XIII.

Ueber die operative Behandlung paralytischer Gelenke (Arthrodesen).

Von

Dr. Otto Zinsmeister,
Opérateur an Prof. Albert's Klinik.

Seit Einführung der Antisepsis in der Chirurgie hat die operative Thätigkeit in einer grossartigen Weise zugenommen und eine Mannigfaltigkeit erreicht, welche man früher gar nicht ahnte; es gelangten Operationen zur Ausführung, die in der vorantiseptischen Zeit fast nie oder nur in sehr bescheidenem Maasse unternommen wurden, weil durch sie das Leben der Patienten allzu sehr aufs Spiel gesetzt war.

Wie wohl begründet fürchtete man z. B. in der vorantiseptischen Periode unserer Kunst die Eröffnung eines Gelenks oder des Abdomens; heutzutage braucht man sie nicht mehr zu scheuen, man macht sie sogar nur zu explorativen Zwecken. Es ist allerdings richtig, dass einerseits durch die relative Gefährlosigkeit bedeutender chirurgischer Eingriffe unter den Cautelen der Antisepsis Operationen entstanden sind, welche heute allmählich wieder verlassen werden, weil man einsieht, dass sie zwar ausführbar, aber nicht von dem günstigen Schlussresultat gefolgt sind, wie man es hoffte; ich brauche nur hinzuweisen auf die noch vor kurzer Zeit allzu oft geübte Resection tuberculöser Gelenke oder auf die Exstirpation von Oesophaguscarcinomen. Andererseits giebt es Heilmittel auf dem Gebiete der operativen Chirurgie, die richtig durchdacht und ausgeführt, trotz des guten Erfolges nicht die ihnen zukommende Würdigung gefunden haben und verhältnissmässig wenig geübt werden.

Zu diesen rechne ich die Arthrodesen ($\alpha\rho\theta\rho\sigma\epsilon\iota\varsigma$ = Gelenk, $\delta\epsilon\iota\omega$ = binden), die künstliche Verödung oder Ankylosirung des Gelenks, und werde mir erlauben, auf Grund der weiter unten folgenden Casuistik darzulegen, dass sie wohlbegründet und, weil von sehr gutem Erfolge begleitet, werth ist, grössere Anwendung zu finden, als es bisher der Fall gewesen ist.

Zur Arthrodese gaben bis jetzt Veranlassung vorwiegend essentielle Paralysen, namentlich aber ihre üblen Folgen, wie Schlottergelenke, Deformitäten, Contracturen u. s. w., und dann myopathische Affectionen, die mit Luxation einhergehen.

Betrachten wir nun die Heilmittel, welche gegen dieses Leiden gegenwärtig angewendet werden, so müssen wir drei Arten unterscheiden. Erstens kommen in der frühen Periode, d. h. bevor noch die Paralyse ein Jahr alt geworden ist und die Hoffnung auf Heilung oder Besserung eine gewisse Berechtigung hat, Bäder Elektricität, Massage, Heilgymnastik, künstliche Muskeln u. s. w. zur Verwendung.

Zweitens kommen Fälle zur Behandlung, bei denen man, abgesehen von einer eventuellen Besserung, darauf Bedacht haben muss, Verschlimmerungen, resp. die üblen Folgen einer Paralyse zu verhüten; da sind nebst den erstangeführten therapeutischen Mitteln noch angezeigt Verbände oder Stützapparate zur Erhaltung oder Fixirung des vielleicht schon schlotterig gewordenen Gelenks in richtiger Lage. Diese Art von Therapie erfordert selbstverständlich grosse Ausdauer und ist zufolge ihrer Kostspieligkeit nur für den reicheren Patienten möglich.

Ist aber einmal die Paralyse über ein Jahr alt, — diese Fälle bilden bezüglich der Therapie die dritte Gruppe — trägt die Extremität schon Zeichen der Atrophie an sich, und ergiebt die elektrische Exploration auf beide Stromesarten keinerlei Reaction in den Muskeln, so geht die Lähmung erfahrungsgemäss nicht mehr zurück und es ist alle Mühe, welche man darauf verwendet, umsonst.

Bei solchen Patienten, die in die letzte Gruppe rangiren, richtet man seine therapeutischen Maassnahmen dahin, die eventuell vorhandene Deformität durch Tenotomien oder redressirende Verbände so weit wie möglich zu beheben, um hierauf den Patienten für ihre spontan immobilen Gelenke Stütz- oder Fixirungsapparate zu geben, die sie dann ihr Leben lang nicht entbehren können. Doch damit ist es nicht abgethan; die Apparate, namentlich die für essentiell paralytische Extremitäten, müssen sehr gut gearbeitet sein, und es wiederholt sich nach einer Zeit immer die Nothwendigkeit einer Reparatur oder Neuanschaffung; dieselben werden ja sehr oft in der Wachstumsperiode angelegt und können in der Folge für den Patienten zu klein oder durch den Gebrauch verdorben werden. Dann werden sie nicht nur unbrauchbar, sondern sogar schädlich.

Es geht daraus hervor, dass die Stütz- und Fixirungsapparate, welche in manchen Fällen ganz gute Dienste leisten, therapeutische Hilfsmittel nur für reichere Patienten sind, denen die Auslage der

Reparatur oder Neuanschaffung eines guten Apparates keine Schwierigkeiten bereitet. *Für die ärmere Klasse der Bevölkerung, die sich nicht im fortwährenden Besitze eines functionstüchtigen Apparates erhalten kann, oder für diejenigen, welche keine Apparate tragen wollen, muss man einen anderen Weg in der Therapie einschlagen und das ist die Arthrodese, welche die Patienten von den Apparaten unabhängig macht.*

Von welchem grossem Vortheil gerade dieser Umstand ist, kann man sich überzeugen, wenn man die beim Spitalsaustritt wegen paralytischer Gelenke mit Stützapparaten betheiligten Patienten nach Jahren wieder zu Gesicht bekommt; ihnen ist nicht nur das Tragen der Apparate sehr lästig, sondern die Bewegung der Extremität, namentlich der unteren, ist sehr oft mühsam, da der schwere Apparat von den ohnehin schwachen Ueberbleibseln der noch functionsfähigen Musculatur nebst der schlaffen Extremität bewegt werden muss. Dazu gesellt sich häufig noch ein Uebelstand, der das Tragen der Apparate unmöglich macht und infolge dessen der Patient seine Extremität nicht gebrauchen kann; die Haut von paralytischen Extremitäten neigt leicht zu trophischen Störungen und verträgt sehr schlecht einen langwährenden Druck. Die trophischen Störungen haben oft, vorwiegend in der kälteren Jahreszeit, Ulcerationen zur Folge, welche hartnäckig sind und dem Patienten überaus viel Beschwerden verursachen.

Was für eine Wohlthat ist es also für den Patienten, wenn man ihm den Apparat vollkommen entbehrlich macht, indem man die schlotterigen Gelenke durch die Arthrodese verödet und auf diese Weise die das Gelenk bildenden Knochen zu einem starren Continuum verwandelt. Viele Patienten, nicht nur aus der ärmeren, sondern auch aus der wohlhabenderen Volksschichte willigen viel lieber in diesen chirurgischen, wenn auch tieferen Eingriff, um durch denselben mit einem Mal von ihrem lästigen Uebel und dessen Gefolge befreit zu sein.

Meinem Chef, dem Herrn Prof. Albert gebührt das Verdienst, die Arthrodese in die chirurgische Praxis eingeführt zu haben, welches um so höher anzuschlagen ist, als der erwünschte gute Erfolg dieser operativen Behandlung durch die gemachten Erfahrungen stets verbürgt erscheint. Prof. Albert¹⁾ machte am 10. Juli 1878 die erste Arthrodese in beiden Kniegelenken eines an essentieller Paralyse der unteren Extremitäten leidenden Mädchens in Form der Volkmann'schen Resection, welche zu starrer Ankylose führte. Die Patientin konnte mit Hilfe von Krücken, nachdem die schlotterigen Sprunggelenke durch feste Stiefel fixirt worden waren, gehen, was früher unmöglich war.

Die über dieses Thema lautenden Angaben in der Literatur sind nicht besonders zahlreich und mögen hier Erwähnung finden.

Prof. Albert²⁾ versuchte später bei einem 4jährigen Mädchen wegen eines paralytischen (spinale Monoplegie) und schlotterigen Ellbogen- und Schultergelenks, in welch' letzterem der Kopf nach vorne luxirt war, eine Ankylose herzustellen. Der Erfolg war jedoch nicht befriedigend.

Auf der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte berichtete Prof. Albert³⁾ über vier von ihm mit gutem Resultate ausgeführte Arthrodesen.

Derselbe Autor⁴⁾ beschreibt später 4 Fälle von künstlicher Ankylosirung paralytischer Gelenke:

1. Mann, 22 Jahre. 20. Juli 1881 Resection des linken Kniegelenks. Volkmann'scher Resectionsschnitt. Silberdrahtnaht der Knochen. Resectionsschiene. Prima intentio. 15. October 1881 feste Vereinigung. Patient bekommt beim Verlassen einen Stützapparat, welcher ihm das nicht operirte paralysirte Sprunggelenk mittelst einer Stahlschiene fixirt. —

2. Mädchen, 13 Jahre. Musculatur des linken Knie- und Fussgelenks gelähmt. Rechts Equinovarus paralyticus. 6. Juni 1881 Resection im linken Kniegelenk. Volkmann'scher Resectionsschnitt. Anfrischung der hinteren Fläche der Patella und der Fossa patell. Patella an das Femur angenäht. Silberdrahtnaht der Knochen. 15. August 1881 vollkommene Ankylose.

3. Mädchen, 10 Jahre alt. Seit dem 3. Jahre Paralyse an beiden Beinen. Im 5. Lebensjahre Achillotenotomie wegen paralytischen Klumpfusses. Stützapparate für beide Beine, welche ihm aber in der letzten Zeit ihre Dienste versagten. — Am 4. Juni 1881 Arthrodesese im rechten Kniegelenk. H-Schnitt. Die kleine Patella entfernt. Knorpelfläche des Gelenks mit dem Resectionsmesser abgetragen. Silberdrahtsuture der Knochen. Lagerung auf den Petit'schen Stiefel. 21. Juli noch eine Spur von Beweglichkeit. Stützapparat für den Fuss.

4. Mädchen, 11 Jahre alt. Linker Fuss in der Stellung eines Equinovarus, paralytisch contract, ganz haltlos. 29. December 1881 Achillotenotomie. Arthrodesese. Eröffnung des Sprunggelenks mit dorsalem Schnitt, der alle Sehnen durchtrennt. Abtragung der Knorpel. Naht der Wunde. Nach 9 Wochen ist der Talus fest verwachsen mit der Tibia. Leichte Pronationsstellung des Fusses. Um den Fuss aus der Equinusstellung zu redressiren und in der Mittellage des Sprunggelenks zu ankylosiren, mussten die Gypsverbände einige Male abgenommen und ihm sofort eine corrigirtere Stellung gegeben werden.

Am 14. Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie erwähnt Prof. Winiwarter⁵⁾, dass er bei vollkommener infantiler Paralyse der unteren Extremitäten die Knie- und Fussgelenke zu ankylosiren versuchte. Am Knie war die Operationsmethode folgende: Quere Durchtrennung der Patella, Entfernung der Gelenk-

und halbmondförmigen Knorpel. Tibia mit dem Femur durch Drahtsuturen vereint, Patella vernäht und an das Femur angenagelt. Heilung reactionslos. 2 Monate später Tod an Diphtheritis. Die Section erwies beide Kniegelenke unbeweglich ankylosirt. Die Epiphysen völlig intact.

Prof. Wolff⁶⁾ stellte im Mai 1886 in der Berliner medicinischen Gesellschaft einen Kranken vor, dem er wegen myopathischer Schultergelenkluxation das Schultergelenk durch die Arthrodese künstlich ankylosirte und deren Erfolg ein äusserst zufriedenstellender war, da früher dem Patienten der Arm schlaff herabhing, nach der Operation aber konnte er den letzteren relativ gut gebrauchen. Allerdings hebt Wolff hervor, dass das Resultat nur deswegen sich so günstig gestaltete, weil das ursprünglich vorgesteckte Ziel, nämlich eine völlige osseäre Ankylose nicht entstand, sondern sich nur eine bänderige Vereinigung zwischen Humerus und Pfanne bildete.

v. Lesser⁷⁾ machte bei einem 6¼ Jahre alten, mit Lähmung der Mm. peronei behafteten Knaben wegen des Pes varus folgenden Eingriff: Er legte die untere Fibulaepiphyse bloss, eröffnete das Fussgelenk, trug die Knorpelfläche des Maleol. ext. und den ihm entsprechenden Knorpelüberzug des Talus ab. Hierauf trieb er einen Nagel durch den Maleol. ext. in den Talus ein, welcher aber nicht hielt. Nach 6 Wochen war das Fussgelenk fibrös ankylosirt, und konnte Patient sicher auftreten und herumgehen. Das Resultat ist jetzt ein befriedigendes.

In der letzten Naturforscherversammlung berichtete Rydygier⁸⁾ über zwei von ihm wegen Pes varus paralyticus ausgeführte Operationen, die als Arthrodeseen aufgefasst werden müssen — ohne die Urheberschaft dieser Operationsmethode besonders zu berücksichtigen. Rydygier eröffnete von einem an der dorsalen Seite des Sprunggelenks entlang der Fibula angelegten, etwa 6 Cm. langen Schnitt das Talocruralgelenk, trug die Knorpelflächen der Tibia, Fibula und des Talus ab, drainirte, nähte und gab dem Fusse im antiseptischen Verband die richtige Stellung. Heilung mit Ankylose. Die Patienten gehen bei der Revision nach 9, resp. 6 Monaten gut.

Ich theile nun die in den letzten 5 Jahren an unserer Klinik gemachten Arthrodeseen mit, und da ich die meisten Patienten eine geraume Zeit nach der Operation zu sehen Gelegenheit hatte und von anderen hier nicht anwesenden Nachrichten über das Verhalten ihrer operirten Extremität erhalten habe, so will ich auch zugleich über die Endresultate dieser Operation berichten.

1. Sigmund K., 18 Jahre, Musiker, war 3 Monate alt, als er eine spinale Lähmung überstand, die eine vollständige Paralyse der linken unteren Extremität zur Folge hatte. Der Kranke ging Zeit seines Lebens mit Krücken. Er ist ein gesund aussehendes, ziemlich kräftiges Individuum und hat anderweitige Erkrankungen nicht durchgemacht.

Status praesens. Die linke untere Extremität ist sehr stark abgemagert, von bläulich livider Haut bedeckt, kühl anzufühlen und in der Gesamtlänge um 7 Cm. kürzer als die rechte, gesunde. Die passive Excursionsfähigkeit ist im linken Hüftgelenk mit Ausnahme der starken Streckung äusserst umfangreich. Bei der Abduction, die bis zur Horizontalen möglich ist, verlässt der Kopf infolge der Kapsel- und Bänderlockerung die Pfanne und ist unter dem Gracilis und dem Adductor magnus fühlbar. Der Unterschenkel ist auf dem Femur etwas nach aussen subluxirt. In der Beugstellung des Kniegelenks seitliche Bewegung ausführbar. Streckung bis 135° möglich. Pes equinovarus fixatus. Von der ganzen Extremität können nur die Zehen etwas bewegt werden. Der Kranke kann der lahmen Extremität durch mit dem Becken ausgeführte Schleuderbewegungen jede beliebige Lage geben.

14. Juni 1882. 2 Operationen. A. Arthrodesen im Sprunggelenk: Querschnitt durch sämtliche Weichtheile von einem Maleolus zum anderen bis auf den Knochen; nach vorausgeschickter Resection des Talushalses mittelst Falangensäge behufs Beiseitigung des Equinus wurde der Knorpelüberzug der Talusrolle und der Maleolengabel bis auf die Spongiosa mit Resectionsmesser und Hohlmeissel abgeschält. Um Raum zu gewinnen, musste dem Querschnitt noch ein Längsschnitt durch die Haut, entsprechend der vorderen Tibiakante, angelegt werden. Durch die Tibia, den Taluskörper und des Os naviculare wurde sodann ein Silberdraht geführt und dessen Enden am Dorsum pedis torquirt. Zur Behebung des Spitzfusses wurde ausserdem noch die Achillototenotomie vorgenommen.

B. Resection des Kniegelenks. H-Schnitt. Durchschneidung des Patellarligamentes. Nach dem Umschlagen der Patella wurden die Gelenkenden des Femur und der Tibia frei gemacht und jederseits eine 0,5 Cm. hohe Scheibe reseziert, der Knorpelüberzug der Patella und Fossa patellaris mit dem Hohlmeissel entfernt, 3 Silberdrahtsuturen — die zwei seitlichen durch Tibia und Femur, die mittlere durch beide und die Patella — angelegt. Vollständige Naht, kein Drain, Listerverband. Lagerung auf einer Resectionsschiene. 18. Juni Erysipel. Der weitere Verlauf war kein besonders günstiger, da sich, nachdem das Erysipel verschwunden, an verschiedenen Körperstellen Abscesse gebildet hatten, die eröffnet werden mussten und erst am 19. Juli sistirten. Am 21. Juli Entfernung des letzten Silberdrahtes. Wunde bis auf einige kleine Stellen verheilt, die granuliren und mit Lapis touchirt werden. 12. August beginnt Patient mit Hilfe eines Stockes und erhöhter Sohle zu gehen. Wunden verheilt. Im Februar 1883 stellte sich im operirten Bein Nekrosenbildung ein, und konnte Patient erst am 20. März 1883 geheilt und gefähig entlassen werden. Ueber das weitere Schicksal dieses Patienten konnte ich nichts in Erfahrung bringen.

2. Lisi B., 12 Jahre. Patientin soll im 2. Lebensjahre ohne bekannte Veranlassung mit einer Schwellung des rechten Fusses erkrankt sein. Patientin war im Gebrauche der Extremität nicht gehindert, nach und nach stellten sich aber Schmerzen ein, das Kind konnte nicht mit der Sohle auftreten, sondern benutzte ausschliesslich den äusseren Fussrand zum Gehen. Dieser Zustand währte bis zur Operation. —

Status praesens. Der rechte Fuss ist stark plantarwärts flectirt und suppinirt, die Achillessehne und die Plantaraponeurose springen als harte Stränge vor. Die Pronation ist in geringem Grade, die Dorsalflexion gar nicht ausführbar. Beim Gehen tritt Patientin nur mit dem äusseren Fussrand auf. Der Fuss und Unterschenkel zeigt eine bläulich violette Hautfärbung und fühlt sich kühl an. Keine Maassdifferenz im Vergleich zur anderen Seite.

Da die Achillototenomie mit nachfolgendem Redressement keinen Erfolg hat, wird am 19. September 1882 die Arthrodese im Sprunggelenk gemacht. Das Sprunggelenk durch einen medialen dorsalen Längsschnitt eröffnet, dem noch nach aussen zu im rechten Winkel behufs Erweiterung des Operationsfeldes ein Querschnitt bis zum Maleol. ext. beigefügt wurde. Unter Schonung der Sehnen wurde nun die Talusrolle freigemacht und ihres Knorpelüberzuges sowie die Maleolengabel desselben beraubt und sodann die Talonavicularfläche blossgelegt und mit scharfem Löffel abgekratzt. Wunde nicht genäht. Jodoformverband. Darüber blaue Binde in redressirter Stellung. Abends geringe Blutung, Verbandwechsel. 28. November 1882 verlässt nach afebrilem Wundverlauf Patientin mit rechtwinkelig zum Unterschenkel gebeugtem, mit demselben vollkommen fest ankylosirtem Fuss, der auch keine Varus-, jedoch geringe Equinusstellung aufweist, das Spital. Patientin erhält einen Gypsverband, der später durch einen Schuh ersetzt werden soll, und beginnt in demselben relativ gut und schmerzlos umherzugehen. —

3. Emilie B., 15 Jahre, Private. Nach Angabe der Mutter hat sich im 3. Lebensmonate nach überstandenen „Fraisén“ eine Schwäche des rechten Beines eingestellt. Als das Kind zu gehen anfang, verschlimmerte sich der Zustand der Extremität immer mehr und ist trotz Maschinen und anderen Mitteln zu seinem jetzigen Grade gediehen. —

Status praesens: Kräftig gebautes, gut genährtes Mädchen. Die rechte untere Extremität um 1,5 Cm. kürzer und umfangärmer als die linke, von bläulich livider Haut bedeckt. Der rechte Fuss sehr stark plantar flectirt, adducirt und suppinirt. Schwielen am lateralen Rande des hervorgewölbten Taluskopfes und an der Tuberositas metatarsi quinti. Die Adductionsstellung lässt sich nahezu gänzlich corrigiren, nicht aber die Plantarflexion, da die Achillessehne sehr straff gespannt erscheint (siehe Fig. 1). Die Kranke kann activ die ganze Extremität in die Höhe heben, im Kniegelenke beugen und strecken, mit dem Fuss aber nicht die geringste Bewegung ausführen. —

7. Mai 1884 Achillototenomie, redressirender Organtinverband in dorsalflectirter Stellung des Fusses. 23. Mai 1885 Operation in Narokose. Es wird ein dorsaler Schnitt von einem Maleolus zum anderen über den Talushals geführt und dabei die äusserst dünnen Sehnen und Gefässe

durchtrennt, sodann Eröffnung der *Articulatio talocruralis* und Durchschneidung der Seitenligamente des Talus. Letzterer wird nun hervorgeholt und theils mit dem Resectionsmesser, theils mit dem Meissel seines ganzen Knorpelüberzuges beraubt, hierauf auch der Knorpelüberzug der beiden Unterschenkelknochen abgetragen und dann zur Eröffnung des Chopard'schen Gelenkes geschritten, um den Taluskopf keilförmig zu reseciren und die Articulationsfläche des Naviculare ebenfalls anfrischen zu können. Aber auch nach diesem Act gelingt ein vollständiges Redressement des Fusses nicht; erst als man ein Stückchen von der Calcanealfläche des Cuboideum entfernte, konnte dem Fuss ohne Schwierigkeit die gewünschte Stellung gegeben werden. Nun vereinigte man die Knochen auf folgende Weise. Es wurde ein Silberdraht durch die Maleolen, quer durch die Talusrolle und die Haut an den entsprechenden Stellen der Innen- und Aussenseite durchgeführt und mit Platten fixirt, ebenso wurde ein zweiter Draht in sagittaler Richtung durch den unteren vorderen Rand der Tibia, Talusrolle und den hinteren oberen Rand des Naviculare geführt und mit Platten auf der Haut befestigt. Drainage, Naht, Jodoformverband, Volkmann'sche Resectionsschiene, Organtinverband. —

Fig. 1.

3. Juni. Wunde vollkommen reactionslos, Nähte mit Ausnahme der Plattennähte entfernt.

18. Juni. Entfernung des sagittal durchgeführten Drahtes. Fuss bereits fixirt, etwas federnd. Organtinverband. Resectionsschiene weg gelassen. —

27. Juni lässt sich auch der quer verlaufende Draht leicht entfernen. Fuss vollkommen fixirt. Temperatur stets normal gewesen.

2. Juli. Patientin unternimmt mit einem entsprechenden Stützschuh den ersten Gehversuch, welcher zwar unbeholfen, aber vollständig schmerzlos von Statten geht. 12. Juli 1884 geheilt entlassen.

Im Juli 1886 stellte sich die Patientin auf der Klinik vor, und ich konnte folgenden Status aufnehmen: An der sonst kräftigen und normalen Person bemerkt man, dass das rechte Bein schwächer und kürzer ist. Die Verkürzung beträgt 2,5 Cm., also nur 1 Cm. mehr als vor der Operation. Der rechte Fuss selbst ist um 1,5 Cm. kürzer als der linke und in seinem vorderen Antheil etwas adducirt. Von einem Maleolus zum anderen verläuft eine quere 2 Mm. breite Narbe. Die Gruben neben der Achillessehne verstrichen. Der Fuss im oberen Sprung- und Chopart'schen Gelenk vollkommen ankylotisch. Activ kann natürlich Patientin mit dem Fusse nicht die mindeste Bewegung ausführen. Grössere Beweglichkeit im Tarsometatarsalgelenk als de

norma. Patientin tritt beim Gehen, welches ganz flink und ohne Schmerzen vorgenommen werden kann, auf die ganze Sohle auf (siehe

Fig. 2.

Fig. 2). Wenn die Verkürzung von 2,5 Cm. ausgeglichen ist, so merkt man fast gar nicht, dass sie den rechten Fuss im Sprunggelenk steif hat. Patientin geht ohne jedweden Stützapparat vollkommen gut.

4. Hermine M., Kaufmannstochter, 14 Jahre alt. Im 6. Lebensmonate acquirirte sie eine Poliomyelitis ant. acuta, als deren Folge eine Pa-

ralyse, später nur eine Parese der linken unteren Extremität zurückblieb. Gehversuche konnten erst im 7. Lebensjahre, wenn auch nur mühsam unter Zuhilfenahme von Stock und Stützapparat unternommen werden. Der Patientin Zustand besserte sich zwar in den letzten Jahren, doch war der Effect des Stützapparates kein befriedigender. — Patientin trat im Juni 1885 behufs Verbesserung ihres Leidens auf unsere Klinik ein.

Status praes. Mittelkräftiges, blasses Mädchen. Das Gehen ist ohne Stützapparat nur dadurch möglich, dass Patientin das Becken im rechten Hüftgelenk nach vorne dreht und so die linke Extremität vorwärtsbewegt, da die Musculatur des linken Oberschenkels stark paretisch, die des Unterschenkels paralytisch ist. Pes varus paralyticus. Reale Verkürzung des ganzen Beins 5 Cm.

Am 3. Juni 1885 wird, um eine Ankylose im Kniegelenk zu erzielen, die Resection nach R. Volkmann ausgeführt. Knochennaht mit Silberdraht. — Die Heilung war infolge eingetretener Eiterung eine protrahirte, so dass Patientin erst am 28. Juli 1885 geheilt mit vollkommen ankylotischem Kniegelenk entlassen werden konnte. Sie begab sich im November 1885 abermals in Spitalbehandlung, um sich von ihrem paralytischen Klumpfusse befreien zu lassen.

Status praes. Patientin gut aussehend, sonst normal. Linkes Kniegelenk knöchern ankylosirt, die linke Extremität atrophisch. Der linke Fuss in Equinovarusstellung. Bei passiver Herstellung der Dorsalflexion spannt sich sehr stark die Plantaraponeurose und die Achillessehne an. Activ ist in den Fussgelenken keine Bewegung möglich.

Am 9. November wird die Plantaraponeurose subcutan durchtrennt und hierauf die Achillotennotomie vorgenommen. Jodoform und Gypsverband in redressirter Stellung des Fusses, doch kann dabei die Adduction des Fusses nicht gänzlich behoben werden.

Nach verheiliter Tenotomie wurde am 18. November zur Arthrodese im linken Sprunggelenk geschritten. Die 5 Cm. langen Hautschnitte, welche bis auf die Gelenkkapsel reichten, wurden wie bei der Resection des Knöchelgelenks nach v. Langenbeck geführt, nur bogen die unteren Schnitenden etwas nach vorne gegen die Fussspitze ab. Sodann hob man die Sehnen der Flexoren mit dem Elevatorium ab und exstir-

pirte die vordere Kapselwand mit der Scheere. Nach Durchtrennung der Seitenligamente des Talus konnte sowohl der Gelenküberzug der Talusrolle als auch der beiden Unterschenkelknochen mit Meissel und Hammer entfernt werden. Damit nun die Vereinigung der angefrischten Knochen nicht, wie es oft zu geschehen pflegt, zu rasch und zugleich bindegewebig erfolge, führte man durch die Hautwunde und zwischen den angefrischten Knochen einen Jodoformgazestreifen durch, um eine Secunda intentio zu erzielen. — Lagerung des Beines auf einer Resectionsschiene, darüber nach antiseptischer Versorgung der Wunde Organtinverband mit Freilassung der Sprunggelenksgegend behufs Wechsels des antiseptischen Verbandes. Temperatur im weiteren Verlauf normal. 4. December ist die erwünschte Eiterung im Gang. Jodoformgazestreifen aus der Wunde entfernt. 16. December gefensterter Gypsverband. 27. December vermag die Patientin ganz schmerzlos im Gypsverband herumzugehen. 8. Januar 1886 wird der Gypsverband abgenommen. Der Fuss hat die gewünschte Ankylose erlangt. Patientin wird für die erste Zeit, die sie ausserhalb des Spitales zubringt, mit einem Stützapparat versehen und wird am 14. Januar 1886 geheilt entlassen. Ein geringer Grad von Pes varus besteht noch.

Anfang August 1886 bekam ich von den Eltern der Patientin auf meine Anfrage die Erklärung, dass die operirten Gelenke vollkommen steif sind, die Patientin ohne Schmerzen herumgeht und der Stützapparat vor 2 Monaten entfernt wurde. Der Fuss hat die Stellung, die er beim Spitalaustritt gehabt hat, behalten.

5. Rosa H., Lehrerstochter, 17 Jahre. Patientin hat, als sie 3 Jahre alt war, eine schwere Krankheit — es soll Typhus mit anderweitigen Complicationen gewesen sein — durchgemacht. Als Reconvalescentin musste sie mit Krücken gehen und war damals ihr linkes Bein bereits mit Ausnahme einiger Beckenmuskeln gelähmt, so dass sie es von der Bettunterlage nur mit Hilfe beider Hände heben konnte. Das linke Knie war schlotterig und konnte überstreckt werden. Rechts war die Actionsfreiheit im Kniegelenk erhalten und ein paralytische Klumpfuss vorhanden. Vor 4 Jahren trat sie in diesem Zustand auf unsere Klinik ein, und wurde damals behufs Fixirung des linken Kniegelenks die Resection nach Volkmann gemacht. Patientin wurde mit einer starren Ankylose und einem Stützschuh für den rechten Fuss entlassen. Im Januar 1886 suchte Patientin unsere Klinik auf, damit man sie von dem Leiden, das ihr die paralytischen Füsse bereiten, befreie.

Status praesens. Patientin von mittelgrosser Statur und gut entwickeltem Oberkörper. Atrophie der rechtsseitigen Rückenmusculatur und eine leichte Skoliose der Wirbelsäule im Brustsegmente nach links. Länge der unteren linken Extremität 73 Cm., die der rechten 77 Cm. Umfang beider Oberschenkel fast gleich. Musculatur der Unterschenkel atrophisch. Die linke Kniegegend zeigt eine H-förmige Narbe, das Kniegelenk starr, ankylotisch. Der rechte Fuss in Supinations-, der linke in Pronationsstellung. Rechts sind noch in sehr geringem Grade Supinationsbewegungen und links Pronationsbewegungen möglich. Beim Gehen kippt der

rechte Fuss auf der äusseren Kante um und die Extremitäten werden im Bogen nach vorn bewegt. —

Am 29. Januar 1886 wurde die Arthrodesen am rechten Fuss gemacht. Nach Eröffnung des Chopart'schen Gelenks durch einen über dieses nach vorn etwas convex verlaufenden Schnitt werden die Knorpelflächen des Naviculare, Talus, Cuboideum und Calcaneus mit dem Meissel durch schneidenden Druck bis auf den blutenden Knochen entfernt und ein Theil des Taluskopfes, der das vollständige Redressement verhindert, abgetragen. Hierauf wird der Hautlappen sammt den durchschnittenen Sehnen nach oben zurückpräparirt, das obere Sprunggelenk eröffnet und auch in diesem der Knorpelüberzug mit dem Meissel entfernt. Lockere Hautnaht. Kein Drain. Achillotenotomie. Carbolgazeverband, Resectionsschiene, darüber Organtinbinde. 8. Februar Entfernung der Nähte. Wunde in ganzer Ausdehnung per primam verheilt. Gypsverband in redressirter Stellung. —

Am 25. Februar 1886 wird dieselbe Operation am linken Fusse vorgenommen, nur wird nachher durch Talus, Naviculare einerseits, Cuboideum, Calcaneus andererseits eine starke Catgutnaht gelegt und dorsalwärts geknüpft. Lockere Naht. Sublimatverband. Kein Drain. Resectionsschiene. Organtinverband. 9. März. Wunde per primam verheilt. Gypsverband. 16. März. Entfernung des Gypsverbandes. Füsse stehen in correcter Stellung. Patientin bekommt Stützschuhe mit seitlichen Schienen für beide Füsse und geht, wenn auch anfangs mühsam, doch nach und nach besser. 23. April verlässt Patientin geheilt und relativ gut und ohne Schmerzen gehend das Spital. —

Am 21. December 1886 besuchte Patientin die Klinik, um sich vorzustellen. Die Aufnahme des Status zeigt, dass das linke Sprunggelenk nicht vollkommen ankylotisch ist, indem man noch Bewegungen von ungefähr 15° ausführen kann, und das rechte bänderig verwachsen ist. Links grosse Beweglichkeit zwischen Hallux und erstem Keilbein. Beide Füsse stehen im rechten Winkel zum Unterschenkel. Linkerseits ein geringer Valgus. Länge der linken Extremität 73 Cm., die der rechten 76 Cm.; es ergibt sich also rechts eine Verkürzung von 1 Cm., welche die Operation nach sich zog. Mit den Stützapparaten geht Patientin ganz gut, ohne dieselben und ohne Schuhe vermag sie sich nur mühsam fortzubewegen, zieht sie aber letztere an, so geht sie gerade so gut als mit den Stützapparaten; sie wird diese jetzt ablegen und nur feste Schnürschuhe tragen. Patientin ist als Verkäuferin in einem Blumengeschäft engagirt und vermag 1 Stunde ohne Ermüdung und Schmerzen zu gehen, was früher nicht möglich war.

6. Anna B., Lehmädchen, 16 Jahre alt, acquirirte in ihrer Kindheit eine essentielle Kinderlähmung, die eine Gebrauchsunfähigkeit des linken Beines bedingte. Patientin trat am 8. Februar 1886 behufs Herstellung eines besseren Ganges, denn bisher konnte sie sich nur mit Krücken fortbewegen, ins Spital ein.

Status praesens: Patientin sonst ein kräftiges Mädchen, zeigt ein 2 Cm. kürzeres linkes Bein, dasselbe ist in allen seinen Antheilen schwächer und seine Muskeln sind mit Ausnahme der Becken-Schenkel-musculatur paralytisch. Im Fusse und im Knie kann keine active Bewegung hervorgebracht werden, während im Hüftgelenk durch die Wirkung des Ileopsoas eine active Beugung und durch die Glutealmusculatur eine Streckung effectuirt werden kann. Pes valgus paralyticus. —

Am 9. März 1886 wird die Gelenkverödung im Knie vorgenommen. Schnittführung nach C. Textor. Durchscheidung des Ligamentum patellare, Zurückklappen der Patella und Entfernung ihres Knorpels mit dem Messer. Nach Durchtrennung der Ligamenta cruc. das Gelenk ganz aufgeklappt und theils mit dem Messer, theils mit dem Hohlmeissel die Knorpellage der Condylen und der Tibia abgetragen. — Excision des Limbus cartilagineus. Dann werden die Condylen des Femur und der Tibia mit Catgut aneinander coaptirt. Catgutnaht der Kapsel. Drainage des Kniegelenks. Vereinigung der Weichtheile durch wenige tiefe Nähte. Blutung zu Anfang der Operation ziemlich stark. Sublimatgaze- und Kissenverband. Am 13. März Verbandwechsel, Entfernung des Drains und der Nähte, Volkmann'sche Schiene. 26. März blauer Bindenverband über das antiseptisch versorgte Knie. 15. April Entfernung desselben. Knie starr, Wunde verheilt. Am 18. April beginnt die Patientin zu gehen, anfangs mit Schmerzen und, wie begreiflich, etwas ängstlich, doch verliert sich die Schmerzhaftigkeit nach und nach. Am 24. April verlässt Patientin mit einem Stützapparat für den paralytischen Fuss das Spital. —

Fig. 3.

Ende August 1886 sah ich die Patientin wieder und fand, dass das linke Bein 2,5 Cm. kürzer ist, als das rechte. Die Operation hatte also eine Verkürzung von nur $\frac{1}{2}$ Cm. zur Folge. Das Bein ist in allen seinen Theilen, namentlich am Unterschenkel, selbst im Knochen atrophisch. Kniegelenk osseär ankylotisch. Pes valgus be-

steht wie ehemals (s. Fig. 3). Patientin trägt einen Stützapparat für ihren paralytischen Fuss und vermag mit ihm ohne Krücke oder Stock ganz gut zu gehen, was früher unmöglich war. Ohne Stützapparat ist der Gang wegen des nicht fixirbaren Sprunggelenks hinkend und mühselig. Patientin, weil mit dem Erfolge der Operation am Fusse sehr zufrieden, ist entschlossen, sich auch im Sprunggelenk die Arthrodese vornehmen zu lassen.

7. Regina S., Maschinenschlosserstochter, 11 $\frac{1}{2}$ Jahre alt, erkrankte, als sie 3 Jahre alt war, an Blattern, in deren Gefolge die ganze linke Körperhälfte paretisch geworden sein soll. Dieser Zustand kehrte mit Ausnahme des linken Fusses allmählich ad normam zurück. Die Patientin trug seither bis zu ihrem 9. Lebensjahre verschiedene Stützapparate und konnte später nur mit Krücken herumgehen. Am 21. August 1886 Spitaleintritt.

Status praesens: Mittelkräftiges, gesund aussehendes Mädchen. Der linke, von livider Haut bedeckte Unterschenkel und Fuss abgemagert, in Equinovarusstellung. Active Bewegung im Sprung- und in den Tarsalgelenken fehlen, passive in der normalen Excursion möglich. Linkes Bein 72,5 Cm., rechtes 80 Cm. lang. Patientin kann nur mit Hilfe von Krücken herumgehen, und auch dann ist der Gang sehr unbeholfen, indem sie auf den äusseren Fussrand auftritt und stark hinkt. Patientin entschliesst sich zur Arthrodese, welche am 24. August 1886 ausgeführt wird.

Ein dorsaler, von einem Maleolus zum anderen durch sämtliche Weichtheile dringender Querschnitt eröffnet das Talocruralgelenk. Die vordere Kapselwand wird exstirpiert und die Knorpelüberzüge der Tibia und des Talus auf dieselbe Weise wie bei den früheren Operationen entfernt. Ebendasselbe geschieht unter Abziehung des peripheren Wundrandes im Talonaviculargelenk; keine Knochennaht. Drei lockere Nähte vereinigen die Haut. Sublimatgazeverband, Resectionsschiene. 16. September Operationswunde per primam verheilt. 18. September Gypsverband in redressirter Stellung. In demselben verbleibt Patientin 14 Tage, während welcher sie herumgeht. 2. October Abnahme des Gypsverbandes. Für die erste Zeit erhält sie einen Stützapparat. —

Ende December 1886 bekam ich die Patientin wieder zu sehen und konnte Folgendes notiren: Linker Fuss rechtwinkelig zum Unterschenkel ankylosirt, ganz geringe Varusstellung. Zwischen Tarsus- und Metatarsus auffällige Beweglichkeit. Linke Extremität 72 Cm., rechte 80 Cm. lang. Es ist also linkerseits eine Verkürzung von 0,5 Cm. zu constatiren. Patientin geht mit dem Stützapparat allerdings etwas besser, als ohne denselben, ich bin aber überzeugt, dass dies nur Ungewohnheit ist und Uebung auch das Gehen ohne Apparat möglich machen wird. Patientin geht $\frac{1}{2}$ Stunde ohne jedwede Beschwerde und legt von nun an den Apparat ab.

8. Ferdinand A., Tagelöhnerssohn, 10 Jahre alt. Vor 5 Jahren fing Patient an, plötzlich, ohne erheblich krank gewesen zu sein, mit dem linken

Bein zu hinken, dasselbe wurde schwächer, und konnte er in der Folge den Fuss nicht mehr activ bewegen. Die Fusssohle begann sich nach innen zu wenden, und Patient trat beim Gehen immer mehr auf den äusseren Fussrand auf.

Status praesens: Die linke untere Extremität des sonst kräftig gebauten und gesund aussehenden Knaben schwächer als die rechte und um 1 Cm. kürzer als diese. Die Verkürzung ist auf Rechnung des Unterschenkels zu setzen. Der linke Fuss ist ein Equinovarus (siehe Fig. 4) und vollkommen paralytisch. Zwischen Metatarsus I und Cuneiforme I besteht eine abnorm grosse Beweglichkeit im Sinne der Plantar- und Dorsalflexion. Talushals etwas verlängert. Patient benützt beim Gehen mit Krücken und Stock fast ausschliesslich den rechten Fuss, legt er aber diese Hilfsmittel ab, so tritt er auch auf den linken stark suppinirten Fuss auf und hinkt dabei. —

22. September 1886 wurde die Arthrodese in derselben Weise, wie bei Fall 3, ausgeführt, nur ohne Knochennaht. Fuss in redressirter Stellung fixirt, ohne die Wunde genäht zu haben, da man durch die Secunda intentio eine grössere Festigkeit des Gelenks anstrebt. Am 15. November 1886 verliess Patient nach erwünschtem Wundverlauf und mit ankylosirtem Sprunggelenk gehfähig das Spital. Bei den ersten Gehversuchen, die in einem Stützapparat vorgenommen werden, empfand er noch Schmerzen, welche aber bald aufhörten.

Zwei Monate nach der Operation geht Patient ohne Apparat in einem Schnürschuh, dessen Sohle 1 Cm. höher ist als die des rechten, ganz gut, ohne zu hinken. Der linke Fuss steht in rechtwinkliger Beugung zum Unterschenkel und ist im Sprunggelenk ankylosisch. Die durch die Operation bedingte Verkürzung der linken Extremität beträgt $\frac{1}{2}$ Cm. (siehe Fig. 5).

9. Herz, F., 30 Jahre, Geschäftsmann. Im Alter von 5 Jahren wurde Patient ohne bekannte Veranlassung an beiden unteren Extremitäten gelähmt. Die Lähmung der linken Extremität soll bald darauf geschwun-

Fig. 5.

Fig. 4.

den sein, die der rechten persistirt bis jetzt. Die Contractur bestand, soweit sich Patient zu erinnern weiss, stets so wie jetzt.

Status praesens: Kleines, muskelschwaches Individuum. Die rechte untere Extremität hochgradig abgemagert, gegen die linke normale um 11 Cm. kürzer, ihre Haut schwach cyanotisch und kälter als links anzufühlen, im Hüft- und Kniegelenk stumpfwinkelig gebeugt. Fuss in starker Spitzfussstellung. Im Hüftgelenk sind active Bewegungen ausführbar. Im Kniegelenk nur passive Beugung und Streckung in sehr geringem Grade möglich. Die Tibia etwas nach aussen luxirt. Das Sprunggelenk schlottet und ist ebenso wie die Zehen activ unbeweglich. Einer Dorsalflexion des Fusses setzt die sich spannende Achillessehne ein Hinderniss entgegen.

29. October 1886 Achillotenotomie und subcutane Durchtrennung der beim Streckversuch des Schenkels in der Schenkelbeuge sich spannenden Faserzüge unterhalb der Spina anterior superior. Am nächsten Tage Anlegung eines Heftpflasterextensionsverbandes. 6. November. Da der Extensionsverband keinen wesentlichen Erfolg zeigt, wird er weggelassen und am 18. November durch einen Gypsverband nach forcirter Streckung des Beines bis fast zur Geraden und Redressement des Spitzfusses ersetzt. 20. December Abnahme desselben.

21. December wird die Arthrodesse im rechten Kniegelenk ausgeführt. Ein Schnitt bogenförmig von einem Condyl durch das Ligamentum patellare zum anderen eröffnet das Gelenk. Hierauf wird die Patella ihres Knorpelüberzuges beraubt, die Kreuzbänder, welche zum Theil durch die Streckung ausgerissen waren, die sehr atrophischen Menisci und der Knorpel der Tibia und des Femur entfernt. Beide letzteren Knochen mit Catgut vereint. Vollständige Hautnaht. Sublimat-holzwoleverband. Resectionsschiene. Bis jetzt, Januar 1887, ist der Verlauf dieses Falles ein günstiger.

10. Zum Schluss führe ich einen Fall von einer Talusexstirpation bei einem hochgradigen paralytischen Klumpfuss an, bei welchem die Arthrodesse nur als Nebeneingriff vorgenommen wurde, um die neue Verbindung zwischen Unterschenkel und Tarsus ankylotisch zu gestalten.

Chomet, N., 29 Jahre, Schneider, bekam in seinem 5. Lebensjahr eine Poliomyelitis anterior acuta. Ein Jahr darauf begann er wieder, wenn auch mühsam, zu gehen, und es entwickelte sich im späteren Verlaufe der Paralyse ein Pes varus dexter, weswegen Patient unsere Klinik aufsucht. Vom Status praes. will ich nur das uns Interessirende erwähnen. Rechte untere Extremität in allen ihren Theilen atrophisch, 9 Cm. kürzer als die linke gesunde. Fussmuskulatur vollständig gelähmt, die des Knie- und Hüftgelenkes paretisch. Rechts starker Varus. Am Dorsum pedis über dem äusseren Fussrand Schwielen (siehe Fig. 6).

Am 3. Juni 1886 wird von Dr. Maydl die Talusexstirpation vorgenommen von einem bis auf die Knochen dringenden Schnitt aus, der vom Maleolus ext. bogenförmig über den Talus bis zum lateralen Rand des Extensor dig. com. reicht. Hierauf wird die knorpelige Hülle von Tibia und Fibula einerseits, Calcaneus und Naviculare andererseits mit-

telst des Hohlmeissels entfernt, die zu einander passend gemachten Knochenflächen so adoptirt, dass der Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel gebeugt steht; mässiges Redressement, Schiene, Organtinverband. Nach dreimaligem Verbandwechsel (23. Juni) wird ein Gypsverband in correcter Stellung angelegt, in dem der Patient schon herumgeht. — 29. Juni. Wunde vollständig verheilt. Redressement in der Narkose bis zur Hypercorrection, Gypsverband. Am 15. Juli 1886 verlässt Patient nach fieberlosem Verlauf mit einem Stützschuh, der eine erhöhte Sohle hat, vollkommen plantigrad auftretend (siehe Fig. 7), mit einer bänderigen Ankylose im neuen Sprunggelenk relativ gutgehend das Spital.

Fig. 6.

Fig. 7.

Es kamen also im Ganzen 10 Patienten mit paralytischen Gelenken zur Behandlung, und zwar wurden an denselben 14 Arthrodese ausgeführt, nämlich 5 mal im Knie-, 9 mal in den Fussgelenken. Die Lähmungen, die in den oben angeführten Fällen durch ihre Folgen zur Arthrodese Veranlassung gegeben haben, waren bedingt 8 mal durch Poliomyelitis anterior acuta, und 2 mal trat letztere nach der Anamnese höchstwahrscheinlich im Gefolge von schweren Infektionskrankheiten (Typhus [6], Blattern [8]) auf.

Die Arthrodese lieferte in sämtlichen Fällen ein günstiges Resultat und die Behandlungsdauer betrug, abgesehen vom 1. Fall, dessen Heilung durch unangenehme Complicationen verzögert war, vom Tage der Operation bis zur Gehfähigkeit gerechnet, im Mittel 6 Wochen, in welcher Zeit auch die entstandene Ankylose constatirt werden konnte.

Vergleichen wir nun die eben jetzt angeführten Fälle von Arthrodese mit den in der Literatur beschriebenen, so ergibt sich folgende Statistik derselben:

Im Sprunggelenk wurde sie 7 mal, im Kniegelenk 9 mal wegen infantiler Paralyse ausgeführt; günstiger Erfolg. 2 mal in der Schulter,

darunter gab 1mal infantile Paralyse und 1mal traumatische Lähmung zur Arthrodese Veranlassung; letztere heilte mit gutem Erfolg, erstere blieb resultatlos. 1 mal wegen infantiler Paralyse im Ellenbogengelenk, kein Erfolg.

Aus dieser Gesamtübersicht geht hervor, dass die Arthrodese am häufigsten an der unteren Extremität zur Ausführung gelangt; dies hat darin seinen Grund, weil die essentielle Kinderlähmung die häufigste Veranlassung zur Arthrodese abgibt, und diese wieder sich zumeist an den unteren Extremitäten manifestirt.

Was die Indication zur Ausführung der Arthrodese anbelangt, so kann man mit Berücksichtigung des anfangs Erörterten im Allgemeinen den Satz aufstellen, dass sich diejenigen paralytischen Gelenke an Extremitäten zur Arthrodese eignen, die durch eine zur Zeit der Operation nicht mehr entwicklungsfähige oder durch anderweitige Mittel nicht mehr reparable Paralyse bedingt sind, dem Patienten hochgradige Bewegungsstörungen veranlassen und deren durch die Operation zu einem Continuum ankylosirte Knochen durch die noch functionstüchtige Musculatur des centralwärts gelegenen Gelenkes bewegt werden können.

Die Functionstüchtigkeit braucht nicht in sämtlichen Muskeln des betreffenden centralwärts gelegenen Gelenks vorhanden zu sein, sondern oft nur in einem Muskel; so genügt schon z. B. der Ileopectus, der, wie Ross nachgewiesen hat, am häufigsten bei spinalparalytischen Beinen intact bleibt, zur Vorwärtsbewegung einer durch die Arthrodese im Knie- und Fussgelenk ankylosirten Extremität. Fall 5 und 7 lassen sich hier einreihen.

So gestaltet sich die Indication für das Sprung-, Knie-, Ellenbogen- und Schultergelenk. Anders im Hüftgelenk; hier ist die Arthrodese nur dann angezeigt, wenn beide Quadrati lumborum von der Paralyse verschont geblieben sind und das andere Gelenk noch eine functionsfähige Musculatur besitzt, damit nach erwünschter Ankylosirung durch Drehung des Beckens im gesunden Hüftgelenk eine Vorwärtsbewegung des operirten Beins möglich wäre.

Abgesehen von den Paralysen findet noch die Arthrodese auf unserer Klinik ihre Verwendung als Theil diverser orthopädischer Operationen, z. B. bei wegen hochgradigem Pes varus paralyticus vorgenommenen Talusexstirpationen, um das neue Sprunggelenk zu ankylosiren. (In neuester Zeit machte Dr. Lorenz⁹⁾ nach dieser Methode eine Talusexstirpation mit sehr gutem Resultat.) Dann wird sie geübt werden bei myopathischer und habitueller Luxation und angeborener Hüftgelenksverrenkung, bei letzterer jedoch nur in be-

schränktem Maasse, da das allgemeine Endziel der Arthrodesen, die osseäre Ankylose, weniger erwünscht wäre, als eine bänderige, die doch eine gewisse Beweglichkeit frei lässt und trotzdem hinlänglich den Gelenkkopf am Orte der Wahl fixirt.

Schliesslich könnte die Arthrodesen im Talonavicular-, eventuell im Talocalcanealgelenk ausgeführt werden behufs Fixirung des redressirten Plattfusses, ein Eingriff, der, wie ich mich am Cadaver überzeugt habe, ohne besondere Schwierigkeiten gelingt. Glück¹⁰⁾ hat vor Kurzem eine ähnliche Operation ausgeführt, indem er an einem nicht zu redressirenden Pes valgus Theile des Talus und Naviculare resecirte und so den Plattfuss behob. Ferner würde die Arthrodesen gewiss zweckdienlich sein, wenn man sie im Talocruralgelenk der Absetzung des Fusses nach Chopart folgen liesse, um die Deviation des Stumpfes nach hinten sicher zu verhüten.

Die von Nicoladoni¹¹⁾ geistvoll erdachte und ausgeführte Sehnentransplantation bei Pes calcaneus hat für die Dauer, soweit die Erfahrungen darüber publicirt und bekannt sind, zumeist keinen dauernden Erfolg, und es wäre vielleicht angezeigt, in diesem Falle im Tarsus die Arthrodesen, welche ein Recidiv des Leidens ausschliesst, zu machen.

Als Contraindication für die Ausführung der Arthrodesen muss ich, wenn auch sonst alle vorhin erwähnten Bedingungen vorhanden sind, das allzu jugendliche Alter der Patienten hervorheben; denn dann könnte es doch vorkommen, dass man bei der Dünne und Weichheit der Epiphyse durch dieselbe den Epiphysenfugenknorpel verletzen könnte, was ja natürlich für die weitere Entwicklung der operirten Extremität von sehr grossem Nachtheil wäre.

Bevor man zur Arthrodesen schreitet, stellt sich in vielen Fällen die Nothwendigkeit der Beseitigung einer Anomalie in der Stellung der Extremität, namentlich der unteren, ein (Contractur, Pes varus, equinus u. s. w.). Man wählt zur Erreichung dieses Zweckes je nach Erforderniss Mittel verschiedener Art; einmal wird eine Tenotomie genügen, ein anderes Mal einige nach einander folgende Gypsverbände in redressirter Stellung oder eine Aponeurotomie. Ist die Extremität durch diese orthopädischen Voroperationen der Norm relativ nahe gebracht, so führt man die Arthrodesen aus, mit der man die Correction der noch eventuell vorhandenen Reste der Difformität, die den oben genannten Mitteln nicht weichen wollten, verbinden kann.

Herr Prof. Albert verwendete bei den ersten Arthrodesen die Resectionsmethode meist mit nachfolgender Silberdrahtsuture der Knochen. Später überzeugte man sich, dass auch ein geringerer Eingriff, als die Resection, die blosse Abschabung oder Abrasio der Knorpel-

flächen, zur Herstellung einer Ankylose ausreicht und die Silberdrahtsuturen entbehrt werden kann.

Die Technik der Operation, wie sie jetzt auf unserer Klinik geübt wird, ist der Resection ähnlich und soll im Folgenden übersichtshalber an den einzelnen Gelenken kurz erörtert werden. Ich will vorausschicken, dass alle Arthrodeseen, wo nur thunlich, unter Es m a r c h'scher Blutleere ausgeführt werden sollen, da dieselbe die Operation wesentlich erleichtert und verkürzt.

Am Sprunggelenk muss man mehrere Methoden unterscheiden, je nachdem die gesammte Fussmusculatur gelähmt ist oder nur ein Theil derselben, oder ob neben der Paralyse noch eine Difformität besteht. Im ersteren Falle führt man einen geraden Schnitt von einem Maleolus zum anderen oder, wenn man auch das Chopart'sche Gelenk behufs Vermeidung später entstehender Stellungsanomalien veröden will, einen nach vorn etwas convexen, der durch Haut und Sehnen bis auf den Knochen dringt. Es ist selbstverständlich, dass man direct bis auf den Knochen vordringt, da ja die Erhaltung der Sehnen in diesem Fall belanglos ist. Sollten aber Reste einer actionsfähigen Zehenmusculatur noch vorhanden sein, und will man die Function derselben erhalten, so kann man zwei seitliche Schnitte, wie bei der Resection des Sprunggelenkes nach König, machen, die Haut und Sehnen mit einem Elevatorium vom Knochen ablösen, um dann nach Eröffnung des Gelenkes zur Verödung desselben schreiten zu können.

Diese letztere Methode ist schwieriger, weil man das Gelenk nicht so frei vor Augen hat, wie bei der ersteren, steht aber nicht im Verhältniss zum Vorthail, den dieselbe bietet, da er fast nicht nennenswerth ist. Nach Eröffnung des Gelenkes erfolgt das Abtragen des Knorpels bis auf den blutenden Knochen, welches am besten mit einem Meissel oder mit einem starken Resectionsmesser durch schneidenden Druck bewerkstelligt wird. Sollten dabei die Seitenligamente hinderlich sein, so kann man sie einschneiden, um ein offenes Arbeitsfeld zu bekommen. Bei zugleich vorhandenem Pes varus ist, soweit nothwendig, die Resection des Taluskopfes vorzunehmen. Darauf folgt die Knochennaht mit starkem Catgut den langsamer resorbirbaren und viel festeren Känguruhsehn. Es ist zweckmässig, einen Streifen Jodoformgaze oder Silk wenigstens durch einen Theil des angefrischten Gelenkes zu führen und so lange darin zu belassen, bis Eiterung erfolgt, da erfahrungsgemäss die durch dieses Verfahren erzielte Secunda intentio eine solide Vereinigung mehr sichert, als ein zu rasches Verheilen per primam. Der sechste Fall illustriert diesen Satz. Der zur Hautwunde herausgeleitete Gazestreifen ersetzt zugleich das Drain.

Eine lockere Naht vereint die Hautwunde. Hierauf wird das Operationsfeld antiseptisch versorgt, und der Fuss wird in rechtwinkliger Beugung zum Unterschenkel auf eine Resectionsschiene gelagert und mit blauer Binde befestigt, die Wunde aber nicht mit derselben überwickelt. Dies hat den Vortheil, dass man im weiteren Verlaufe die Wunde, ohne die Resectionsschiene beim jedesmaligen Verbandwechsel abnehmen zu müssen, frisch verbinden und auf diese Weise den Fuss fixirt erhalten kann.

Am Knie ist die Operation am zweckmässigsten mit dem Resectionsschnitt nach *Textor* einzuleiten; der weitere Vorgang ist derselbe, wie beim Sprunggelenk, nur müssen hier nebst der gesammten Knorpelfläche nach Durchtrennung der *Ligamenta cruciata* auch die Meniscen entfernt werden, damit sie der starren Verwachsung der Knochen nicht hinderlich wären. Wahrscheinlich könnte man auch mit einem kleineren Eingriff denselben Erfolg erzielen, dies muss uns aber erst die Erfahrung lehren. Ein diesbezüglicher Vorschlag geht dahin, die Hinterfläche der Patella und die ihr correspondirenden Flächen am Femur und an der Tibia anzufrischen und die Patella dann an diese beiden Knochen mit Elfenbeinstiften anzunageln.

Relativ am schwierigsten wird sich wohl die Arthrodesse im Hüftgelenk gestalten. Nachdem man, wie bei der Resection nach *v. Langenbeck*, den Kopf und die Pfanne zugänglich gemacht hat, entfernt man den Pfannenknorpel mittelst eines scharfen Löffels, den des Kopfes mit einem Messer. Knorpelpartikelchen, die noch nach dem Evidement lose haften geblieben sind, werden mit Hakenpincette und Scheere entfernt. Die Abtragung des Pfannenknorpels ist zufolge der tiefen Lagerung der Pfanne und der beschränkten Excursionsfähigkeit des schabenden Löffels etwas beschwerlich. Eine Knochensutur entfällt hier selbstverständlich. Nach Reposition des Kopfes behandelt man das Gelenk in derselben Weise, wie es bereits beim Sprunggelenk angegeben wurde, und legt einen Extensions- oder starren Verband an.

Das Schulter- und Ellenbogengelenk wird nach der Resectionsmethode *v. Langenbeck*, letzteres eventuell nach *Bruns* eröffnet. Nach Freilegung der Gelenkkörper entfernt man an den concaven Flächen die Knorpel mit einem flachen Hohlmeissel, an convexen mit einem Resectionsmesser. Operirt man im Ellenbogen nach *Bruns*, so folgt nach Entfernung der Knorpel die Suture des Olekranon an die Ulna. Die weitere Versorgung der Wunde und Extremität erfolgt nach denselben Grundsätzen, wie bei Arthrodesse im Sprung- und Kniegelenk. Der Arm wird, wenn im Ellenbogen operirt wurde,

auf eine Resectionsschiene in rechtwinkliger Beugung fixirt, nach Ausführung der Arthrodesen im Schultergelenk wie nach einer Resection verbunden. Ob nach der Schultergelenksverödung wegen Paralyse die Knochensutur unbeschadet des Erfolges entbehrt werden kann, getraue ich mich nicht mit Sicherheit zu entscheiden; das müssen erst künftige Beobachtungen klar stellen. Die Bewegungen des Schultergürtels könnten ja der Ankylosenbildung schädlich sein, da man den letzteren nie so gut fixiren kann, wie z. B. das Becken. Ist die erwünschte Eiterung durch den in die Wunde eingeführten Gaze- oder Silkstreifen im Gang, so entfernt man denselben.

Bei habitueller Luxation liegt die Sache jedoch anders. Da sind die Muskeln actionsfähig und es würde eine osseäre Ankylose keineswegs ein so gutes Resultat liefern, als eine bänderige; deswegen erscheint es angezeigt, die Arthrodesenwunde per primam verheilen zu lassen und die osseäre Verbindung durch frühzeitig vorgenommene vorsichtige passive Bewegungen zu verhindern.

Im Allgemeinen ist es angezeigt, nach 4—5 Wochen die Resectionsschiene oder den starren Verband, in welchem bis nun die Extremität ruhte, wegzulassen und durch einen leichteren zu ersetzen; zu dieser Zeit sind die Knochen bereits starr verwachsen. In den nächsten 3—4 Wochen kann der Patient seine operirte Extremität schon gebrauchen, was anfangs oft unbeholfen und schmerzhaft von Statten geht, später aber durch fleissige Uebung und Ausdauer zu einem sehr befriedigenden Grade gedeiht. Wenn die Patienten, die an den unteren Extremitäten operirt werden, Stützapparate beim Verlassen des Spitals erhalten, so geschieht das nur zur Sicherung des Ganges für die erste Zeit; diese können ohne Weiteres später weggelassen werden.

Bezüglich der Technik will ich hier im Allgemeinen anfügen, dass uns vielleicht die Zukunft zeigen wird, die hier angeführten Operationsmethoden durch geringere Eingriffe zu ersetzen, zu vereinfachen, ohne dass dadurch das günstige Resultat beeinträchtigt wäre. Es wäre ja z. B. möglich, dass eine durch Injection von Jodtinctur oder anderen geeigneten Medicamenten künstlich hervorgerufene acute Arthritis oder die Entnahme kleinerer correspondirender Knorpelbezirke schon Ankylose erzeugen.

Das functionelle Resultat nach Arthrodesen ist, wie aus den mitgetheilten Fällen ersichtlich ist, ein sehr günstiges, da man ja in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle dasjenige Ziel, welches man angestrebt hat, erreicht, nämlich eine Ankylose, durch welche die Patienten vom Tragen lästiger Apparate befreit werden. Ausserdem

kann man aber eine eventuell vorhandene Difformität, z. B. einen Pes varus, beseitigen und eine Richtigestellung der Extremität erlangen.

Ein grosser Vortheil der Arthrodese, speciell im Vergleich zur Resection, ist die geringe Verkürzung, welche nach dem Eingriffe zurückbleibt und insbesondere an den unteren Extremitäten viel werth ist. Es ist zwar zu berücksichtigen, dass Lähmungen, namentlich essentielle, ein Zurückbleiben der Extremitäten im Wachsthum oft mit sich führen. Bei derlei sehr stark verkürzten Extremitäten ist der Werth der geringen Verkürzung nach der Operation allerdings illusorisch. Trotzdem kommen viele Fälle zur Operation, bei denen er zur Geltung gelangt (Fall 7, 8, 9).

Die Verkürzung wird auch nach Jahren keine so grosse sein, als nach einer Resection. Die Erfahrung, die mir diesbezüglich zu Gebote steht, erstreckt sich zwar nur auf einen Zeitraum von $\frac{1}{4}$ bis 2 Jahren, nichtsdestoweniger kann ich wohl behaupten, dass, da ja die Gesamtlänge der Extremität durch die Arthrodese nur um so viel verkürzt wird, als die Dicke der beiden Knorpelflächen beträgt, die man entfernt, und somit die Epiphysen geschont werden, die Verkürzung auch im weiteren Verlaufe nicht störend zunehmen wird. Berücksichtigt man weiter, dass die operirte Extremität, wenn auch die Beweglichkeit im ankylosirten Gelenke entfällt, doch belastet wird, dass die Epiphysenfugenknorpel geschont werden, und dass sich der allgemeine Körper- und Kräftezustand bei an Gelenken Paralytischen, sofern die anfängliche Lähmung nicht allzu ausgedehnt und intensiv auftrat, in den späteren Jahren meistens hebt, so kann man wohl ohne Sorge der Zukunft entgegensehen, ohne befürchten zu müssen, dass eine für das Gehen gefährliche Knochenatrophie eintreten wird.

Eines Umstandes will ich Erwähnung thun, der mir für das Resultat der im Sprung- und Chopart'schen Gelenke ausgeführten Arthrodese, wenn auch nebensächlich, so doch nennenswerth erscheint. Es ist dies die sehr grosse Beweglichkeit zwischen Metatarsus I und dem ersten Keilbein, die so häufig an Paralytischen beobachtet werden kann. Sie giebt dem Gange der so Operirten einen gewissen Grad von Elasticität und markirt dadurch theilweise die Ankylose im Fussgelenk. Ein vollständiges Einsinken des inneren Fussgewölbes ist infolge dieses Umstandes nicht zu befürchten, da ja Talus und Naviculare aneinander starr fixirt sind.

Es scheint mir geboten, noch eine Frage aufzuwerfen, nämlich die, ob die Synovialis bei der Arthrodese extirpirt werden soll oder nicht, weil die Beantwortung derselben aus den von mir mitgetheilten und in der Literatur verzeichneten Fällen keineswegs mit Sicherheit

und Präcision gegeben werden kann. Da wir die Heilung der Knochenwunde per secundam intentionem aus den bereits oben erörterten Gründen als Regel annehmen, so muss man prüfen, ob dieser Umstand für die Nachbehandlung vollkommen belanglos sei, oder ob nicht vielleicht beim Zurücklassen der Synovialis die gewollte Eiterung infolge des relativ grösseren Resorptionsvermögens der Synovialis, als es das einer frischen Wundfläche ist, üble Folgen haben könnte. Es scheint gemäss unserer Erfahrung, dass das Zurücklassen der Synovialis weder dem Wundverlauf noch der festen Vereinigung der Knochen irgendwie schädlich sei. Diese Zweifel würden dadurch zur Entscheidung gebracht werden, dass von Denen, welche über dieses Thema gearbeitet haben, die Resultate in rückhaltloser Weise mitgetheilt werden, wie es denn überhaupt zweckmässig wäre, wenn die über die Arthrodesen gemachten Erfahrungen genau beschrieben werden würden, da dieses Thema nicht als vollständig erschöpft zu betrachten ist.

Benutzte Literatur.

1. Albert, Beiträge zur operativen Chirurgie. 1880. Heft II. S. 88.
 2. Derselbe, Ebenda. S. 98.
 3. Derselbe, Chirurgische Section der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg. Centralblatt für Chirurgie. 1881. Nr. 48. S. 766.
 4. Derselbe, Einige Fälle von künstlicher Ankylosenbildung an paralytischen Gliedmassen. Wiener med. Presse. 1882. Nr. 23.
 5. Winiwarter, XIV. Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1885.
 6. Wolff, J., Wiedervorstellung des Patienten mit myopathischer Schultergelenkluxation nach Ausführung der Arthrodesse. Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 13 u. 20.
 7. v. Lesser, Ueber operative Behandlung des Pes varus paralyticus. Centralblatt für Chirurgie. 1879. Nr. 31. — Notiz über operative Behandlung des Pes varus paralyticus. Centralblatt für Chirurgie. 1886. Nr. 46.
 8. Rydygier, Zur operativen Behandlung des Pes varus paralyticus. (Vortrag, gehalten auf der 59. Naturforscherversamml. 1886.) Centralbl. für Chir. 1886.
 9. Lorenz, Zur Klumpfussbehandlung. Allgem. med. Zeitg. 1887. Nr. 12. 13, 14.
 10. Gluck, Vortrag gehalten in der Berliner medic. Gesellschaft am 26. Januar 1887 (operative Behandlung des Pes valgus).
 11. Nicoladoni, Ueber Pes calcaneus. v. Langenbeck's Arch. für klin. Chirurgie. Bd. XXVI. S. 488.
- Albert, Lehrbuch der Chir. u. Operationslehre. 1886. Bd. IV. S. 502, 524, 526.
 Bardenheuer, Krankheiten der oberen Extremität. Deutsche Chirurgie von Billroth u. Lücke. 1886. S. 418.
 Bauer, L., St. Louis Journal. N. S. VII. p. 181.
 Duchenne, Bullet. de Ther. 1861. LX. p. 181.
 Erb, Handuch der Elektrotherapie. Leipzig 1882. S. 458, 464.
 Eulenburg, Virchow's Archiv. 1859. 17. S. 177—186.
 Helfft, Von den Paralys. der Extremit. im Kindesalter. Rust's Mag. LXVII. 1846.
 Richard, Ueber essentielle Lähmung bei Kindern. Bull. de Ther. 1849.
 Rilliet, Ueber essentielle Lähmung der Kinder. Gaz. de Paris. 1881. 44, 45.
 Vogt, Die essentielle Kinderlähmung. Schm. Mon.-Schr. II. 12. S. 353. 1857. III, 1 u. 2. S. 124. 1858.
 Volkmann, Ueber Kinderlähmung und paralytische Contracturen. Sammlung klin. Vorträge. Nr. 1. Leipzig 1870.