

## XVI.

### Ueber traumatische Epiphysenlösungen.

Von

Dr. Oscar Wolff,

Assistenzarzt an der chirurgischen Abtheilung des Kölner Bürgerhospitals  
(Geheimrath Prof. Dr. Bardenheuer).

(Mit 32 Abbildungen.)

Auf der chirurgischen Abtheilung des Kölner Bürgerhospitals ist für Frauen und Männer je eine besondere Abtheilung eingerichtet, in welcher nach der Bardenheuer'schen Extensionsmethode ausschliesslich Fracturen stationär behandelt werden. Die Männerabtheilung hat 60 Betten, die in der Regel alle belegt sind, die Frauenabtheilung 10—15, je nach Bedarf. Diese sogenannte „Fracturenstation“ habe ich von April 1897 bis jetzt, 2 $\frac{1}{2}$  Jahre als Assistenzarzt geführt, also zu einer Zeit, in der sich das Röntgenverfahren von seinen ersten Anfängen an bis zu seiner jetzigen Leistungsfähigkeit entwickelt hat. Es lag nahe, dass gerade auf dem Gebiet der Knochenbrüche wesentliche Vortheile von der neuen Entdeckung erwartet wurden. Wenn der Erfolg, was die Heilung der Fracturen anlangt, unsere Erwartungen auch nicht so ganz befriedigt hat — trotz des Röntgenbildes kommen Heilungen mit Dislocation noch ebenso gut vor, wie früher — so haben sich doch, was die Diagnostik der Fracturen anlangt, sehr interessante neue Thatsachen ergeben. Die Diagnostik der Knochenbrüche ist in erster Linie gefördert worden.

Von all dem Interessanten, was sich uns geboten hat, will ich hier nur ein Kapitel herausnehmen, die traumatischen Epiphysenlösungen.

Da die Epiphysenlinien nur während der Zeit des Wachstums existiren, so stellt die Lösung derselben eine Verletzung dar, welche lediglich auf die Wachstumsperiode beschränkt ist. Einzelne Epiphysen verknöchern früh; die Epiphyse des Epicondylus externus am unteren Humerusende steht vom 8. Jahre ab mit der Rotula in knöcherner Verbindung, die Epiphysen von Rotula und Trochlea untereinander vom 13. Jahre ab; hier können Lösungen nur bis zu dieser

Zeit vorkommen. In der Regel ist die Ossification zwischen Epiphyse und Diaphyse aber erst mit Abschluss des Wachstums, mit 18 Jahren erreicht. Die Wachstumslinie liegt um so weiter vom Gelenkende des Knochens entfernt, je jünger das Individuum ist, um so näher dem Gelenk, je älter dasselbe. Ihr Zusammenhang mit der Diaphyse ist lockerer, weniger widerstandsfähig, als der Zusammenhang der Diaphysentheile unter sich. Es ist daher erklärlich, dass eine directe oder indirecte Gewalt, welche, je nach dem Alter des Betroffenen, in grösserer oder geringerer Entfernung vom Gelenkende den Knochen angreift, an der schwächsten Stelle — der Epiphysenlinie — zur Wirkung kommt. Beim Erwachsenen würde eine Fractur entstehen, beim Kinde entsteht statt der Fractur die traumatische Epiphysenlösung, zwar nicht immer, aber doch mit Vorliebe. Das Röntgenverfahren hat uns über die Häufigkeit der Epiphysenlösung im Verhältniss zum Diaphysenbruch werthvolle Aufschlüsse gegeben, indem es zeigte, dass die erstere weit häufiger ist, als allgemein angenommen wird. Bevor wir uns der Tabelle zuwenden, noch eine kurze Bemerkung über das Material, dem dieselbe entnommen. Alle complicirten Fracturen sind fortgelassen, nur subcutane nicht complicirte in Betracht gezogen, und zwar nur diejenigen Fracturen und Epiphysenlösungen, welche Humerus, Radius und Ulna, Femur, Tibia und Fibula — die grossen Knochen der Extremitäten — betreffen. In den 2½ Jahren wurden im Ganzen 525 solche Fracturen behandelt, welche sich vertheilen:

- auf den Humerus (Fract. colli anatomici,  
Fract. colli chirurgici,  
Fractur des Schaftes,  
Fract. supracondylica,  
Fractur der Condylen),
- auf den Radius (Fract. capituli radii,  
Fractur des Radiuschaftes,  
Fract. radii typica),
- auf die isolirte Fractur der Ulna,
- auf die Fractura antibrachii,
- auf das Femur (Schenkelhalsbruch,  
Bruch des Schaftes,  
Bruch der Condylen,
- auf die Tibia,
- auf die Fibula,
- und auf den Unterschenkel (Flötenschnabelbruch und  
Malleolenbruch).

Nur diese Fracturen sind in Betracht gezogen, alle übrigen — (Fract. costarum, columnae vertebralis etc.) sind fortgelassen, da sie zum Vergleich der Häufigkeit der Diaphysenbrüche mit der Epiphysenlösung am selben Knochen nicht herangezogen werden können.

Von den 525 Brüchen fallen 424 auf die Zeit jenseits des 18. Jahres, also auf eine Zeit, wo keine Epiphysenlinien mehr bestehen. 121 betreffen die Wachstumsperiode. Wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, entsprechen diesen 121 Diaphysenbrüchen nicht weniger wie 34 Epiphysenlösungen. Das Verhältniss der Epiphysenlösung zum Diaphysenbruch in der Wachstumszeit stellt sich wie 1:4.

#### Zeit des Wachstums vom 1.—18. Jahre.

Epiphysenlösungen:		Diaphysenbrüche:	
Obere Humerusepiphyse . . . . .	5	Humerus, obere Hälfte . . . . .	7
Untere Humerusepiphyse . . . . .	7	Humerus, untere Hälfte . . . . .	37
Epicondylen . . . . .	6	Epicondylen . . . . .	0
Untere Radiusepiphyse . . . . .	5	Radius, untere Hälfte . . . . .	16
Untere Epiphyse von Radius u. Ulna . . . . .	1	Antibrachium . . . . .	21
Femurhalsepiphyse . . . . .	2	{Schenkelhals . . . . .	{ 0
		{Femur, obere Hälfte . . . . .	{ 12
Untere Femurepiphyse . . . . .	1	Femur, untere Hälfte . . . . .	9
Untere Tibiaepiphyse . . . . .	7	Tibia, untere Hälfte und Malleolen . . . . .	19
Summa: 34		Summa: 121	

Weiter ergibt sich aus der Tabelle, dass im jugendlichen Alter die Verletzung des Ellenbogens unter den Knochenverletzungen am häufigsten ist. Zu 37 Fracturen, supra- und intracondylica, kommen 13 Epiphysenlösungen (6 mal die Epicondylen, 6 mal die ganze untere Humerusepiphyse, 1 mal die Epiphysen von Rotula und Epicondylus externus). Was die Häufigkeit der Epiphysenlösungen für sich betrifft, so steht der Ellenbogen mit der Zahl 15 obenan, die untere Tibiaepiphyse folgt mit 7, die obere des Humerus und die untere des Radius mit je 5, während die übrigen nur 1 oder 2 mal constatirt sind.

Der Ansicht, dass die Epiphysenlösungen meistens durch indirecte Gewalt bedingt werden, können wir auf Grund unserer Beobachtungen nicht beitreten. Im Gegentheil, gerade die directe Gewalt — Fall auf den Ellenbogen, Fall auf die Schulter, Stoss gegen den Oberschenkel — führt zur Verletzung, wie sich bei der Bespre-

chung der einzelnen Fälle ergeben wird. Directe Gewalt ist die Regel, indirecte Gewalt die Ausnahme.

Was die Diagnose anlangt, so hat die Epiphysenlösung viele Symptome mit dem Diaphysenbruch gemeinschaftlich, sie hat aber auch manche Eigenthümlichkeiten, die mehr oder weniger charakteristisch für die Verletzung sind. Aus anatomischen Gründen findet sich in der Regel keine besonders grosse Verstellung zwischen Apophysenfragment und Diaphysenfragment. Das Periost steht mit den Knorpelscheiben der Wachsthumslinie in besonders innigem Contact, so dass von manchen eine Zerreissung des Periosts in der Gegend der Epiphyse überhaupt gezeugnet wird. Die Grenze zwischen Epiphyse und Diaphyse ist ferner niemals eine glatte Fläche; warzenförmige Höcker wachsen von der Epiphyse nach der Diaphyse hinein, so dass die Berührungsflächen beider uneben, fast verzahnt sind. Beide Umstände, Festigkeit des Periosts und Verzahnung der Berührungsflächen erschweren selbstverständlich das Zustandekommen einer Verschiebung, ohne sie indessen unmöglich zu machen. Besonders bei der Epiphysenlösung am unteren Oberschenkel kann eine ganz colossale Verschiebung der Fragmente eintreten; eine nicht unbedeutende Verschiebung ist bei der oberen Epiphyse des Humerus die Regel, während an der unteren Tibia eine Dislocation entweder ganz zu fehlen oder nur geringfügig zu sein pflegt.

Die Nähe der Gelenke — besonders im späteren Kindesalter verläuft die Wachsthumslinie ganz nahe am Gelenk —, macht es erklärlich, dass beim ersten Anblick der Epiphysenverletzung der Haemarthros im Vordergrund des Bildes steht. Der Gelenkerguss kommt entweder selbständig zu Stande, weil dieselbe Verletzung neben der Epiphysenlösung durch directe Contusion des Gelenkes denselben bedingt, oder aber im Zusammenhang mit der Verletzung der Wachsthumslinie, sei es, dass von ihr aus Fissuren sich ins Gelenk fortsetzen, oder sei es, dass die Linie selbst zum Theil intraarticulär verläuft und verletzt ist, wie z. B. beim Ellenbogen. Die Wachsthumslinie zwischen Rotula und Trochlea verläuft hier intraarticulär, eine Verletzung derselben muss die Blutung ins Gelenk herbeiführen. Ist die Verschiebung gering, die Verzahnung der Bruchflächen nicht ganz aufgehoben, so kann auch die abnorme Beweglichkeit keine grosse sein. Dementsprechend wird der Nachweis dieses Symptoms an der unteren Tibia selten gelingen, am oberen Humerus, am unteren Humerus, am unteren Femur die Regel sein.

Infolge der knorpeligen Beschaffenheit der Epiphysenlinie wird das Reibegeräusch, das beim Verschieben der Fragmente entsteht,

dumpfer und weicher sein, als bei Diaphysenbrüchen, und gerade die Weichheit der Crepitation gilt als charakteristisches Symptom für Epiphysenverletzungen. Das ist insofern richtig, als beim Vorhandensein dieses Symptomes die Verletzung positiv angenommen werden muss; fehlt das weiche Knorpelreiben, so darf die Verletzung deshalb nicht ausgeschlossen werden. Je älter das Individuum, desto mehr ossificiren seine Epiphysen, desto härter wird das Crepitationsgeräusch; es kann dem Reiben harter Knochenflächen, wie es der Diaphysenbruch giebt, nahe oder gleich kommen — trotzdem kann eine reine Lösung der — allerdings der Ossification nahe gekommenen — Epiphyse vorliegen. Selbst bei jungen Kindern kann das Reiben sich scharf präsentiren, wenn mit der Epiphyse Stücke oder ein Stück der Diaphyse abgerissen sind, was nicht selten vorkommt. Die aneinander reibenden Diaphysenflächen geben dann hartes Knochenreiben, welches die gleichzeitige Knorpelcrepitation nicht erkennen lässt, und doch handelt es sich hier im Wesentlichen um eine Lösung der Epiphysenlinie.

Blutung in die Weichtheile, Verbreiterung des Knochens, und Druckschmerz lassen sich bei beiden, bei der Epiphysenlösung wie beim Diaphysenbruch, stets nachweisen. Es scheint aber, als wenn der Druckschmerz bei der Epiphysenverletzung geringer wäre, als beim Knochenbruch. Das ist besonders auffallend bei der Epiphysenlösung am oberen Humerus. Jeder noch so leise Druck auf der Bruchstelle wird bei der Humerusfractur als heftiger Schmerz empfunden, bei der Epiphysenlösung darf man auf das vorspringende Schaftfragment einen schwachen, allmählich sich steigenden Druck ausüben, ohne dem Verletzten besondere Schmerzen zu bereiten. Dies Symptom ist weder an die obere Humerusepiphyse gebunden, noch ist es als individuell zu betrachten, es findet sich auch bei anderen Epiphysen und bei den verschiedensten Patienten meist ausgeprägt. Die Erscheinung hat vielleicht ein Analogon: Bei Verletzungen, welche das äusserste Ende des acromialen Theiles der Clavicula treffen, ist es manchmal schwer nachzuweisen, ob eine Fractur oder eine Luxation des Schlüsselbeines vorliegt. Im Falle einer Fractur kann das abgebrochene, mit dem Acromion verbunden gebliebene Gelenkstück so klein sein, dass sich beim Vergleich des gesunden mit dem verletzten Schlüsselbein eine messbare Differenz nicht ergibt. Immerhin lässt sich die Diagnose durch die Palpation mit fast absoluter Sicherheit stellen. Liegt Fractur vor, so löst ein leise ausgeübter Druck auf die Bruchfläche des nach oben dislocirten Schlüsselbeines heftigen Schmerz aus. Drückt man dagegen zuerst leise, verstärkt

dann den Druck ohne dass besondere Schmerzen entständen, so liegt keine Fractur vor, sondern eine Luxation. Man wird bei der Kenntniss und richtigen Verwerthung dieses Symptomes in der Diagnose kaum fehl gehen.

Um die klinische Diagnose einer Epiphysenlösung stellen zu können, müssen alle in Betracht kommenden Momente in Erwägung gezogen werden: Alter, Art der Gewalt, Kenntniss des Verlaufs und der Ossificationszeit der Epiphysen, Verhalten des benachbarten Gelenks, Verschiebung, abnorme Beweglichkeit, Art der Crepitation, Druckschmerz. Dann ist es nicht schwer, aus Grund der klinischen Untersuchung die Diagnose zu stellen; die klinische Untersuchung ist hier um so wichtiger, weil das Röntgenverfahren bei den Epiphysenlösungen diagnostisch nicht so viel leisten kann, wie bei Diaphysenbrüchen, wenn es uns auch eine wesentliche, nicht mehr zu entbehrende Hülfe bei den Untersuchungen über die Verletzungen der Wachsthumslinie geworden ist. Je jünger das Individuum, desto weicher, dem Knochengewebe unähnlicher sind seine Epiphysen. Ihre Ossification ist Anfangs noch so wenig entwickelt, dass sie, für die Röntgenstrahlen ebensowenig ein Hinderniss bei der Durchleuchtung darstellen, wie es die Weichtheile thun. Infolge dessen sind sie, wie die Weichtheile, skiagraphisch nicht darstellbar. Daraus erklärt sich die Thatsache, dass Verletzungen der Epiphysenlinien bei kleinen Kindern mit dem Röntgenverfahren nicht nachweisbar sind. Mit  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Jahren sind einzelne Epiphysen, z. B. die des Oberschenkelhalses so weit ossificirt, dass sie einen kleinen, ganz schwachen Schatten auf dem Bilde geben. Mit der Zeit wächst der Knochenkern, der Schatten wird grösser und deutlicher und rückt der Diaphyse näher. Die Zeit des Beginnes und Abschlusses der Ossification ist bei den verschiedenen Epiphysen verschieden. Die Kenntniss dieser Verhältnisse ist für die richtige Auslegung des Röntgenbildes unbedingt erforderlich, ich werde bei der Besprechung der einzelnen Fälle darauf zurückkommen.

Trotzdem die Epiphysen in den ersten Jahren wegen der mangelhaften Ossification skiagraphisch nicht darstellbar sind, gibt uns das Röntgenverfahren werthvolle Aufschlüsse, unterstützt und ergänzt es die klinische Diagnose. Die Ossification des Diaphysenendes ist auch in frühester Jugend gross genug, um ein deutliches Röntgenbild zu geben. Jede Verletzung, Fractur oder Abreissung, der Diaphyse wird sich in der Regel skiagraphisch darstellen lassen. Haben wir auf Grund der klinischen Symptome eine Verletzung des Knochens festgestellt, und vermuthen als Sitz der Verletzung die Epiphysenlinie, so

kann unsere Vermuthung mit Hilfe des Röntgenbildes zur Gewissheit werden. Wenn auch die Epiphyse selbst unsichtbar bleibt, eine Fractur des Diaphysenendes müsste sich im Bilde zeigen; fehlt dieselbe, so kann die Verletzung nur in dem Bereich der Epiphyse liegen. Vom 12. Jahre ab geben wohl alle Knochenkerne deutliche Schatten, Epiphysenverletzungen äussern sich von da ab direct im Bilde.

Ist die Verschiebung der gelösten Apophyse, wie meist, eine geringe, so ist die Therapie einfach. Die Heilung der Verletzung geht schnell von statten, sie ist nach 3—4 Wochen unter Bildung eines geringen knöchernen Callus durchweg erreicht. Fixation des beteiligten Gelenkes im Gipsverband oder die Anwendung der Extensionsbehandlung führen zu guten Resultaten. Anders ist es, wenn eine Dislocation der Epiphyse gegen die Diaphyse eingetreten ist. Wird die Dislocation nicht gehoben, so stellen sich schwere Schädigungen ein. Wenn auch eine Pseudarthrose in der Regel nicht zu befürchten ist, — die Callusbildung ist bei Epiphysenverletzungen so ergiebig, dass in den allermeisten Fällen Consolidation erfolgt —, so erleidet doch das benachbarte Gelenk durch die Verstellung eine directe Behinderung seiner Beweglichkeit — und vor allen Dingen treten Wachstumsstörungen auf. Die Epiphysenlinie reagirt durchaus nicht sehr empfindlich gegenüber Verletzungen, die sie treffen. Fissuren und Lockerungen üben keinen Einfluss auf die Wachstumsenergie aus, nicht einmal vollständige Lösungen, wenn die Fragmente reponirt und in ihre frühere Lage zurück gebracht werden. Bleibt dagegen eine Verstellung bestehen, so leidet das Längenwachsthum des Knochens, und zwar um so mehr, je jünger das Individuum ist und je mehr die verletzte Epiphyse normaler Weise zum Wachsthum des Knochens noch beitragen muss. Daraus ergibt sich für die Therapie als erste Anforderung die Reposition der dislocirten Fragmente; sie gelingt bei den Epiphysen meist nicht so leicht, als bei Diaphysenbrüchen und macht in vielen Fällen die Anwendung der Narcoese unentbehrlich. Andererseits besitzen einzelne Epiphysen eine besondere Neigung, nach erfolgter Reposition wieder in die alte Verstellung zurückzukehren, eine Neigung, welche nur durch exacte Verbände gehoben werden kann. Auf beide Punkte werde ich bei der Besprechung der einzelnen Epiphysenlösungen zurückkommen. Nur so viel sei betont, dass die Prognose der Epiphysenlösungen als durchaus gut zu bezeichnen ist, wenn die geeignete Therapie eingeleitet wird, die zwei Bedingungen zu erfüllen hat:

1. Genaue Reposition der dislocirten Fragmente;
2. eine exacte Retention der reponirten Fragmente durch geeignete Verbände.

### Die Epiphysenlösung am oberen Humerusende.

Unter 31 Brüchen des Humerus, welche den anatomischen Hals, den chirurgischen Hals und die obere Hälfte des Schaftes betreffen, befinden sich 24 jenseits des 18. Jahres, während 7 in die Zeit des Wachstums fallen. Diesen 7 entsprechen 5 Epiphysenlösungen, die in derselben Zeit in Behandlung kamen. Demnach tritt bei Kindern die Lösung der oberen Epiphyse fast ebenso häufig ein, wie der Bruch in der oberen Hälfte der Diaphyse.

Man nimmt im allgemeinen an, dass nur eine indirecte Gewalt im Stande sei, die Verletzung zu verursachen. Während beim Erwachsenen durch forcirte Hyperextension des Oberarms in der Regel die Luxatio humeri zu Stande kommt, tritt beim jugendlichen statt ihrer die Epiphysenlösung ein. Sie bildet hier das Aequivalent für die Luxation, welche bei Kindern so gut wie gar nicht beobachtet wird. Meist wird indessen die Verletzung durch directe Gewalt bedingt, durch Fall auf die Schulter, 4mal unter unseren 5 Fällen. Fällt ein Erwachsener direct auf die Schulter auf, so kann, je nach der Intensität und Richtung des Falles, ein Schlüsselbeinbruch, ein hochsitzender Oberarmbruch oder eine Fractura tuberculi majoris eintreten. Schlüsselbein- und Oberarmbruch (Diaphysenbruch) finden sich unter denselben Bedingungen auch bei Kindern, während hier eine Fractur des Tuberculum als Seltenheit zu verzeichnen sein dürfte. Man kann die Epiphysenlösung als Aequivalent für die Fractur des Tuberculum majus betrachten, wenn eine directe Gewalt in Frage kommt.

Die Epiphysenlinie liegt im frühen Alter ziemlich weit vom Schultergelenk entfernt, mit den Jahren nähert sie sich dem Gelenke, um mit Abschluss der Wachstumszeit die untere Grenze der Tubercula zu erreichen. Kopf, anatomischer Hals und die beiden Tubercula bilden dann die Epiphyse.

Die Verstellung der Bruchstücke pflegt bei kleinen Kindern gering zu sein. Blutung in der Gegend der Epiphyse, Verbreiterung des Durchmessers, der Ausfall activer Bewegungen des Oberarms machen die Diagnose wahrscheinlich, welche durch den Nachweis abnormer Beweglichkeit und weichen Knorpelreibens gesichert wird.

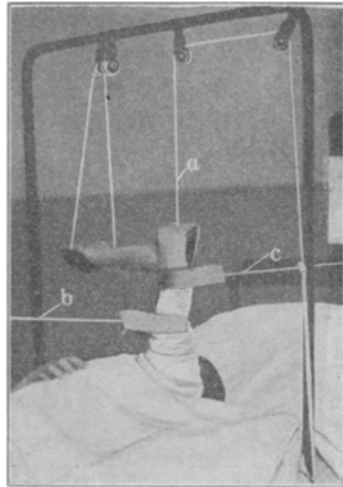
Ein ganz anderes, charakteristisches Bild bietet die Verletzung bei grösseren Kindern im Alter von 14—18 Jahren. Die grosse Verstellung des Schaftfragmentes gibt der Schulter eine eigentümliche Form. Die Gelenkgegend ist kugelig aufgetrieben, bei seitlicher Betrachtung findet sich der Tiefendurchmesser der Schulter stark verbreitert. Am inneren Rande des Deltoides tritt ein abnormer Vorsprung auf, auf dessen Höhe sich nicht selten eine trichterförmige Einziehung der Haut befindet. Der Vorsprung wird durch das obere Ende des Schaftfragmentes bedingt, welches durch den Zug des Pectoralis major, des Latissimus dorsi und Teres major nach innen, nach dem Thorax zu, gezogen wird, mit einer vorderen Schaftkante die Haut aufspiesst und sie nicht selten trichterförmig einzieht. Das untere Schaftende bewegt sich in der entgegengesetzten Richtung, der Ellbogen entfernt sich vom Thorax, um so mehr, je mehr das obere Schaftende der Brust genähert ist; der Vorderarm ruht in der gesunden Hand, sie stützt ihn, um jeden Zug und jede Bewegung an der Fracturstelle zu verhindern. Dieses Bild muss, wenn es sich um ein Kind handelt, den Verdacht auf Epiphysenlösung nahe legen, die exacte Diagnose ergibt sich dann aus der weiteren Untersuchung. Umfasst man beide Schultergelenke mit Daumen und Zeigefinger, — der Daumen liegt auf der Vorderfläche, Zeige- und Mittelfinger auf der Rückfläche des Gelenkes, — so wird die Verbreiterung der verletzten Seite deutlich fühlbar. Gleitet die Daumenkuppe von der Höhe der Schulter nach abwärts, so gelangt sie auf einen treppenförmigen Vorsprung, welcher von dem abgewichenen oberen Schaftende gebildet wird. Bei Rotationen des Oberarmes bewegt sich der Kopf nur wenig oder gar nicht mit, um so deutlicher das obere Schaftende. Setzt man den Daumen auf die Mitte des Deltoides und abducirt mit der anderen Hand den Ellbogen der verletzten Seite, so lässt sich der Arm an der Bruchstelle abknicken. Die hierbei auftretende Crepitation ist nicht so charakteristisch für Epiphysenverletzung, wie sonst wohl. Da der Riss sich in der Regel nicht lediglich auf die Epiphysenlinie localisirt, sondern in den Schaft hineingeht, so ist das Reiben härter und erinnert an Knochenreiben. Im Allgemeinen wird ein directer Druck, der mit dem Finger ausgeübt wird, bei Epiphysenverletzungen viel weniger schmerzhaft empfunden, als bei Diaphysenbrüchen. Dieser Unterschied ist bei keiner Epiphyse so deutlich aufgetreten, wie gerade an der Schulter. Während bei dem Diaphysenbruch schon eine leise Berührung eines Bruchendes zu heftiger Schmerzäusserung führt, kann man auf den treppenförmigen Vorsprung des Schaftendes recht kräftig drücken, ohne dass dadurch

dem Verletzten besonderer Schmerz verursacht würde. Die Dislocation der Fragmente soll sich, wie Hoffa angibt, leicht beseitigen lassen durch Extension und gleichzeitige Adduction des Ellbogens und Druck auf den Vorsprung nach hinten; das trifft bei uns nur in einem Falle zu, bei drei liess sich die Dislocation auf die obige Weise nicht beseitigen, sondern erst in Chloroform-Narcose unter erheblicher Gewaltanwendung; selbst in Narcose gelang trotz wiederholter und energischer Versuche in einem Falle ein vollständiger Ausgleich der Verstellung nicht. Sicher ist, dass die mit oder ohne Narcose reponirten Fragmente grosse Neigung haben, sich wieder zu verstellen. Die Kenntniss beider Umstände, der unter Umständen schwierigen Reposition und der Neigung zur abermaligen Dislocation, ist wichtig für die Therapie und die Prognose der Verletzung.

Die Prognose gilt insofern als ungünstig, als Wachstumsstörungen des Oberarms von 5—6 cm beobachtet worden sind. Vielleicht sind diese durch mangelhafte Reposition bedingt gewesen. Die letzte ist nur dann eine correcte, wenn möglichst die ganze Wachstumslinie wieder in Contact tritt und das dürfte in vielen Fällen nur mit Hülfe der Narcose zu erreichen sein. Ueberall, wo der Ausgleich der Verstellung sich nicht leicht vollzieht, ist die Narcose nöthig. Die Reposition ist natürlich nur dann von Werth, wenn die Fragmente auch wirklich dauernd reponirt bleiben. Bei der Neigung derselben, sich wieder zu verlassen, ist also ein zweckmässig wirkender Verband von grosser Bedeutung, der dieselben in der richtigen Stellung hält und ein Abweichen verhindert. Ich glaube nun nicht, dass sich dieser Zweck durch einen noch so geschickt angelegten Gipsverband erreichen lässt; auch die Anwendung des vielfach beliebten Achselkissens dürfte ein Abweichen der Bruchflächen nicht verhindern. Einen Verband, der den Arm an den Thorax fixirt, halte ich für unzweckmässig, weil er die Dislocation des Schaftendes nach vorn nicht beseitigen kann. Die Dislocation gleicht sich aus, wenn der Arm vorgestreckt und bis zur Schulterhöhe gehoben wird. Einigermassen geeignet würde also ein Gipsverband sein, der den ganzen Thorax und den nach vorn gestreckten und bis zur Schulterhöhe gehobenen Arm umfasst. Keine Annehmlichkeit für den Patienten! Die permanente Gewichtsextension, welche von Bardenheuer bei dieser Verletzung angewendet wird, hat uns so gute Resultate gegeben, dass ich das Verfahren nur empfehlen kann: Nach genauer Reposition der Fragmente wird der Patient ins Bett gelegt (Fig. 1). Durch den Zug *a* wird der Arm nach oben gezogen, sodass er zur Längsachse des Körpers im

Winkel von  $90^\circ$  steht. Durch die Elevation des Armes wird die Dislocation am besten ausgeglichen, indem das nach vorn abgewiehene obere Schaftende nach hinten geleitet wird. Durch den Zug *b* wird ein directer Druck in der Richtung nach hinten auf das vornstehende Schaftfragment ausgeübt. Die Wirkung dieses Zuges wird durch den Zug *c* verstärkt, indem dieser das untere Fragment des Oberarms in einen zweiarmigen Hebel verwandelt mit dem Drehpunkt in der Mitte des Schaftes. Der eine Endpunkt des Hebels befindet sich am Ansatz des Zuges *b*, also an der Bruchstelle, der andere am Ansatz von *c*. *a* wird mit 10 Pfd., *b* mit 6 Pfd. und *c* mit 5 Pfd. belastet. Diese Extensionsbehandlung dauert 3—4 Wochen, dann ist die Consolidirung dieser Fracturen in der Regel erreicht.

Fig. 1.



Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass sich die reponirten Fragmente bei dieser Art der Behandlung nicht wieder verlassen können. Die Methode wurde in 4 Fällen angewandt. 3 davon sind ohne wesentliche Verstellung geheilt, eine vollständige Restitutio ad integrum kann man ja billigerweise nicht verlangen. Bei 1 blieb eine erhebliche Verstellung des Schaftfragmentes nach vorn zurück; hier war es trotz der Narcose nicht gelungen, das untere Bruchstück zu reponiren. Trotzdem ist auch in diesem Falle functionell ein einwandfreies Resultat eingetreten, indem der Arm bei der Entlassung bis zu  $180^\circ$  activ elevirt werden konnte. Die Function kehrt bei dieser Verletzung schnell wieder. Die Patienten, welche beim Anlegen des ersten Verbandes den Arm in der Schulter nicht heben können, halten ihn nach 3 wöchentlicher Extensionsbehandlung sämmtlich activ bis zur Schulterhöhe elevirt. Wachstumsstörungen sind nicht beobachtet worden. Bei 3 Patienten war das Wachstum zur Zeit der Verletzung nahezu beendet; zu ihnen gehört der Fall, bei dem die Reposition nicht vollständig gelang und infolgedessen eine Verstellung zurückblieb. Hätte es sich hier um einen jungen Menschen gehandelt, der noch im Wachstum begriffen ist, so wäre eine Störung desselben wohl nicht ausgeschlossen. Bei den beiden

andern Patienten macht der nahezu vollkommene Ausgleich der Verstellung spätere Wachstumsstörungen unwahrscheinlich.

### Krankengeschichten.

1. Franz Schäfer, 18 Jahre alt, aus Köln, fiel am 29. Mai 1897 von einem Wagen herunter. Er schlug zunächst auf die linke Hand, dann auf die linke Schulter auf und kann seitdem den linken Oberarm nicht mehr gebrauchen.

Status: Die Achse des linken Oberarms ist nach der Brust hin abgewichen, der Vorderarm ist im Ellbogengelenk rechtwinklig gebeugt und wird von der linken Hand gestützt. Die Gegend der Schulter ist stark geschwollen, der Tiefendurchmesser reichlich verbreitert. Bei der Palpation findet sich ein treppenförmiger Vorsprung an der Innenseite des Deltoides, vom oberen Schaftende gebildet, welcher sich bei Rotationen des Oberarms dreht. Dabei entsteht Crepitiren, welches etwas weich erscheint. Druck auf den Vorsprung ist auffallend wenig schmerzhaft. Auf der Rückfläche des Schultergelenks lässt sich die Gegend unter dem Acromion tiefer eindrücken als auf der gesunden Seite. Die Diagnose Epiphysenlösung wird durch das Röntgenbild bestätigt. Der Riss läuft nicht genau in der Epiphyse, sondern geht an der Aussenseite in die Diaphyse hinein. Das nach vorn und innen gewichene obere Schaftende lässt sich selbst in Narcose nicht vollkommen reponiren. Der treppenförmige Vorsprung wird zwar weniger prominent, lässt sich aber nicht vollkommen beseitigen. Gewichtsextension nach Bardenheuer in Bettlage des Patienten.

Die Extensionsbehandlung dauert 4 Wochen.

28. Juni. Nach Abnahme der Strecke wird der Arm activ bis zur Schulterhöhe vorgestreckt gehalten.

2. Robert Engmann, 17 Jahre alt, aus Köln-Sülz, aufgenommen am 13. December 1898. Pat. fiel vor 9 Wochen aus der Höhe von 8 Meter vom Dach auf die vorgestreckten Hände. Er ist bis jetzt auswärts mit Gipsverbänden behandelt worden.

Status bei der Aufnahme ins Kölner Bürgerhospital: Die linke Hand steht adducirt und in Dorsalflexion — Bajonnettstellung. Dicht oberhalb des Handgelenks ist der Radius verbreitert und schmerzhaft auf Druck, keine abnorme Beweglichkeit. Die Muskulatur des linken Oberarms ist atrophisch, die Achse des von der Schulter schlaff herabhängenden Oberarms ist nach innen, nach der Brust zu dislocirt. Vorn und innen, dicht innerhalb des Schultergelenks, findet sich ein querverlaufender, treppenförmiger Vorsprung, der vom oberen Schaftende gebildet wird. Druck auf diese Bruchfläche wird nicht besonders schmerzhaft empfunden. Der Tiefendurchmesser des Oberarms ist innerhalb des Gelenks verbreitert, bei Rotationen und Abductionsbewegungen des Armes tritt deutliches weiches Crepitiren und abnorme Beweglichkeit auf. Das untere Ende des rechten Radius ist verbreitert, die Hand nicht adducirt.

Diagnose: Fract. radii utriusque sanata, Epiphysenlösung am oberen Humerus mit starker Verstellung des Schaftendes nach vorne-innen und verzögerter Consolidation. Wie das Röntgenbild zeigt, handelt es sich bei allen 3 Verletzungen um Epiphysenlösungen. Während die Lösung

an beiden Radii sich genau an den Verlauf der Epiphysenlinie hält, geht sie beim Humerus streckenweise in Gestalt zweier Risse in die Diaphyse hinein (Fig. 2).

In Narcose wird die verstellte linksseitige Radiusfractur eingeknickt, ebenso das hintere Humerusfragment reponirt, was mit Schwierigkeiten verbunden ist. Es besteht grosse Neigung zum Wiedereintritt der Dislocation.

Extensionsbehandlung nach Bardenheuer für 4 Wochen. Nach Abnahme des Verbandes kann Patient den Arm activ in Schulterhöhe elevirt halten. Der treppenförmige Vorsprung ist, wenn auch nicht ganz, so doch zum grössten Theil gehoben. Fractur consolidirt. Patient wird auf Wunsch mit diesem Befund entlassen.

3. Conrad Heyden, 16 Jahre alt, aus Köln, fiel am 25. April 1899 über ein über die Strasse gespanntes Seil und schlug auf die rechte Schulter auf; seitdem kann er den rechten Arm nicht mehr heben.

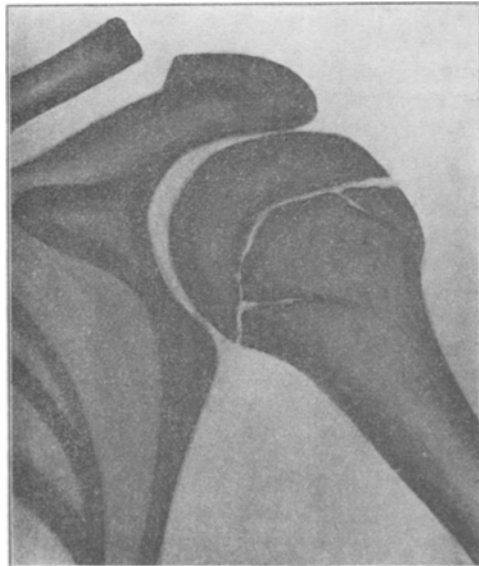
Status: Die Achse des rechten Oberarms ist nach innen verlagert. Die Schultergegend ist geschwollen und verbreitert. Vorn fühlt man innerhalb des Gelenkes einen scharfen Vorsprung, dem oberen Schaftende gehörend; bei Abduction des Ellbogens tritt an dieser Stelle abnorme Beweglichkeit und weiche Crepitation auf. Druck auf den Vorsprung ist nicht sehr schmerzhaft. Die Dislocation lässt sich bei Elevation des Armes ausgleichen, hat aber Neigung, wiederzukehren.

Diagnose: Epiphysenlösung mit Dislocation des Schaftfragmentes nach vorn-innen (Fig. 3). Extensionsbehandlung nach Bardenheuer.

Wie das Röntgenbild zeigt, klappt die Epiphysenlinie besonders weit an der äusseren Hälfte, während, sowohl an der Innen- wie an der Aussen-seite, je ein Riss ins obere Diaphysenende hineingeht.

28. Juni. Patient kann den Arm sinken lassen und dann wieder activ bis zum Winkel von 90° vorstrecken. Unterhalb des Schultergelenks findet sich ein 1/2 cm vorspringender, treppenförmiger Absatz, der dem nach vorn und innen gewichenen oberen Schaftende angehört. Die Fractur ist vollkommen fest. Patient steht auf, trägt den Arm 8 Tage in einer Mitella, die dann fortfällt. Beginn der Stabübungen und Massage.

Fig. 2.

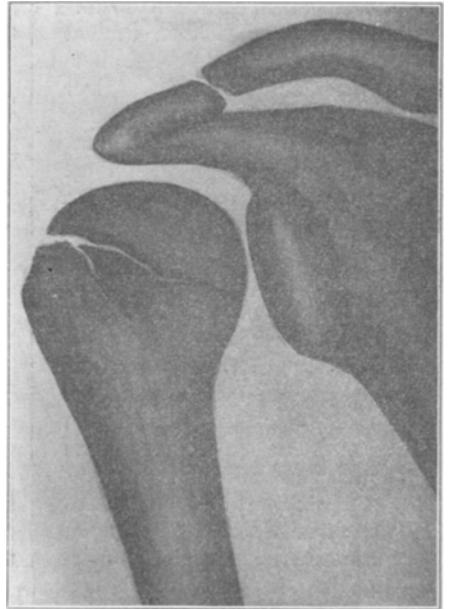


14. Juli 1897 Entlassung. Objectiver Befund der Bruchstelle wie am 28. Juni. Functioneller Befund: Der Oberarm kann activ bis zu 180° gehoben werden. Der Vorderarm kann activ vollständig auf den Rücken gelegt werden; diese Bewegung wird langsamer ausgeführt, als mit dem rechten Arme. Mässige Atrophie des Deltoides.

Fig. 3.



Fig. 4.



4. Julius Lenkewitz, 18 Jahre alt, aus Rotterdam, fiel am 21. Juli 1897 aus der Höhe von 2 Meter herunter und schlug mit der linken Schulter auf eine Schwelle auf; er kann seitdem den linken Arm nicht mehr heben.

Status: Typische Epiphysenlösung des linken Humerus mit mässiger Verschiebung des oberen Schaftendes nach vorn-innen. Auffallend ist die geringe Schmerzhaftigkeit bei Druck auf das letztere (Fig. 4).

Wie das Röntgenbild zeigt, verläuft der Riss ziemlich genau in der Epiphysenlinie. Vom äusseren Schaftende geht schräg nach innen und unten eine 3 cm lange Fissur in die Diaphyse hinein. Die Reposition der Fragmente gelingt erst in Narcose vollständig, dabei besteht grosse Neigung zur abermaligen Verstellung. Extensionsbehandlung nach Bardenheuer für 4 Wochen.

20. August. Fractur consolidirt. Verbreiterung des oberen Humerus-theiles. Vorne findet sich eine vorspringende Leiste, die quer unterhalb

des Schultergelenks verläuft. Sonst ist die Stellung des unteren Fragmentes gut, die Achse des Oberarms weicht nicht mehr nach innen ab. Ziemlich starke Atrophie des Deltoides. Der Arm kann im Schultergelenk activ bis zum Winkel von  $90^{\circ}$  erhoben und in dieser Höhe gehalten werden.

31. August. Entlassung auf Wunsch: Der Arm wird activ bis zum Winkel von  $120^{\circ}$  gehoben.

5. Peter Schreiner, 2 Jahr alt, fiel am 5. Mai 1898 vom Tisch herunter; wie er aufgeschlagen ist, ist nicht bekannt.

Status: Blutung und Schwellung der oberen Hälfte des linken Oberarms, der Knochen fühlt sich im oberen Drittel verdickt an. Das Aermchen hängt in der Schulter schlaff herunter und wird nicht bewegt. Bei passiver Bewegung fühlt man an der Stelle der Verdickung ganz weiches Knorpelreiben und abnorme Beweglichkeit.

Diagnose: Epiphysenlösung ohne Dislocation. Längsextension des Oberarms nach oben, ohne Anwendung von Querrügen.

28. Mai. Geheilt entlassen. Bewegungen im Schultergelenk frei, geringe Verdickung in der Gegend der Epiphysenlinie, keine abnorme Beweglichkeit.

### Die Epiphysenlösung am untern Humerusende.

Zum bessern Verständniss ist es nöthig, zunächst einen Rückblick auf die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklung des untern Humerusendes zu werfen. Der Gelenkfortsatz, bestehend aus Rotula und Trochlea, heisst Processus cubitalis. Er entwickelt sich aus zwei Knochenkernen, einem für die Rotula und einem für die Trochlea, welche mit dem 13. Jahre untereinander verwachsen zu sein pflegen. Die Verknöcherung mit dem untern Diaphysenende ist erst vom 18. Jahre ab erreicht. Nach aussen liegt der Rotula der flache Epicondylus externus auf, er hat eine eigene Epiphyse, welche sich nur bis ins 8. Jahr erhält. Um diese Zeit ist er mit der Rotula knöchern verwachsen, Rotula und Epicondylus externus heissen nach ihrer Vereinigung Condylus externus. Aehnlich liegen die Verhältnisse zwischen Trochlea und dem ihr innen anliegenden Epicondylus internus. Der Condylus internus behält seine Epiphysenlinie allerdings lange, bis zum 18. oder 19. Jahr. Nach der Vereinigung mit der Trochlea werden beide als Condylus internus bezeichnet.

Die Fractur des Ellbogens d. h. des untern Humerusendes kommt während der Wachstumsperiode am häufigsten von allen Fracturen vor, später wird sie wieder seltener. Von 109 Fracturen zwischen dem 1. und 18. Jahre fallen 37 auf den Ellbogen, d. h. 33 Proc. Diesen 37 Fracturen stehen 7 Epiphysenlösungen gegen-

über, wobei die Epiphysenlösung der Epicondylen nicht eingerechnet sind. Demnach gestaltet sich das Verhältniss der Epiphysenlösung zur Fractur wie 1:4, oder 25 Proc. aller Knochenverletzungen des untern Humerusendes, welche in der Wachstumszeit vorkommen, sind Epiphysenlösungen.

Entsprechend den 4 Epiphysen sind die Formen der hier auftretenden Lösungen verschiedene. Jede einzelne Epiphyse kann für sich als Ganzes gelöst werden. Dass die Epiphysenlösung des Epicondylus internus häufig vorkommt, seltener die des externus, ist bei der exponirten Lage der Vorsprünge begreiflich. Die isolirte Lösung der Rotula und Trochlea gehört zu den grössten Seltenheiten, wenn auch Hahn und Steinthal je einen Fall der ersten Verletzung — und Laugier einen solchen der letzten anzuführen imstande sind. Bei der Lösung der Rotula geht vielmehr meist der Epicondylus externus mit, wohl immer vom 8. Jahre ab, wo die beide trennende Epiphysenlinie verschwunden ist. Wir haben dann eine Verletzung, welche der Fractura condyli externi des Erwachsenen entspricht. Der Fractura condyli interni entspricht die Lösung der Trochlea in Gemeinschaft mit dem Condylus internus. Beide Formen der Epiphysenlösung werden unten nach eigenen Beobachtungen dargestellt werden. Die isolirte Lösung des Processus cubitalis, d. h. der Trochlea plus rotula, ist von Bardenheuer und andern an einwandfreien Präparaten nachgewiesen. Sie scheint aber selten zu sein und findet sich unter unsern Fällen nicht, während die Diagnose auf Epiphysenlösung des ganzen untern Humerusendes, der Rotula, Trochlea und Epicondylen als Ganzes betrachtet, 6mal gestellt werden konnte. Was die Häufigkeit der Epiphysenlösungen am untern Humerus betrifft, so ist die Reihenfolge diese:

1. Epiphysenlösung der Epicondylen 6 mal.
2. Lösung sämmtlicher Epiphysen zusammen 6 mal.
3. Lösung der Trochlea mit dem Epicondylus externus 1 mal.
4. Lösung der Rotula mit dem Epicondylus internus 1 mal (der Fall ist keine reine Epiphysenlösung, sondern mit einer Diaphysenfractur combinirt).

Die häufigste Veranlassung für die Lösung eines Epicondylus ist directe Gewalt; beim Fall auf die innere oder äussere Seite des Ellbogens kann die Lösung der Epiphyse eintreten. Fällt jemand auf die vorgestreckte Hand, so kann eine Abreissung des Epicondylus externus oder internus durch Zug der überdehnten Liga-

menta lateralia erfolgen, je nachdem der Vorderarm bei gestrecktem Ellbogen eine gewaltsame Abductions- oder Adductionsbewegung erleidet. Dabei können sogar beide Epicondylen verletzt werden. So findet sich bei 2 von unsern Fällen eine Epiphysenlösung des Epicondylus internus verbunden mit einer Absprengung der Spitze des Epicondylus externus. Wie sich bei Luxationen des obern Humerusendes häufig eine Fractur des Tuberculum majus findet, so tritt bei der Luxatio cubiti der Kinder nicht selten eine Absprengung der Epicondylusepiphyse ein, meist der innern, die hier als Rissfractur zu deuten ist.

Während die Epiphysenlinien der Rotula und Trochlea innerhalb der Gelenkkapsel verlaufen, liegen dieselben bei den Epicondylen extraarticulär. Dennoch findet sich bei der Lösung durchaus in der Regel ein Erguss im Ellbogengelenk. Er könnte ja lediglich durch die Contusion bedingt sein, die das Gelenk mehr oder weniger betrifft. Wahrscheinlich handelt es sich hier aber um eine Fortsetzung des Risses in die benachbarten intraarticulären Epiphysen von Trochlea oder Rotula. Denn man findet bei Absprengung des Epicondylus in der Gelenkgegend einen Druckschmerz, der in der Nähe der Verletzung besonders heftig ist, sich aber nicht selten noch am gegenüberliegenden Condylenende auslösen lässt. Die Annahme, dass hier eine partielle Läsion der benachbarten Epiphysenlinie stattfindet, wird gestützt durch die Verbreiterung des Querdurchmessers des Gelenkendes, welche sich im Laufe der Heilung nicht selten einstellt.

Mag den Epicondylus eine directe oder indirecte Gewalt treffen, er bleibt selten an Ort und Stelle, meist dislocirt er sich nach unten, seltener nach hinten oder vorn. Ist die Dislocation gering, so tritt in kurzer Zeit, meist nach 14 Tagen, knöcherne Heilung ein. Ist die Dislocation gross, so kann die Heilung ausbleiben. Der Epicondylus bleibt da, wo er hin verschoben ist, liegen, er wird pseudarthrotisch. Meist gelingt es nicht, den Epicondylus unblutig an seine frühere Stelle zu reponiren. Manche empfehlen deshalb, wenn die Reposition so nicht gelingt, blutig vorzugehen, den Epicondylus an den Humerus durch Knochennaht zu fixiren. In der Regel macht aber der pseudarthrotische Epicondylus keine Störungen, weder die Beweglichkeit des Ellbogengelenks noch die Kraft der Streck- oder Beugemuskeln der Finger erleidet Einbusse. Man kann ihn also zunächst ruhig an Ort und Stelle lassen und abwarten, ob sonstige Erscheinungen später eine Operation nöthigen. Wir waren einmal in der Lage, zu operiren, weil der

nach unten gewiehene Epicondylus internus auf den Nervus ulnaris drückte und Paraesthesien in den vom Ulnaris versorgten Parthieen der Hand auslöste. Durch Resection des abgesprengten Fragmentes wurde das Uebel gehoben.

Die Epiphysenlösung eines Epicondylus, welche beim externus nur bis zum 8. Jahre, beim internus bis zum 18. vorkommt, entspricht genau der spätern Fractur des Epicondylus. Demnach finden sich bei beiden die gleichen Symptome. Handelt es sich um den Epicondylus internus, so lässt sich der Vorderarm abnorm weit ra-

Fig. 5.

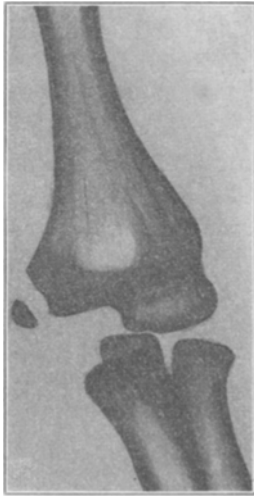
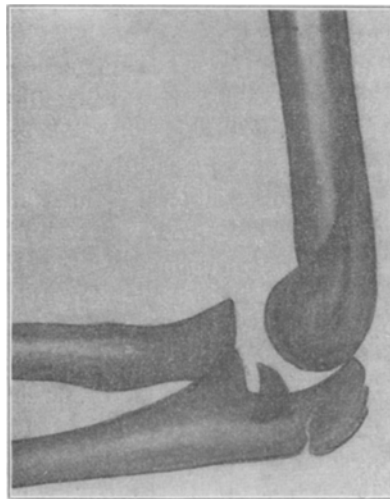


Fig. 6.



dialwärts adduciren, handelt es sich um den externus, so lässt er sich abnorm<sup>?</sup>weit ulnarwärts abduciren. Beuge- und Streckbewegungen des Ellbogen sind activ in beschränktem Masse möglich, gewöhnlich im Winkel von  $70^{\circ}$ — $145^{\circ}$ . Erst wenn die Bewegung durch passive Nachhilfe weiter getrieben wird, spannen sich die Ligamenta lateralia an und lösen durch Zerrung der Epicondylen den Bruchschmerz aus. Die sichere Diagnose wird gestellt durch den Nachweis, dass der Epicondylus internus an der normalen Stelle fehlt; er findet sich meist an der Innenseite der Ulna, wo man ihn nicht selten zwischen Daumen und Zeigefinger fassen und verschieben kann.

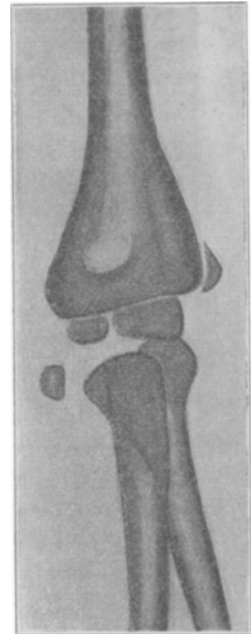
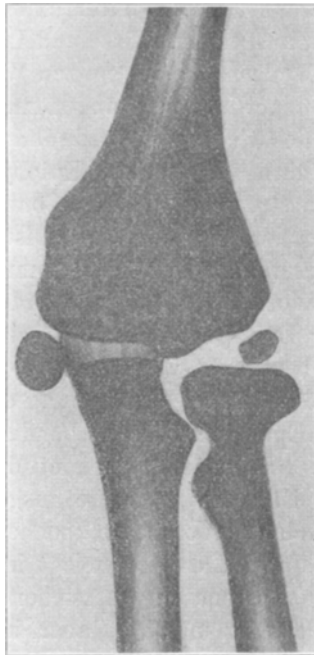
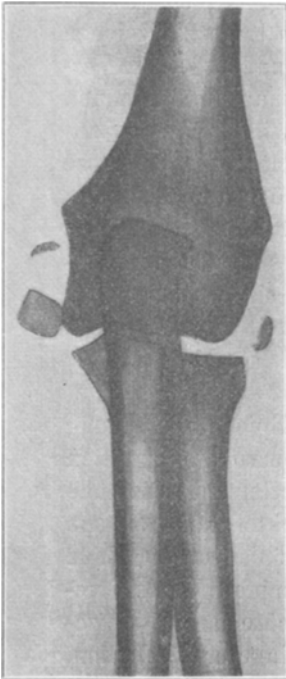
Auf dem Röntgenbilde lassen sich die verschiedenen Grade der Dislocation erkennen. Während der gelöste Epicondylus auf Fig. 5

seinem frühern Platze genau gegenüberliegt und sich um kaum 1 cm nach aussen entfernt hat, ist er auf Fig. 6 nach zwei Richtungen verschoben, in der Richtung nach unten und vorn. Beide Verletzungen kamen durch directe Gewalt, Fall auf die untere Kante des gebeugten Ellbogens zustande, und beide heilten in 3 Wochen mit normaler Gelenkfunction knöchern an. In Fig. 7 und 8 handelt es sich um Abrissfracturen, welche durch indirecte Gewalt, Fall auf

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.



die vorgestreckte Hand zustande gekommen sind; bei beiden ist der Epicondylus internus in der Epiphyse gelöst, der Epicondylus externus fracturirt. Eine Epiphysenlösung konnte hier nicht eintreten, weil die Verletzungen das 14. resp. 16. Jahr betreffen, also eine Zeit, wo die Wachsthumslinie des Fortsatzes längst verschwunden ist. Während bei Fall 7 knöcherne Heilung eintrat, blieben bei 8 beide Epicondylen pseudarthrotisch. Der innere musste wegen Druck auf den Ulnaris 6 Jahre nach der Verletzung entfernt werden. Dabei bestand vollkommen normale Beweglichkeit des Ellbogengelenks und normale Kraft der Extensoren und Flexoren der Finger. In

Fall 9 ist durch Fall auf die innere Kante des Ellbogens eine starke Verschiebung des Epicondylus nach unten eingetreten. Er liess sich nicht reponiren und blieb pseudarthrotisch, ohne indessen die Beweglichkeit des Gelenkes dadurch zu beeinträchtigen.

Fast ebenso häufig, wie die Lösung der Epicondylen, ist die folgende Verletzung: die vier Epiphysen am untern Humerus bleiben zwar untereinander im Zusammenhang, trennen sich aber vom Diaphysenende des Schaftes. Wir haben diese Verletzung 6 mal beobachtet, sie ist klinisch am wichtigsten von allen hier vorkommenden Epiphysenverletzungen. Die untere Apophyse des Humerus ist infolge ihrer exponirten Lage zahlreichen Gewalteinwirkungen ausgesetzt. Risse und Lockerungen, leichte Verschiebungen eines Theiles oder der ganzen Wachsthumslinie kommen hier ganz sicher häufiger vor, als angenommen wird. Manche angebliche Contusion des Gelenkes würde besser unter der Diagnose Epiphysenläsion geführt. Eigentliche Epiphysenlösungen sind es nicht, weil die Linie streckenweise ihre Continuität behält, weil eine nachweisbare Dislocation nicht immer da ist. Deshalb ist die Verletzung nicht in unsere Statistik aufgenommen, sie verdient aber doch mit ein paar Worten erwähnt zu werden, weil sie sich lediglich im Bereich der Epiphysenlinien abspielt und als Vorstufe der wirklichen Lösung betrachtet werden muss.

Wie schon erwähnt, ist die Abtrennung eines Epicondylus häufig mit der Läsion der Epiphysenlinie verbunden, ebenso die Luxation im Ellbogengelenk. Selbständig kommt die Verletzung zustande durch Fall auf den Ellbogen oder die ausgestreckte Hand, indem sich die Gewalt durch die Vorderarmknochen auf das untere Ende des Humerus fortpflanzt. Der Arm pflegt im stumpfen Winkel gebeugt und in leichter Pronation zu stehen; leichte active Bewegungen sind ohne Schmerz möglich, aber in geringerer Excursion, wie bei Verletzung der Epicondylen. Da die Wachsthumslinien intraarticulär liegen, findet sich stets ein Erguss im Gelenk. Der Querdurchmesser ist nach dem Grade der Verletzung bald mehr, bald weniger verbreitert. Immer lässt sich eine Differenz beim Vergleich mit der gesunden Seite feststellen. Geht die Läsion weit in die Epiphysenlinie hinein, so hat man den Eindruck, als wenn der untere Theil des Humerus nicht die normale Festigkeit und Unnachgiebigkeit zeigte, sondern leicht federte. Das Gefühl der Crepitation wird sich nur selten finden.

Die Diagnose kann sich in diesen Fällen nur auf die klinischen Symptome stützen, das Röntgenbild lässt hier vollständig im Stich.

Handelt es sich um Kinder, die noch nicht 2—3 Jahre alt sind, so ist die Epiphyse am untern Humerus überhaupt nicht sichtbar. Die Knochenkerne sind noch nicht genügend ossificiert, um auf dem Bilde einen Schatten zu geben. Man sieht wohl das runde untere Diaphysenende, während die Epiphyse vollkommen fehlt. Erst mit dem 2. oder 3. Jahre ändern sich die Verhältnisse. Der Kern der Rotula ist von dieser Zeit ab skiagraphisch darstellbar, er bildet einen rundlichen Schatten, der anfangs klein und allseitig getrennt vom Schaftende mit den Jahren grösser und deutlicher wird und mit beendigem Wachsthum die untere Grenze des Diaphysenendes erreicht. Von der Trochlea ist bis zum 8. Jahre gar nichts zu sehen, von da ab giebt ihr Kern einen Schatten. Diese Entwicklungsverhältnisse machen es erklärlich, dass das Röntgenbild in den frühesten Jahren keinen Aufschluss über die Verletzung giebt. Man muss sich in acht nehmen, sich durch Trugbilder irreführen zu lassen und etwa den isolirten Schatten der Rotula für ein abgesprengtes nach unten verschobenes Fragment zu halten. Wer nicht sicher in der Deutung des Skiagramms ist, thut gut, das Bild der kranken Seite mit dem der gesunden zu vergleichen, um eine irrthümliche Auslegung des Gesehenen zu vermeiden.

Mit 15 Jahren sind die inzwischen vereinigten Kerne von Rotula und Trochlea noch durch eine nicht ossificirte Schicht gegen die Diaphyse geschieden, diese Schicht stellt sich auf dem Bilde als relativ breite helle Linie dar; Continuitätstrennungen oder Risse, die im Bereich dieser Linie liegen, sind naturgemäss nicht sichtbar. Wenn auch das Röntgenbild in diesen Fällen negativ ist, so genügt doch die klinische Erfahrung, um eine sichere Diagnose stellen zu können, die ihre Bestätigung während oder nach der Heilung erfährt. Stets wird bei derartiger Verletzung eine geringe aber deutliche Verbreiterung der Gelenkenden im queren Durchmesser zurückbleiben, welche indessen für die spätere Function ohne Bedeutung ist. Die Verletzung hat stets eine gute Prognose. Es genügt, das Gelenk etwa 3 Wochen ruhig zu stellen, um dann mit Massage in weiteren 3—4 Wochen vollständig normale Beweglichkeit zu erzielen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der wirklichen Lösung der unteren Epiphysen, welche immer mit Dislocation verbunden ist, und an die Behandlung grosse Anforderungen stellt, wenn ein gutes Resultat erreicht werden soll. Man kann nicht sagen, dass die Verletzung der Fractura supracondylarica der Erwachsenen entspräche, da die Fractura supracondylarica auch im jugendlichen Alter häufig vorkommt und zwar weit häufiger als

die Trennung der Epiphyse in toto. Und doch haben beide Verletzungen manches gemeinsam.

Die Richtung der einwirkenden Gewalt bestimmt die Art der Dislocation. Fällt Jemand direct auf den Ellbogen und kommt es zur Fractur, so verschiebt sich das untere Fragment der Gewalt folgend nach vorne, das obere weicht nach hinten. Concentrirt sich die Haupteinwirkung der Gewalt auf die Diaphyse und nicht auf die

Fig. 10.

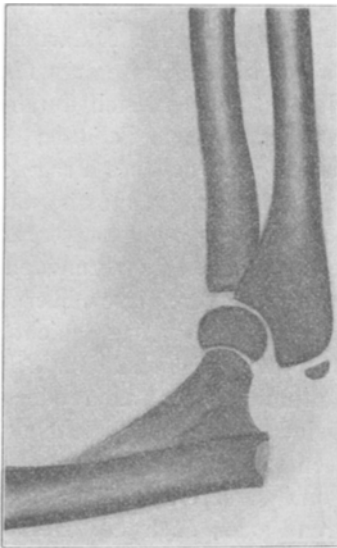
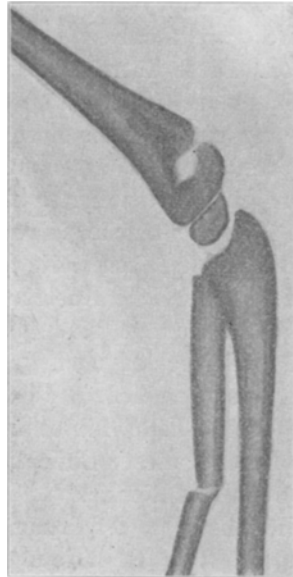


Fig. 11.

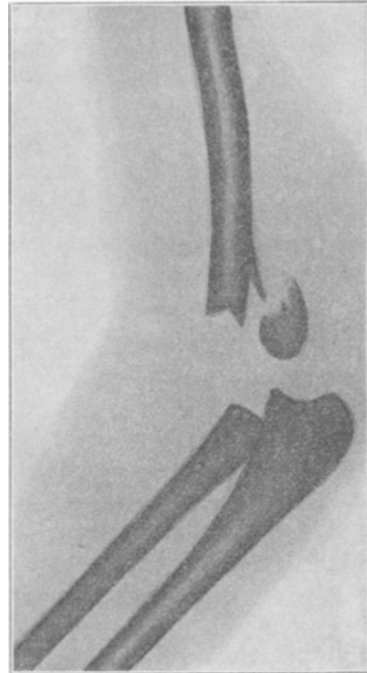
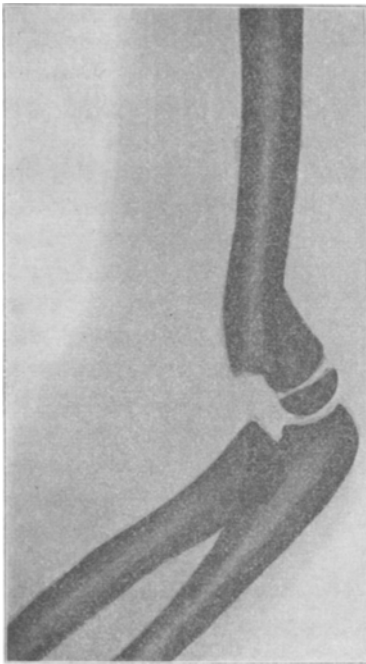


Epiphyse, so entsteht der sogenannte Flexionsbruch der Diaphyse: Das nach vorne gewichene Gelenkstück bildet mit dem nach hinten gewichenen Schaftstück einen Winkel, dessen Spitze nach hinten gerichtet und der nach vorn offen ist. Eine derartige Verletzung stellt Fig. 10 dar, während auf Fig. 11 die Gewalt nicht hinreichte, um eine vollständige Continuitätstrennung zu verursachen. Die Lösung ist nur in dem hinteren Bereich des Schaftes erfolgt, die vordere Corticalis hat gehalten. Nebenbei zeigt die Figur eine Radiusfractur in der Mitte des Knochens. Fällt Jemand auf die Hand bei gestrecktem Vorderarm, so überträgt sich die Gewalt auf das untere Ende des Humerus und es kommt meist zur Fractura supracondylia. Das untere Bruchstück weicht entsprechend der Richtung der Gewalt nach hinten, das obere nach vorne; beide bilden einen Winkel, dessen Spitze nach vorne liegt,

der nach hinten offen ist. Es resultirt die sogenannte Extensionsfractur, wie sie Fig. 12, 13 und 14 zeigen. Die auf Fig. 12 vorgestellte Verletzung betrifft einen 14 jährigen Knaben, die Apophyse ist hier deutlich sichtbar und mit dem unteren Diaphysenende verschoben. Dieselbe Verschiebung ist auf Fig. 13 und 14 anzunehmen, wenn auch die Epiphyse hier nicht sichtbar ist. Es handelt sich um Kinder von drei bis vier Jahren, bei denen die Ossification noch nicht so weit fort-

Fig. 12.

Fig. 13.



geschritten ist, um im Skiagramm einen Schatten der Apophyse zu geben.

Ein Trauma, welches in der Regel zur *Fractura supracondylarica* führt, kann die Epiphysenlösung veranlassen, wenn es mehr peripherwärts, näher am Gelenkende angreift. Je nachdem die Epiphyse von vorne oder von hinten getroffen wird, — im ersten Fall durch Fall auf den gebeugten Ellbogen, im zweiten durch Fall auf die Hand bei gestrecktem Vorderarm, — verschiebt sie sich nach vorne oder nach hinten, das Diaphysenende macht eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung. Die Gewalt braucht nicht genau von vorne oder hinten zu kommen, manchmal wirkt sie mehr in seitlicher Richtung

ein. Kommt sie von hinten und aussen, so treibt sie die Epiphyse nach vorn innen, kommt sie von hinten innen, so treibt sie dieselbe nach vorne aussen. Es resultirt dann sowohl eine Verschiebung ad axin wie ad latus. Der Typus der Verletzung wird indessen stets durch die sagittale Verschiebung bedingt, rein seitliche Dislocationen kommen so gut wie gar nicht vor. Unter 6 Fällen findet sich 1 mal die Dislocation des Gelenkendes nach vorn, nur 2 mal nach hinten. Die Lösung der

Fig. 14.

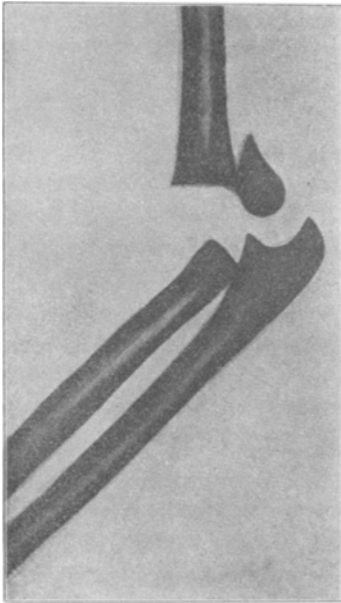
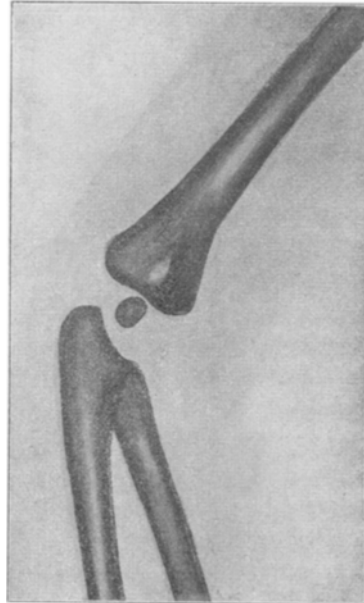


Fig. 15.



Epiphyse scheint also häufiger durch Fall auf den Ellbogen, als auf die Hand zu entstehen. Beim Fall auf die Hand entstehen mit Vorliebe Fracturen, — Radius- und Vorderarmbruch — oder Luxationen des Cubitus.

Bei der klinischen Untersuchung findet man den Vorderarm stumpfwinklig zum Oberarm gebeugt und in leichter Pronation stehend. Er ruht in der gesunden Hand des Verletzten. Infolge des intraarticulären Verlaufs der Wachstumslinie tritt eine Blutung im Gelenk ein, die meist stark ist und erhebliche Schwellung bedingt. Bei der Lösung eines Epicondylus und bei blosser Lockerung der Epiphyse kann der Vorderarm activ schmerzlos von 70—145° gebeugt und gestreckt werden. Bei der Epiphysenlösung ist jede

Spur activer Beweglichkeit verschwunden, während passive Bewegungen möglich, aber sehr schmerzhaft sind.

Nehmen wir an, das Gelenkende sei nach vorne gewichen. Dann fühlt man an der Streckseite des Ellbogens einen scharfen Knochenrand, der vom unteren Schaftende gebildet wird. Der Epicondylus internus, der sonst scharf und deutlich vorspringt, fehlt an der normalen Stelle. Der Querdurchmesser des Gelenkendes ist sichtbar verbreitert, die hintere Fläche des Gelenkes abgeflacht, da das Olecranon mit der Apophysenach vorn gewichen ist und nicht mehr, wie sonst vorspringt. Der Oberarm scheint verkürzt, der Vorderarm verlängert. Auch der sagittale Durchmesser des Ellbogens ist vermehrt durch das nach der Ellbeuge gerückte Apophysenfragment, welche hier als abnormes Resistenz bei der Palpation undeutlich nachzuweisen ist. Bei kleinen Verhältnissen gelingt es nicht, die nach vorn gewichene Apophyse zwischen Daumen und Zeigefinger zu fassen. Man thut deshalb besser, das obere Ende des Vorderarmes in die Hand zu nehmen, um durch seitliche Verschiebung abnorme Beweglichkeit und weiches Knorpelreiben nachzuweisen.

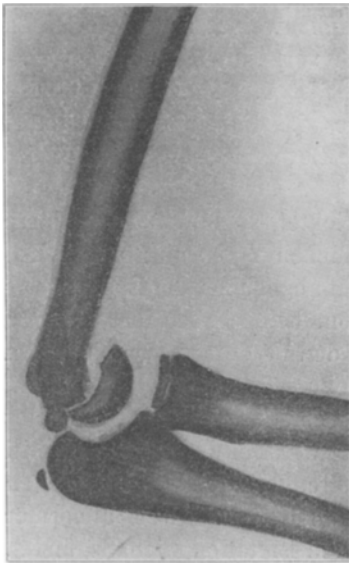
Ist das Gelenkende nach hinten gerichtet, so bildet der vordere Rand des Diaphysenendes einen undeutlichen Vorsprung in der Ellbeuge. Die Streckseite des Gelenks ist nicht abgeflacht, der Epicondylus springt deutlich vor, ebenso das Olecranon, beide haben ihre Lage zu einander nicht verändert. Betrachtet man den Vorderarm von oben, von der Beugeseite, so scheint er im Vergleich zur gesunden Seite verkürzt, betrachtet man ihn von der Seite oder besser noch von unten, so scheint er verlängert und nach hinten gewichen, wie bei der Luxatio cubiti posterior, mit der eine Verwechslung passiren könnte. Am leichtesten unterscheidet man zwischen beiden durch den Nachweis abnormer Beweglichkeit, die sich bei der starr fixirten Luxation niemals findet.

Es ist keineswegs leicht, die Richtung der Verschiebung im einzelnen Fall festzustellen, es besteht eine erhebliche Blutung und Schwellung der Weichtheile, es handelt sich andererseits um kleine Verhältnisse, wenn auch die Diagnose Epiphysenlösung im Allgemeinen keine sonderlichen Schwierigkeiten bereitet. Wer nicht sicher ist, thut gut, die Narcoese anzuwenden, wodurch die Untersuchung für den Patienten schonender, für den Arzt einfacher wird. Ausserdem bietet uns jetzt das Röntgenverfahren die Möglichkeit, in zweifelhaften Fällen Aufschluss zu erhalten, aber nicht in allen, sondern erst von der Zeit ab, wo die Ossification der Knochenkerne weit genug fortgeschritten ist, um ein Bild zu geben.

Dass die Deutung des Röntgenbildes nicht so einfach liegt, zeigt

die Betrachtung von Fig. 15. Ich will die Diagnose vorwegnehmen, es handelt sich um eine Epiphysenlösung des unteren Humerus mit Dislocation der Apophyse nach vorn bei einem vierjährigen Kinde. Weder die Epiphyse des Olecranon, noch des Radiusköpfchens ist genügend ossificiert, um skiagraphisch sichtbar zu sein. Der Humerus ist annähernd in der Frontalebene getroffen. Etwa in der Mitte des unteren Randes, 1 mm von ihm entfernt, befindet sich ein länglicher, fast rundlicher Schatten. Der Rand bildet die untere Grenze der Diaphyse, der Schatten ist alles, was von der Apophyse sichtbar

Fig. 16.



ist, und stellt den Knochenkern der Rotula dar, während von der noch nicht ossificierten Trochlea nichts zu sehen ist. Dieser Schatten der Rotula befindet sich nicht in der normalen Lage und nicht an der richtigen Stelle, er ist medianwärts um  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  cm verschoben. Ob eine Dislocation auch in der Richtung nach vorn vorliegt, lässt das Bild nicht entscheiden, erst eine seitliche Durchleuchtung des unteren Humerusendes würde hierüber vielleicht Aufschluss geben. Das Bild beweist, dass wir in solchen Fällen in erster Linie auf die klinische Untersuchung angewiesen sind, um die richtige Diagnose zu finden, dass wir allerdings durch richtige Auslegung eines an sich nicht sehr klaren Skiagramms dieser Diagnose eine Stütze geben können.

Immerhin sind wir auf Grund des vorliegenden Röntgenbildes allein nicht im Stande, uns über die Verhältnisse der Trochlea zu informieren.

Wesentlich leichter verständlich ist das Bild (Fig. 16), welches eine traumatische Epiphysenlösung des unteren Humerusendes bei einem 14jährigen Knaben wiedergibt. Vor dem hinteren Schaftende findet sich ein etwa 3 cm langer, halbmondförmiger Schatten, dessen Convexität nach unten gerichtet und unschwer als Gelenkende des Humerus zu erkennen ist. Der Schatten stellt ein einheitliches Gebilde dar, trotzdem er sich aus 3 Kernen entwickelt hat. Er enthält Rotula, Trochlea und Condylus externus, die ja schon mit dem 13., resp. 8 Jahre mit einander verknöchern, also in dem vorliegenden

Fälle keine sichtbaren Wachsthumslinien mehr führen. Der Epicondylus internus geht erst mit dem 18. Jahre knöcherne Verbindung mit der Trochlea ein. Seine Epiphyse ist in der That auf dem Bilde sichtbar. Das rundliche Gebilde, welches hinter der Apophyse und unter dem Schaftende liegt, ist nichts anderes, als der Epicondylus internus, und zwar der dislocirte Epicondylus internus. Er ist mitsammt dem Gelenkfortsatz nach vorn gewichen und hat seinen ihm normaler Weise gebührenden Platz an der Innenseite des Schaftendes verlassen.

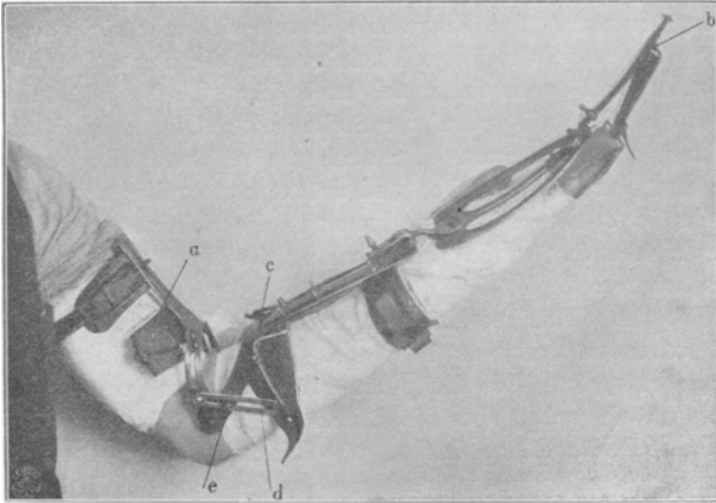
Die klinische Diagnose Epiphysenlösung mit Dislocation nach vorn wurde noch in zwei weiteren Fällen gestellt, in zwei anderen Fällen eine Verschiebung nach hinten festgestellt. Es handelt sich um Kinder bis zu 3 Jahren. Auf den Röntgenbildern ist von der Apophyse nichts zu sehen, ich theile sie aus diesem Grunde nicht mit.

Die Therapie muss in erster Linie die Beseitigung der Dislocation anstreben. Die Fragmente lassen sich gar nicht so leicht in ihre frühere, richtige Lage hineinbringen, die Reposition ist sehr schmerzhaft und es empfiehlt sich auch hier, die Narcose heranzuziehen, die eventuell schon zur Stellung der Diagnose nöthig ist. Man lässt am gestreckten oder auch am rechtwinkelig gebeugten Vorderarm einen Zug ausüben und drückt gleichzeitig mit den Fingern das verschobene Gelenkfragment in die richtige Stellung. Das gelingt nicht sofort, durch Wiederholung des Manövers kommt man schliesslich zum Ziele.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Extensionsbehandlung jedem fixirenden Verbande überlegen. Der Arm wird in gestreckter Stellung extendirt. Die Heftpflasterstreifen fassen nicht nur den Vorderarm, sie gehen über die Bruchstelle hinauf bis zur Schulter. Die Kraft der Extension leidet, wie Bardenheuer experimentell bewiesen, keine Einbusse, wenn die Streifen über die Fracturstelle hinaufreichen. Im Gegentheil, das nach vorn oder hinten vorspringende Gelenkfragment wird durch die Streifen direct angefasst und nach unten geleitet. Geht die Extension bis zum Oberarm, so kann man grössere Gewichte anhängen, ohne ein Abgleiten derselben zu befürchten. Wir nehmen bei Kindern bis zu 5 Jahren 5 Pfd., bis zu 10 Jahren 6 Pfd., darüber hinaus 8—10 Pfd. zur Belastung der Längsextension. Sie werden gut vertragen. Die Kinder liegen zu Bett, der gestreckte Arm wird entweder parallel zur Längsaxe des Körpers gerade nach unten oder senkrecht zur Körperaxe nach oben extendirt. Ist das Schaftfragment nach vorn gewichen, so wird es durch einen Querkzug nach hinten geleitet; ist es nach hinten gewichen, so wird es durch einen Querkzug nach vorn geleitet.

Der Querzug trägt ein Gewicht von 3—5 Pfd., je nach dem Alter des Verletzten. Das obere Ende des Vorderarmes, welches mit dem humeralen Gelenkende zusammen verschoben ist, wird durch einen Querzug nach der entgegengesetzten Richtung extendirt, wie das untere Diaphysenende. Der Gipsverband ermöglicht zwar eine ambulante Behandlung, die die Patienten nicht ans Bett fesselt, es hat aber den Nachtheil, dass es die Fragmente nicht genügend reponirt hält. Die Resorption des Haemarthros tritt rasch ein, die ursprüngliche Schwellung geht zurück, der Gipsverband, der anfänglich gut anlag, wird zu weit und bietet keine Garantie mehr für eine dauernde richtige Lage der Fragmente.

Fig. 17.



Diesen Nachtheil vermeidet die Bardenheuer'sche Ellenbogen-schiene, die durch Federextension wirkt und eine ambulante Behandlung ermöglicht. Wir wenden sie an, wenn das Schaftfragment nach hinten gewichen ist. Die Wirkung der Schiene ist aus der obenstehenden Fig. 17 ersichtlich. Durch die Brücke *a* wird das nach vorn gewichene Diaphysenende nach hinten gedrückt, das nach hinten und oben gewichene Gelenkstück wird durch Zug *b* nach vorn, durch Brücke *c* nach unten gedrückt. Die Schiene besteht aus einem Oberarmstück und einem Vorderarmstück, welche durch ein Scharniergelenk *d* verbunden sind. Für die ersten 8 Tage bleibt das Gelenk festgestellt, von da ab werden zweimal täglich leichte passive

Bewegungen im Sinne der Beugung und Streckung gemacht. Sind die Bewegungen ausgeführt, so wird das Gelenk durch Andrehen der Schraube *e* für die übrige Zeit des Tages wieder ruhig gestellt, aber nicht immer in derselben Stellung des Vorderarms. Alle paar Tage wird der Winkel, in dem Vorderarm und Oberarm stehen, geändert, bald spitzer bald stumpfer gemacht. Auf diese Weise wird das Gelenk nicht zu lange ganz ausser Function gesetzt. Das ist beim Ellenbogen sehr wesentlich, weil gerade hier durch eine längere Fixirung üble Folgen für die spätere Beweglichkeit entstehen können.

Genauere Reposition der Fragmente, eventuell in Narcose, geeignete Retention mittelst Extension, und keine zu lange Ruhigstellung des Gelenkes, das sind die drei Momente, von denen die Prognose der Verletzung abhängt. Sie ist nur dann günstig, wenn alle drei berücksichtigt werden. Im Allgemeinen geschieht das nicht in genügender Weise, und darum muss die Prognose der Epiphysenlösungen am unteren Humerus im Allgemeinen als ungünstig bezeichnet werden.

Eine Pseudarthrose ist, auch bei grosser Dislocation, nicht zu befürchten. Die Callusbildung pflegt stark zu sein, und gerade der starke Callus hindert die spätere Beweglichkeit, die durch Kapselschrumpfung und mangelhafte Stellung der Gelenkenden so beschränkt werden kann, dass der Zustand der Ankylose nahe kommt.

Wenn die Elemente der Wachsthumslinie gegeneinander verschoben sind, so leidet naturgemäss das Längenwachsthum des Knochens. Auch wenn die Reposition der Fragmente nur mangelhaft ausgeführt wird, brauchen dieselben nicht ganz ausser Contact zu bleiben. Ist die Epiphyse nach innen verschoben, ulnarwärts, so steht die innere Seite des Diaphysenendes nicht mehr in Berührung mit wachsthumsfähigem Gewebe, wohl der radiale Theil des Schaftendes; an dieser Stelle schreitet das Wachsthum fort, an jener hat es aufgehört. Dadurch entstehen ungleiche Verhältnisse im Wachsthum des unteren Humerusendes, welche eine anormale Stellung des Armes bedingen. Ist das Wachsthum der innen gelegenen Parthie am unteren durch Verschiebung der Apophyse nach aussen aufgehoben, und wächst die äussere Parthie weiter, so wird der Vorderarm in ulnare Abduction gedrängt, es entsteht der Cubitus valgus; liegen die Verhältnisse umgekehrt, wächst das untere Humerusende in seinen nach innen gelegenen Parthien weiter, in den äusseren, radialwärts liegenden nicht, so wird der Vorderarm in radiale Adductionsstellung gedrängt, es entsteht der Cubitus varus. Je mehr das Wachsthum fortschreitet, je älter das Individuum wird, desto schlimmer wird die Verstellung, die erst

mit dem 18. Jahre in den dauernden bleibenden Zustand gelangt. Einen derartigen Fall beobachteten wir. 6 Wochen nach der Verletzung, als das fünfjährige Kind entlassen wurde, hatte der gestreckte Vorderarm einen geradlinigen Verlauf, active Beugung und Streckung war in fast normaler Ausgiebigkeit möglich. Die Verhältnisse an der Bruchstelle liessen aber darauf schliessen, dass trotz der guten Function eine genügende Reposition der Fragmente nicht stattgefunden hatte. An der Innenseite, am unteren Ende des Oberarmes, sprang eine scharfe Kante, 1 cm weit, vor. Die Kante gehörte dem unteren Diaphysenende an, dessen Epiphyse mit dem Vorderarm nach aussen gewichen war. Während also aussen wachstumsfähige Elemente aneinanderlagen, war das an der inneren Seite des Schaftendes nicht der Fall, so war ein ungleichmässiges Fortwachsen des unteren Humerusendes zu befürchten. Ein Jahr später sah ich das Kind wieder. Der gestreckte Vorderarm stand zum Oberarm in einem nach innen offenen Winkel, Cubitus varus, von etwa  $150^\circ$ , die bei der Entlassung in fast normaler Weise mögliche Beugung und Streckung war beschränkt auf einen Winkel von  $90$  bis  $160^\circ$ .

In der Regel ist es bei mangelhafter Reposition so, dass in der ersten Zeit, 6—8 Wochen nach der Verletzung, das Resultat recht schön zu sein scheint. Beugung und Streckung ist recht gut, die Stellung des Armes befriedigend. Dann kommen die Folgen des ungleichen Wachstums im Geschwindigkeitsschritt heran. Der Arm wird, wie die Eltern richtig sagen, krumm, die Beweglichkeit schlechter, kurzum das Resultat verschlechtert sich zusehends, ohne dass etwas dagegen zu machen wäre. Man thut gut, in Voraussicht der kommenden Dinge, die Eltern vorher und zeitig darauf aufmerksam zu machen, um später gegen etwaige Unannehmlichkeiten gedeckt zu sein. Nur wenn die Untersuchung der Bruchstelle nach beendigter Consolidirung keine, oder geringe Verstellung zeigt, kann man ein gutes Resultat auf die Dauer in Aussicht stellen und seine Prognose darnach stellen. Immerhin soll man sich lieber etwas zu viel als zu wenig vorsichtig hier äussern.

Von den fünf übrigen Patienten habe ich nur drei, ein halbes bis anderthalb Jahre nach der Verletzung, wieder gesehen. Das Resultat war hier gut, der Vorderarm war nicht verstellt, konnte über den rechten Winkel gebeugt werden, während eine active Streckung bis zum Winkel von  $180^\circ$  zwar nicht ganz, aber doch nahezu erreicht wurde.

Die Epiphysenlösung der Rotula im Zusammenhang mit dem Epicondylus externus entspricht der *Fractura condyli externi* des Erwachsenen. Die Verletzung kommt entweder indirect zu Stande,

durch Fall auf die vorgestreckte Hand; dann stösst das Radiusköpfchen gegen die beim Kinde frühzeitig stark entwickelte *Eminentia capitata* der *Rotula* an, und löst sie aus ihrer Verbindung mit *Trochlea* und *Diaphyse*. Vom 8. Jahre ab bleibt der *Epicondylus externus* wohl immer an der *Rotula* hängen, da dann bereits eine Verschmelzung beider Kerne vorhanden ist. Oder aber die Verletzung kommt durch directen Fall auf die Aussenseite des Ellenbogens zu Stande.

Im Vordergrund des Bildes steht die Gelenkläsion, welche sich in einem *Haemarthros* äussert. Der Vorderarm steht fast rechtwinkelig zum Oberarm gebeugt, jede active Bewegung ist unmöglich, passive werden dadurch verhindert, dass der verletzte Arm von der gesunden Hand gehalten wird. Der *Epicondylus externus* fehlt an der normalen Stelle. Ist eine *Dislocation* nach vorn eingetreten, so findet sich an der radialen Seite in der Ellenbeuge eine abnorme Prominenz, die nur undeutlich zu palpieren ist, sich aber verschieben lässt, und zuweilen das Gefühl weichen Knorpelreibens giebt. Hat eine Verschiebung nach hinten stattgefunden, so ist das dislocirte Fragment neben dem *Olecranon* an der Aussenseite desselben zu palpieren. Die Lageverhältnisse des inneren *Condylus* haben sich nicht geändert, wenn auch Druck auf die Gegend dieser Epiphysenlinie schmerzhaft ist. Wahrscheinlich beschränkt sich die Verletzung eben nicht ganz ausschliesslich auf die *Rotula*, sondern spielt auch noch in die Wachsthumslinie der *Rotula* hinein, die sie zwar nicht löst, aber doch in gewissem Grade mit afficirt.

Die Prognose der Verletzung gilt im Allgemeinen als günstig bezüglich der späteren Function und des Fehlens der Wachsthumstörungen. Das wird wohl dadurch bedingt, weil hier die *Dislocation* in der Regel nicht sehr bedeutend zu sein pflegt. Ist die Verstellung bedeutend, dann ist auch die Prognose ungünstig, und zwar um so mehr, als eine *Reposition* hier schwierig ist. Gelingt die *Reposition* nicht, so kann eine bedeutende Behinderung in der Beugung und Streckung des Gelenks eintreten, wie der von uns beobachtete Fall beweist; bei der Ungleichheit des Wachsthums ist eine Varusstellung des Ellenbogens für später nicht ausgeschlossen. Wenn der Nachweis einer bedeutenden *Dislocation* erbracht ist, so empfiehlt sich die *Reposition* in *Narcose* und daran anschliessend *Extensionsbehandlung*, welche wir in Gestalt der *Bardenheuer'schen* Ellenbogen-schiene anzuwenden pflegen.

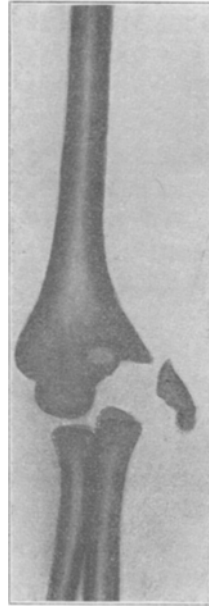
Die Figur 18 stammt von einem 8jährigen Jungen, der sich eine Verletzung des Ellbogens zuzog. Er fiel mit der Aussenseite

des gebeugten Armes auf einen Stein und legte uns bei der Untersuchung die Vermuthung nahe, dass es sich hier um eine Verletzung der Epiphysenlinie der Rotula mit dem Epicondylus externus handeln könnte, wenn wir auch keineswegs diese Diagnose als absolut sicher hinstellen wollten. Der Epicondylus fehlte an der normalen Stelle, er lag weiter nach aussen und mehr in der Richtung nach dem Vorderarm hin. Die hier nachweisbare, abnorme ver-

Fig. 18.



Fig. 19.



schiebliche Prominenz war aber zu gross, um nur dem Epicondylus anzugehören. Wir nahmen, da es sich um ein Kind handelte, an, dass der Epicondylus die schon mit ihm ossificirte Rotula aus der Verbindung mit Trochlea und Diaphyse gelöst und mit nach vorn gerissen hätte, wenn wir auch nicht durch Nachweis weicher Crepitation die Diagnose stützen konnten. Das Röntgenbild zeigt an der radialen Seite des Ellbogens, 2 mm unterhalb dem unteren Rande der Humerusdiaphyse, ihn nach aussen um fast  $\frac{1}{2}$  cm überragend, einen rundlichen Schatten. Dieser Schatten ist der Kern der Rotula mit dem Epicondylus. Die Rotula findet sich nicht an ihrer normalen Stelle, sie ist nach aussen dislocirt und um ihre sagittale Achse gedreht. Ob auch eine Dislocation nach vorn oder

hinten erfolgt ist, lässt das Bild nicht erkennen. Die Strahlen sind in der Richtung von vorn nach hinten durch den Knochen gegangen, lassen deshalb nur eine seitliche Verschiebung erkennen. Ob auch eine Verschiebung nach vorn oder hinten da ist, würde erst eine seitliche Durchleuchtung ergeben. Ueber die Verhältnisse der Trochlea erhalten wir keinen Aufschluss, ihr Kern ist bei der Jugend des Patienten noch nicht darstellbar. Wir sind demnach auf Grund des Röntgenbildes nur im stande zu sagen, es handelt sich um eine seitliche Verschiebung der Rotula mit dem Epicondylus externus nach aussen. Da die klinische Untersuchung normale Verhältnisse in der Lage der Trochlea ergab, so ergänzen wir durch sie den Aufschluss, den das Röntgenbild giebt, um zu einer vollständigen, sicheren Diagnose zu gelangen. Es gelang uns in dem vorliegenden Falle nun nicht, das dislocirte Fragment zu reponiren. Dementsprechend ist das Resultat schlecht, eine Wachthumsstörung ist zwar nicht nachweisbar, obschon bereits 2 Monate seit der Verletzung vergangen sind, dagegen ist der Ellbogen nur im Winkel von  $80^{\circ}$  bis  $120^{\circ}$  beweglich. Wir erwarten aber von der Massagebehandlung erhebliche Besserung.

Eine reine Epiphysenlösung der Trochlea mitsammt dem Epicondylus internus haben wir nicht beobachtet. Die Figur 19 stammt von einem 10jährigen Mädchen, welches mit der Innenseite des rechten Ellbogens auf eine Trottoirkante aufschlug. Man sieht an der ulnaren Seite des Ellbogens einen dreieckigen Schatten, dem an seiner nach abwärts gerichteten Seite ein rundliches, erbsengrosses Gebilde anhaftet. Das dreieckige Gebilde gehört offenbar der Diaphyse an, es ist von ihr abgerissen, die Bruchlinie ist dann schräg nach unten ins Gelenk gegangen und hat die Epiphyse der Trochlea von der Rotula gelöst, während die Epiphyse zwischen Trochlea und Schaft unversehrt geblieben ist. Das Schaftfragment im Zusammenhang mit der Trochlea ist ulnarwärts verschoben. Der rundliche Schatten wird durch den erst schwach entwickelten Kern der Trochlea gebildet, während die Rotula einen breiten, ovalen Schatten giebt. Von der Epiphysenlinie zwischen Rotula und Schaft ist auffallenderweise nichts zu sehen. Der Fall zeigt, wie im jugendlichen Alter Combinationen von Epiphysen- und Diaphysenverletzung vorkommen.

#### Die Epiphysenlösung am unteren Radiusende.

Der typische Radiusbruch ist mit die häufigste Fractur, die wir beim Kinde beobachten. Die Verstellung ist in der Regel unbe-

deutend und dementsprechend die Heilungsdauer kurz, die Prognose günstig. Da die Fractur meist ambulatorisch behandelt wird, hier aber ausschliesslich das Material der stationären Behandlung im Krankenhaus herangezogen ist, so verfüge ich nur über 16 Fälle zwischen dem 11. und 18. Jahre. Beim Erwachsenen ist die Dislocation meist grösser, die Prognose nicht immer so günstig; die Behandlung stellt zuweilen Anforderungen, die der practische Arzt nicht gern über-

Fig. 20.



Fig. 21.



nimmt, und diese Fälle kommen dann erst ins Krankenhaus. So betrug die Zahl der typischen Radiusfracturen bei Erwachsenen 64. Auf dieselbe Zeit fallen 5 Epiphysenlösungen am unterem Radiusende; Epiphysenlösung und typischer Radiusbruch stehen also bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens während der Wachstumszeit im Verhältniss von 1:3. Wie die Aetiologie bei den Verletzungen dieselbe ist, — Fall auf die vorgestreckte Hand, selten directe Gewalteinwirkung, — so besteht auch bezüglich der Heilungsdauer und der Prognose kein Unterschied. Nach 3 Wochen ist in der Regel vollständige Heilung eingetreten,

Störungen von seiten des Handgelenks bestehen nicht, da die Epiphysenlinie hier gänzlich extraarticulär liegt. Senkrecht zur Längsachse des Radius verlaufend trennt sie die Diaphyse von der Apophyse, welche durch das carpale Gelenkende und den Processus styloideus gebildet wird. Schwellung und Verbreiterung der untersten Radiuspartie, Druckschmerz dicht oberhalb des Handgelenks, leichte oder grössere Adductionsstellung der Hand führen zur Diagnose, wenn auch der

Fig. 22.

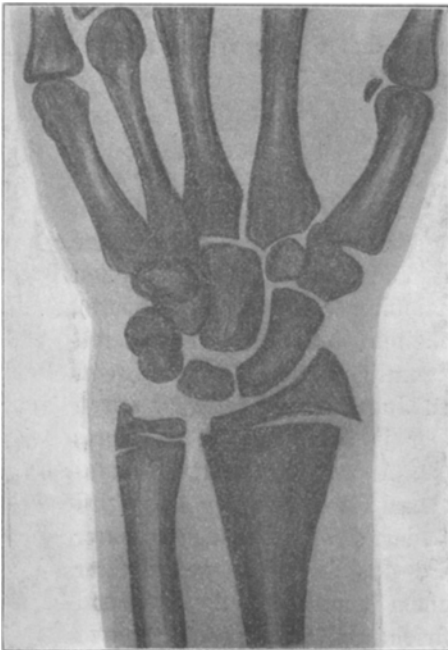
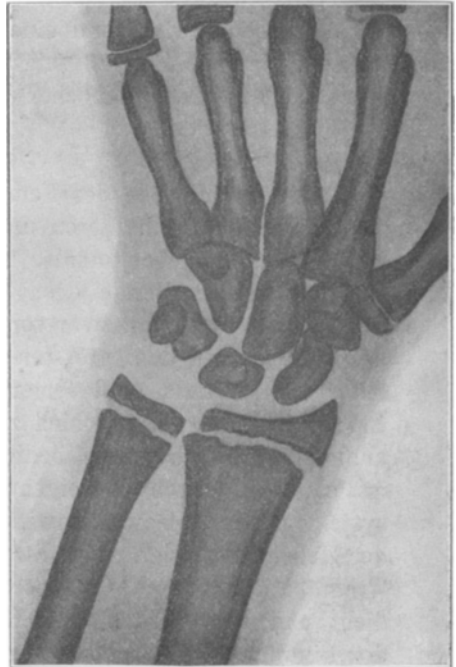


Fig. 23.



Nachweis abnormer Beweglichkeit in vielen Fällen nicht zu erbringen ist, und weiches Knorpelreiben sogar in den meisten Fällen vermisst wird. Die Diagnose wird gesichert durch das Röntgenbild, das nur bei kleinen Kindern bis zu 3 Jahren im Stich lässt. Bei diesen ist der Apophysenkern des Radius noch nicht skiagraphisch darstellbar. Ganz reine Epiphysenlösungen, d. h. solche, die sich scharf an die Richtung der Wachstumslinie halten, sind die Regel. Vergl. Fig. 20, seltener ist ein Knochenfragment vom vorderen oder äusseren Rande der Diaphyse mit abgerissen oder gehen Fissuren in einer der Epiphysenlinie annähernd parallelen Richtung ins

Schaftende hinein. Siehe Fig. 21 und 22. Auf Fig. 23 ist eine Verschiebung der Apophyse nach der radialen Seite erkennbar.

Die Therapie unterscheidet sich in nichts von der sonst üblichen Behandlung des typischen Radiusbruches.

Die gleichzeitige Lösung der unteren Epiphyse beider Vorderarmknochen gehört zu den seltenen Verletzungen. Unter 21 Vorderarmbrüchen, die zwischen dem 1. und 18. Jahr beobachtet wurden, findet sie sich nur einmal. Die Verletzung entstand durch Fall auf die vorgestreckte Hand aus einer Höhe von 3 Metern. Wahrscheinlich hat die Gewalt gleichmässig auf Radius und Ulna eingewirkt und eine glatte Lösung der Epiphyse herbeigeführt, die, wie Fig. 23 zeigt, besonders am radialen und ulnaren Rande der Vorderarmknochen abnorm weit klaffen.

#### Die Epiphysenlösung des Oberschenkelhalses.

Am oberen Ende des Femur liegen 3 Epiphysenlinien, je eine für die beiden Trochanteren und eine für den Kopf; letztere scheidet den Kopf vom Schenkelhalse und entspricht bezüglich ihrer Lage fast genau dem Rande des Kopfes. Die Fractur des kindlichen Schenkelhalses kommt zwar vor, (einmal unter 189 Fällen bei Bruns), gehört aber zu den grössten Seltenheiten, während im späteren Alter die Fractura colli femoris bekanntlich einer der häufigsten Brüche ist. Der Unterschied zwischen Jugend und Alter ist durch anatomische Verhältnisse bedingt. Der jugendliche Schenkelhals ist elastisch, durch die eigenthümliche Anordnung seines Balkensystems geeignet, Gewalteinwirkungen zu widerstehen. Im Alter wird der Knochen spröder, seine Structur ändert sich zu Ungunsten seiner Tragfähigkeit; durch Osteoporose wird das Balkengefüge weniger dicht und von markhaltigen Hohlräumen unterbrochen. Während der kindliche Schenkelhals zur Schafrichtung im Winkel von etwa  $130^{\circ}$  geneigt steht, verkleinert sich dieser Winkel mit den Jahren, um sich im späteren Alter dem Rechten zu nähern. Je grösser aber die Knickung der Achse des Knochens, desto geringer ist seine Widerstandsfähigkeit, umgekehrt um so grösser, je gestreckter er verläuft. Auch dieser Umstand erklärt die relative Seltenheit des Bruches im kindlichen Alter.

Die schwächste Stelle des Schenkelhalses bildet die Epiphysenlinie, die hier ganz intraarticulär liegt. Die Lösung derselben stellt eine seltene Verletzung dar. Wir haben 2 Fälle beobachtet; auch die traumatische Luxatio femoris kommt während der Wachstumszeit ausnahmsweise vor; in der Regel entsteht die Fractur des Ober-

sehenkelschaftes — 21 Fälle — bei directen oder indirecten Gewalten, die den Oberschenkel treffen. Directer Fall auf die Gegend des Trochanter major führte in den beiden Fällen zur Lösung der Kopfepiphyse.

Die Diagnose stützt sich hier nur auf die klinische Untersuchung, der Nachweis durch Röntgenbilder gelang nicht. Der erste Fall ist vom Juli 1897 und fällt in eine Zeit, als unsere Röntgenkünste erst in der Entwicklung begriffen waren, als es uns noch nicht gelang, von der Hüfte gute Bilder zu gewinnen. Der zweite Fall ist von diesem Jahre. Technische Schwierigkeiten würden der bildlichen Darstellung jetzt nicht mehr im Wege stehen, hier liegt das Hinderniss in der mangelhaft vorgeschrittenen Entwicklung des Knochenkerns am oberen Femurende. Der Knochenkern lässt sich erst mit beendigtem zweiten Lebensjahre skiagraphisch darstellen, bei dem 1½jährigen Kinde, um dass es sich handelt, bietet er auf der Photographie nur einen ganz schwachen, kaum abgrenzbaren Schatten, der eine Deutung der Verletzung nicht zulässt. Es fehlt aber auf dem Bilde jede Spur einer Diaphysenverletzung. Eine Fissur oder eine Continuitätstrennung im Bereich der Diaphyse würde auf der Platte sichtbar geworden sein. Insofern darf man die Diagnose doch als gesichert bezeichnen. Während eine Diaphysenverletzung mit Sicherheit auszuschliessen ist, besteht am oberen Ende des Femur eine Continuitätstrennung, die, abgesehen von sonstigen Symptomen, abnorme Beweglichkeit und weiches Knorpelreiben verursacht, also wohl nur auf eine Epiphysentrennung zurückgeführt werden kann.

Da die Epiphysenlinie innerhalb des Gelenkes liegt, so macht ihre Lösung klinisch zunächst dieselben Erscheinungen, wie die lose intraarticuläre Fractur des Schenkelhalses. Das gestreckte Bein kann in der Hüfte nicht activ gebeugt werden. Fordert man den Verletzten auf, den Oberschenkel in der Hüfte zu beugen, so stellt er mit Hilfe der Wadenmuskulatur das Kniegelenk in Flexion. Dabei schleift diese Ferse auf dem unterliegenden Betttuche, die Condylen des Oberschenkels werden gehoben, so dass sich auch das Hüftgelenk in Flexion stellt. Diese Bewegung ist natürlich keine active, nicht durch Psoaswirkung bedingt, sondern nur eine Uebertragung der Flexionbewegung des Kniegelenks auf das obere Schaftende. Das Bein liegt nach aussen rotirt und ist verkürzt, der Trochanter steht höher und weiter nach hinten als auf der gesunden Seite. Bei Rotationen liegt der Drehpunkt nicht im Hüftgelenk, sondern im Trochanter, wodurch der Ausschlag, den der Trochanter bei der Drehung des Beines macht, kleiner wird als auf der gesunden Seite. Infolge des Ergusses und der Drehung des Kopf-

fragmentes ist der Tiefendurchmesser des Hüftgelenks vermehrt. Die aneinander reibenden Knorpelflächen geben das Gefühl weicher Crepitation. Da der eine Patient erst 14 Tage nach der Verletzung in unsere Behandlung kam, so konnte die geringe Schmerzhaftigkeit, welche passive Bewegungen auslösten, für die Diagnose keine Anhaltspunkte mehr geben. Auch bei Diaphysenbrüchen hat die Schmerzhaftigkeit nach 14 Tagen ja erheblich nachgelassen. Der Kranke versicherte, dass er weder unmittelbar nach der Verletzung, noch bei der ersten ärztlichen Untersuchung besonderen Schmerz in der Hüfte empfunden habe. Viel weher als das Bein habe ihm die rechte Schulter gethan — hier war bei derselben Verletzung eine Fractur des Schlüsselbeins entstanden. Die Angaben bestätigten die von uns des öfteren gemachte Erfahrung, dass die Verletzungen der Epiphysen auffallend weniger schmerzhaft sind als die Fracturen der Diaphyse.

Beide Fälle verliefen gut. Der eine wurde fest ohne grosse Callusbildung; es handelte sich eben um ein 1 $\frac{1}{2}$ jähriges Kind, das frühzeitig nach der Verletzung in Behandlung kam, so dass sich die Verstellung leicht ausgleichen liess. Im anderen Falle bestand schon ein beträchtlicher Callus, als er in unsere Behandlung kam. Die richtige Diagnose war draussen durch Verwechselung mit Luxation nicht gestellt worden, eine Reposition des 4 cm nach oben und hinten gewichenen Schaftendes hatte nicht stattgefunden. Es trat zwar auch hier nach weiterer siebenwöchentlicher Behandlung Consolidirung ein, aber unter Entwicklung eines beträchtlichen Callus. Trotzdem der Oberschenkel mit einem Gewicht von 30 Pfd. 6 Wochen lang nach unten extendirt wurde, liess sich das nach oben gewichene Schaftfragment nur um 2 cm herunterholen. Wenn die Fälle so spät in Behandlung kommen, ist der Ausgleich der Verstellung erheblich erschwert. Die anfänglich nur contrahirten Muskeln sind mit der Zeit in einen Zustand dauernder elastischer Retraction gerathen, welche, neben dem schon bestehenden Callus, das Haupthinderniss für die Reposition bildet. In frischen Fällen gelingt der Ausgleich mit Gewichtsextension leicht, die Fragmente stellen sich gut zu einander und verheilen, ohne dass eine ausgiebige Callusbildung nöthig wäre. Nur wo grosse Dislocation besteht, bildet sich auch grosser Callus.

Trotz des guten Verlaufs, den beide Fälle nahmen, muss bei Epiphysenlösung des Schenkelkopfes die Prognose mit Vorsicht gestellt werden. Der Schenkelkopf erhält sein Blut im jugendlichen Alter einerseits durch Gefässe, welche ihm durch das Ligamentum

teres zugeführt werden; andererseits wird er von der Schenkelhals-spongiosa aus ernährt. Die Blutzufuhr von der Spongiosa aus wird bei vollständiger Lösung der Epiphyse abgeschnitten. Das Ligam. teres ist ein zartes Gebilde, das trotz seiner Länge und Nachgiebigkeit wohl zerreißen könnte. Dann würde der Kopf seiner Ernährung beraubt sein und der Gefahr der Nekrose anheimfallen. An diese Möglichkeit muss man bei der Stellung der Prognose jedenfalls denken. Die Gefahr der Nekrose ist im jugendlichen Alter zwar nicht so gross, wie beim späteren Alter, wo die Gefässe des Ligam. teres grösstentheils verschwinden. Und thatsächlich haben wir unter 40 Schenkelhalsbrüchen zwei beobachtet, wo nach loser intraarticulärer Fractur die Nekrose des Schenkelkopfes eintrat. Beide endeten tödtlich durch Pyämie. Es kam in beiden Fällen zur Vereiterung des Hüftgelenks; der erste Fall verlief so stürmisch, dass trotz der Resection des Kopfes der Tod eintrat, der zweite, mehr chronisch verlaufend, führte 4 Wochen nach der Verletzung zum Exitus. Bei der Section ist das Hüftgelenk voll Eiter (bakteriologisch Streptokokken nachgewiesen), die Kapsel an der vorderen Seite weit offen, der Eiter senkt sich den Gefässen entlang bis zur Mitte des Oberschenkels. In der Eiterhöhle des Gelenks liegt vollkommen lose der glatt am Gelenkrande abgebrochene nekrotische Kopf.

Die Epiphysenlösung stellt an die Therapie dieselben Anforderungen, wie der lose Bruch des Schenkelhalses. Gelingt es durch Extension die Verstellung zu heben, sind die Bruchflächen aneinander zu bringen, so wird Festigkeit eintreten ohne grossen, die Beweglichkeit des Hüftgelenkes hindernden Callus (Fall II). Bleibt die Verschiebung der Bruchstücke bestehen, so wird die Beweglichkeit des Hüftgelenks nach allen Richtungen beschränkt bleiben (Fall I); das ist um so bedenklicher, als dann für später durch die Entwicklung einer Synovitis traumatica unangenehme Folgen auftreten können.

#### Krankengeschichten.

6. Josef Düshaas, 15 Jahre alt, aus Rehde in Westf. wird am 28. Juli 1897 ins Kölner Bürgerhospital aufgenommen. Er giebt an, vor 14 Tagen von einem Kirschbaum aus einer Höhe von 5 Meter heruntergefallen und auf die rechte Körperseite aufgeschlagen zu sein. Unmittelbar nach dem Fall empfand er heftigen Schmerz in der rechten Schulter und Schmerzen in der rechten Hüfte. Er kann nicht aufstehen und nicht mehr gehen. Patient ist angeblich bisher nur mit Bettruhe behandelt worden.

Status am 28. Juli 1897: Das rechte Bein ist in der Hüfte nach aussen rotirt und 4 cm verkürzt. Die Gegend des Hüftgelenks ist stark

aufgetrieben. Active Bewegungen des rechten Oberschenkels sind nicht möglich. Bei der Palpation findet sich der Tiefendurchmesser des Gelenks wesentlich vermehrt; die Gelenkgegend ist eingenommen von stark entwickelten Callusmassen. Der rechte Trochanter ist nach oben und hinten verschoben; die Rotation des Beines erfolgt um den Trochanter als Drehpunkt, dabei tritt an Knorpelreiben erinnernde Crepitation auf. Die Bewegungen des Beines lösen keine nennenswerthen Schmerzen aus. Trotz der starken Callusproduction ist das Schaftfragment ohne Zusammenhang mit dem Kopffragmente. Die rechte Clavicula weist an der Grenze des mittleren und äusseren Drittels eine Verdickung auf. Auf dem Röntgenbilde ist die Gegend des rechten Hüftgelenks von einem undeutlichen Schatten verdeckt, der keine Einzelheiten erkennen lässt.

Diagnose: Epiphysenlösung im Femurhals, Fractur des rechten Schlüsselbeins.

Extensionsbehandlung. Längsextension nach unten, die 30 Pfund beträgt, Rotationszug von 8 Pfund, um den nach aussen rotirten Oberschenkel einwärts zu drehen. Die Extension wird 6 Wochen hindurch fortgesetzt, dann ist eine Consolidirung der Fragmente unter ganz erheblicher Callusproduction erreicht. Crepitation besteht nicht mehr, die Drehungsachse des Oberschenkels scheint im Hüftgelenk zu liegen. Der Trochanter steht etwas höher und mehr nach hinten, als auf der gesunden Seite. Die Verkürzung des Oberschenkels beträgt 2 cm. Patient kann keine activen Bewegungen im Hüftgelenk ausführen. Der Quadriceps wird nicht contrahirt und reagirt nicht mit Zuckungen auf den galvanischen oder faradischen Strom. Electriche und Massagebehandlung.

11. October 1897. Entlassung aus dem Krankenhaus. Der objective anatomische Befund der Hüfte ist der obige. Die Musculatur des Quadriceps ist kräftiger. Reagirt prompt auf electriche Reize. Patient geht mit Hilfe eines Stockes recht gut, wobei die Verkürzung von 2 cm keine Störung verursacht. Die Beugung und die Rotationsbewegungen des Hüftgelenks sind um die Hälfte der normalen Excursionsfähigkeit vermindert. Schmerzen und Anschwellung des Beines treten nach längerem Gehen nicht auf.

7. Josef Henker, 1½ Jahr alt, aus Köln, fiel am 20. Juni 1899 von einem Tische auf den Fussboden. Wie das Kind aufgeschlagen ist, lässt sich nicht ermitteln. Es wird mit der Diagnose Coxitis ins Krankenhaus gebracht.

Status: Das linke Bein liegt in der Hüfte nach aussen rotirt, die Gegend des Gelenkes ist verdickt. Activ gebraucht das Kind das Bein nicht, passiv ausgeführte Bewegungen bringen das Kind sofort zum Schreien. Dabei fühlt man deutlich ein ganz charakteristisches, weiches Knorpelreiben. Im Schenkelhals zeigt sich der Oberschenkel abnorm beweglich. Er ist vielleicht um ein 1 cm verkürzt, der grosse Trochanter steht etwas höher als rechts. Der Tiefendurchmesser der Gelenkgegend ist verbreitert. Das Röntgenbild zeigt keine Fractur oder Fissur in dem deutlich sichtbaren Diaphysentheile des Oberschenkels. Der Apophysenkern ist nur als ganz schwacher Schatten auf der Photographie angedeutet.

Diagnose: Epiphysenlösung im Schenkelhals. Das Bein wird mit

einem Gewichte von 8 Pfund vertical nach oben extendirt, senkrecht zur Längsachse des Körpers.

Nach 7 wöchentlicher Extensionsbehandlung bewegt das Kind das Hüftgelenk activ und schont das Bein nicht mehr. Kitzeln der Fusssohle löst Flexionsbewegung des Oberschenkels im Hüftgelenk aus. Eine Verkürzung ist nicht nachweisbar, ebensowenig Crepitation. Der Trochanter scheint auf beiden Seiten gleich hoch zu stehen, der sagittale Durchmesser der linken Hüfte ist vermehrt.

23. August 1899 geheilt entlassen.

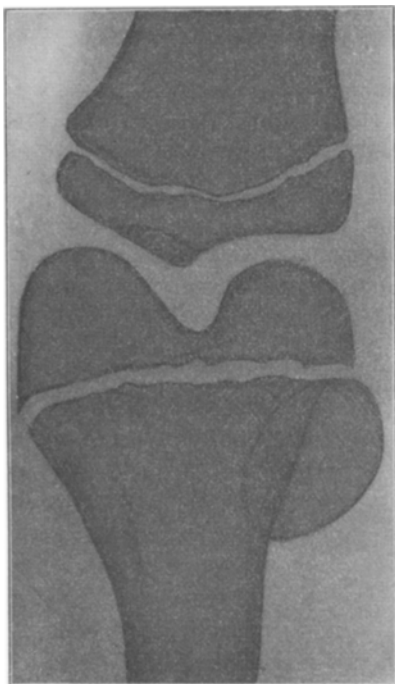
### Die Epiphysenlösung am unteren Femurende.

Während diese Verletzung nach der Statistik Bruns unter den Epiphysenlösungen am häufigsten ist — unter 100 Fällen 28 mal —, beobachteten wir bei 59 Fällen nur eine einzige Lösung dieser breiten, nahezu querverlaufenden Wachsthumslinie am unteren Ende des Oberschenkels. Der Fall unterscheidet sich von den übrigen hinsichtlich der Art des Zustandekommens und der Dislocation der Fragmente. Gewöhnlich soll die Verletzung hier durch indirecte Gewalt zu Stande kommen, durch übertriebene Beugung oder Streckung des Unterschenkels, durch seitliche Inflexionen oder durch sehr heftig einwirkende Rotationsbewegungen. In unserem Falle handelt es sich um eine directe Gewalt, die das gestreckte Kniegelenk in der Richtung von vorn nach hinten trifft — eine Schiffsschaukel, wie man sie auf Jahrmärkten sieht, trifft beim Zurückschwingen den aufrechtstehenden Patienten direct oberhalb des Kniegelenks — das untere Schaftende des Oberschenkels wird nach hinten in die Kniekehle getrieben, während die Epiphyse nach vorn ausweicht. Entsprechend der grossen Gewalt ist auch die Dislocation eine grosse, wie das Röntgenbild zeigt: Die Apophyse, also das Condylenende des Femur, hat eine Drehung um  $90^{\circ}$  gemacht; es liegt ziemlich genau unter der Patella, die Gelenkfläche correspondirt nicht mehr mit der Gelenkfläche der Tibia, zu der sie sich senkrecht gestellt hat, sondern mit der Gelenkfläche der Patella. Die Kniescheibe selbst hat ihre normale Lage beibehalten. Diese Art der Verstellung ist selten, meist weicht das Gelenkende nach der Kniekehle zurück und kann hier durch Druck auf Gefässe und Nerven gefährliche Erscheinungen hervorrufen.

Die klinische Diagnose liess sich in diesem Falle richtig stellen, wenn auch die Grösse der Dislocation erst durch das Röntgenbild klar gestellt wurde. Es fiel zunächst eine starke Anschwellung der Gegend des Kniegelenks auf, welche indessen nicht durch einen Haemarthros bedingt sein konnte. Die Patella tanzte zwar leicht bei

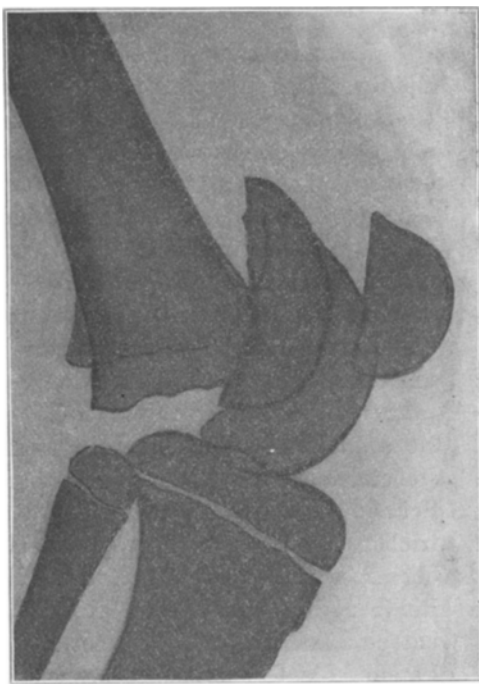
Druck, liess sich aber nur wenig in der Richtung von vorn nach hinten hinabdrücken, was bei Betrachtung des Röntgenbildes nicht zu verwundern ist: Das Hinderniss wird durch die untergeschobene Epiphyse gebildet. Es bestand ferner eine ausgiebige abnorme seitliche Beweglichkeit im Kniegelenk, wenn der Unterschenkel abducirt wurde. Diese musste den Verdacht auf eine Abreissung des Liga-

Fig. 24.



Aufnahme bei seitlicher Durchleuchtung.

Fig. 25.



Aufnahme bei der Durchleuchtung von vorn nach hinten.

mentum laterale internum vom Condylus internus femoris nahelegen. Auffallend war nur, dass sich die Verbreiterung des Querdurchmessers, der Condylen, die für diese Verletzung charakteristisch ist, nicht vorfand, während der Tiefendurchmesser des Kniegelenks ganz erheblich vermehrt war. Die genauere Untersuchung liess weiches Knorpelreiben fühlen und jetzt gelang es auch, unter der Patella, den abnormen Ursprung, den oberen Rand der gedrehten Epiphyse zu palpieren. In der Kniekehle fand sich eine abnorme Resistenz,

ohne dass es bei der starken Schwellung gelungen wäre, deren scharfen, vom unteren Schaftende gebildeten Rand durchzufühlen.

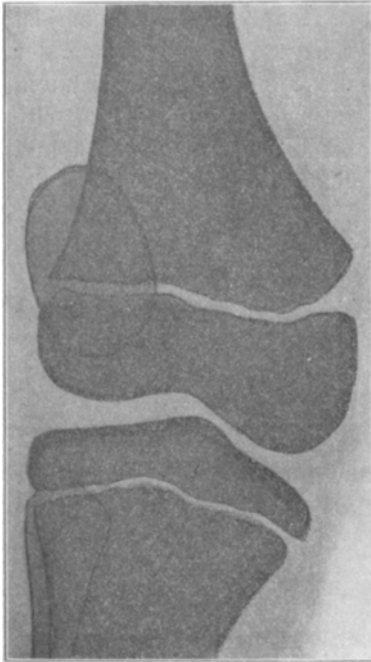
Handelt es sich um so ausgesprochene Verhältnisse, so lässt sich bei genauer Untersuchung nicht nur die Art der Verletzung, sondern auch die Richtung der Dislocation mit Sicherheit feststellen, allerdings ist die Diagnose auch hier keineswegs leicht. Ist die Dislocation geringer, haben sich die Fragmente nicht ganz verlassen, so ist die Diagnose hauptsächlich auf das weiche Knorpelreiben zu gründen, während der Nachweis der abnormen Beweglichkeit gerade am Knie dann auf Schwierigkeiten stösst. Das untere Fragment ist klein, im Kniegelenk besteht ein starker Erguss mit Lockerung der Kapsel; man ist dann leicht geneigt, die abnorme Beweglichkeit, welche bei seitlichen Bewegungen des Unterschenkels zu Tage tritt nicht in die Epiphysengegend, sondern ins Gelenk zu verlegen und sich mit der Diagnose traumatischer Kniegelenkserguss mit Abreissung am Condylus internus zu begnügen, wo es sich in Wirklichkeit um eine Epiphysenlösung handelt. Eine Verwechselung mit Luxation des Kniegelenks dürfte weniger leicht vorkommen, da die hier vorhandene Starrheit und Unbeweglichkeit der Gelenkenden bei der Epiphysenlösung stets vermisst wird.

Bei fehlender Dislocation genügt für die Therapie die Ruhigstellung im Gypsverband, der zweckmässig die Hüfte der verletzten Seite umfasst. Nach einigen Tagen wird der Verband gefenstert und die Resorption des Gelenkergusses durch Schwammecompression beschleunigt.

Anders ist es bei grösserer Dislocation der Fragmente. Genaue Reposition ist hier um so wesentlicher, weil nur durch sie die spätere gute Beweglichkeit des Kniegelenks ermöglicht wird, und weil nur dann Störungen des Wachstums bei dieser für den Oberschenkel wichtigsten Epiphyse sich vermeiden lassen. Der Ausgleich der Verstellung ist hier schwierig und nur mit Hilfe der Narkose gut zu erreichen. In tiefer Narkose wird ein kräftiger, stetiger Zug am Unterschenkel der verletzten Seite ausgeübt; der Zug überträgt sich durch die Kapsel und ihre seitlichen Bänder auf die Epiphyse selbst. Gleichzeitig wird mit den Fingern ein directer Druck auf die nach oben gewichene Epiphyse ausgeübt, um sie abwärts zu bringen. Ist die Epiphyse nach der Kniekehle gewichen, so wird der Chloroformirte zweckmässig auf den Bauch gelegt und dann durch Zug am Unterschenkel und gleichzeitigem directen Druck auf das nach hinten gewichene Gelenkfragment die Reposition angestrebt. Ist die Reposition gelungen, so wird das verletzte Bein in Extension gelegt. Ein Heftpflasterstreifen läuft

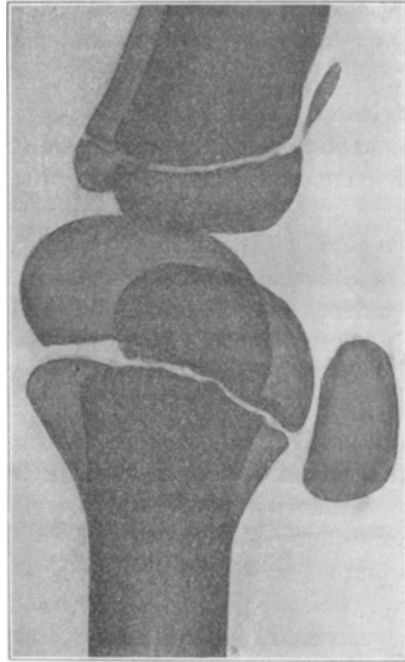
von der Innenseite des Oberschenkels beinabwärts, umkreist, eine Ansa für die Gewichte bildend, die Fußsohle und steigt an der Aussenseite des Beines nach aufwärts bis zum Trochanter. Ueber diese vorher durch einige Cirkeltouren fixirte Längsextension wird ein Gypsverband angelegt, der Fuss und Hüfte, resp. Becken der verletzten Seite umfaßt. Die Ansa wird mit 20 Pfund belastet.

Fig. 26.



Aufnahme bei seitlicher Durchleuchtung  
nach der Reposition.

Fig. 27.



Aufnahme bei der Durchleuchtung von vorn  
nach hinten nach der Reposition.

Der stete Zug, der durch die Längsextension ausgeübt wird, verhindert den etwaigen Wiedereintritt der Verstellung der Bruchstücke.

Die spätere Nachbehandlung — Massage, active und passive Bewegungen — bieten keine Besonderheiten.

Was sich mit dieser Behandlungsmethode selbst bei Verstellungen schwerster Art — wozu unser Fall zu rechnen ist — erreichen läßt, geht einmal aus dem Vergleich der Röntgenbilder hervor. Zwischen der ersten und zweiten Aufnahme, welche die Verhältnisse vor und nach der Reposition erkennen lassen, liegt eine Zeit von 14 Tagen

(Fig. 26 u. 27). Die Dislocation ist nahezu ganz behoben, der obere Rand der Apophyse steht nur wenig mehr über den unteren des Schaftendes hervor. Das Gelenkende des Oberschenkels hat sich um  $90^{\circ}$  zurückgedreht und seine frühere Lage wiedergewonnen, in der es mit der Gelenkfläche der Tibia correspondirt.

Den anatomischen Verhältnissen entspricht das klinische Resultat. 6 Wochen nach der Verletzung steht der Patient auf, nach weiteren 3 Wochen wird er entlassen. Die Richtung des Beines ist die normale, der Unterschenkel steht im Kniegelenk weder abducirt noch adducirt. Während keine abnormen seitlichen Bewegungen mehr möglich sind, wird der Unterschenkel im Kniegelenk activ bis zu  $180^{\circ}$  gestreckt, bis zu  $90^{\circ}$  gebeugt. Eine Verkürzung des Oberschenkels besteht nicht, er hat genau die Länge der gesunden Seite. Spätere Wachstumsstörungen dürften bei der guten Stellung der Bruchstücke kaum zu erwarten sein.

8. Ludwig Petitjean, 14 Jahre alt, Former, aus Köln-Sülz, erhielt am 21. Juni 1899 von einer in rascher Schwingung befindlichen Schiffsschaukel in aufrechter Stellung einen Stoss gegen das gestreckte rechte Knie. Er fiel um und wird am selben Tage mittels Wagen ins Kölner Bürgerhospital gebracht.

Status bei der Aufnahme: Das rechte Knie steht im Winkel von  $160^{\circ}$ . Die Gegend des Kniegelenks ist ganz erheblich geschwollen. Eine Verkürzung des rechten Oberschenkels und Unterschenkels lässt sich nicht nachweisen, da eine genaue Messung durch die Schwellung des Kniegelenks nicht möglich ist. Saltement der Patella ist vorhanden, wenn auch nicht stark ausgeprägt. Der Querdurchmesser des Kniegelenks rechts ist kaum verbreitert, der Tiefendurchmesser dagegen ganz erheblich. Unter der Patella, den oberen Rand derselben nach oben überragend, befindet sich eine abnorme Resistenz, die Kniekehle lässt sich rechts weniger eindrücken als links. Sie scheint durch eine harte, unbewegliche Resistenz ausgefüllt. Der Unterschenkel lässt sich abnorm ausgiebig abduciren. Die abnorme Beweglichkeit scheint im Kniegelenk zu liegen, lässt aber seitlich weiche Crepitation empfinden. Active Bewegungen sind nicht möglich.

Diagnose: Epiphysenlösung der unteren Epiphyse des Oberschenkels mit Verschiebung der Apophyse nach vorn.

Die näheren Verhältnisse ergeben sich aus den Röntgenbildern (Fig. 1 u. 2).

22. Juni. Chloroformnarkose und Reposition der Fragmente, welche durch Zug am Unterschenkel und gleichzeitigen Druck auf das obere Fragment eingeleitet wird. Dabei verschwindet die abnorme Resistenz unter der Kniescheibe, die Kniekehle lässt sich tiefer eindrücken. Die Reposition ist allmählich erfolgt, ohne das bei Luxation typische Einschnappen zu geben.

Längsextension am Bein mit 20 Pfund belastet, darüber Gypsver-

band, der unten den Fuss umfasst, oben die Hüfte der verletzten Seite und das Becken.

Eine am 11. Juli aufgenommene Röntgenphotographie ergibt nach Entfernung des ersten Verbandes gute Stellung der Fragmente (Fig. 26 und 27).

Ein zweiter Gypsverband mit Fenster wird angelegt, keine neue Extension. Schwammecompression, unter der sich der Gelenkerguss bald verliert.

10. August. Abnahme des Verbandes. Gelenkerguss verschwunden. Seitliche abnorme Beweglichkeit im Kniegelenk nicht mehr nachweisbar. Active Bewegung im Kniegelenk im Sinne der Beugung bis zum Winkel von  $145^{\circ}$  möglich, active Streckung bis zu  $180^{\circ}$ . Massage des ziemlich atrophischen Quadriceps, active Bewegungen, ganz leichte passive Bewegungen.

21. August. Patient steht auf, geht vorläufig mit Hilfe zweier Stöcke, deren er nach wenig Tagen nicht mehr bedarf. Oedeme des Beines stellen sich auch für die Folgezeit nicht ein.

6. September. Patient wird aus dem Krankenhaus zur ambulanten Behandlung entlassen. Die Stellung des Beines ist die normale, es besteht keine Verkürzung und keine seitliche Beweglichkeit im Kniegelenk. Der Gang ist gut und sicher, der Unterschenkel ohne Oedem. Active Beuge- und Streckbewegungen sind im Winkel von  $90^{\circ}$  bis  $180^{\circ}$  im Kniegelenk möglich. Atrophie des Quadriceps noch ziemlich ausgeprägt.

Ausser dem erwähnten Falle kamen im letzten Jahre noch 2 Epiphysenlösungen am unteren Femurende in unsere Behandlung; sie sind in die Statistik nicht aufgenommen, weil es sich hier nicht um subcutane, sondern um complicirte Verletzungen handelt. Beide wurden durch directe Gewalt veranlasst; der 11jährige Knabe, um den es sich handelt, gerieth unter die Räder eines Pferdebahnwagens, wobei er complicirte Verletzungen beider Oberschenkel erlitt. Die Doppelamputation wurde nöthig, und die Untersuchung der amputirten Beine ergab, dass an beiden Oberschenkeln die unteren Epiphysen ohne besondere Verstellung gelöst waren. Dabei klaffte die Gelenkkapsel weit in beiden Kniekehlen, wo sich eine ausge dehnte Zerrei ssung derselben befand.

### Die Epiphysenlösung am unteren Ende der Tibia.

Am häufigsten von allen Knochen finden wir den Unterschenkel in seiner unteren Hälfte gebrochen; es handelt sich entweder um den isolirten Bruch der Tibia, Fibula, eines Knöchels, oder meist um den Bruch beider Knochen, den Flötensehnabelbruch, den supra-malleolären und den Malleolenbruch. Von 525 Fracturen fallen 200 auf die untere Hälfte des Unterschenkels. Während aber von diesen 181 jenseits des 17. Jahres liegen, ist die Zeit des Wachstums mit nur 19 Fällen vertreten. Demgegenüber stehen 7 Fälle von Lösung

der unteren Epiphyse der Tibia, d. h. von Knochenverletzungen, welche die untere Hälfte des Unterschenkels zwischen dem 1. und 18. Jahre treffen, sind 30 Proc. Lösungen der unteren Epiphyse der Tibia.

Meist ist es auch hier directe Gewalt, Ueberfahrung, welche die Gegend der Epiphysenlinie oder die Vorderfläche der Tibia trifft und zur Lösung der leicht wellenförmig verlaufenden, horizontalen Wachsthumslinie führt. Es entsteht dabei keine besonders grosse Dislocation, die Bruchstücke verlassen sich nicht vollkommen, wie wir es bei der unteren Epiphyse des Femur sahen; der Contact bleibt in der Regel sogar ein ziemlich fester, nur in einem Falle findet sich eine theilweise Verschiebung der Apophyse nach vorn.

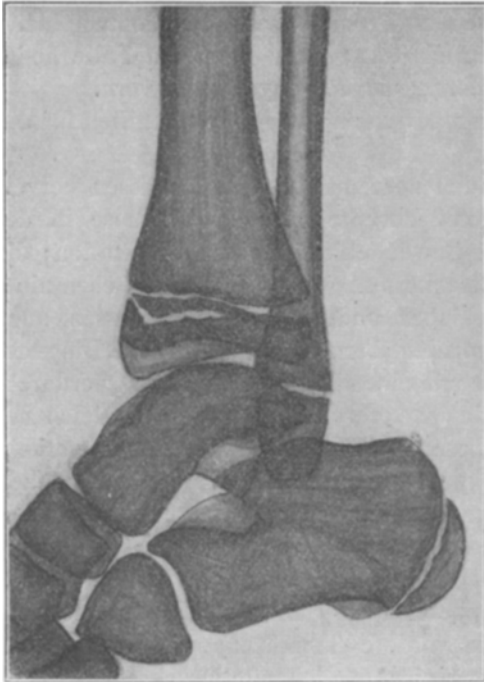
Die Kenntniss der geringen Verschiebung ist wesentlich für die Diagnose der Verletzung.

Fallen doch, wie aus den anatomischen Verhältnissen hervorgeht, zwei wichtige Symptome zur Stellung der Diagnose in der Regel hier fort: die abnorme Beweglichkeit und die Crepitation; die unvollständig gelöste, nur gelockerte Apophyse lässt sich eben nicht gegen das Schaftende verschieben und kann infolge dessen auch keine Crepitation geben. Trotzdem lässt sich die klinische Diagnose aus den übrigen Symptomen mit Sicherheit stellen. Der Querdurchmesser am unteren Tibiaende ist verbreitert, wie der Vergleich mit der gesunden Seite leicht erkennen lässt; meist besteht eine erhebliche Schwellung der Weichtheile, die sich bis auf den Fussrücken erstreckt; der Fuss wird starr gehalten, active Bewegungen im Talo-cruralgelenk werden vermieden, passive lassen sich leicht ausführen. Der Druckschmerz entspricht genau dem Verlauf der Epiphysenlinie. Geht man mit der Fingerkuppe in querer Richtung, in der Richtung der Epiphysenlinie, über die vordere Tibiafläche, so wird überall derselbe, bei dieser Verletzung ziemlich lebhafte Druckschmerz ausgelöst. Anders ist das beim Malleolenbruch, mit welchem die Epiphysenlösung gar nicht selten verwechselt wird. Hier concentrirt sich der Druckschmerz lediglich auf die Gegend der Knöchel, die Vorderfläche der Tibia bleibt frei. Nur wenn die äussere Kante der Tibia, das sogenannte Volkmann'sche Dreieck, mit abgerissen ist, findet sich hier der typische Fracturschmerz, während er an allen anderen Stellen der unteren Tibiafläche vermisst wird. Nur eine exacte Untersuchung kann hier vor Irrthümern bewahren. Am häufigsten wird die Epiphysenlösung für eine Contusion des Fussgelenkes gehalten. Indessen ist hier der Druckschmerz nie so ausgeprägt, findet sich nur am 1. oder 2. Tage nach der Verletzung, und vor

allem fehlt die Verbreiterung des Querdurchmessers bei der Contusion.

Da die Verschiebung der Fragmente unbedeutend ist, ist eine Reposition nicht nothwendig. Eine dreiwochenlange Ruhigstellung im Gypsverband oder, was vorzuziehen ist, ebensolange Extensions-

Fig. 28.



behandlung nach Bardenheuer, genügt, um vollkommene Heilung zu erzielen. Die Patienten standen alle nach 4 Wochen auf, gingen gut und hatten vollkommen freie Beweglichkeit im Talocruralgelenk. Spätere Wachstumsstörungen sind bei den anatomischen Verhältnissen dieser Verletzung wohl nicht anzunehmen.

Die Verletzung kam vor dem 10. Jahre nicht zur Beobachtung, sondern alle Patienten standen im Alter zwischen 10 und 15 Jahren.

Die Röntgenbilder zeigen drei verschiedene Typen der Verletzung: Während sich die normale Epiphysenlinie der unteren Tibia als meist einfacher, zuweilen mehrfacher, wellenförmiger

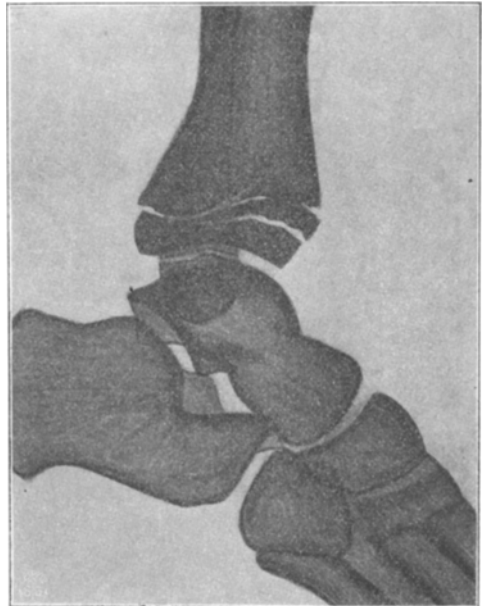
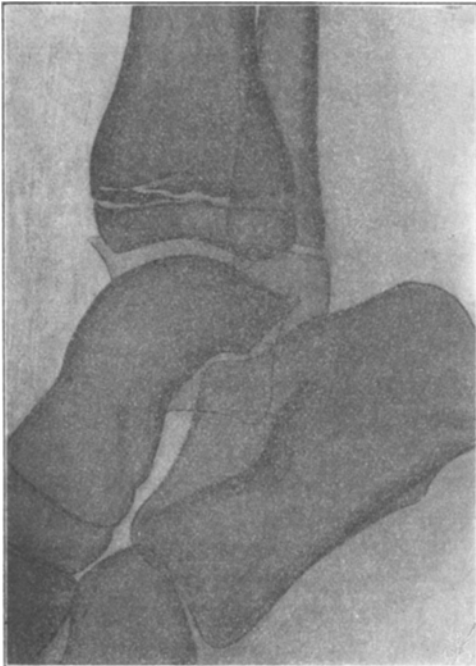
Strich auf Fig. 28 darstellt, sehen wir auf den Figuren 28, 29, 30 die Linie abnorm breit und an einzelnen Stellen scheinen mehrere Linien übereinander zu liegen, die zum Theil in die Diaphyse hineingehen. Der zweite Typus findet sich auf Fig. 31. Hier hat die Epiphyse in den mittleren Parthien den Zusammenhang bewahrt; die Gegend der äusseren und inneren Kante, besonders der äusseren, klappt dagegen weit auseinander. Fig. 32 stellt die schwerste Form dar, die einzige, in der eine Verschiebung der Apophyse nach vorn, des Schaftendes nach hinten eingetreten ist.

9. Wilh. Becker, 13 Jahr alt, aus Köln, wurde am 4. Aug. 1899 von einem Flaschenbierwagen über den rechten Fuss gefahren und direct nach der Verletzung ins Krankenhaus gebracht.

Status: Der rechte Fuss steht zum Unterschenkel im Winkel von  $90^{\circ}$ , nicht abducirt oder adducirt. Die Gegend des Fussgelenks und der Fussrücken bis zu den Zehen ist stark geschwollen. Lebhafter Druckschmerz entsprechend dem Verlauf der unteren Tibiaepiphyse, deren Querdurchmesser verbreitert ist. Malleolen nicht schmerzhaft bei

Fig. 29.

Fig. 30.



Druck. Keine abnorme Beweglichkeit und keine Crepitation. Der Querdurchmesser des Taluskopfes ist ebenfalls verbreitert, Compression dieses Knochens sehr schmerzhaft. Active Bewegungen im Sprunggelenk kaum möglich, passive zu schmerzhaft.

Diagnose: Epiphysenlösung der unteren Tibia, Compressions-fractur im Taluskopf.

Extensionsbehandlung, Längszug nach unten und Querkzug nach aussen; der Querkzug umfasst das vordere Ende des Unterschenkels.

Patient steht nach 5 Wochen auf. Epiphysengegend und Taluskopf deutlich verbreitert, Bewegungen im Tabocruralgelenk ganz frei, Gang entsprechend vorsichtig.

10. (Fig. 29.) August Gail, 15 Jahre alt, aus Köln-Ehrenfeld, schlug beim Gehen auf der Strasse der linke Fuss um; Patient fiel um und konnte auf dem verletzten Fuss nicht mehr auftreten.

Status bei der Aufnahme am 2. November 1897: Schwellung mässigen Grades über dem Sprunggelenk des Knöchels und dem Rücken des linken Fusses bis zu den Metatarsi hin. Knöchelgegend nicht schmerzhaft auf Druck. Querdurchmesser am linken Tibiaende deutlich verbreitert, daselbst, entsprechend dem Verlauf der Epiphysenlinie lebhafter

Fig. 31.

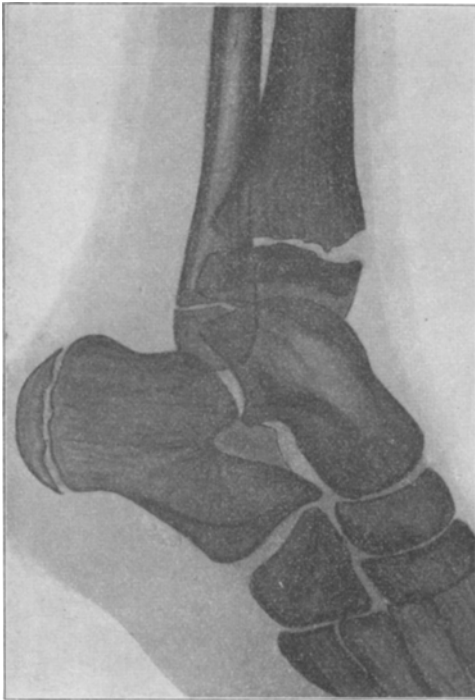
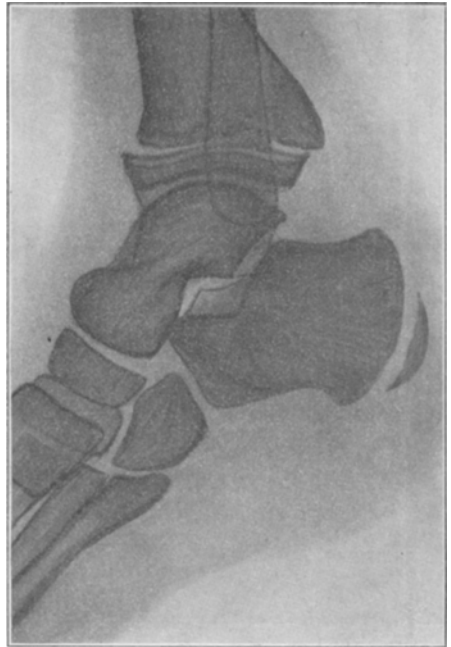


Fig. 32.



Druckschmerz. Keine abnorme Beweglichkeit oder Crepitation. Die Diagnose Epiphysenlösung der Tibia wird durch das Röntgenbild bestätigt.

Extensionsbehandlung 3 Wochen lang; nach 5 Wochen steht Patient auf.

22. December 1897. Entlassung: Querdurchmesser der unteren Tibia wenig, aber deutlich verbreitert. Knöchel nicht verdickt. Fuss steht in normaler Stellung, Dorsal- und Plantarflexion vollkommen frei. Gang normal.

11. (Fig. 30.) Friedrich Faust, 15 Jahre alt, wird am 3. October 1898 wegen einer frischen Verletzung des rechten Fusses ins Kölner

Bürgerhospital aufgenommen. Patient ist aus einer Höhe von 3 Metern aus einer Dachlucke auf den Fussboden gefallen, wobei ihm angeblich der rechte Fuss umgeschlagen ist. Patient kann, wenn auch mit Schmerzen, auf den verletzten Fuss auftreten.

Status: Geringe Blutung über dem Sprunggelenk und vor beiden Knöcheln. Fussrücken wenig geschwollen. Plantar- und Dorsalflexion des rechten Fusses beschränkt und schmerzhaft, aber doch möglich. Prägnanter Druckschmerz im Verlauf der unteren Tibiaepiphyse, deren Querdurchmesser unbedeutend verbreitert ist. Keine Crepitation oder abnorme Beweglichkeit.

Die Diagnose Epiphysenlösung wird durch das Röntgenbild bestätigt.

14 Tage Extensionsbehandlung. Patient steht nach 3 Wochen auf und wird nach 4 Wochen geheilt entlassen: Stellung des Fusses gut, Bewegungen frei, Gang normal. Nur eine geringe Verbreiterung der unteren Tibia im queren Durchmesser weist auf die stattgehabte Verletzung hin.

12. (Fig. 31.) Otto Kröll, 12 Jahre, aus Köln, befand sich hinter einem leeren Handwagen, den er drückte. Der Wagen kippte nach hinten über und schlug ihm gegen die Vorderfläche des linken Unterschenkels. Direct nach der Verletzung wird am 19. August 1897 folgender Status im Krankenhaus aufgenommen: Starke Schwellung über dem Fussgelenk, über beiden Knöcheln und dem Fussrücken bis zum Ansatz der Zehen. Der Fuss wird starr gehalten und activ nicht bewegt. Lebhafter Druckschmerz auf der Vorderseite des unteren Tibiaendes, dessen Querdurchmesser verbreitert ist. Nachweis von Crepitation oder abnorme Beweglichkeit gelingt nicht.

Diagnose: Epiphysenlösung (s. Fig. 31).

4 Wochen lang Behandlung mit Extension, nach weiteren 8 Tagen steht Patient auf.

3. October 1897 Entlassung: Gang gut, Bewegungen im Sprunggelenk frei. Unteres Tibiaende verdickt, ohne Verstellung der Apophyse.

13. (Fig. 5.) Andreas Brambach, 12 Jahre alt, aus Köln, wird am 23. April 1898 von einem schweren Lastwagen über den rechten Fuss gefahren und nach stattgehabter Verletzung ins Bürgerhospital gebracht.

Status: Starke Schwellung des Sprunggelenks, der Knöchelgegend und des Fussrückens. Fuss absolut starr, wird activ nicht bewegt im Talocruralgelenk. Der Fussrücken erscheint verlängert gegenüber dem des gesunden Fusses. Das hintere Tibiaende ist sehr druckempfindlich, ebenso der Malleolus externus. Geht man mit der Fingerkuppe entlang der Tibiakante nach abwärts, so gelangt man oberhalb des Sprunggelenks auf eine Prominenz, deren Configuration infolge der starken Schwellung nicht deutlich durchzufühlen ist. Abnorme Beweglichkeit ist nicht deutlich, dagegen hat man zuweilen bei Druck auf das Tibiaende das Gefühl weicher Crepitation.

Diagnose: Epiphysenlösung der Tibia mit Dislocation der Apophyse nach vorn; Fractur des Malleolus externus (s. Fig. 32).

Extensionsbehandlung, wobei der Längszug mit 2 Querzügen combinirt wird. Das nach hinten gewichene Schaftende wird nach oben extendirt, gleichzeitig der Fuss (der mit der Apophyse nach vorn gewichen ist) durch einen Heftpflasterstreifen nach hinten extendirt. Die Extensionsbehandlung wird 4 Wochen lang fortgesetzt. Bei Abnahme der Strecke findet sich eine erhebliche Verbreiterung der unteren Tibiaepiphyse, eine geringere des äusseren Knöchels. Die Stellung der Apophyse zum Schaft ist bedeutend besser geworden, wenn erstere auch noch ein wenig nach vorn prominent ist.

Nach weiteren 8 Tagen steht Patient auf. Trotz des nicht vollständig erreichten Ausgleichs der Verstellung ist der Gang gut, eine Behinderung der Dorsalflexion oder Plantarflexion findet nicht statt.

Die beigeftigten Röntgenbilder verdanke ich der Kunst und Zuverlässigkeit des Röntgenassistenten am Bürgerhospital, Herrn Dr. Wildt; ich versäume nicht, ihm auch an dieser Stelle meinen Dank dafür auszusprechen.

---