vorhanden ist, wobei also zwei Muskeln in Betracht kommen. Der

eine ist der Vast. extern., der mehr oben und seitlich inseriert und angreift; der andere ist die Fascia lata, die mehr unten und außen an der Patella sich ansetzt und dort ihre Zug- und Spannkraft zur Geltung bringt.

Auch andere Publikationen weisen darauf hin, daß die Außenseite der Kniescheibe Zugwirkungen ausgesetzt ist. So findet sich in der These von M. Chaput die Angabe, daß die Fascia lata der Streckmuskel der Patella ist, indem selbst nach Durchtrennung der Quadricepssehne die Kniescheibe nach aufwärts steigt, was nicht mehr der Fall ist, wenn der Ansatz der Fascia lata durchschnitten ist. Dieses Faktum wird schon von Cruveilhier in seinem Buche erwähnt. Chaput hat diese Beobachtung experimentell nachkontrolliert und bestätigt. Er weist ferner darauf hin, daß in einem genau untersuchten Falle eines Bordé, den er in seiner Abhandlung bespricht, deutlich der Zugwert der Fascia lata sich erkennen lasse. Es handelt sich in diesem Falle um einen Querbruch der Patella mit ausgedehnter Diastase der Fragmente. Trotzdem konnte Chaput beobachten, daß bei der durch den Bruch bedingten Ausschaltung der Quadricepswirkung der Tensor fasciae latae das untere kleinere Fragmentstück nach oben zu ziehen imstande war.

Zudem zeigt sich oft auch beim Gesunden, bisweilen in sehr deutlicher Weise, der Ansatzpunkt der Fascia lata auf der äußeren und unteren Partie des Kniescheibenrandes, besonders wenn man die Untersuchung derart vornimmt, daß die Patella leich nach außen verlagert wird.

Andererseits zeigt G. Schmidt in der oben zitierten Arbeit, daß bei einigen von Mikulicz untersuchten Querfrakturen der Kniescheibe das Höherstehen des oberen Fragmentes in seiner äußeren Partie auf die Zugwirkung des Vast. extern. zurückzuführen ist.

Damit erscheint uns eine direkte Muskeleinwirkung auf die äußere Seite der Patella klargelegt.

Dieser Auffassung entsprechen im weitem auch die Beobachtungen der seitlichen Patellaluxation. Die seitliche Luxation nach außen ist etwa 10 mal häufiger als diejenige nach innen; so fand Streubel das Frequenzverhältnis der äußeren zur inneren Luxation wie 120:12. Nach Bardenheuer fanden von 21 vertikalen Patellaluxationen 14 nach außen, 7 nach innen statt. Derselbe Autor sagt weiter unten: „Bei der inkompletten seitlichen Luxation der Patella nach außen, der unvollständigen Entwicklungsstufe der kompletten, liegt die Kniescheibe auf der äußern Kante der Trochlea reitend; die

hintere Fläche sieht etwas nach innen, der innere Rand ragt vorn vor dem äußeren Femurende vor. Der Condylus intern. und die Rolle sind frei durchzufühlen. Die Kniescheibe wird daselbst außen durch den Zug seitens des Lig. iliotibiale und innen durch die Kapselverbindungen und durch den Gegendruck seitens der nach vorn gedrängten Haut fixiert.“

Bardenheuer erklärt dieses Verhältnis ebenfalls aus dem Umstand, daß der innere Condylus weit höher ist als der äußere, weshalb eine Luxation nach innen nicht so leicht eintritt.

Die bereits oben schon erwähnten anatomisch-physiologischen Korrelationen der Patella- und Femurcondylen spiegeln sich in ihrer Struktur wieder. Wir haben zu diesem Zwecke sowohl eine Anzahl von Kniescheiben in regelmäßigen Abständen horizontal durchtrennt und deren Strukturverhältnisse mit Röntgenstrahlen graphisch fixiert, als auch nach demselben Vorgang Sektorenschnitte von den Condylenpartien angelegt. Wir verweisen hier auf die beigelegten Figuren 1, 2 und 3 in Tafel X.

Was zunächst die Patella anbetrifft, so sind diejenigen Horizontalschnitte am wertvollsten, welche die stark sich verjüngenden Teile der Basis und der Spitze nicht enthalten, da infolge dieses Umstandes die Strukturverhältnisse getrübt werden. Betrachten wir deshalb nur die dazwischen liegenden Abschnitte, so ist durchgehends ersichtlich, daß sich auf der vorderen Partie der Patella die stärkste kompakte Masse findet, die bogenförmig von innen nach außen sich erstreckt und nur stellenweise noch ihren ursprünglichen Charakter als ossifizierte Bindegewebszüge dadurch erkennen läßt, daß einzelne tiefgehende, unverknöcherte Spaltbildungen ins Innere greifen. Die Dichtigkeit dieser Kompaktmassen nimmt regelmäßig ab in der Richtung von Basis zur Spitze, so daß in der unteren Hälfte deren Dimensionen wesentlich reduziert erscheinen. Die Gelenkpartie zerfällt in 2 Abteilungen: in die des innern und die des äußern Gelenkknorrens. Während die Partie am Condyl. int. nur geringe Kompaktmassen aufweist, die auch im Sinne von oben nach unten sich verschmälern, findet sich in der Gegend, die in die Rolle paßt, fast keine Corticalis angelegt. Dagegen ist die dem äußern Condylus angehörige Partie in den oberen Teilen von einer sehr kräftigen Kompaktmasse gebildet, die sich distal und lateralwärts verjüngt. Nicht bei allen Kniescheiben ist in den oberen Segmenten die Compacta gleich stark entwickelt; wir können wenigstens in denjenigen Fällen eine schmalere Corticalis außen nachweisen, bei

denen eine besonders deutlich ausgeprägte doppelte Gelenkfacette auf dem innern Condylus besteht. Bei letzterem ist auffällig, daß sich dann auf der medialen Seite stärker ins Innere hinein Zug- und Drucklinien zeigen als bei der anderen Art.

Als wesentlich können wir aus allen Horizontalschnitten entnehmen, daß die an Spongiosa reichsten Partien sich besonders im lateralen unteren Drittel der Patella nachweisen lassen, während die inneren und oberen Abschnitte einen kräftigen Bau aufweisen. Es ist deswegen naheliegend, daß, wenn überhaupt eine Zugwirkung auf die laterale Seite erfolgen kann, dieselbe am ehesten Aussicht hat, Formläsionen speziell im äußeren Drittel der Kniescheibe zu erzeugen. Joachimsthal hat bereits über die Struktur der Patella Untersuchungen angestellt; er ist indessen auf die durch den seitlichen Muskelzug bedingten Verhältnisse nicht eingetreten; auch dürfte aus seinen Bildern die laterale Muskelzugwirkung nicht so leicht zu erkennen sein, wie z. B. in unseren Präparaten auf Fig. 1.

Des weiteren sind die Sektorenschnitte durch die Condylen, speziell im Bereich der Kniegelenkfacetten in gewisser Hinsicht instruktiv. Wir sehen bei denselben, daß die Drucklinien am Condyl. int. stark bogenförmig, lateral gegen die Gelenkoberfläche verlaufen, während die Stützbalken am äußeren Condylus mehr die Richtung der antero-posterioren Achse des Schenkels inne halten. Es weist diese verschiedenartige Anordnung der Knochenlamellen darauf hin, daß dem innern Condylus eine größere Bedeutung als Stützhalt gegen das Ausgleiten der Patella nach innen zukommt als dem äußern.

Wenn wir die Verhältnisse zwischen Kniescheibe und Femurcondylen noch einer kürzeren Besprechung unterziehen, so geschieht es in der Absicht, sich ins Gedächtnis zurückzurufen, daß die Anordnung für die Rollbahn der Patella keineswegs mathematisch-mechanischen Bedingungen entspricht. So ist z. B. nach Hoffa diese Artikulation keine Gelenkverbindung im eigentlichen Sinne, weil sie nicht zwischen übereinstimmenden Flächen stattfindet; „sie ist vielmehr nur eine Rutschbahn, in welcher die konvexe Fläche der Patella auf einer ebenfalls konvexen Trochlea hin- und hergleitet“.

Dr. Fick erwähnt in seiner Beschreibung der Kniescheibengelenkfläche eine Anzahl von Gelenkfacetten, die schon von drei Autoren beschrieben worden sind; es ist dort besonders ersichtlich, daß die Gelenkfläche nicht eine einheitliche ist, sondern aus einem

unteren und einem oberen Doppelfeld besteht, das jedes wieder seinen besonderen Krümmungsradius hat. Dies bestätigt die Auffassung von Hoffa vollkommen und weist darauf hin, daß die Sicherheit der Patellabewegungen an gewissen Orten gestört ist und infolge dessen bei außergewöhnlichen Einwirkungen eine erhöhte Disposition zum Deplacement bietet, speziell an Orten, wo die Passage von den oberen Facetten auf die unteren vor sich geht, die durch einen feinen Kamm von einander getrennt sind.

Ist das Bein in Streckstellung, so kann man bei erschlaffter Muskulatur die Patella auf ihrer Unterlage mit der Hand leicht nach unten und oben und seitlich verschieben. Bei seitlicher Verschiebung ist nahezu ein Drittel der medialen resp. lateralen Gelenkfacies abtastbar; auch bei leichter Beugung gelingt dies noch. Je mehr aber das Knie gebeugt wird, um so mehr wird die Patella zwischen die beiden Condylen gepreßt, und bei Rechtwinkelstellung ist sie bereits fixiert. Die Sehnen des Vastus med. und lat. sowie die Fascienbündel haben bei gebeugtem Knie eine viel günstigere Ansatzstelle an den Seiten der Patella als bei gestrecktem, also auch eine größere Gewalt im Sinne der Abbiegung.

Wir haben im Vorstehenden diejenigen Gesichtspunkte zusammenzustellen versucht, die für die Entstehung einer Längsfraktur der Kniescheibe von Bedeutung sein können; wir sind dabei resumierend zu folgenden Bedingungen gelangt:

Es steht zweifelhaft fest, daß auf der äußern Seite der Patella in der ganzen Länge Muskelkräfte erheblichsten Grades zur Wirkung gelangen können; aus den Strukturverhältnissen ist unschwer zu erkennen, daß die schwächste Partie an der Kniescheibe außen und unten sich befindet, daß ferner, gemäß den Verhältnissen an den Gelenkoberflächen eine seitliche Verschiebung am ehesten lateralwärts möglich ist und infolge der Facettierungen der Patella Kippstellungen vorkommen, die für seitliche Zugkräfte besonders günstige Verhältnisse bieten. Damit sind alle Faktoren gegeben, die einer Kontinuitätstrennung in der Längsrichtung unter geeigneten Umständen, aus theoretischen Erwägungen, besonders günstig sind.

Mit diesen Beobachtungen stimmen auch die klinischen, speziell radiographischen Ergebnisse vollkommen überein; mit Ausnahme derjenigen Fälle, die durch ein direktes Trauma entstanden sind, ist hervorzuheben, daß bei der uns zu Gebote stehenden Kasuistik die Längsfrakturstelle niemals auf der innern Seite oder in der Mitte liegt, sondern stets auf dem lateralen Drittel zum Vorschein

kommt. Auffällig ist die Tatsache, daß sogar bei den direkten Brüchen die überwiegende Mehrzahl derselben in der äußern Hälfte entsteht.

Wenn wir die einzelnen Fälle von Dr. G. Baer durchgehen, so lassen sich sowohl Zugwirkungen vom Vastus extern. allein (Nr. 20/IV) als auch kombiniert (Nr. 22/VI) mit der Wirkung des Tensor fasciae latae, und letzterer allein nachweisen (Nr. 21/V).

Die größere Mehrzahl unserer Fälle entspricht einer gemeinsamen Aktion beider Muskeln. Aus dem fremden Beobachtungsmaterial (Fall 1—16 unserer Tabelle) geht im Falle Hoffa die indirekte Entstehungsweise (durch Muskelzug) aus dem Unfallhergang unzweifelhaft hervor. Er gehört in die Gruppe derjenigen, wo Tensor und Vastus zusammengewirkt haben. Nach unserer Untersuchung aber möchten wir es doch mindestens fraglich hinstellen, ob nicht auch unter den Fällen Nr. 1—15 unserer Kasuistik indirekte Frakturen vorhanden sind. Wir meinen dabei speziell die 4 Fälle, wo einfach ein Sturz angegeben ist. Leider ist es unmöglich, dieselben in dieser Richtung noch näher zu kontrollieren.

Was die Fälle Nr. 17—23 betrifft, so steht sicher fest, daß sich darunter solche befinden, bei denen eine direkte Einwirkung vollkommen ausgeschlossen ist. Wir zitieren hier Fall Nr. 19, wo der behandelnde Arzt sich mit großer Energie wehrt, daß die Patella nicht gebrochen sein könne, weil ja der Patient mit dem Knie nicht zu Boden gekommen sei; ferner Fall Nr. 21, wo ein Arbeiter zum Aufhalten eines herunterfallenden Gegenstandes die vordere Oberschenkelpartie gegen die Unterfläche einer Hobelbank stieß; auch im Fall Nr. 23 fehlt ein direktes Anstoßen der Patella, ebenso im Fall Nr. 20.

Joachimsthal hat ein Knochenpräparat beschrieben als kongenitale laterale Spaltbildung beider Kniescheiben in longitudinaler Richtung. Die kongenitale Störung versucht er zu beweisen durch die Symmetrie der beiderseitigen Bildung und die Verzahnung der Spaltränder. Die longitudinale Knochenspalte ist allerdings an beiden Patellae vorhanden und an beiden lateral, aber nach der Abbildung zu schließen, doch nicht vollkommen symmetrisch. Auch spricht die Verzahnung der Spaltränder eher für eine mit Diastase der Fragmente verheilte Längsfraktur, die beide Kniescheiben zugleich betroffen haben mag. Die Symmetrie ist ja an und für sich kein Beweis für die Kongenitalität allein; wir wissen aus der Verletzungschirurgie, daß symmetrische Frakturen, wie doppelseitige symmetrische Radius-, Tibia- oder Fersenbeinfrakturen, nicht allzu

seltene Vorkommnisse sind. Es bedarf dazu nur des Erfordernisses, daß die Kraftwirkung beiderseits unter gleichen Konditionen zum Ausdruck gelangt. Anders würde es liegen, wenn das von Joachimsthal beschriebene anatomische Präparat nicht nur ein rein pathologischer Befund wäre; leider aber fehlt jeglicher Aufschluß über die anamnestischen und klinischen Verhältnisse dieser seltenen Affektion. Wir würden diese Verhältnisse nicht so hervorheben, wenn es uns irgendwo gelungen wäre, in Spezialwerken eine Andeutung von derartigen Mißbildungen zu finden. Auch phylogenetisch ist nach Pfitzner (in Schwalbes morphologischen Arbeiten) keine derartige Mißbildung der Patella in der Längsrichtung bekannt. — Wir haben übrigens einzelne Fälle doppelseitig kontrolliert; in einem Falle ist die knöcherne Verheilung erkennbar, so daß in unseren Fällen (Nr. 17—23) von einer Verwechselung mit bisher noch nicht nachgewiesenen kongenitalen Mißbildungen nicht die Rede sein kann.

Damit halten wir den Beweis für geliefert, daß es in der Tat eine indirekte Längsfraktur der Patella gibt und daß sie ein gesetzmäßiges Vorkommnis ist und nach Beobachtung des neuesten Materials bedeutend häufiger vorkommen muß.

Den Vorgang dieser indirekten Längsfraktur denken wir uns folgendermaßen: Die äußere Veranlassung zu dieser Verletzung ist meist ein Stolpern, Ausgleiten, Hängenbleiben mit dem Fuße; die Hauptsache dabei aber ist immer, daß der Betreffende das Körpergleichgewicht, das er soeben verloren hat, durch eine entsprechende rasche Abwehrbewegung wieder zu gewinnen sucht. Um sich wieder aufrecht zu erhalten, gibt er durch kräftige Kontraktion seiner Rücken- und Gesäßmuskeln dem Rumpf einen Schwung nach hinten, bei gleichzeitig gebeugtem Knie. Es überträgt sich die lebendige Kraft dieser bewegten Masse auf den der Beugung Widerstand leistenden muskulös-sehnigen Kniestreckapparat. Letzterer kann nun dort eine außergewöhnliche Einwirkung ausüben, wo der Widerstand am kleinsten ist. Dieser *Locus minoris resistentiae* ist in den meisten Fällen die Patella. Dieser Vorgang stimmt im wesentlichen auch für die indirekte Querfraktur dieses Knochens. Es müssen demnach weitere Momente vorhanden sein, um je nachdem Quer- oder Längsbruch zu erzeugen, und wir glauben diesen Umstand darin zu finden, daß beim Querbruch die Quadricepswirkung vorherrscht, während beim Längsbruch diejenige der *Fascia lata*. Mit dem Überwiegen des *Tensor fasciae latae* ist eine Neigung zur Außenluxation der Kniescheibe ohne weiteres gegeben. Die

unvollständige Luxationsstellung bringt ein Reiten der Patella auf dem lateralen Condylus zustande, was die Trennung in der Längsrichtung außerordentlich erleichtert. Die Möglichkeit dieses Mechanismus wird begünstigt durch die Verminderung der Kontaktflächen, die beim Überkippen der Kniescheibe von den unteren auf die oberen Gelenkfacetten ihr Minimum aufweisen müssen. Mit dem Fortschreiten des Sturzes und der gleichzeitigen Beugung im Knie steigert sich aber die laterale Zugwirkung allmählich zu ihrem Maximum und reißt unter der Gegenwirkung der Vasti die Kniescheibe biegend entzwei. So können einerseits die lateralen Muskel-Sehnenansätze an der Patella in größerem oder geringerem Umfange abgerissen werden, andererseits wird die Kniescheibe im Sinne der Biegung in der horizontalen Queraxe entzweigebrochen. Wir können somit den Vorgang dieser indirekten Fraktur als Bieungs-Rißeffekt ansehen. Bei der Durchsicht der Frakturen wird dem einzelnen von selbst sich die Beobachtung aufdrängen, daß bald der eine, bald der andere Effekt vorherrschender ist.

III. Symptomatologie und Diagnostik.

Was die Symptomatologie anbetrifft, so möchten wir uns hauptsächlich mit denjenigen Punkten beschäftigen, die für die Konstatierung der Fraktur auch ohne Radiographie von wesentlicher Bedeutung sind.

Die Patienten geben gewöhnlich an, daß sie im Augenblicke der Verletzung ein Krachen im Knie und gleichzeitig einen intensiven Schmerz daselbst empfinden, daß letzterer dann nachher weniger heftig und diffus über der Patellagegend und seitlich davon verspürt wird, bei Bewegungen im Knie aber bedeutend heftiger zur Geltung kommt. Immerhin ist bemerkenswert, wie wenig genau Patienten am Knie zu lokalisieren wissen.

Die Funktionsstörung ist bedeutend geringer als beim Querbruch. Bei der Längsfraktur ist Beugung und Streckung im Knie funktionell sehr wohl möglich, der Patient unterläßt sie aber wegen der Schmerzhaftigkeit. So erklärt es sich, daß in einigen Fällen unmittelbar nach erlittenem Trauma der Gang noch möglich war, daß z. B. im Falle Nr. 13 unserer Tabelle der Patient noch eine Wegstrecke von zirka 50 Metern und zwar springend zurücklegen konnte.

Unzweifelhaft wird es gleich nach der Verletzung, d. h. solange noch keine allzugroße Schwellung resp. Haemarthros die Palpation

erschwert, möglich sein, bei seitlicher Verschiebung der Patella nach außen und Abtasten ihrer Rückfläche an deren äußerer Partie eine empfindliche Linie, eventuelle Krepitation nachzuweisen. Ferner ist der Horizontaldurchmesser in geringem Maße vergrößert und Druck in diesem Sinne schmerzhaft. Beugt man in unsicheren Fällen sorgfältig das Knie, so treten die Fragmente durch die antagonistische Muskelwirkung auseinander; die Diastase ist dann unter günstigen Verhältnissen palpatorisch als Längsspalte nachweisbar. Die Blutung ins Gelenk und in den oberen Recessus ist schon nach wenigen Stunden äußerlich sichtbar und auch durch Fluktuation zu erkennen. Infolge der dadurch entstandenen starken Spannung und Schwellung ist das Abtasten der seitlichen Partien erschwert.

Wird die Verletzung anfänglich übersehen, so kann dieselbe später dadurch in Erscheinung treten, daß sie leicht verheilt und bei geringer Anstrengung unter denselben Symptomen zur Refraktur führt, oder infolge der Callusbildung häufig auftretende Gelenkgeräusche verursacht, die dann zur Erkennung eine exaktere Untersuchung, eventuell Radiogramm erheischen.

Aus den meisten Fällen von Dr. G. Baer ersehen wir, daß erst das Rezidiv des Ergusses zur genauen Diagnose führte. So hat der gerufene Arzt meist einfach eine Verstauchung des Knies angenommen oder einen Bluterguß diagnostiziert; nicht selten wurde auch eine Meniscusverletzung in Erwägung gezogen. Auffällig erscheint auf den ersten Blick, daß einzelne Patienten über dem innern Oberschenkelknorren ungefähr in der Gegend des Vastus int. über Schmerzen klagen, wobei allerdings schon erhebliche Zeit seit dem Trauma vergangen war. Die dort regelmäßig beobachtete schmerzhafteste Muskelabmagerung darf aber wohl als Inaktivitätsatrophie aufgefaßt werden, weil ja bei jeder Kontraktion des genannten Muskels die Bruchheilung gestört wird und durch die Verschiebung der Fragmente Schmerzen entstehen und die Patienten deshalb unwillkürlich sich davor hüten.

Auch darf nicht vergessen werden, daß nach erfolgter Callusbildung, die in den Gelenken oft sehr empfindlich ist, der Gelenkcallus jedesmal bei der Muskelkontraktion kräftiger gegen seine Unterlage gedrückt wird und die dabei entstehende Schmerzhaftigkeit wiederum zur Schonung des Muskels Veranlassung gibt.

Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß der Längsbruch auch mit anderweitigen Verletzungen des Gelenks verbunden sein kann, aber selbstverständlich dürfen sie nur dann diagnostiziert werden, wenn typische, ausschließlich für letztere sprechende

Symptome wirklich vorliegen. Wir haben kein Recht, eine bloße Hemmung der Gelenkfunktion einfach als pathognomonisch für eine bestimmte Verletzungsart allein anzusprechen. Eine solche Funktionsstörung kann aus naheliegenden Gründen ebensogut durch eine Kniescheibenverletzung bedingt werden, ohne damit für letztere spezifisch zu sein.

Nachdem nun diejenigen Punkte besprochen sind, die die Erkennung einer zweifelsohne häufigen Verletzung erleichtern, darf noch speziell der Radiographie selbst einige Beachtung geschenkt werden. Sie ist für den Untersucher quasi ein Kontrollmittel zur Bestätigung seiner Diagnose. Diese Bedeutung kommt ihr aber nur dann zu, wenn sie in technisch sauberer Art durchgeführt wird. Unschärfe Bilder können in keiner Weise Verwertung finden. Wichtig ist es nun, wie aus Taf. XI, Fig. 5 hervorgeht, sich zu vergegenwärtigen, daß die Aufnahme in der antero-posterioren Richtung nur selten zum Ziele führen kann, weil sich über die relativ dünne Patella die ganze Dicke des Femurs projiziert. Auch ist es schwierig, in den rein lateralen Photogrammen eine Fraktur zu erkennen, da hier die geringe Diastase der Fragmente nicht zum Ausdruck gelangen kann. Man findet nur andeutungsweise eine mit Flecken durchsetzte Struktur der Kniescheibe als Zeichen einer Störung der Knochenverhältnisse, ohne daß damit speziell für die Diagnose der Längsfraktur ein positiver Anhaltspunkt gegeben wäre. Dr. G. Baer ist deswegen so vorgegangen, daß er, um die Patella besser absuchen zu können, dieselbe in Streckstellung so viel wie möglich nach außen luxiert und dann eine Aufnahme im schrägen Durchmesser, von hinten außen nach vorne innen macht. Dadurch kommt die Struktur der Kniescheibe sehr scharf zur Darstellung; es lassen sich so auch feinere Unterschiede erkennen. Die äußere Partie der Patella liegt unbedeckt zutage, so daß gerade die Längsfraktur-gegend leicht abgesucht werden kann. Die beigegeführten Tafeln beweisen die Vorteile dieser Technik. Nicht zu vergessen ist der Umstand, daß bei der schrägen Aufnahme sich eine Reihe von Projektionsverschiebungen ergibt, über die man sich an Hand der normalen Anatomie ins klare setzen muß. Auch bedingt die Verlagerung der Kniescheibe nicht selten eine buchtige Längsfaltung der Haut, die sich in den Radiogrammen als Längsschatten erkennen läßt und für den Ungeübten zu Mißverständnissen Veranlassung geben kann. Alle Fälle (Nr. 17—23) sind in 3 Durchmessern radiographisch kontrolliert worden: sagittal, frontal und schräg. Weil aber in den ersten beiden in der Regel nichts zu finden war,

so sind in den beiliegenden Tafeln nur von einem typischen Falle alle drei Richtungen und in den übrigen nur der schräge Durchmesser bildlich wiedergegeben. — Da punkto Heilverlauf sowohl knöcherne als bindegewebige Verwachsung eintreten kann, muß hierorts noch hervorgehoben werden, daß zum Beweise der knöchernen Verheilung nur diejenigen Röntgenogramme einen Wert haben, die mindestens drei Monate nach der Verletzung gemacht worden sind, weil der Callus, der nicht ossifiziert, graphisch nicht erkenntlich ist.

IV. Verlauf, Prognose und Therapie.

Der Gelenkerguß geht in den ersten Wochen langsam zurück. Wegen der geringen Diastase der subkutanen Längsbrüche kann nach 4—6 Wochen schon eine Konsolidation stattfinden. Die Feststellung der Tatsache, daß gerade diese Brüche zu Rezidiven der Gelenkergüsse geneigt sind, ist von besonderer Bedeutung, speziell auch für die Fälle, die versichert sind und bei denen die eventuellen Ansprüche festgestellt werden müssen. Es ist ja begreiflich, daß ohne Erkennung der wahren Ursache des Haemarthros oder des Gelenkergusses bei dessen Rezidivierung die Befürchtung gehegt wird, der Zustand arte in ein chronisches Stadium aus und führe nicht mehr zur Integrität des Gelenks zurück. Nachdem es aber gelingt, die Ursache des Ergusses zu erkennen und dahin zu präzisieren, daß durch geeignete Maßregeln eine Refraktur wieder zur Verheilung gebracht werden kann (s. auch Fall Hoffa, wo eine Sekundärnaht gemacht worden ist) und festzustellen, daß der wiederkehrende mäßige Gelenkerguß bei der Aufnahme der Tätigkeit nur die Folge des Gelenkcallus ist, der sich bei der Übung abschleift, so sind infolge dessen die Verhältnisse prognostisch klarer zu beurteilen.

Aus dem relativ häufigen Vorkommen der Ergußrezidive und eventuellen Refraktur in den ersten Monaten ergibt sich im ganzen ein protrahierter Verlauf der Heilung. Wir wissen aus einzelnen unserer Fälle, daß sich die Beschwerden partiell bis 6 Monate und mehr dahinzogen.

Je nach der Größe der in das Gelenk vorragenden Callusleiste wird diese noch kürzere oder längere Zeit Symptome machen, bis die Leiste durch den Gebrauch sich abschleift und das Gelenk wieder seine normale Funktion erhält. Die kürzeste Zeit eines unserer Fälle betrug 29 Tage, die längste über ein Jahr; bei letz-

terer ist allerdings zu bemerken, daß infolge operativen Eingriffs der normale Verlauf der Heilung gestört wurde.

Erfahrungsgemäß bricht eine einmal frakturierte Patella nicht selten früher oder später noch einmal. Die günstigste Gelegenheit zur Refraktur bietet sich in der Heilungszeit, wo der Callus noch nicht genügend konsolidiert ist und der Patient Gehversuche macht.

Wegen der mäßigen Erscheinungen (Größe des Ergusses, nur teilweise beschränkte Funktion) kommen die Längsfrakturen seltener zur Spitalbehandlung und bleiben mehr in der allgemeinen Praxis. Dies mag mit ein Grund sein, weswegen diese Verletzung mißkannt blieb, indem die Röntgenkontrolle Schwierigkeiten begegnete.

Wenn aber auch in prognostischer Hinsicht ein protrahierter Verlauf sich ergibt, so ist doch die Verletzung an und für sich keine folgeschwere; sie heilt durchweg ohne bleibende Störung aus und bedingt definitiv keine Einschränkung in der Exkursionsfähigkeit des Knies.

Die Therapie des Längsbruches der Kniescheibe ist im Gegensatz zu der des Querbruches eine viel einfachere und befriedigendere. Besondere Maßnahmen sind nicht notwendig, da die Richtung der Fraktur nur bei stärkerer Beugstellung eine Diastase der Fragmente bedingt. Am besten wird natürlich neben der üblichen Behandlung des Gelenkergusses die Ruhelage in Streckstellung während kürzerer Zeit wirken, verbunden mit früh aufgenommener Massage der am Gelenk beteiligten Muskeln, speziell auch des antagonistischen Vast. int., und länger andauernder Schonung vor zu starker Beugung und Kraftanstrengung (s. Fall Nr. 15).

Treten bei Aufnahme der Gehversuche leichte Reizerscheinungen durch den Gelenkcallus auf, so genügen einige Tage Ruhe, verbunden mit Prießnitzschen Umschlägen, um sie wieder zum Verschwinden zu bringen. Ist der Patient darüber aufgeklärt, daß dies in der Hauptsache Wirkungen des Heilungsprozesses sind, so wird er sich weniger ängstigen, wenn hie und da in den ersten Monaten noch leichtere Reizwirkungen zum Ausdruck gelangen. Andererseits wird der Arzt sich hüten vor zu langer Immobilisation des Gelenks, die er etwa unternehmen würde in der Befürchtung, es handle sich um einen chronischen Zustand. Die Immobilisation wird ja zur Abschleifung des Gelenkcallus nichts beitragen und es werden die Beschwerden bei der Wiederaufnahme der Gehversuche nur gesteigert, weil sich eine erhebliche Atrophie der am Gelenk beteiligten Oberschenkelmuskulatur während der Ruhezeit entwickelt hat. Wenige Tage Ruhe ohne Immobilisation und graduelle Auf-

nahme der Gelenkbewegungen werden bei vorübergehenden Reizwirkungen des Callus bessere Dienste leisten. Nur ausnahmsweise wird die Naht in Frage kommen, die jedenfalls geringeren Schwierigkeiten begegnet, als die des Querbruches.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Dr. Gustav Baer für die Anregung zu dieser Arbeit, für die gütige Überlassung des Materials sowie für die stets liebenwürdige Unterstützung in Rat und Tat meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Index der Röntgenogramme auf Tafel X und XI.

- Taf. I, Fig. 1.** Horizontalschnitte einer Kniescheibe mit starkausgesprochener Stützfläche für den Condyl. int.
- Fig. 2.** Horizontalschnitte einer Patella mit starker Verdickung der Randpartien an den Kontaktflächen gegen die Condylen.
- Fig. 3.** Sektorenschnitte des von der Kniescheibe bestrichenen Feldes der Femurcondylen. Die Drehaxe dieser Sektoren wird gebildet durch die Epicondylen-Linie. — Rechtseits Condyl. med., linkeits Condyl. lateral.
- Taf. II, Fig. 4.** Laterale Aufnahme des Kniegelenks von Fall Nr. 17 (I).
- Fig. 5.** Anteroposteriore Aufnahme des Kniegelenks von Fall Nr. 17 (I).
- Fig. 6.** Aufnahme des Kniegelenks im schrägen Durchmesser, Fall 17 (I).
- Fig. 7.** Fall Nr. 18 (II). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.
- Fig. 8.** Fall Nr. 19 (III). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.
- Fig. 9.** Fall Nr. 20 (IV). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.
- Fig. 10.** Fall Nr. 21 (V). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.
- Fig. 11.** Fall Nr. 22 (VI). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.
- Fig. 12.** Fall Nr. 23 (VII). Kniegelenk im schrägen Durchmesser.

Literaturverzeichnis.

1. Bretschneider, Der Bruch der Kniescheibe und dessen Heilung. Gotha 1851.
2. Gerok, Ch., Die Brüche der Kniescheibe. Dissertation, Tübingen 1872.
3. Wohlers, H., Über Längsbrüche der Patella. Dissertation, Göttingen 1874.
4. Krönlein, Die v. Langenbecksche Klinik und Poliklinik zu Berlin vom 1. V. 1875 bis 31. VII. 1876. Bericht.
5. Billroth, Deutsche Chirurgie, Lossen, Lief. 65. 1880.
6. Joessel, Lehrbuch der topogr.-chirurg. Anatomie, 1884.
7. Roux, W., Beiträge zur Morphologie der funktionellen Anpassung. His, Arch. für Anatomie, 1885.

8. Chaput, H., Les fractures anciennes de la rotule. Thèse, Paris 1885.
 9. Bardenheuer, Frakturen und Luxationen der Extremitäten. 1890.
 10. Albert, Lehrbuch der Chirurgie, IV, 1891.
 11. Fraser, A care of longitudinal fracture of the patella. The Medical News, New York, Febr. 1892
 12. Pfitzner, W., Die Sesambeine des menschlichen Körpers. Morphologische Arbeiten, Bd. I, Heft 4, 1892.
 13. Stumpf, O., Refrakturen der Patella durch Muskelzug. Dissertation, Berlin 1894.
 14. Bähr, F., Über Patellafrakturen. Volkmanns klinische Vorträge, Neue Folge, Nr. 30, 1897.
 15. Kofmann, Fractura patellae obliqua. Deutsche med. Wochenschr., Nr. 43, 1898.
 16. Bergmann, Handbuch der praktischen Chirurgie, 1902.
 17. Hartmann, Wechselbeziehungen zwischen Form und Funktion der Skelettknochen. Berichte des Kasseler Vereins für Naturkunde, 1902/03.
 18. Joachimsthal, Über Struktur, Lage und Anomalien der menschlichen Kniescheibe. Arch. f. klin. Chir., Bd. 67, Heft 2.
 19. Leser, Spezielle Chirurgie, 1902.
 20. Schmidt, G., Anatomische Gestaltung des Kniestreckapparates. Archiv für Anatomie, 1903.
 21. Hoffa, Ein Fall von Längsfraktur der Patella. Deutsche med. Wochenschrift, Ver.-Beil., Nr. 14, 1903.
 22. Mandelli, G. B., Contributo allo studio delle fratture longitudinale della rotule. Gazzetta Lomb., No. 13, 1903.
 23. Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 1904.
 24. Fick, Rud., Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, 1904.
-



