

XXV.

AUS DER

CHIRURGISCHEN KLINIK ZU ZÜRICH.

DIREKTOR: PROF. DR. KRÖNLEIN.

Unvollständige Abrissfrakturen der Tuberositas tibiae
oder Wachstumsanomalien?

Von

Prof. Dr. C. Schlatter.

(Hierzu 4 Abbildungen und Taf. IX—X.)

Die Frakturen der Tuberositas tibiae haben im Laufe der letzten Jahre eine ausserordentlich rege Bearbeitung gefunden, unsere hervorragendsten Fachzeitschriften eröffneten im abgelaufenen Jahrgange diesem Thema sogar wiederholt ihre Spalten. Eine grosse Zahl der Publikationen brachte die erfreuliche Bestätigung meiner im Jahre 1903 sowohl in diesen Beiträgen¹⁾ als auch auf der Versammlung des Schweizerischen ärztlichen Zentralvereines in Olten in erweiterter Form mitgeteilten Beobachtungen über die Verletzungen des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibiaepiphyse. An Hand von 7 eigenen Beobachtungen wies ich damals auf das nicht seltene Vorkommen von unvollständigen Abrissfrakturen des Epiphysenfortsatzes hin und versuchte die Aetiologie, den Mechanismus und die Symptomatologie dieser Verletzungsformen festzustellen. Mein damaliges Material ergab die auffallende Thatsache, dass das 13. und 14. Altersjahr für diese Läsionen besonders disponiert sind, dass fast

1) Bd. 38. S. 874.

nur männliche Individuen davon betroffen werden und gewöhnlich das rechte Knie das lädierte ist.

Eine grössere Zahl von Röntgenaufnahmen bei Kindern zeigte, dass der Zeitpunkt des Auftretens und des Verschwindens des Epiphysenfortsatzes zwar ausserordentlich verschieden sein kann, dass er nach Konstitution und Rasse variiert, dass aber gewöhnlich dessen Entwicklung in das 13. und 14. Altersjahr fällt. Wegen dieser individuellen und Rassenverschiedenheiten können die ungleichen Angaben der Autoren über das Alter der Verletzten nicht befremden. So sahen Gaudier und Bouret bei einer Röntgenuntersuchung an ca. 50 Kindern den Ossifikationspunkt, aus welchem die Tuberositas sich bildet, nie vor dem 14. Lebensjahre auftreten, während Jensen in den Röntgenbildern von ebenfalls ca. 50 Kindern und jungen Leuten das Auftreten des Knochenkerns meistens im 13., seltener im 14. Altersjahre vorfand.

Unseren Röntgenbildern liess sich ferner entnehmen, dass der Epiphysenfortsatz nicht nur von der Epiphysenplatte aus nach unten wächst, als „a little tongue-like process, extending downwards from the head of the bone“, wie ein englischer Chirurg Quain sich ausdrückt, sondern in den meisten Fällen einen deutlich nachweisbaren Ausgangspunkt in einem auf der Tuberositas liegenden Knochenkern hat. Die Verbindung dieser beiden Teile des Epiphysenfortsatzes bezeichnete ich als eine besonders schwache Stelle, wo geringfügige Gewalten Läsionen hervorzurufen im Stande sind. Entgegen einer irrthümlichen Bemerkung eines späteren Autors möchte ich hier feststellen, dass ich schon in meiner früheren Arbeit, besonders aber in meinem Vortrage in Olten auf die indirekten Abreissungen des Fortsatzes infolge kräftiger Muskelkontraktion des Quadriceps aufmerksam gemacht habe.

Unter den Symptomen legte ich, abgesehen vom Röntgenbild, den grössten Wert auf einen typischen Druckpunkt der Tuberositas tibiae ca. 2 bis 3 cm unterhalb der Kniegelenkspalte, der sich gewöhnlich mit einer Fingerkuppe decken lässt, neben diesem Symptom konstatierte ich einige Zeit nach dem Trauma eine mehr oder weniger stark ausgebildete knöcherne Prominenz an dieser Stelle. Die Schmerzen waren meist nicht besonders intensiv, aber lange Zeit hindurch anhaltend.

Bei der mangelhaften Reproduktion der meiner früheren Arbeit beigegebenen Röntgenbilder bin ich keineswegs erstaunt, dass einige meiner Krankengeschichten nicht als Fälle von unvollständigen Ab-

rissfrakturen, sondern als Wachstumsanomalien gedeutet worden sind. Wie sollte auch eine ca. 20-fache Verkleinerung der Bilder die feinen Veränderungen des dünnen Epiphysenfortsatzes in allen ihren Details wiedergeben können. Die Reproduktion einer grösseren Bilderzahl in der gewünschten Originalgrösse scheiterte leider an den bedeutenden Unkosten. Die zum Teil ungenügende Darstellung der Skia-gramme war mit ein Grund, weshalb ich unter Demonstration der Originalbilder in der Versammlung des Schweizerischen ärztlichen Zentralvereines in Olten nochmals auf diese Verletzungen zu sprechen kam. Eine Diskussion des Themas unterblieb damals der vorgerückten Stunde wegen, die in einigen späteren Arbeiten (L i n k e n h e l d, K i r c h n e r) erwähnten Diskussionsvoten sind nachträglich, ohne Einsichtnahme der Originalbilder, eingereichte Schriftstücke, denen ich auch nur schriftlich ohne Vorlage von Originalplatten antworten konnte¹⁾. Diese Umstände haben mitgeholfen, in einigen Punkten Unklarheiten zurückzulassen.

In grösseres Erstaunen setzte mich dann freilich die Arbeit eines Autors, welcher meine mangelhaften Reproduktionen in noch mangelhafterer Weise reproduciert als Ausgangspunkt für seine Abhandlung nahm, obschon ich ihn bei der Einholung der Reproduktionserlaubnis auf die teilweise Unbrauchbarkeit meiner Tafeln aufmerksam gemacht habe.

Die Stellungnahme einiger neuerer Autoren zu diesen Verletzungen giebt mir den gewünschten Anlass, in dieser immer noch diskussionsbedürftigen Frage nochmals das Wort zu ergreifen und an Hand einer Anzahl neuer Beobachtungen zu deren Abklärung beizutragen. Denn auch ich sah mich seit meiner früheren Veröffentlichung bei Läsionen des juvenilen Caput tibiae wiederholt vor die Titelfrage gestellt, ob eine unvollständige Abrissfraktur oder eine anderweitige Anomalie der Wachstumsperiode vorliege.

Um jedem Missverständnis vorzubeugen, sei hier ausdrücklich erwähnt, dass mein Thema mit den vollständigen Abrissfrakturen des ganzen schnabelförmigen Epiphysenfortsatzes nichts zu thun hat. Jene Gruppe von Verletzungen ist schon vor der Röntgen-Ära bekannt gewesen, das Handbuch von P i t h a - B i l l r o t h²⁾ bringt bereits die erste diesbezügliche deutsche Beobachtung und E. Müller gelang es im Jahre 1888 schon 8 Fälle von Abrissfraktur der Spina tibiae zusammenzustellen. Wenn auch die Mehrzahl seiner Beob-

1) Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1904. Nr. 6.

2) 1868, Bd. 4, II. Abteilung. S. 268.

achtungen jugendliche, noch im Wachstum begriffene männliche Individuen betrifft, so fällt doch dort schon das höhere Alter der Verletzten auf, es finden sich darunter 4 Gymnasiasten im Alter von 16 bis 18 Jahren, ein 17jähriger Steinmetz, ein „junger Mann“; im Listach'schen Falle handelt es sich sogar um einen 49jährigen Maurer. Bei sämtlichen würde die Abreissung der Spina tibiae durch Muskelaktion verursacht.

Auch bei diesen kompletten Frakturen hat Müller die auffallende Prävalenz des rechten Beines konstatiert. Von 6 Fällen, in welchen die verletzte Extremität näher bezeichnet war, betrafen 5 die rechte und nur ein Fall die linke Unterextremität, alles bei Männern.

Der Symptomenkomplex dieser vollständigen Rissfrakturen giebt ein ganz anderes Bild als dasjenige der unvollständigen Brüche des Epiphysenfortsatzes, es hat Aehnlichkeit mit demjenigen der Querfrakturen der Patella. Unmittelbar nach der Verletzung kann das Bein nicht mehr gestreckt werden, eine rasch eintretende, meist starke Anschwellung der Kniegegend erschwert gewöhnlich die Palpation in hohem Masse, früher oder später gelingt es aber auf der Tuberositas tibiae ein mobiles Knochenstück durchzufühlen und den Hochstand der Patella nachzuweisen.

Entschieden häufiger als diese vollständigen Rissfrakturen des ganzen schnabelförmigen Fortsatzes sind die unvollständigen Brüche oder partiellen Abreissungen desselben. Freilich kann eine starke Elevation des Epiphysenfortsatzes in toto, wobei derselbe immerhin noch mit der Epiphysenplatte in Kontakt bleibt, Symptome hervorrufen, welche sich mit denjenigen der kompletten Frakturen nahezu decken. Bei einem meiner früher publicierten Fälle war die Anschwellung der Kniegegend so hochgradig und deren Betastung derart schmerzhaft, dass ich anfänglich nicht einmal die Patella deutlich durchfühlen konnte und nur durch die ausserordentlich starke Druckempfindlichkeit unterhalb der Patellargegend auf die Annahme einer Fraktur der Tuberositas tibiae hingelenkt wurde.

Harmloser als bei diesen Elevationen des ganzen Fortsatzes zeigt sich das Krankheitsbild bei den Abreissungen einzelner Partien desselben, wobei selbstverständlich der untere Teil als Hauptansatzstelle des Ligamentum patellae bevorzugt ist. Ich glaube nicht, dass über den Ansatz des letzteren ernstlich Meinungsverschiedenheiten aufkommen können, geben uns doch alle einigermassen guten Röntgenbilder über diese anatomischen Verhältnisse Aufschluss. Die

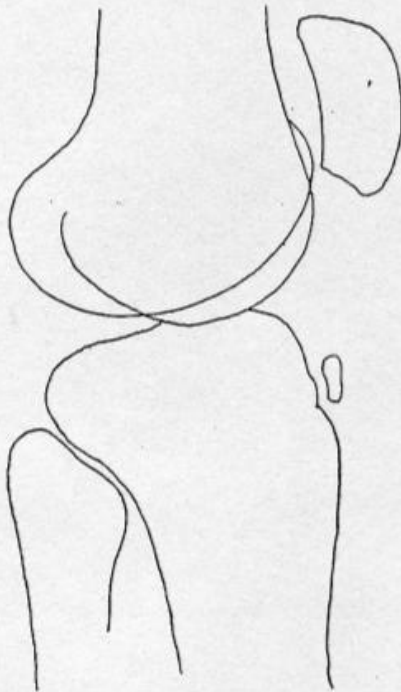
Insertion des Bandes erstreckt sich gewöhnlich über die ganze untere Hälfte des „Rüssels“ und oft sieht man einen dünnen Faserstrang noch weiter nach unten gegen die Crista tibiae hinziehen. Gewiss haben wir es bei diesen Brüchen zum Teil auch mit vollständigen Rissfrakturen zu thun, aber eine Zusammenfassung dieser kompletten Teilbrüche mit den kompletten Totalbrüchen des Epiphysenfortsatzes als Gegensatz zu den inkompletten Rissfrakturen ist nicht zulässig, dieser theoretischen Einteilung widerspricht das unter sich vollkommen differente klinische Bild der beiden ersten Formen, ihre differente Prognose und ihre Therapie.

Als neue Fälle partieller vollständiger Rissfrakturen lasse ich folgende Beobachtungen folgen:

1. Nägeli Karl, 26 J., kommt am 17. X. 03 wegen anderweitiger Kniebeschwerden zur Untersuchung. Im Röntgenbild entdeckt man als Nebenbefund die abgerissene Epiphysenspitze und erhält auf Befragen folgende typische Anamnese:

Im Juli 1893, als Pat. im 16. Lebensjahre stand, machte er bei den Vorübungen für ein Turnfest einen Weitsprung im Freien. Beim Absprung knickte er stark in den Knien ein,

Fig. 1.



suchte sich jedoch noch zu halten und fiel dann nach rückwärts. Er hatte mit keinem Knie den Boden berührt. N. verspürte sofort einen intensiven Schmerz unterhalb der linken Kniescheibe, weshalb er die Uebungen aussetzen musste. Unter starken Schmerzen ging er nach Hause, verschwieg dort die Verletzung, setzte etwa 8 Tage im Turnen aus und hernach liessen die Schmerzen allmählich nach.

Die Inspektion lässt an der linken Tuberositas tibiae nichts Auffälliges konstatieren. Vergleicht man aber palpatörisch diese Stelle mit der entsprechenden rechts, so findet man an der linken Tuberositas eine kleine Verdickung. Die Röntgenaufnahme (Fig. 1) zeigt ein

isoliert vor dem Caput tibiae liegendes Knochenstück.

Röntgenbild und Anamnese sind hier einwandfrei. Bei der aus einem anderen Grunde vorgenommenen Röntgenaufnahme des linken Knies des 26j. Mannes findet man zufällig ein vor der Tuberositas

tibiae liegendes, ca. bohngrosses Knochenstück, welches sich bei genauer klinischer Untersuchung auch deutlich als kleine Verdickung der Tuberositas durchfühlen lässt. Auf Befragen nach früheren Verletzungen erinnert sich Patient plötzlich, dass er als 16 j. Jüngling bei Vorübungen für ein Turnfest beim Abspringen im Weitsprung in die Knie gesunken sei ohne hiebei den Boden zu berühren und einen intensiven Schmerz unterhalb der linken Kniescheibe verspürt habe. Ca. 8 Tage haben die heftigen Schmerzen im Knie angedauert, aber aus Furcht vor Strafe habe er den Unfall zu Hause verschwiegen, es sei ihm gelungen herumzugehen, ohne durch den Gang etwas zu verraten. Ohne jede Behandlung seien die Schmerzen allmählich verschwunden. Im 16. Lebensjahre, in jener Entwicklungsperiode, wo die Differenzierung der Epiphyse noch ausgesprochen ist, wurde beim Weitsprung durch kräftigen Quadricepszug ein Stück des Epiphysenfortsatzes abgerissen. Heute, 10 Jahre später, finden wir das isolierte Knochenstück noch vor der vollständig verknöcherten Tuberositas liegen. Trotz dieser Verletzung waren die Funktionsstörungen nicht derart, dass sie die Verheimlichung des Unfalles verunmöglichten.

Noch geringer waren die subjektiven Beschwerden im folgenden Falle.

2. Der früher ganz gesunde 15 j. Emil Waldvogel datiert den Anfang seines Leidens auf Mitte Januar 1903. Beim Fussballspiel wollte er den Ball mit dem linken Fuss zurückstossen und verspürte hiebei im linken Knie einen leichten Schmerz, doch konnte er ohne besondere Beschwerden weiterspielen, und erst nach beendigtem Spiel traten beim Nachhausegehen wieder Schmerzen auf. Zu Hause angekommen, inspicierte W. sein linkes Knie und entdeckte unterhalb des Kniegelenks eine kleine „Geschwulst“; die Haut war nicht verfärbt. Ohne ärztliche Behandlung verschwanden die Schmerzen wieder, nur beim Springen oder nach langem Marschieren stellten sie sich von neuem ein und bedingten zeitweise einen leicht hinkenden Gang. Am 27. IV. 1903 spielte W. wieder Fussball, worauf neuerdings Schmerzen auftraten. Deshalb suchte Pat. am 28. IV. die chirurgische Poliklinik auf.

Bei der vergleichenden Inspektion beider Kniegegenden fällt linkerseits eine deutliche Prominenz in der Gegend des Caput tibiae auf, die übrigen Gelenkkonturen und die Haut zeigen keine Veränderungen. Die Flexion im linken Kniegelenk ist aktiv so weit ausführbar wie rechts, jedoch unter Schmerzen. Die Palpation der Kniegegend ergibt nichts Abnormes; sowie aber der palpierende Finger auf jene prominente, ca. 2,5 cm unterhalb der Kniegelenk-

spalte liegende Stelle stösst, so zuckt Pat. heftig zusammen. Die druckempfindliche Stelle ist ca. franksstückgross.

Das am 28. IV. — also $3\frac{1}{2}$ Monate nach dem Trauma — aufgenommene Röntgenbild zeigt an der Stelle der Tuberositas tibiae ein ca. 10centimesstückgrosses, rundliches, unregelmässig gerändertes, gegen das Caput tibiae zum Teil deutlich abgegrenztes Knochenstück. Die Epiphysenplatte zeigt keinen Fortsatz nach unten, im Gegenteil eher einen Defekt an ihrem zackig abschneidenden vorderen Rande.

Das Kniegelenk wird sofort (28. IV. 03) in einem Stärkekleisterverband immobilisiert. Beim ersten Verbandwechsel nach 8 Tagen ist die Druckempfindlichkeit bedeutend geringer. — Am 12. V. kein Schmerz mehr trotz leichter Verdickung des Caput tibiae.

Fig. 2.



Als Ursache dieser Verletzung finden wir den kräftigen Abstoss des Balles beim Fussballspiel, welches letzteres in der Aetiologie dieser Abrissfrakturen, wie anderweitige und eigene Beobachtungen ergeben, eine wichtige Rolle spielt. Hier ist ausnahmsweise das linke Bein das lädierte, weil der Junge das Abstossen der Bälle mit Vorliebe links ausführte. Im Momente des Abstossens verspürte er den ersten Schmerz im Knie, aber bemerkenswert ist auch hier, dass Patient noch weiter spielen konnte und erst zu Hause angelangt stärkere Schmerzen empfand, ferner, dass die Beschwerden ohne ärztliche Behandlung verschwanden und $3\frac{1}{2}$ Monate später von neuem auftraten, als Patient zum erstenmale wieder Fussball spielte.

Ich glaube nicht, dass hier die Diagnose auf Abrissfraktur Zweifeln begegnet, in dem sofort aufgetretenen Schmerz direkt unterhalb des Knies, der kurz darauf konstatierten Schwellung der Kniegend, der deutlichen Prominenz der Tuberositas tibiae zur Zeit der ersten ärztlichen Untersuchung liegen schon wichtige klinische Anhaltspunkte, ebenso in dem Neuauftreten der Schmerzen bei der ersten kräftigen Quadricepskontraktion nach langer Schonung. Bei der Deutung des ganz eigenartigen Röntgenbildes mit seinem 10 centimesstückgrossen vor dem Caput tibiae liegenden Knochenstück ist gegenwärtig zu halten, dass es sich um eine Spätaufnahme, $3\frac{1}{2}$ Monate

nach der ursächlichen Verletzung, handelt. Die Grösse des isolierten Knochenstückes und seine rundliche Form lassen nicht mehr einen normalen Teil des Epiphysenfortsatzes erkennen, der Grund liegt in der starken Wucherung des durch das Trauma zu abnorm raschem Wachstum angelegten, vor dem Caput tibiae liegenden Knochenkerns (vergl. Fall Weber Nr. 4). Der Defekt am vorderen Rande der Epiphysenplatte und ihre gezackte Begrenzung deuten ebenfalls auf eine hohe Abrissfraktur hin.

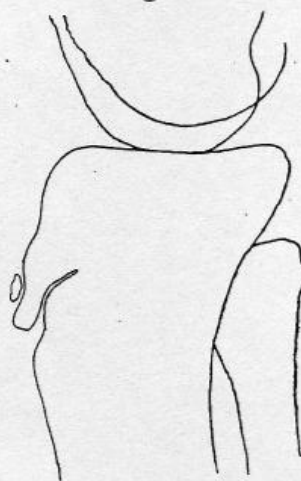
Die Krankengeschichte eines ähnlichen Falles, welcher dem Röntgeninstitut des Kantonsspitals Zürich zur radioskopischen Untersuchung zugewiesen wurde, verdanke ich Herrn Dr. Barth in Uster.

3. Dürst Johann, 15 J., hat sich seine Knieverletzung am 4. II. 07 beim Turnen, und zwar beim „Grätschen“ über den Bock zugezogen. Sofort nach dem Absprung auf den Boden fühlte er einen leichten Schmerz unterhalb der linken Kniescheibe. Er ging darauf, Bewegungen im linken Kniegelenk vermeidend, zu Fuss nach Hause. Gegen Abend steigerten sich die Schmerzen erheblich. Am dritten Tage nach der Verletzung konsultierte er einen Arzt, der Bleiwasserumschläge verordnete und später verschiedene Salben einreiben liess. Nach 6 Wochen sollen die Schmerzen nachgelassen haben und D. konnte den ganzen Sommer hindurch ohne Beschwerden umhergehen. Erst nach den Herbstferien stellten sich nach einem grösseren Marsche die Schmerzen wieder ein.

Am 14. XI. 07 kam D. in die Sprechstunde von Herrn Dr. Barth mit der Klage, er habe Schmerzen unterhalb der linken Kniescheibe. Den damaligen Befund gebe ich mit den Worten von Herrn Dr. Barth wieder:

„Objektiv konnte ich weiter nichts konstatieren, als dass die Gegend der linken Tuberositas tibiae stärker vorsprang als rechts und auf Druck leicht empfindlich war. Ich dachte zuerst an einen tuberkulösen Herd und liess eine Röntgenaufnahme machen, welche mich dann sofort über den Fall aufklärte.“

Dieses Radiogramm zeigt eine eigentümliche Konfiguration des Epiphysenfortsatzes, welche von dem gewöhnlichen Bilde abweicht, aber 10 Monate nach der Verletzung aufgenommen, nicht mehr zu einer sicheren Frakturdiagnose verwertet werden kann. Was aber sicher für eine Fraktur spricht, ist das ca. erbsengrosse, einige Millimeter vor dem unteren Epiphysenende liegende Knochenstückchen.



Noch prägnanter beleuchtet sowohl die Geringfügigkeit der

Frakturbeschwerden als auch die lange Dauer derselben folgende Krankengeschichte:

4. Weber Eduard, 15j., kommt am 4. XII. 04 in die chirurgische Poliklinik wegen seit $1\frac{1}{2}$ —2 Jahren im linken Knie auftretender, in den 3 letzten Wochen stärker gewordener Schmerzen, die längeres Gehen, besonders Bergauf- und -abgehen, aber auch blosses Aufknien auslöse. Je nach der Anstrengung dauern die Schmerzen stunden- bis tagelang, vor $1\frac{1}{2}$ Jahren habe er deshalb sogar 14 Tage das Bett hüten müssen.

Nach der Ursache der Schmerzen befragt, giebt Pat. an, dass er vor ca. 2 Jahren vom Velo gefallen sei und dabei das linke Knie aufgeschlagen habe. Dasselbe soll in der Gegend der Tuberositas blau verfärbt gewesen sein. Die Schmerzen waren anfänglich gering, sodass W. wieder auf das Velo steigen und davon fahren konnte. Zu Hause angelangt, legte er eine Binde um das linke Knie und machte dann weiter nicht viel Aufhebens, ging tagtäglich zur Schule, fuhr Velo und spielte sogar Fussball. Freilich verspürte er oft eine Schwäche im linken Knie, aber erst nach einer vor ca. $1\frac{1}{2}$ Jahren ausgeführten Fusstour traten die Schmerzen heftiger auf, sodass sich W. damals 2 Wochen zu Bette legen musste.

Befund: Die Inspektion der linken Kniegegend ergibt keine Veränderungen ausser einer stärkeren Prominenz der Tuberositas tibiae. Die Bewegungen sind frei, jedoch löst die maximale Flexion des Unterschenkels Schmerzen an der Tuberositas aus. Die Palpation der Kniegegend ist nicht schmerzhaft mit Ausnahme der Tuberositas tibiae, bei deren Berührung der kräftige Junge zusammenzuckt. Der empfindlichste Punkt liegt 2 cm unterhalb der Kniegelenkspalte.

Eine mehrwöchentliche Immobilisierung des Beines machte den Pat. vollkommen beschwerdefrei, immerhin ermüdete auch nachher das linke Bein rascher als das rechte, weshalb er dasselbe möglichst schonte. Am 12. IV. 05, also 4 Monate später, kam der Junge wieder in die Poliklinik mit der Klage, sein Leiden habe sich verschlimmert. Vor ca. 8 Tagen habe er in der Schule auf einer Treppe von einem vor ihm gehenden Schüler einen Schlag mit dem Absatz des Schuhs auf das linke Bein bekommen und sich darauf kaum weiter bewegen können. Nach 2 Tagen Bettruhe habe ihm die Stelle nicht mehr weh gethan. Vorgestern (am Sechseläutenfest) habe er den ganzen Nachmittag herumgehen können, abends aber neuerdings die früheren Schmerzen verspürt, was ihn jetzt wieder der Poliklinik zuführe.

Der jetzige Befund deckt sich mit dem früher erhobenen. Bringt man beide Beine in Flexionsstellung, so sieht man die linke Tub. tibiae stärker prominieren als die rechte. Sowohl bei der ersten Untersuchung am 4. XI. 04, als auch bei der späteren Behandlung am 12. IV. 05 sind Röntgenbilder von beiden Knien aufgenommen worden. Die Differenz

zwischen der gesunden und der lädierten Seite (am 4. XI. 04) geben die beiden Röntgenbilder Taf. IX—X, Fig. 1 u. 2, wieder. Auf dem Bilde Fig. 1 (rechte Seite) sieht man die bekannten normalen Konturen des durch eine dünne Knorpelfuge von der Diaphyse getrennten Epiphysenfortsatzes, auf dem Bilde Fig. 2 (linke Seite) einen etwas dickeren, ähnlich konturierten Epiphysenfortsatz, aber vor demselben, auf halber Höhe, deutlich ein nahezu erbsengrosses, länglich-ovales Knochenstückchen.

Das zweite, 4 Monate später aufgenommene Radiogramm (Taf. IX—X, Fig. 4, zeigt auffallende Veränderungen gegenüber diesem ersten. Das abgerissene Knochenstück liegt nicht mehr isoliert vor dem Epiphysenfortsatz, es hat sich bedeutend vergrössert und geht in den Epiphysenfortsatz über, sodass eine vollständig veränderte Form desselben entstanden ist. Das Kontrollbild Fig. 3 der rechten Seite deckt sich genau mit dem vor 4 Monaten aufgenommenen.

Jensen glaubt, dass die Fraktur der Tuberositas tibiae sozusagen stets eine wirkliche Abrissfraktur sei und dass, wenn ich neben den Abreissungsfrakturen auch von direkten Frakturen spreche, gewiss eine Verwechslung von Ursache und Wirkung vorliege. Wenn Individuen beim Hochsprung, beim Voltigieren, Fussballspiel, oder beim Ausgleiten auf einer Treppenstufe mit dem Knie auf den Boden fallen (wie 4 meiner früheren Krankengeschichten berichten), so kann gewiss die Möglichkeit vorliegen, dass die Abreissung infolge starker Quadricepsspannung das primäre und das Zubodenfallen das sekundäre Moment ist. Es kann aber auch das Umgekehrte der Fall sein, eine direkte Gewalteinwirkung die Kontinuitätstrennung auslösen und der Quadricepszug sekundär die Dislokation bedingen. Eine spätere Krankengeschichte (Ofner, Fall 7) bringt den unzweifelhaften Beweis, dass direkter Stoss ohne Quadricepszug ein Abbrechen des Epiphysenfortsatzes verursachen kann. Ebenfalls über direkte Frakturen berichten Lassus, Poland und Durham. Auch die vorige Anamnese, Fall vom Velo auf das linke Knie, Blauverfärbung desselben, scheint mir eher für eine direkte als indirekte Entstehung der Fraktur zu sprechen.

Eindeutiger sind die anamnestischen Angaben bei folgender Beobachtung:

5. Levis, Heinrich, 14 J., kam am 2. XII. 05 in unsere Behandlung mit der Angabe, er sei 2 Tage zuvor von einer Kletterstange gefallen und habe hierbei das rechte Knie aufgeschlagen. Anfänglich habe er etwas unterhalb der Kniescheibe einen leichten Schmerz verspürt, aber

trotzdem weiter geturnt und selbst Kniebeuge mitgemacht. — Folgenden Tages fühlte er in der Frühe beim Aufstehen einen spannenden Schmerz unterhalb des Knies, musste deswegen beim zur Schule gehen etwas hinken und während der Pausen in der Schulbank sitzen bleiben. Nachmittags fand er bei der Besichtigung des Knies eine leichte Schwellung unterhalb der Kniescheibe.

Befund (2 Tage nach dem Unfall): ziemlich starke Schwellung der rechten Tuberositas tibiae, 3 cm unterhalb der Kniegelenkspalte eine ca. 10 centimesstückgrosse, druckempfindliche Stelle, deren Umgebung keinen Druckschmerz zeigt trotz der Schwellung. Stärkere Flexion löst leichte Schmerzen an der Tuberositas aus, ebenso die rasche Streckbewegung. Gang hinkend.

Röntgenaufnahme: Der rechte Epiphysenfortsatz erscheint beim Vergleich mit dem intakten linken etwas dicker und die Epiphysenfuge weiter, doch liegen darin keine eindeutigen, für Fraktur charakteristische Veränderungen.

Gipsverband 2 Wochen, Massage 3 Wochen, hernach nahezu schmerzfrei auf Druck, nur im Fussballspiel noch gehindert. Am 2. VII. 06 wollte L. eine Wendeltreppe hinaufspringen und schlug dabei das rechte Knie auf die Kante einer Treppenstufe. Er arbeitete selbigen Tages noch hinkend weiter, kam aber am nächsten wieder in unsere Behandlung mit folgenden Klagen: Schmerzen in der Gegend der Tuberositas, hauptsächlich beim Strecken (Quadricepskontraktion), Schwäche im Knie, er knicke leicht ein. Keine Anschwellung des Kniegelenkes. Einzige Druckschmerzstelle auf der Tuberositas tibiae.

II. Röntgenuntersuchung: Diesmal deutliche Veränderungen auf der rechten Seite, Epiphysenfortsatz stark verdickt, vorn und hinten unregelmässig begrenzt, die Vorderseite zeigt in ihrer Mitte eine konkave Einbuchtung, wohl ein Defekt, vor welcher zerstreut und isoliert einige ganz kleine Knochenpartikelchen liegen (Taf. IX—X, Fig. 5 linkes Knie) und Fig. 6 (rechtes Knie).

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass meine bisher angeführten Fälle mit ihren eindeutigen Röntgenbildern und ihren ein bestimmtes Trauma als sicheres ätiologisches Moment aufweisenden Anamnesen bezüglich der Diagnose keiner Einrede begegnen werden. Grösseres Interesse mag für diejenigen Autoren, welche auf die Anamnesen, d. h. genauen Nachweis der traumatischen Aetiologie einen Hauptwert legen, folgende Beobachtung mit ihren ausnehmend schönen Röntgenbildern haben:

6. Schneider, Robert, 15j., kam am 28. X. 07 in die chir. Poliklinik wegen Schmerzen, die er schon seit 2 Jahren in der Gegend der rechten

Tuberositas tibiae fühle, besonders nach längeren Fusstouren, nach Velofahren, ferner beim Aufknien. Er sei deswegen schon öfters massiert worden, was die Schmerzen noch gesteigert habe.

Nach der Ursache seines Leidens befragt, wusste er nichts bestimmtes anzugeben, machte aber spontan die Bemerkung, er glaube, es komme vom Fussballspielen her. Vor 2 Jahren habe er wegen anhaltender, jedoch geringer Schmerzen sein rechtes Knie seiner Mutter gezeigt und sie beide haben damals bei genauer Betrachtung der Kniegegend einen Vorsprung unterhalb der Kniescheibe bemerkt. Es sei sonderbar, dass seit 2 Jahren diese leichte Schmerzhaftigkeit nur an einer ganz scharf begrenzten Stelle, welche er mit der Fingerspitze bedecken könne, liege. Stärkere Beschwerden habe er wegen dieser Affektion nie gehabt und das Bein nie besonders geschont, freilich sei ihm das Aufknien und das Aufrichten aus tiefer Kniebeuge wegen der Schmerzen fast unmöglich.

Die vergleichende Betrachtung beider Kniegegenden ergibt ein stärkeres Vorspringen der rechten Tub. tib., sie ist nahezu 1 cm prominenter als links. Sonst keine Veränderungen, keine Schwellung, Extension und Flexion des Unterschenkels frei, Palpation nicht schmerzhaft, nur an jener prominenten Stelle der Tuberositas, ca. 2 cm unterhalb der Kniegelenkspalte, findet man einen Punkt ausgesprochener Druckempfindlichkeit. Die Patellae stehen beiderseits gleich hoch, am rechten Oberschenkel keine ausgesprochene Muskelatrophie.

Es scheint mir auch in diesem Falle notwendig zu sein, die Reproduktion der Röntgenaufnahme des gesunden Knies beizufügen. In dieser (Taf. IX—X, Fig. 7, linkes Knie) zeigt sich der Epiphysenfortsatz in seiner gewöhnlichen Form und Lage vor dem Caput tibiae liegend, noch durch eine schmale Knorpelfuge von demselben getrennt. Seine Knochenstruktur ist ausserordentlich schön ausgeprägt und an seiner Spitze sieht man bereits eine Anzahl feiner Knochenbälkchen, welche die Verschmelzung mit dem Caput tibiae einleiten. Im 15. und 16. Altersjahre findet man hiezulande gewöhnlich die ersten Anzeichen der beginnenden Vereinigung von Epiphyse und Diaphyse.

Deutliche Abweichungen von diesem normalen Bilde zeigt dasjenige des verletzten Knies (Taf. IX—X, Fig. 8). Dessen Epiphysenfortsatz ist in toto dicker als der linksseitige, wohl infolge des traumatischen Reizes, seine Spitze steht vom Caput tibiae um ein Geringes weiter ab als links, es fehlt jede Andeutung beginnender Verschmelzungsprocesse wie linkerseits. Wer in dieser Veränderung noch keine pathologischen Verhältnisse erblicken will, wird sicherlich nicht das ca. erbsgrosse, vor der Mitte des Epiphysen-

fortsatzes liegende, losgerissene Knochenstück als normal erklären wollen. Dasselbe liegt vollständig isoliert ca. 4 mm vor der Epiphyse.

In Anschluss an diese letzte, besonders wertvolle Beobachtung komme ich auf einen der Einwände zu sprechen, welche von verschiedenen Seiten, namentlich von Linkenheld und Kirchner gegen meine Frakturdiagnosen erhoben worden sind. Auf die Voten von Schuler und Bär brauche ich hier wohl nicht mehr einzutreten und verweise auf meine bereits citierte frühere Replik. Auch die Röntgendiagnostik lasse ich hier noch bei Seite und berühre vorerst nur den vorgeworfenen Mangel einer Ursache und einer Funktionsstörung. Diesen beiden Momenten wird von den einzelnen Autoren zwar verschiedene Bedeutung beigemessen, einige halten sie für besonders wichtig. Linkenheld bemängelt meine Krankengeschichten folgendermassen: „In den Fällen 1, 3, 4 und 8 kann eine Ursache für die Fraktur nicht angegeben werden. Im Falle 2 waren die Beschwerden die Folge eines Falles auf das Knie, die Schmerzen setzten aber erst 4 Wochen nach der Verletzung ein. Im Falle 6 entstanden die Schmerzen, wie der Junge sich nachträglich erinnert, nach einem Sprung über das Pferd, die Funktion des Gelenkes war aber nicht alteriert. Nur im Falle 5, wo Patient beim Springen auf das Knie gefallen war, musste wegen der Schmerzen im Gelenk und einer geringen Quetschwunde an der Kniescheibe 14 Tage das Bett gehütet werden. Wir sehen also, dass in 4 von 7 Fällen eine Ursache für eine Fraktur überhaupt nicht ausfindig zu machen ist, in einem Falle setzten die Schmerzen erst einen Monat nach dem Unfall ein und in 6 von 7 Fällen bestand keinerlei Aenderung der Funktion“.

Wenn bei allen diesen Fällen eine auf die Tuberositas tibiae lokalisierte Druckempfindlichkeit gefunden wurde, so erscheint es Linkenheld merkwürdig, dass ein lokalisierter Druckschmerz noch 1—2 Jahre nach einer Fraktur bestehen soll und dass ebenso lange eine teigige Schwellung nach einer so geringfügigen Läsion andauert.

Ich möchte Wiederholungen möglichst vermeiden und auf meine früher publicierten Fälle nicht nochmals eingehender zu sprechen kommen. Hier sei nur die orientierende Bemerkung wiedergegeben, dass ich gerade den nicht besonders intensiven, aber lange Zeit hindurch anhaltenden Schmerz in der Tuberositas tibiae bei jugendlichen männlichen Individuen von ca. 13 bis 14 Jahren nach einem

Fall auf das Knie oder häufiger nach kräftiger Kontraktion des Quadriceps als verdächtig auf partielle Abrissfraktur bezeichnete, wobei die Geringfügigkeit des Schmerzes leicht den Moment der Verletzung, besonders nach Quadricepskontraktion ohne Fall auf das Knie, übersehen lässt. Dass eine erneute kräftige Anspannung des Quadriceps oder direkter Stoss auf die Tuberositas bei unbehandelt gebliebenen Epiphysenfrakturen im Verlaufe von 1—2 Jahren noch lokalisierten Druckschmerz am Epiphysenfortsatz, eventuell leichte teigige Schwellung hervorrufen kann, scheint mir nicht so merkwürdig zu sein, auch der Mangel stärkerer Funktionsstörungen nicht. Es handelt sich eben um einen dünnen, gelockerten oder abgerissenen Knorpelteil, auf welchen jede stärkere Quadricepskontraktion ungünstig einwirken muss. Ich wüsste nicht, welche andere Diagnose uns dieses häufige Recidivieren der Beschwerden nach besonderen Anstrengungen, z. B. Abstossen des Fussballes, einleuchtender erklären könnte. Etwa die von einigen in Frage gezogene Periostitis oder der Ausdruck Wachstumsanomalie? Die Reproduktionen einiger meiner früheren Bilder waren, wie einleitend bemerkt, in der That nicht eindeutig. Glücklicherweise haben wir einen der meist angezweifelte Fälle (Fall 2) heute noch unter Kontrolle und der jetzige Spätfund klärt die Sachlage besser ab als der frühere Status: die etwas stärker prominierende rechte Tuberositas liegt nahezu 1 cm höher als linkerseits, sie muss demnach eine traumatische Verlagerung erlitten haben.

Ich gebe hier die vervollständigte Krankengeschichte dieses Falles wieder, da ich auch später noch auf dieselbe Bezug nehmen muss.

Jucker, Hans, Coiffeur, jetzt 20j. (Fall 2 meiner früheren Kasuistik), verunglückte vor 8 Jahren beim Fussballspiel. Als er mit dem rechten Fuss einen herankommenden Ball zurückhalten wollte, glitt er aus und fiel vornüber auf das rechte Knie. Ca. eine halbe Stunde spielte er noch weiter, ging dann zu Fuss nach Hause und bemerkte erst dort zum ersten Male ein deutliches Knacken bei Bewegungen im rechten Kniegelenk; Schmerzen und Funktionsstörungen fehlten jedoch, Beugung und Streckung waren unbehindert. Die 4 folgenden Wochen ging Pat., ohne die geringsten Beschwerden und ohne Anschwellung der Kniegegend umher und verspürte erst eines Morgens beim Aufwachen Schmerzen im Knie, welche sich scharf auf den Tibiakopf lokalisierten. Bei näherem Zusehen nahm J. auch eine leichte Anschwellung der ganzen Gelenkgegend wahr, welche sich besonders deutlich auf der inneren Seite manifestierte. Immerhin ging Pat. noch herum, ohne auffällig zu hinken. Die

folgenden 2 Jahre litt er oft unter Schmerzen des rechten Knies und hütete sich deshalb vor grösseren Anstrengungen, war aber nie gezwungen, seine berufliche Tätigkeit auszusetzen. Allmählich ängstigte den Pat. der langwierige Verlauf des Leidens; am 12. III. 00 suchte er deshalb die chirurgische Poliklinik auf.

Auf der vorderen Seite des Caput tibiae war eine handtellergrosse Anschwellung ohne Rötung der Haut sichtbar. Die Palpation der geschwollenen Partie ergab im allgemeinen eine weiche Konsistenz ohne Druckempfindlichkeit; sobald der palpierende Finger aber einen ca. $2\frac{1}{2}$ cm unter der Gelenkspalte liegenden Punkt der Tuberositas tibiae berührte, zuckte Pat. zusammen. Die druckempfindliche Stelle zeigt sich genau begrenzt und entsprach der Grösse eines Zehncentimesstückes. Man schöpfte den Verdacht auf einen beginnenden tuberkulösen Process in der Tibiaepiphyse und wurde in dieser Auffassung bestärkt durch das blasse, anämische Aussehen des Jungen. Jodtinkurbepinselungen erwiesen sich nutzlos. Wegen der hochgradigen Anämie wurde Pat. im Juni 1900 in die Ferienkolonie geschickt; er machte dort fast täglich mehrstündige Fusstouren. Am 1. VIII. 00 stellte er sich fast beschwerdefrei wieder in der Poliklinik vor.

Das nachträglich aufgenommene Röntgenbild zeigt keine deutliche Differenzierung mehr zwischen Epiphyse und Diaphyse, jedoch eine auffallende Knochenprominenz am vorderen Rande des Tibiakopfes.

6 Jahre später, im Herbst 1906, stellte sich J. neuerdings in der Poliklinik ein. Seit 1903 habe ihm das Knie trotz des vielen Stehens in seinem Coiffeurberufe ausser einem Schwächegefühl und leichten Ziehen vom Knie nach oben keine wesentlichen Beschwerden gemacht. Seit einiger Zeit jedoch seien die Beschwerden wieder stärker, aber anders als früher, er fühle nicht mehr Schmerzen direkt unterhalb der Kniescheibe, sondern zu beiden Seiten derselben, nach dem Oberschenkel ausstrahlend. Hält Pat. das Bein ruhig, so ist er vollkommen beschwerdefrei, auch die Bewegungen des Unterschenkels sind schmerzlos; sowie aber der Unterschenkel maximal flektiert wird, so stellen sich diese leicht ziehenden Schmerzen zu beiden Seiten der Kniescheibe wieder ein, die dann heftiger werden, wenn Pat. eine kräftige Streckbewegung ausführt.

Knieumfang beiderseits gleich, am rechten Oberschenkel Muskelatrophie (Cirkumferenz 1 cm geringer als links). Weder Heissluft noch Massage bringen Besserung, Schienenbehandlung nur eine geringe. Wiederholte Röntgenaufnahmen beider Kniegegenden ergeben immer den gleichen Befund: eine Differenzierung zwischen Epi- und Diaphyse ist nicht mehr vorhanden, aber das rechte Caput tibiae ist prominenter als das linke, und steht nahezu 1 cm höher als linkerseits. Die Höhendifferenz lässt sich auch bei der Palpation deutlich nachweisen.

Diese Ergänzung der Krankengeschichte Jucker's und die Sicherung der Diagnose durch obigen Spätfund entkräften zum mindesten für diesen Fall die erwähnten Einwände. Nehmen wir aber für die weitere Besprechung von den früheren Fällen Umgang und halten uns nur an diejenigen neuen Beobachtungen, welche radioskopisch oder palpatorisch durch isoliert vor der Tuberositas liegende Knochenfragmente die Fraktur in schönster Weise dokumentieren, so finden wir auch hier durchweg die Bestätigung meiner früheren Angaben, dass die Beschwerden dieser partiellen Epiphysenbrüche unerheblich sein können. Dem ersten Patienten (Nägeli) gelang es seinen Unfall zu verheimlichen, der dritte (Dürst) fühlte nach dem Sprung über den Turnbock zwar einen sofortigen, aber nicht heftigen Schmerz unterhalb der linken Kniescheibe, am schönsten jedoch illustriert die Verhältnisse der Fall 6 (Schneider). Zwei Jahre ging dieser Pat. mit seinem aus dem Epiphysenfortsatz ausgerissenen und isoliert vor demselben liegenden Knochenstück umher und giebt nach der Ursache des Leidens gefragt an, er glaube es rühre vom Fussballspielen her. Hier fehlt die sichere Ursache und trotzdem haben wir es unzweifelhaft mit einer Abrissfraktur zu thun.

Soll ich für die Zurückweisung der erhobenen Einwände noch fremdes Material herbeiziehen, so verweise ich auf den Fall 1 Jensen's, in welchem ebenfalls kein bestimmtes Trauma festzustellen war, nur „vielleicht“ ein Fusstritt beim Fussballspiel. Der 14jährige Junge erinnert sich aber dessen nicht sicher, weiss nur, dass das Leiden begann, nachdem er Fussball zu spielen angefangen hatte. Die weitere Krankengeschichte hat eine derartig grosse Aehnlichkeit mit mehreren meiner Beobachtungen, dass ich nicht umbin kann, einige Sätze derselben im Original wiederzugeben: „Allmählich wurde das Leiden schlimmer, Patient wandte sich an einen Arzt, der es für Wachstumsschmerzen erklärte; es blieb aber doch immer einiger Schmerz und Anschwellung der Tuberositas tibiae, wenn er rasch lief, sprang oder spielte, nicht aber, wenn er ging oder langsam lief“.

Ein Jahr nach Beginn der Beschwerden, als Patient in die Behandlung eines anderen Arztes trat, fand sich noch etwas Anschwellung um die Tuberositas, die schmerzhaft war; die Spitze derselben war deutlich mobil. Das Röntgenbild zeigte eine Abreissung der Spitze, die so mobil war, dass Patient selbst die Beweglichkeit der Prominenz fühlen konnte.

Diese Beobachtungen bestätigen zweifellos die Thatsache, dass partielle Frakturen der Tuberositas tibiae vorkommen, ohne dass ein bestimmtes Trauma nachgewiesen werden kann, und ohne dass unmittelbar nach dem Trauma eine erhebliche Funktionsstörung vorliegt.

Linkenheld, der es so merkwürdig findet, dass ein lokalisierter Druckschmerz noch 1 bis 2 Jahre nach einer Fraktur bestehen soll, und dass eben so lange eine teigige Schwellung nach einer so geringfügigen Läsion zurückbleiben kann, wird sich durch obige Krankengeschichten überzeugen lassen müssen, dass diese Erscheinungen noch viel länger persistieren können. Soll ich ihm auch in dieser Hinsicht noch anderweitiges Material vorlegen, so verweise ich auf den Fall 2 Jensen's, woselbst 14 Jahre nach der ursprünglichen Läsion noch Beschwerden auftraten. Aus der interessanten Krankengeschichte mögen hier die folgenden anamnestischen Angaben Aufnahme finden:

J. G., 14 J. alt. Beim Fussballspiel fühlte er, als er zugleich mit einem Gegenspieler einen Ball anstiess, starken Schmerz im linken Knie; er musste einen Augenblick das Spiel unterbrechen, griff dann aber frisch wieder an; da während der folgenden Tage indes Anschwellung und Schmerzhaftigkeit um die Tuberositas tibiae herum andauerten, wandte er sich an einen Arzt. Er wurde nun ca. $\frac{1}{2}$ Jahr hindurch mit Jodpinselung ohne besondere Wirkung behandelt, konnte während dieser Zeit aber das Laufen oder Fussballspielen nicht vertragen, jedoch gehen; begann ganz allmählich wieder das Fussballspiel, das er später vollständig wieder aufnahm, und entwickelte sich zu einem unserer bekanntesten Fussballspieler, hatte dann und wann indes Anschwellung und Schmerzen und fortwährend eine deutliche knöcherne Intumescenz, der Tuberositas entsprechend. Als er sich im Februar 1903 — 14 Jahre nach der ursprünglichen Läsion — wegen einer Beschädigung des Knies an einen Arzt wandte, wurde eine deutliche, schmerzhafte, knöcherne, mobile Prominenz konstatiert, die der Tuberosität entsprach; im kurz darauf aufgenommenen Röntgenbilde zeigte sich ein von derselben abgesprengtes, freiliegendes Knochenstückchen.

Selbst nach vollständiger Ablösung der ganzen Tuberositas kann der Gebrauch des Beines, wie Osgood bewies, nur wenig gestört sein, wenn nur der starke Hilfsstreckapparat des Unterschenkels, der zu beiden Seiten des Ligamentum patellae an der Tibia inseriert, erhalten bleibt. Er hat sich durch Leichenversuche überzeugen können, dass trotz Durchmeisselung der Tuberositas ti-

biae oder Durchschneidung des Ligamentum patellae ein Zug am Quadriceps femoris den Unterschenkel in Extension zu bringen vermag. Bei starker Beugung des Unterschenkels entfernt sich die abgemeisselte Tuberositas nur um $\frac{1}{4}$ " von der Stelle ihres natürlichen Sitzes. Auf die hohe Bedeutung des seitlichen Streckapparates weist ja auch die auffallend gute Erhaltung der Funktion bei den reinen Querfrakturen der Patella ohne Mitverletzung der zu ihren beiden Seiten liegenden Sehnenfasern hin.

Die Erkenntnis dieser wichtigen Vermittlerrolle der seitlichen Sehnenfasern, welche innen der Vastus internus und aussen der Vastus externus, bezw. die Fascia lata beeinflusst, kann uns auch die Erklärung bringen für die sonderbaren Spätbeschwerden im Falle Jucker, — wo die Tuberositas 1 cm nach oben verlagert war — jene neben der Patella nach oben ausstrahlenden Schmerzen. Die Entlastung des mittleren Streckapparates muss notwendigerweise die stärkere Belastung des seitlichen zur Folge gehabt haben.

Ein anderer Teil der Einwände betrifft die Röntgenbilder, aber auch hier findet man keine übereinstimmenden Urteile. Die Undeutlichkeit der Reproduktionen — ein Gemeingut fast aller diesbezüglichen Arbeiten — mag die Hauptschuld daran tragen. Eine nochmalige Diskussion über meine früheren Aufnahmen ist ohne Vorlage der Originalplatten unersprießlich und ich kann hier nur kurz auf einige Bemerkungen Kirchner's über einzelne meiner früheren Röntgenbilder eintreten. Bezüglich meines ersten Bildes wendet er ein, dass der Diaphysenvorsprung abwärts von dem unteren Kern der vordern Tibiaepiphyse sich zwar nicht immer finde, aber normal sei; demgegenüber habe ich zu erwidern, dass nicht die Form dieses Vorsprunges, sondern die elevierte Stellung des schnabelförmigen Fortsatzes und das von demselben abgetrennte, fast isoliert liegende untere Fragment des Epiphysenfortsatzes die Frakturdiagnose veranlasste.

Die Diagnose bei Fall 2 (Jucker) ist durch den späteren Nachweis des Hochstandes der Tuberositas, wie bereits ausgeführt, gesichert.

Anfechtbar ist das Röntgenbild 3, wo die Diagnose auf Grund einer der schmerzhaften Tuberositas entsprechenden breiteren Spalte zwischen Tibiadiaphyse und Epiphysenfortsatz gestellt wurde. Als Vergleichsobjekt scheint mir das gesunde Knie des nämlichen Patienten geeigneter zu sein, als dasjenige eines andern Jungen.

Bei der Diagnose des Falles 6, wo die Schmerzen nach dem

Abspringen vom Pferd eintraten, wo in der Gegend der Tuberositas eine leichte Anschwellung sicht- und fühlbar war und der scharf lokalisierte Druckschmerz vorlag, wurde der Hauptwert nicht auf die Differenzierung zwischen centralem und peripherem Rüsselteil gelegt, sondern, wie demgegenüber mit Fettdruck hervorgehoben, auf die Spalte zwischen Epiphysenfortsatz und Diaphyse, welche entsprechend den klinischen Symptomen am lädierten Knie breiter klafft als am nicht lädierten.

Kirchner macht ferner die Bemerkung, bei der Beurteilung der Röntgenbilder sei vor allem zu berücksichtigen, dass die Tuberositas tibiae während der Ossifikation ihres Knochenkerns bei verschiedenen Individuen ein ausserordentlich verschiedenes Bild biete und dass dieses Bild auch bei demselben Individuum von den beiden Knien ein sehr verschiedenes sein kann.

Gewiss begegnet man unter einer grösseren Anzahl von Röntgenaufnahmen gesunder Knie unerwartet differenten Bildern, weniger beim Vergleich beider Kniegegenden ein und desselben Individuums als bei der Nebeneinanderstellung verschiedenen Individuen angehörender Bilder. Keine Epiphyse am ganzen menschlichen Skelett ist aber Traumen derartig ausgesetzt wie die Tuberositas tibiae und es ist wohl denkbar, dass traumatische Einflüsse bei der Entwicklung gerade dieses Epiphysenfortsatzes eine Rolle spielen können. Die Bemerkung Kirchner's darf jedoch nicht derart extensiv interpretiert werden, dass die Erkennung pathologischer Zustände an der juvenilen Tuberositas dem erfahrenen Röntgenisten grosse Schwierigkeiten bereite. Die Beurteilung geringfügiger Veränderungen ist freilich nur demjenigen möglich, welchem eine grössere Anzahl von Röntgenaufnahmen normaler Knie jugendlicher Individuen als Vergleichsobjekte zur Verfügung stehen und welcher die Gelegenheit gehabt hat, verschiedene Entwicklungsstadien der Epiphyse bei ein und demselben Individuum zu verfolgen.

Auf Kontroll-Skiagramme des gesunden Knies legen wir grossen Wert, nur müssen dieselben unter vollständig gleichen Bedingungen aufgenommen werden. Die geringste Abweichung in der Röhrenstellung kann zu falschen Schlussfolgerungen führen. Durchdringen die Röntgenstrahlen nicht beiderseits genau in der gleichen Ebene die Knorpelfuge zwischen Tibiadiaphyse und dem Epiphysenfortsatz, so fällt im Bilde diese Lücke verschieden breit aus. Aber auf Grund dieser Veränderung allein wird kaum jemals eine Diagnose gestellt werden, sondern nur, wenn andere klinische Symptome,

genau lokalisierter Druckschmerz, Schwellung, Prominenz der Tuberositas weitere Anhaltspunkte für dieselbe bieten.

Verschiedene irrige Auslegungen meiner früheren Bilder lassen mich hier nochmals ausdrücklich hervorheben, dass das Röntgenbild zwar ein wertvolles Hilfsmittel für die Diagnose ist, aber nur im Verein mit anderen übereinstimmenden klinischen Symptomen zur Sicherung der Diagnose verwertet werden darf. Dass dieses Hilfsmittel einmal vollständig versagen kann, lehrt folgende Beobachtung:

7. Ofner, Walter, 17^{1/2}j., Mechaniker, stiess am 23. XI. 07 mit dem linken Knie heftig an eine Eisenstange, ohne dabei etwa zu Falle zu kommen. Die anfänglichen Kontusionsschmerzen liessen bald nach, sodass er in der Fabrik weiter arbeitete. Am nächsten Tage wurden die Schmerzen etwas stärker und am zweitfolgenden Tage wurde dann der Jüngling wegen seines hinkenden Ganges von der Geschäftsleitung an einen Arzt, Herrn Dr. Barth in Uster, gewiesen. Von diesem erhielt ich, als Pat. einige Tage später wegen äusserer Verhältnisse in poliklinische Behandlung übergang, folgende nähere Angaben: „O. W. kam am 25. XI. 07 in meine Sprechstunde und klagte über Schmerzen beim Gehen unterhalb der linken Kniescheibe. Ich stellte sofort die Diagnose auf Fraktur der Tuberositas tibiae, da ich ganz deutlich eine Beweglichkeit des abgesprengten Stückes und zwar in sagittaler Richtung konstatieren konnte. Man hatte das Gefühl, als drücke man auf eine Feder. Ich legte eine enganliegende Gipschlinge an in der Absicht, das Stück so gut als möglich zu fixieren und das beständige Zerren bei Bewegungen des Knies auszuschalten.“

Am 29. XI., also 6 Tage nach dem Unfall, konnten wir folgenden Befund aufnehmen: Die linke Tuberositas tibiae prominiert stärker als rechts. Die Mitte der ca. einfrankstückgrossen Anschwellung liegt 3 cm unterhalb der Kniegelenkspalte. Das untere Ende der prominenten Partie ist weniger empfindlich als ihr innerer Rand. Verschiedene Untersucher konstatierten übereinstimmend ein mobiles Knochen- oder Knorpelstück unter der Haut, das sich seitlich hin- und herschieben liess. Streckung und Beugung des Unterschenkels sind maximal ausführbar ohne wesentliche Schmerzen.

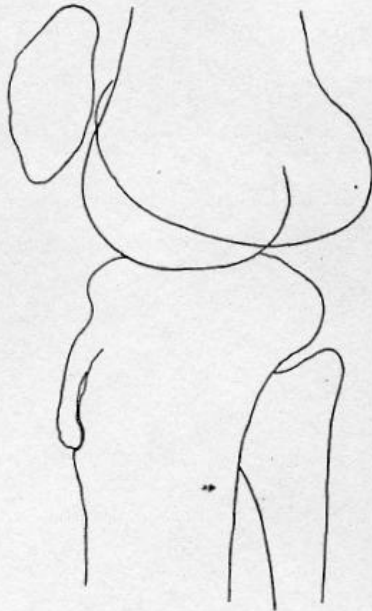
Röntgenbefund: Beiderseits gleichmässig geformte und gelagerte Epiphysenfortsätze, linkerseits lässt sich trotz grösster Schärfe des Röntgenbildes weder eine Kontinuitätsunterbrechung noch eine Verlagerung des schnabelförmigen Fortsatzes auffinden (Fig. 4).

Therapie: Fixation des Beines in Streckstellung durch Gipschlinge.

Nach 3 Wochen immer noch Druckempfindlichkeit, so dass der Verband erneuert werden muss. Nach weiteren zwei Wochen versucht Pat. seine Arbeit als Mechaniker wieder aufzunehmen, muss sie aber wegen stärker auftretenden Schmerzen wiederum aussetzen. Erst am 25. I. 08, also 2 Monate nach der Verletzung, kann er der Unfallversicherungsgesellschaft als voll arbeitsfähig erklärt werden. Seither fühlt er sich wohl.

In dieser Krankengeschichte Ofner's, die sich durch den klinischen Nachweis einer mobilen Tuberositas tibiae charakterisiert,

Fig. 4.



haben wir, nebenbei bemerkt, einen weiteren Beleg für die Geringfügigkeit der anfänglichen Beschwerden. Ofner arbeitete am Tage des Unfalles noch bis zum Abend weiter und stellte sich das erste Mal am zweitfolgenden Tage und zwar auf Wunsch der Geschäftsleitung beim Arzte vor. Und hier handelt es sich um eine direkte Fraktur und um vollständige Abtrennung eines grösseren Knorpelstückes. Was aber diese Beobachtung besonders wertvoll macht, ist der negative Ausfall der Röntgenaufnahme. Die Bilder zeigen auf der lädierten Seite keine vom Normalen abweichenden Verhältnisse, keine Verlagerung des Epiphysenfortsatzes und keine Konturveränderung. Die einzig in Betracht kommenden seitlichen Aufnahmen vermögen eben nur über Formveränderungen im sagittalen Durchmesser aufzuklären, nicht aber über solche in der Ebene der durchfallenden Strahlen.

An Hand der bisher angeführten Krankengeschichten versuchte ich den Nachweis zu leisten, dass unvollständige, besser gesagt partielle Frakturen des schnabelförmigen Fortsatzes vorkommen, ohne dass sich deren Träger einer bestimmten traumatischen Ursache bewusst ist, ohne dass dieselben erhebliche Beschwerden verursachen, ja ohne dass das Röntgenbild sichere Anhaltspunkte hierfür giebt. In den meisten Fällen sichert jedoch die Röntgenaufnahme oder dann der klinische Befund, gewöhnlich die Uebereinstimmung beider, die Diagnose. Wenn ausnahmsweise einmal beide versagen und nur eine schmerzhaft Anschwellung vorliegt, dann erhebt sich mit Recht die Frage, ob letztere allein schon zu der Wahrschein-

lichkeitsdiagnose Fraktur berechtigt oder vielleicht auch ein Symptom einer anderweitigen Affektion sein kann.

Es ist schon von Winslow bei einer derartigen zweifelhaften doppelseitigen Affektion der Tuberositas tibiae der Process als ein entzündlicher aufgefasst worden, auch Lanz wies auf Störungen des Ossifikationsprocesses, die gelegentlich nicht von der Abrissfraktur zu differenzieren wären, hin, und neulich berichtet Jacobsthal über 3 Beobachtungen, wo weder die Anamnese noch der Verlauf, noch auch das Röntgenbild die Annahme einer Fraktur gerechtfertigt erscheinen lassen und die nach seiner Ansicht einer „im Laufe der Zeit sich mehrenden Gruppe von Fällen“ angehören, die das Gemeinsame haben, dass sich in der Adoleszenz spontan allmählich schmerzhaftige Schwellungen der Tuberositas tibiae einseitig oder doppelseitig entwickeln, die wohl als Störungen in der normalen Knochenentwicklung des Ossifikationsprocesses aufgefasst werden können. „Auf den Röntgenbildern sieht man statt der typischen Kontur der ossificierten Partien eine Regellosigkeit in der Ossifikation der Teile und eine unregelmässige Begrenzung des schnabelförmigen Fortsatzes sowohl nach den knorpeligen Teilen als auch nach dem Periost zu, periostale Knochenauflagerung, zum Teil isoliert vorspringen. — Der Verlauf der Erkrankung, ist ein chronischer, er kann sich über ein Jahr hin erstrecken, trotzdem ist die Prognose als gut zu bezeichnen, da die Schmerzen schliesslich mit dem Eintritt der Verschmelzung von Epiphysenfortsatz und Diaphyse verschwinden und andere Folgen als die Prominenz der Tuberositas tibiae nicht zurückzubleiben scheinen.“

Hält man sich gegenwärtig, dass die besprochenen Veränderungen fast nur bei kräftigen Individuen männlichen Geschlechtes beobachtet werden (unter sämtlichen Beobachtungen von Epiphysenfrakturen finden sich nur 3 weibliche Patienten), und in der Grosszahl der Fälle am rechten Knie vorkommen, so kann man schon aus diesem Grunde der Auffassung, es handle sich um krankhafte Störungen des Ossifikationsprocesses, nicht leicht beipflichten. Weshalb bleiben schwächliche, weshalb weibliche Individuen fast ganz von derartigen Störungen verschont und weshalb ist die linke Tuberositas nur ausnahmsweise ihr Sitz? Warum trifft man diese Wachstumanomalien nur an der, Traumen am meisten ausgesetzten oberen Tibiaepiphyse und weshalb sind an anderen Epiphysen nicht ähnliche Vorgänge zu finden? Schwieriger aber wird die Stellungnahme gegenüber den in Frage kommenden ent-

zündlichen Processen, wenn man auch für deren Genese traumatische Einflüsse anerkennt. Jacobsthal hält diese als nicht belanglos für die Entstehung der Krankheit und Kirchner bemerkt, dass für die Entstellung und Entzündung des Tuberositaskernes allein schon der häufigere, stärkere Zug der Patellarsehne an der ossifizierenden Tuberositas tibiae bei körperlichen Anstrengungen, namentlich Turn- und Sportübungen, genüge.

Dass mir diese Gedanken nicht neu sind, mögen die schon in meiner erwähnten Replik auf Schuler's Artikel enthaltenen Worte andeuten: „Sehr leicht erklärlich ist aber, dass der traumatische Reiz eine beschleunigte Ossifikation da hervorruft, wo Knochenkerne liegen, und deren Sitz ist eben die Spitze“. Kirchner glaubt, dass mein Bild II von einem 16jährigen Jungen, bei welchem weder am Tuberositaskerne noch an der Gelenkepiphyse eine Trennung zu erkennen sei, für die Beschleunigung der regelmässigen Ossifikation — durch Zerrung, Stoss — spreche. Der nachträglich konstatierte Hochstand dieser Tuberositas hat, wie ich bereits ausführte, für diesen Fall die Frakturdiagnose gesichert, eliminiert ihn somit als Beweismaterial in obigem Sinne. Ohne Zweifel aber können traumatische Einflüsse die Ossifikation beschleunigen. In selten klarer Weise beleuchtet diesen Einfluss der neuliche Bericht von P. A. Müller¹⁾ über einen Fall, wo infolge Epiphysenlösung des Radius der Epiphysenknorpel vorzeitig verknöcherte und die Ulna ca. 2 cm am Radius vorbeigewachsen war.

Unter einem grossen Röntgenmaterial trifft man nicht selten auch in der Olecranon-Gegend jugendlicher Individuen stärkere Wucherung der Knochenkerne, welche Traumen als ursächliches Moment zu haben scheinen.

Gegen Fraktur scheint ganz besonders die Doppelseitigkeit der Affektionen zu sprechen und so greife ich als Grundlage für meine weitere Besprechung hier eine Beobachtung aus meinen einschlägigen Fällen heraus, welche ähnlich den Krankengeschichten von Winslow, Jacobsthal und Riedel schmerzhaftes Schwellen der Tuberositas tibiae beidseitig aufweist, hier mit wahrscheinlich traumatischer Genese, während eine solche bei Riedel nicht ausgeschlossen ist und Jacobsthal für seinen Fall keine bestimmte Aetiologie auffinden konnte.

8. Sprüngli, E., 12^{1/2}j., kommt am 19. VII. 03 wegen Anschwellungen unterhalb beider Knie, welche auf Druck

1) Münch. med. Wochenschr. 1907. S. 907.

rechts mehr, links weniger schmerzhaft sind, in poliklinische Behandlung. Den Beginn der Erkrankung glaubt Pat. auf das Frühjahr 1903 verlegen zu können und beschuldigt, ohne darnach gefragt zu werden, als Ursache das Fussballspiel. Er spielte damals fast täglich und hatte die Fertigkeit erworben, den Ball sowohl mit dem rechten wie mit dem linken Fuss abzustossen. Bei diesem Abstossen verspürte er die ersten Beschwerden in beiden Knien. Gewöhnliches Gehen war schmerzfrei, dagegen verursachte ihm beim Turnen das Knien, namentlich auf dem Stembalken, starke Schmerzen. Sp. setzte deshalb eine Zeitlang das Turnen aus und konsultierte am 10. VI. einen Arzt, der aber der Affektion keine Bedeutung beimass und Umschläge verordnete. Da Pat. bei längerem Gehen oder namentlich bei zufälligem Anstossen der Knie, namentlich des rechten, zuweilen stärkere Schmerzen verspürte und eine Zunahme der Schwellung an beiden Knien bemerkte, suchte er die chirurgische Poliklinik auf.

Status: Grosser, aufgeschossener Junge. Keine tuberkulöse Belastung. In der Gegend der Tuberositas tibiae bemerkt man eine rechts halb wallnussgrosse, links eine etwas kleinere Anschwellung, die ohne scharfe Grenzen nach allen Seiten allmählich auslaufen; nur nach der Patella zu scheint rechts die Prominenz etwas schärfer abzugrenzen. Beide Schwellungen fühlen sich über der Tibiakante knochenhart an. Pat. verspürt beiderseits bei mässigem Druck des palpierenden Fingers auf der Tuberositas tibiae ca. $2\frac{1}{2}$ cm unterhalb der Kniegelenklinie intensiven Schmerz. Die druckempfindliche Stelle kann beiderseits mit der Fingerkuppe bedeckt werden und soll immer so scharf begrenzt gewesen sein. Die Bewegungen im Kniegelenk sind schmerzfrei, nur bei maximaler Flexion und Extension zeigt sich wieder derselbe typische Schmerz an den oben beschriebenen Stellen.

Die Röntgenbilder (Taf. IX—X, Fig. 9 und 10) zeigen rechts und links die vor dem Caput tibiae liegenden Knochenkerne, die bereits ossifiziert sind zu einer Zeit, wo die obere Epiphysenplatte noch keinen Fortsatz nach unten gebildet hat. Linkerseits finden sich sogar 2 Knochenstücke.

Rechts Schienenverband, links Flanellbinde, Bettruhe. Am 18. VII., also nach 4wöchentlicher Behandlung, wird Pat. beschwerdefrei entlassen. Auf der rechten Tuberositas tibiae fühlt man noch eine knöcherne Prominenz, links ist dieselbe undeutlich.

Ich habe eine Reihe von Knieaufnahmen gleichalteriger und gleichentwickelter Jungens mit diesen beiden Röntgenbildern verglichen, dieselben zeigen noch keinen Knochenkern an der Epiphysenspitze, selbst wenn der Epiphysenknorpel noch deutlicher entwickelt ist als in diesen beiden Bildern. In schwachen Umrissen

zeigt sich hier, von der oberen Epiphysenplatte ausgehend, die erste Anlage der Rüsselbildung. Linkerseits finden sich vor der Tuberositas tibiae sogar 2 Knochenkerne, ob in primärer Anlage oder als traumatische Folge, lasse ich dahingestellt. Zweifellos liegt hier eine ungewöhnlich frühzeitige Ossifikation des unteren Endes des schnabelförmigen Epiphysenfortsatzes vor und die Anamnese macht eine traumatische Ursache, Fussballspiel, sehr wahrscheinlich.

Ich glaube, in der Annahme nicht fehl zu gehen, dass diese Krankengeschichte mancherorts kurzweg als ein weiterer Beleg für das Vorkommen von in der Adoleszenz auftretenden Verdickungen der Tuberositas tibiae aufgefasst wird, zumal die Affektion doppelseitig ist und im Röntgenbild Anhaltspunkte für Frakturen fehlen.

Ohne das Vorkommen von Störungen der normalen Ossifikation in den jugendlichen Epiphysen bezweifeln zu wollen, frage ich mich, ob manchen dieser vermeintlichen Störungen nicht doch eine Fraktur zu Grunde liegen kann, eine Fraktur, die wir radiographisch überhaupt nicht, oder vielleicht zur Zeit der Röntgenuntersuchung noch nicht, oder nicht mehr erkennen können. Noch nicht, wenn wir den dünnen Knorpel in seiner ersten Entwicklung ohne grössere Dislokation vor uns haben, nicht mehr, wenn bereits eine stärkere kallöse Verdickung des Epiphysenfortsatzes vorliegt. Wie ich bereits nachgewiesen, können die ursächlichen Traumen übersehen werden und trotz negativer Röntgenbilder Frakturen vorkommen. Zeigt uns nicht die Erfahrung, dass Bruchdiagnosen auch anderorts selbst radioskopisch erst sekundär auf Grund der kallösen Verdickung gestellt werden in Fällen, wo gute primäre Aufnahmen keine Veränderungen ergaben.

Die radiographische Verfolgung der Formveränderungen an den Frakturstellen in bestimmten Intervallen ausgeführt, belehrte mich ferner, dass das Frakturbild seine charakteristischen Eigenschaften auch bald verlieren kann. Als Beispiel greife ich den Fall 4 (Weber) heraus. Die vom 4. Dezember 04 datierte Röntgenplatte des linken Knies zeigt das isoliert vor der Epiphyse liegende Knochenstück, das ca. 4 Monate später, am 12. April 1905 aufgenommene Bild ergibt das abgetrennte Stück bedeutend verbreitert, nicht mehr isoliert, sondern mit der Epiphyse fest vereinigt, sodass eine Fraktur nicht mehr zu erkennen ist. Die Kontrollbilder des intakten Knies vom 4. Dezember 1904 und vom 12. April 1905 sind sich indessen vollkommen gleich geblieben.

Es hätte ein gewisses Interesse, zahlenmässig das häufigere Vor-

kommen der unvollständigen Epiphysenbrüche gegenüber den vollständigen festzustellen. Ich nehme hievon Umgang, weil ich eine statistische Zusammenstellung bei der Verschiedenheit der Erscheinungsformen der Frakturen und der Unmöglichkeit einer durchwegs scharfen Abgrenzung derselben gegenüber anderen Affektionen für zwecklos erachte. Denn welche differenten Zustände umfasst nicht der Ausdruck „unvollständige Epiphysenbrüche“!

Dazu gehören nicht allein die partiellen Abrissfrakturen mit den isoliert vor dem schnabelförmigen Fortsatz liegenden Knochenstückchen, nicht nur die breiten Abhebungen des ganzen Rüssels nach vorn mit Drehung um die obere Basis, es können an dem zarten nachgiebigen Knorpel durch Zug gewiss auch Kontinuitätsveränderungen vorkommen, deren Abgrenzung gegen normale Formverhältnisse äusserst schwierig, für unsere diagnostischen Hilfsmittel geradezu unmöglich sein kann. Ich bezweifle, dass selbst eine spätere operative Freilegung in jedem Falle die Abklärung zu bringen vermag. Reisst eine kleine weniger widerstandsfähige Partie der Ansatzstellen des Ligamentum patellae ab, so verhindert eben die feste übrige Fixation des Bandes stärkere Verlagerungen.

Aus meinem erweiterten Beobachtungsmaterial, unter welchem sich vier besonders charakteristische, nahezu gleichartige Abreissungen von kleinen, isoliert vor dem Fortsatz liegenden Knochenstückchen befinden, sei resumierend hervorgehoben, dass dasselbe meine früheren Aussagen bezüglich der Entstehung und der Symptomatologie der unvollständigen Frakturen des schnabelförmigen Epiphysenfortsatzes bestätigt. Auch in meinen neuen Fällen handelt es sich um 13—14jährige Patienten männlichen Geschlechtes.

Meine früher geäusserte Vermutung, dass bei jüngeren Individuen der Sitz der Verletzung mehr gegen die Spitze hin (oberhalb des untern Knochenkerns) liege, während bei älteren Individuen, deren Epiphysenfortsatz durch die Ossifikation härter geworden ist, eher ein Abheben des ganzen Fortsatzes mit Bruch an seiner oberen Basis zu erwarten ist, scheint in dem beträchtlich angewachsenen Beobachtungsmaterial ebenfalls ihre Bestätigung zu finden. Im 15., 16. und in späteren Lebensjahren findet man häufiger den ganzen Epiphysenfortsatz in Mitleidenschaft gezogen; Beispiele derartig starker Elevationen der ganzen Tuberositas nach vorne und oben sind mein früher publicierter Fall 7 (17jähriger Junge), der Fall 8 von Jen-

sen (15-jähriger Gymnasiast) und, wie Jensen bemerkt, wahrscheinlich die von Key, Vogt, Volkmann und Mazzoni angeführten Fälle.

Der von Jensen aufgestellten Behauptung, dass die Fraktur der Tuberositas tibiae sozusagen stets eine wirkliche Abrissfraktur sei, hervorgerufen durch Muskelzug, kann ich nur für die Grosszahl der Fälle beipflichten. Eine besonders häufige Veranlassung für diese indirekte Form ist das Fussballspiel. Aber direkte Frakturen scheinen nicht so selten vorzukommen wie Jensen glaubt. Unter meiner jetzigen Serie von 8 Fällen befinden sich 1 sicher und 2 höchstwahrscheinlich direkt entstandene Brüche.

Partielle Frakturen der Tuberositas tibiae können vorkommen, ohne dass ein bestimmtes Trauma nachgewiesen werden kann, ohne dass eine erhebliche Funktionsstörung vorliegt, ja ohne dass das Röntgenbild Veränderungen aufweist. Es ist daher mit der Diagnose „Abnorme Ossifikation“ grösste Zurückhaltung am Platze und beim Nachweis von Schmerzhaftigkeit und Verdickung der Tuberositas tibiae, besonders nach Trauma, zu bedenken, dass abnorme Ossifikationsvorgänge auch die Folge von nicht diagnostizierten Kontinuitätsveränderungen der Epiphyse sein können. Die Konsequenzen dieser Ueberlegung beeinflussen auch die Therapie, denn die Frakturen sind einer Behandlung zugänglich, die Störungen der Knochenentwicklung gewöhnlich nicht.

Meinen früheren Bemerkungen über Prognose und Behandlung habe ich nichts Wesentliches beizufügen. Eine prognostische Ausnahmestellung nimmt der Fall Jucker mit Verlagerung der Tuberositas nach oben ein, hier führte weder die längere Immobilisierung zur vollständigen Heilung, noch hörten die Schmerzen mit dem Zeitpunkt der Verschmelzung der Tibiaepiphyse mit der Diaphyse auf, die stärkere Belastung des seitlichen Streckapparates infolge Entlastung des mittleren mag diesen eigenartigen Zustand bedingen.

Die von anderer Seite vorgeschlagene Fixation des Epiphysenfortsatzes durch quer über die Tuberositas laufende Heftpflasterstreifen mag in einzelnen Fällen genügen, doch bietet deren Druck dem Quadricepszug gewöhnlich nicht den nötigen Gehalt und bei stärkerer Schwellung werden sie nicht gut ertragen. Die günstigste Einwirkung sah ich in der Ruhigstellung des Kniegelenkes durch immobilisierende Verbände.

Litteratur.

- Aboulker, S., De l'ostéite apophysaire du tibia pendant la croissance. Thèse de Lyon 1899—1900. Nr. 171. — Bär, Korr.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1904. S. 197. — Dammernann, J., Zerreiſſung des Lig. patellae propr. und Rissfrakturen der Tuberositas tibiae. Diss. Berlin 1895. — Donoghue, Avulsion of the tibial tubercle occurring in girl of thirteen. Boston med. and surg. Journ. 1903, 11. Juni. — Friis, Fractura tuberosit. tibiae (durch Abriss). Hospit. Tidende 1898. Bd. IV. Nr. 19. S. 485. — Gaudier et Bouret, De l'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia. Revue de Chir. 1905. Nr. 9. — Jacobsthal, Ueber die in der Adoleszenz auftretende Verdickung der Tuberositas tibiae. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 86. S. 493. — Jensen, Fractura tuberositatis tibiae. Arch. f. klin. Chir. Bd. 83. S. 42/43. — Key, Singulary injury near to the knee-joint, fracture of the tubercle of the tibia with complet laceration of the lig. patella. Lancet. Vol. II. S. 32. — Lanz, Abrissfraktur des schnabelförmigen Fortsatzes der obern Tibiaepiphyse. Wiener klin. Rundschau. 1905. Nr. 33. — Ders., Bijdragen tot de diagnostiek der kniegewrichts-aandoeningen. Geneeskundige Courant. 26 Maart 1904. — v. Lesser, Ueber eine seltenere Erkrankung am Knie. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 48. S. 347. — Lotheissen, Die Rissfrakturen der Tub. tibiae. Diese Beiträge Bd. 24. S. 694. — Ludloff, K., Ueber Wachstum und Architektur der untern Femurepiphyse und obern Tibiaepiphyse. Diese Beiträge Bd. 38. S. 64. — Mazzoni, G., Distacco della tuberosità della tibia per avulsione. Bulletino della Società Lomcisiana degli Ospedali di Roma. Sitzung vom 25. Februar 1882. — Mohr, Die unvollständigen Abrissbrüche der Tuberositas tibiae. Monatsschr. f. Unfallheilkunde. 1904. Nr. 8. — Morgan, Fracture of the tubercle of the tibia by the muscular action of the rectus femoris. Med. Times and Gazette London 1853. t. I. p. 268. — Müller, E., Die Rissfraktur der Spina tibiae. Diese Beiträge. 1888. Bd. 3. S. 257. — Osgood, Lesions of the tibia tubercle occurring during adolescence. Boston med. and surg. Journ. 1903, 29. Febr. — Schlatter, C., Verletzungen des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibiaepiphyse. Diese Beiträge Bd. 38. S. 874 und Korr.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1904. S. 194 u. 199. — Ders., Duplik zu Schuler. Die obere Tibiaepiphyse. Korr.-Bl. f. Schweizer Aerzte 1904. Nr. 6. — Schuler C., Die obere Tibiaepiphyse im Schatten der Röntgenstrahlen. Korr.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1903. S. 189. — Sandler, P., Ein Fall von Abreissung der Tuberositas tibiae. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1893. XV. S. 546. — Sick, C., Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum (Untere Extremität). Bd. 9. Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in Röntgenstrahlen. — Sistiach, Traitement des déchirures du ligament rotulien. Archives générales de médecine juillet 1870. p. 11. — Vulliet, H., La fracture de la tubérosité antérieure du tibia. Revue médicale de la Suisse Romande 1904. p. 342. — Ware, Fracture of the tibiae tubercle. Ann. of surg. London 1904, Nov. — Weber, A propos de la découverte de la vraie nature d'une lésion du

genou (fissure osseuse) méconnue jusqu'à présent. Revue méd. de la Suisse Romande 1903. Nr. 11. — Winslow, Symmetrical inflammation of the epiphyseal beak of the tibia. Annals of surgery. 1905. Nr. 2. — Wollenberg, Abrissfraktur der Tuberositas tibiae. Deutsche med. Wochenschr. 1904. Nr. 43. S. 1566.

Erklärung der Abbildungen
auf Taf. IX—X.

- Fig. 1— 4. Vergl. Krankengeschichte Nr. 4 S. 526.
Fig. 5— 6. Vergl. Krankengeschichte Nr. 5 S. 527.
Fig. 7— 8. Vergl. Krankengeschichte Nr. 5 S. 527.
Fig. 9—10. Vergl. Krankengeschichte Nr. 8 S. 540.
-