

# Myotomie und Myoraphie.

Von Prof. Dr. **Bardenheuer** in Cöln.

(Mit 9 Abbildungen).

Über dies Thema habe ich schon in meiner Arbeit in dieser Zeitschrift Bd. 96 S. 24 Mitteilungen aus dem Gebiete der Nerven-chirurgie, indessen nicht im Zusammenhang gemacht.

Da ich aber das Indikationsgebiet erweitert habe, so sei es mir gestattet, nochmals auf diese Mitteilungen zurückzukommen, zumal mir hierdurch auch Gelegenheit gegeben wird, etwas Genaueres über einzelne Endresultate, besonders über die Operation wegen Hemiplegia spastica infantilis, sowie über große räumlich ausgedehnte Gelenkresektionen mitzuteilen und ersteres durch Photographien den Erfolg zu belegen.

Unter gewissen Verhältnissen gebe ich der Muskeldurchtrennung den Vorzug vor der Sehnenverlängerung, zumal wenn eine große Zahl von Sehnen zusammenliegt oder durch entzündliches Gewebe miteinander verlötet ist; hier ist die Gefahr des Nachgebens der Naht, der Entzündung, der Nekrosis weit größer als bei der gleichzeitigen Muskeldurchtrennung, entfernt vom primären Verletzungsherde. Mein Rat geht z. B. dahin, bei bestehender Verwachsung der Flexorensehnen untereinander und mit dem N. medianus nach der Sehnen- und Medianusverletzung durch Glas in loco laesionis nur die Neuro- und Tenolysis und Umlegung von Drontheschen Katgutplatten auszuführen und alsdann bei einer gleichzeitig bestehenden **starken** Verkürzung der einen oder anderen Sehne dieselbe durch die Myotomie zu verlängern. Ich habe diese Methode angewandt,

bei den Muskelverkürzungen nach ischämischer Entzündung.

Ich verweise dieserhalb auf das Kapitel Ischämische Konfraktur, Fall 21, S. 148; ich komme hier auf diesen Fall zurück,

einesteils um über das funktionelle Resultat zu berichten, die Photographien zu zeigen, andernteils aber um eine Ehrenpflicht einzulösen gegenüber Herrn G u s t a v D r e h m a n n , welcher am 7. März 1904 ein ähnliches Verfahren geübt hat (siehe Zur operativen Behandlung der ischämischen Kontraktur, Zentralblatt für physik. Therapie usw., Bd. 1, 1904, eine Zeitschrift, die mir noch unbekannt war). Ich gebe die Beschreibung seiner Operation fast wörtlich wieder.

Er legte einen großen Längsschnitt, welcher meinem Querschnitte entschieden vorzuziehen ist, über die Beugemuskulatur an; die blaßrote Muskulatur war von derben Bindegewebsmassen durchsetzt; Tenotomie der Sehne des M. palmaris, des Flexor carp. uln. nach Bayer. Der Versuch, den Flex. sublimis vom prof. zu trennen gelingt nicht; die gesamte Beugemuskulatur ist sowohl untereinander als mit der Ulna und dem Ligam. interosseum auf weite Strecke hin verwachsen, ebensowenig die Freilegung des N. medianus, der in Narbenmasse eingebettet ist. Von der ulnaren Seite gelingt es aber, die beiden Beugemuskelgruppen zu trennen; der Flexor profundus zeigt rot gefärbte Muskelsubstanz, Inzision der narbigen Fasermasse, Geraderichtung und Dehnung derselben für den 4. und 5. Finger; der Zeige- und Mittelfinger lassen sich erst nach Durchtrennung der knirschenden Narbenmassen in der Mittellinie bis auf die Ulna und das Lig. interosseum gewaltsam strecken. Die peripheren Stümpfe der Muskelnarbenmasse, welche sich weiter nach unten in die verschiedenen Sehnen auflöst (was ich auch beobachtete und was mir einen Grund gibt, nicht die hierfür von S c h r a m m empfohlene plastische Verlängerung der Flexorensehnen auszuführen), werden durch einige Nähte mit der ulnaren, gut gefärbte Muskelmasse zeigenden Partie des Flexor profundus vereinigt.

Die Hand ist nach der Heilung bis auf die Unfähigkeit, den Daumen zu opponieren, völlig normal zu gebrauchen.

Es handelt sich also, sagt D r e h m a n n weiter, um eine Verlängerung der verkürzten Muskeln in der Muskelsubstanz selbst, um eine Exzision der bindegewebig degenerierten Muskelbänder und um eine Funktionsübertragung dieser letzteren auf die funktionstüchtigen Reste der erkrankten Muskulatur. Herr Dr. D r e h m a n n hatte die Freundlichkeit, mir einen Separatabdruck seiner

Arbeit nach der Veröffentlichung meiner Arbeit zuzusenden. Ich habe unabhängig von Drehmann ein ähnliches Verfahren, aber zeitlich nach ihm bezüglich der Durchschneidung der Muskulatur geübt; hierbei konstatierte ich in meinen Fällen die Atrophie des N. medianus und ulnaris als Folge des Druckes seitens der Narbe. Ich bemerke dies, weil ich die sekundäre Lähmung der Interossei und Lumbricales darauf zurückführe. Meine Operation besteht daher in der einfachen Neurolysis, welche ich für dringend nötig erachte, und in der queren Diszision und Mobilisation der Muskulatur, soweit sie eben narbig ist; die periphere seitliche Vernähung mit im ganzen Verlaufe gesunden Muskeln ist nicht stets auszuführen möglich, ist auch, wie mein Fall beweist, nicht nötig, indessen wohl zu empfehlen, wenn dieselben vorhanden sind.

Nach der queren Durchtrennung der Muskeln wird der Substanzverlust durch neues zwischengeschobenes, bewegliches Narbengewebe ersetzt, wie ich mich in einem zum zweitenmal wegen Hemiplegia spastica operierten Falle (siehe nachher Fall Th.) überzeugen konnte.

Die Diastasis wird nicht etwa zu groß, so daß die Übertragung auf die Sehnen nicht statthätte, im Gegenteil muß man nachträglich noch intensive und frühzeitige gymnastische Übungen machen, damit die zwischengeschobene Narbe beweglich und gedehnt bleibt; man muß auch für den fixierenden Verband nach der Operation gewaltsam die Muskeln dehnen, die etwa in der Peripherie noch bestehenden Narben zerreißen und die Hand und Finger in Dorsalflexion für 2—3 Wochen eingipsen.

Wenn durch das lange Bestehen der Flexionsstellung in den Interphalangeal- und Dorsal-Flexionsstellung in den basalen Gelenken eine starke Retraktion der vorderen Kapsel in den ersteren besteht, so muß man dieselbe entweder durch gewaltsame Dehnung einreißen oder beim Mißlingen subkutan diszidieren, was bei der bestehenden Abhebung der Sehnen leicht gelingt, ohne die Sehnen zu verletzen.

Bei lange bestehenden Kontrakturen entsteht an der konvexen Seite der Gelenke durch Überdehnung eine Verlängerung der Kapsel, Sehnen des Knochens, an der konkaven Seite eine Verkürzung der Kapsel, eine Subluxation und eine Verbreiterung und

Niedrigerwerden des Knochens infolge der veränderten statischen Belastung.

In leichten Fällen kann alsdann noch die Verkürzung der Extensorensehnen, die Diszision der Kapsel an der konkaven Seite helfen, bei starken Knochenveränderungen läßt dies im Stiche; hiergegen hilft *keine* Operation mehr.

Hieraus ergibt sich, daß man frühzeitig die Myotomie ausführen muß.

Ich gehe hier nicht mehr auf den Fall *Doll* ein, welcher l. c. berichtet ist; das Resultat war ein ausgezeichnetes, mit Ausnahme der Verstellung in den Interphalangealgelenken; die Kraft der Hand ist eine sehr große; er hebt zwischen dem Zeigefinger und dem Daumen einen großen, hohen, schweren altdeutschen Stuhl, an der Lehne gefaßt, in die Höhe. Die Absicht, die belegenden Photographien zuzufügen, habe ich aus den am Schlusse erwähnten Gründen fallen gelassen.

## II. S e h n e n v e r l e t z u n g e n .

Zweitens habe ich die Myotomie angewandt bei Sehnenverletzungen.

In frischen Fällen ist dieselbe nur dann nötig, wenn durch die Verletzung ein großer Substanzverlust gesetzt worden ist, oder die Ränder der Haut, der Sehne zerfetzt, stark gequetscht sind. In letzterem Falle müssen die gequetschten Ränder abgetragen werden, wodurch ein Substanzverlust entsteht. Das gleiche gilt von nicht ganz frischen, schon etwas entzündlich infiltrierten Wundrändern.

Bei ganz frischen scharfen Wunden genügt die einfache Naht; wenn es möglich ist, wird ein viereckiger Lappen gebildet, dessen Basis an einem Fingerrande, dessen freies Ende durch einen Längsschnitt, z. B. am Zeigefinger am radialen Fingerrande, dem Dorsum etwas genähert liegt; bei der nötigen Verlängerung bis in die *Vola manus* muß der radiale Längsschnitt immer 1 cm von dem Sehnenrande entfernt liegen.

Letzteres geschieht, damit die Sehne überall von Haut bedeckt ist, wie ich auf der Naturforscherversammlung in Aachen 1900 schon betonte, und ist um so mehr nötig, als die Hautnarbe zu-

mal, wenn die Sehne sich etwas von der Scheide infolge sei es einer sekundären Entzündung, sei es einer bei der Operation ausgeführten, zu ausgedehnten Bloßlegung der Sehne abhebt. Es dürfen daher bei derselben die kreuzförmigen *Vincula*, gegenüber den Gelenkfugen gelegen nicht durchtrennt werden.

Trotz den großen bedeutsamen Fortschritten, welche wir in der letzten Zeit zu verzeichnen haben, dank den Arbeiten von Witzel, Wolter, Madelung, Suter usw., müssen wir doch bekennen, daß unsere Erfolge bezüglich der schließlichen Erhaltung der Funktion, ich will nicht sagen, bezüglich der Heilung der Naht oft noch recht wenig befriedigende sind; allerdings trägt oft auch der Verletzte die Schuld in sich, weil er oft allzu früh die nötige gymnastische Behandlung aufgibt.

Kehre ich zur Operation zurück, so bereitet die Auffindung des zentralen Sehnenstumpfes trotz der vom Zentrum aus fest angelegten Gummibinde oft viele Schwierigkeiten. Event. ist man gezwungen, nach Madelung zentralwärts die Sehne bloßzulegen und eine Ösensonde durch die nicht ganz gespaltene Sehnenscheide durchzuführen und alsdann mittels eines Fadens die aufgefundene zentrale Sehne anzuschlingen und durchzuziehen.

Die Sehnennaht lege ich in der üblichen Weise so an, daß ich vorerst quer durch die Sehnenenden einen Faden durchführe und alsdann ober- und unterhalb derselben eine Längsnaht anfüge und beide Fadenenden zu gleicher Zeit knote.

Zur Entlastung der eigentlichen Sehnennaht lege ich seitwärts durch einen jeden Rand der Sehne in zwei verschiedenen Höhenlagen einen Faden durch und fixiere ihn höher oben mit der Scheide durch eine Naht an die Scheide.

Wenn mehrere Sehnen zusammen liegen oder die Sehnennaht der Hautnarbe gegenüber liegt, so umlagere ich die Sehne mit Kagutplatten.

Zur Erzielung eines guten Resultates ist es nötig, daß die Naht nicht einen zu großen Zug tragen muß; es muß der Finger sich nach der Nahtanlegung bequem strecken lassen; wenn dies aus irgendeiner Ursache, bei gesetzten Defekten, bei alten Verletzungen nicht möglich ist und der Finger nach der Nahtanlegung gekrümmt steht, so ist die Aussicht auf ein gutes funktionelles Resultat schon eine sehr geringe.

Unter diesen Verhältnissen führe ich nachträglich am Vorderarme die Myotomie aus; auch hier muß der Längsschnitt möglichst  $1\frac{1}{2}$  cm seitlich vom Muskelrande liegen, damit er nicht mit der Muskelnarbe zusammenfällt. Der Muskelschnitt wird bald quer, bald schräg angelegt, ersteres, wenn ich eine größere Wirkung verlange, z. B. bei alten Sehnenverletzungen; die Durchtrennungslinie liegt im muskulösen Teile, dort, wo der Muskel schon von sehnigen Streifen durchsetzt ist. Vom Längsschnitte aus kann man die Sehnen ebensogut auffinden, als vom queren, außerdem verwächst die Muskelnarbe bei frühzeitig vorgenommenen Bewegungen nicht so leicht mit der Hautnarbe: Bei diesem Vorgehen verletzt man auch nicht so sehr die Ausbreitung der sensiblen Nerven.

Bei alten Sehnenverletzungen waren bisher unsere Resultate im allgemeinen weit schlechtere, meist völlig hoffnungslose. Entweder sind die Sehnenstümpfe bei günstigem aseptischen Wundverlaufe weit auseinander gewichen oder sie sind, wie meist nach einer Naht oder auch ohne dieselbe, durch narbiges Gewebe mit dem Knochen, der Hautnarbe verwachsen; meist ist auch gleichzeitig das proximale Stück stark zentralwärts geschlüpft und verkürzt, und das narbige Gewebe dehnt sich noch weit proximalwärts aus.

Wenn man hier in der Annahme, daß die Sehne, z. B. der Mittelphalanx des Fingers sich nicht exfoliiert hat, bei der intendierten Fingerbewegung und bei der zwischen zwei Fingern fixierten Basalphalanx noch eine leichte zuckende Bewegung in der Mittelphalanx auslöst, so führe ich auch die Operation aus; unter diesen Verhältnissen war früher das Resultat ein absolut schlechtes. Im Falle 2 Ungeheuer bestand eine solche Verletzung; das erste mal war nur die Naht angelegt worden und es entstand eine völlige Versteifung; das zweitemal wurde in der üblichen Weise die Naht angelegt, am zweiten und dritten Finger die bekannte Sehnenplastik mit Umschlagung eines seitlichen Lappens ausgeführt; mit dem gleichen Resultate und das drittemal führte ich nach der Nahtanlegung die proximale Myotomie aus, das Resultat war für die vorher bestehende absolute Versteifung in allen Gelenken der zwei Finger mit Ausnahme der Nagelglieder ein sehr gutes zu nennen (siehe nachher den Krankenbericht und die Photographien).

Ich gebe im folgenden Bericht über 6 Fälle: eine frische und

eine alte Sehnenverletzung im Gebiete der Finger, eine frische Verletzung der Flexoren oberhalb des Lig. carp. volare proprium, zweimal eine Hemiplegia spastica infantilis und über eine  $\frac{1}{3}$  des Oberarmes umfassende Resektion des oberen Endes des Humerus wegen eines Myloidsarkoms.

1. Frische Sehnenverletzung. 10. XI. 1908. Gr. H., 24 Jahre, Brotmesser-Verletzung, Durchtrennung des Flexor sublimis und prof. gegenüber dem 1. Unterphalangealgelenk des 4. und 5. Fingers.

Operation 10. XI. 1908, 4. und 5. Finger stark flektiert, Myotomie.

Finger war nach der Operation gleich streckbar, sogar überstreckbar.

29. XI. Aseptische Heilung, gute Beuge- und Streckfähigkeit, sehr gutes Resultat. Patient verließ leider schon das Hospital und zeigte sich auch nicht in der Ambulanz, so daß die nie zu entbehrende und ihm besonders empfohlene gymnastische Nachbehandlung nicht statthatte. Leider war er Briefträger und konnte er sich keine Zeit zum Besuche der Ambulanz frei machen und bedurfte auch bei seiner Arbeit, der Austeilung von Briefen, der verletzten (4. und 5.) Finger nicht, so daß er dieselben vollständig von den Bewegungen ausschloß.

Auf mehrmalige Aufforderung zeigte Patient sich zum ersten Male nach 8 Wochen. Alle passiven Bewegungen des Fingers ließen sich in allen Gelenken leicht ohne Hindernis ausführen.

Die Sehne war nicht mit dem Knochen noch mit der Hautnarbe verwachsen. Patient hatte seine Finger absolut nicht geübt, dieselben waren versteift.

Nachdem ich für 5 Minuten passive Bewegungen der Finger ausgeführt hatte, konnte er dieselben schon gleich wieder leicht in einem  $\frac{1}{3}$  rechten Winkel in allen Gelenken bewegen. Der Aufforderung, sich mir persönlich täglich vorzustellen, folgte er auch jetzt noch nicht.

2. Alte Sehnenverletzung. Ung., Schlosser, 31. VII. aufgenommen mit einer vor 4 Wochen durch Fall in ein Blech entstandenen Verletzung. Durchtrennung der tiefen und oberflächlichen Sehnen des 4. und 5. Fingers, gegenüber der basalen Phalanx, starke Flexionsstellung, Starrheit derselben.

28. VIII. 1908 gewöhnliche Nahtanlegung ohne Myotomie. Resultat schlecht. Absolute Versteifung der Finger. Sehne mit Haut und Knochen verwachsen, 2 cm große Distanz zwischen beiden Sehnenenden, gewöhnliche Vernähung der Sehnenenden am kleinen Finger; derselbe steht in starker Flexion; die Sehne selbst steht vom Knochen ab.

Tenoplastik am 4. Finger durch Umschlagen einer seitlichen Hälfte. Das Resultat war ein gutes bezüglich des Wundverlaufes und wahrscheinlich auch der Sehnenverheilung.

28. XII. Resultat: absolute Versteifung der Finger in sämtlichen Gelenken, Flexionsstellung, passive Flexion in der Hohlhand möglich, starkes Vorspringen beider Sehnen, starkes Narbenkonvolut zwischen der in der Mitte des Fingers gelegnen Hautnarbe und leichte volare Subluxation der 2. Phalanx, also denkbar ungünstigste lokale Verhältnisse für die 3. Operation.



Fig. 1a. Nach der Operation.

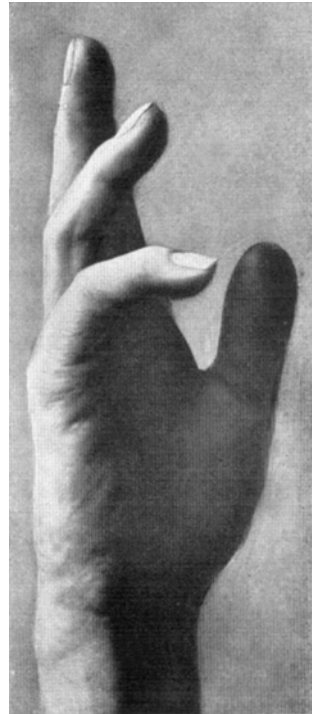


Fig. 1b. Vor der Operation.

31. XII. 1908 Operation. Exzision des ganzen Narbenkonvoluts um die Sehnen, von dem 2. Interphalanxgelenke bis zur Mitte der Hohlhand, Einreißen der vorderen Kapsel desselben durch gewaltsame Dehnung. Isolierung der beiden Sehnen eines jeden Fingers, besonders am 4. Finger, wo die Plastik gemacht worden war, unmöglich, Umlegung mit Katgutplatten. Myotomie eines jeden zugehörigen Fingers. Heilung gut.



Beugung und Streckung in allen Gelenken mit Ausnahme der Nagelglieder gut möglich. Stellung gut, Resultat sehr gut, zumal wenn man bedenkt, daß zweimal vorher operiert worden war, ein-

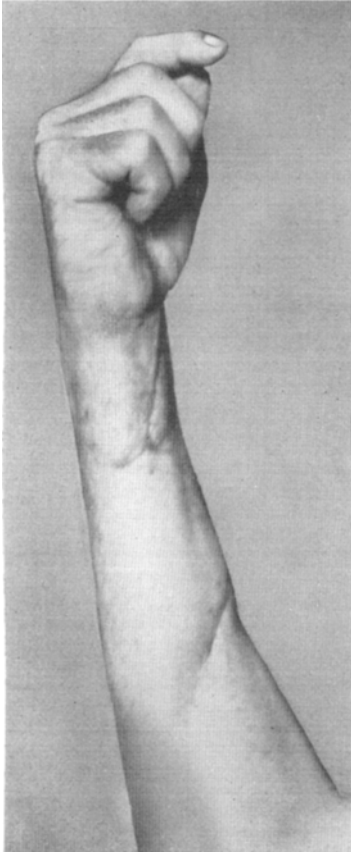


Fig. 2a. Nach der Operation, maxim. Beugung.

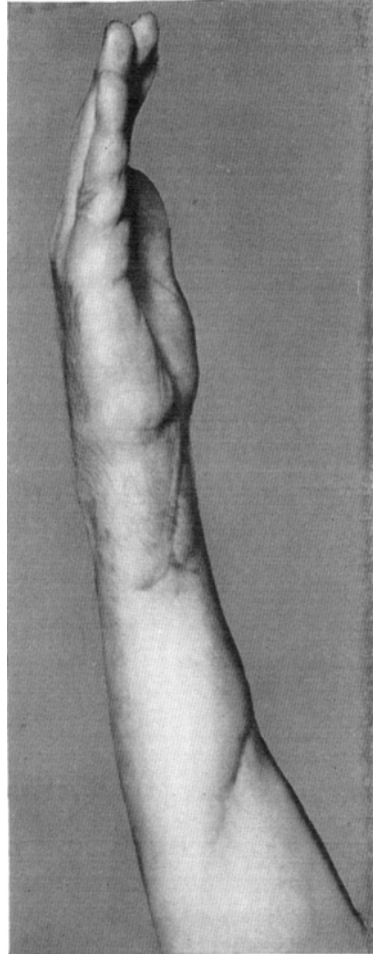


Fig. 2b. Maximale Streckung.

mal vernäht, einmal mit Plastik, zuletzt Naht mit Myotomie, daß ferner ein ausgedehntes Narbenkonvolut bestand.

3. Fall. Frische Verletzung der Flexorensehnen, oberhalb des Ligam. carp. proprium, Knochenbruch. Fr., 26 Jahre alt, 12. XII. 1908 Aufnahme. Quere Durchtrennung der Sehnen, der Flexo-

ren des 2. und 3. Fingers, Haut und Sehnen zerhackt, in verschiedener Höhenlage, zerfetzt. Exzision der zerquetschten Haut und Sehnenenden, großer Substanzverlust, Nahtanlegung, Umlegung von Katgutplatte, Unterbindung der Art. ulnaris, Naht des Nervus medianus und radialis. 8. I. 1909 ideelle Verheilung der Haut und Sehnen; zeitweise neuralgische Schmerzen im Medianus und taubes Gefühl, nachheriges Schwinden desselben. 8. III. 1909 Finger stehen gestreckt, können in allen Gelenken aktiv gut bewegt werden. Resultat ein sehr gutes, s. nebenstehende Abbildung.

### Hemiplegia spastica infantilis.

Drittens habe ich die Myotomie mit gutem Erfolge ausgeführt bei der Hemiplegia spastica infantilis. Für das volle Verständnis dieser spastischen Kontrakturen sind die Arbeiten von Spitzzy und Förster unentbehrlich (s. Spitzzy, Graz. orthopädische Chirurgie 1908, S. 571).

Als Ursache für die Erkrankung sind vaskuläre Störungen als Folge von Traumen, Embolien, Blutungen, Thrombosen, Infektionen in den kortikalen Zentren anzuführen; wenn nun infolgedessen die von der Rinde kommenden reflexhemmenden Fasern außer Tätigkeit gesetzt sind und die reflexleitenden Fasern das Übergewicht erhalten, so liegt die Ursache für die myogenen Muskelspasmen zweifellos in Störungen der Nervenleitung, in den Pyramidenbahnen, und zwar entweder in der grauen Hirnsubstanz oder in den von der Rindensubstanz herkommenden Hemmungsfasern; hier also bei der Erkrankung der Rindensubstanz in letzteren. Es fällt alsdann der ganze Muskelapparat unter den Einfluß der subkortikalen Zentren. Die letzteren erhalten alle Muskeln überhaupt normaliter in einem gewissen Tonus und werden von den Rindenzentren regulierend beeinflußt; beim Ausfall der letzteren Tätigkeit seitens des Cortex sind alle Muskeln überreizt, im Zustande des Hypertonus; an der Seite, an welcher aber die Ansatzpunkte der Muskeln z. B. im fötalen Leben durch die bekannte fötale Kauerstellung dauernd einander genähert sind, an den Flexionsseiten der Extremitäten sind die Muskeln spastisch kontrahiert, welche man mit dem Namen Ausfallskontrakturen bezeichnet; dieselben haben das Übergewicht über die Antagonisten, die Extensoren. An der entgegengesetzten Streckseite sind nämlich die Muskeln auch gereizt; sie werden aber durch die aktiv spasti-

sche Kontraktion der Beugemuskeln gedehnt; letztere sind im Zustande der erhöhten Tätigkeit durch die zufällig bestehende Annäherung der Ansatzpunkte (Hypertonus) und haben nun das Übergewicht über die Antagonisten, die Extensoren, welche ebenfalls durch den Ausfall des Einflusses der erkrankten Rindensubstanz überreizt sind.

M u n k hat experimentell das gleiche bei Affen nachgewiesen; durch die Exzision des Rindengraues der Extremitäten entsteht die gleiche Kauerstellung, wenn der Affe in einen Käfig gebracht wird; die Flexoren sind spastisch kontrahiert, haben das Übergewicht infolge der dauernd im Käfig eingenommenen Kauerstellung über die Extensoren, deren Ansatzpunkte voneinander entfernt waren. Es paßten sich die Ausfallskontrakturen genau der dauernd eingenommenen Stellung an. Die Ausfallskontraktur blieb aber aus, wenn er die Affen in Freiheit ließ; dieselben waren imstande automatische Bewegungskomplexe, z. B. Laufen, Klettern, auszuführen, wodurch das Übergewicht der einen Muskelgruppe über die andere ausblieb.

Bei neugeborenen Kindern besteht die subkortikale kauernde Stellung auch physiologisch fort als Ausdruck der lange bestandenen fötalen Stellung und weil die Cortexzentren anfänglich noch mangelhaft entwickelt sind, bis sie allmählich mit der Hebung der Cortextätigkeit allmählich den Einfluß auf den Subcortex erhalten.

Wenn aber der Cortex erkrankt ist, so ist die Stellung eine dauernde.

Aus dem Mitgeteilten ergibt sich auch die Art der Behandlung; zuerst ist geboten, erzieherisch den Einfluß der Hirnrinde über den Subcortex zu heben oder, wie S p i t z y die Worte H o f f a s anführt, man muß suchen mit Mitteln die Energie des kortikolokomotorischen Neurons zu heben und dagegen des peripheren Neurons abzuschwächen. H o f f a suchte das letztere durch die Transplantation der Sehnen der spastisch kontrahierten Muskeln auf die Sehnen der hypotonischen (verlängerten) Muskeln, ferner durch eine langdauernde, der Kontraktur entgegenarbeitende Stellung in Verbänden, sowie zweitens durch nachgeschickte Massage, Gymnastik usw. zu erreichen.

S p i t z y hat dies in 3 Fällen auf anderem Wege erreicht, er schwächt Muskeln am Arme, die vom Medianus abhängen, Muskeln,

die sich im Zustande des Hypertonus, der Überreizung befinden. Die Ansatzpunkte der hypertonischen Muskeln, der Pronatoren, der Handbeuger, des Opponeus pollicis, der Beuger des Daumens sind einander genähert; dieselben werden alle vom Medianus mit Ausnahme des vom N. ulnaris innervierten Adduct. pollic. brevis versorgt, während die vom Radialis versorgten Muskeln sich im Zustande des Hypotonus befinden; ihre Ansatzpunkte sind voneinander entfernt. Er greift nun nicht die überdehnten Muskeln des N. radialis bzw. die kontrahierten verkürzten des N. medianus an, sondern er entzieht dem N. medianus einen Teil seines Überschusses und führt dem hypotonischen N. radialis einen Teil von dem Medianus-Überschuß zu, indem er  $\frac{1}{3}$  des N. medianus in den N. radialis implantiert.

Die entstehenden Ausfallserscheinungen sind minimale und schwinden in 8 Wochen, in den drei operierten Fällen war das Resultat ein sehr gutes.

Meine Methode ist die dritte in der Reihenfolge, dieselbe geht von gleicher Idee aus wie diejenige von Hoffa und Spitzzy.

Die höchst interessante Arbeit von Spitzzy, welche im Beginne des Jahres 1908 veröffentlicht wurde, habe ich erst gelesen, als ich meine beiden Fälle schon operiert hatte. Meine Resultate sind gleichfalls sehr gute.

Ich schwäche die hypertonischen, gereizten Muskeln durch Durchtrennung der vom Medianus und Ulnaris versorgten Muskeln, insofern die letzteren auch verkürzt, spastisch kontrahiert sind, und verkürze die verlängerten hypotonischen Muskeln, welche vom N. radialis versorgt werden. Ich führe die Operation aber nicht nur am Vorderarme, sondern auch am Oberarme aus.

Meine Operation hat sich allmählich (in 2 Sitzungen) entwickelt zur Durchschneidung der Muskulatur des Nerv. medianus, des Pronator teres, des Flexor carp. uln. et radialis, der langen Flexoren, ferner am Oberarme des Biceps, des Brachialis intern., des Pectoralis major, des vom N. uln. versorgten Adductor brevis, ferner zur tendinösen Verkürzung der Extensoren der Finger des Abduct. pollic. des Extens. poll. long., des Ext. carp. uln. et radialis.

Ich habe 2 Fälle, jeden Fall je zweimal operiert, da es die ersten dieser Operationen waren, in Zukunft würde ich beide Operationen

in einer Sitzung ausführen; außerdem habe ich, was ich heute als einen Fehler bezeichne, den Pronator teres und den Adductor brevis im ersten Falle nicht durchtrennt, ich würde in Zukunft gleich bei der ersten Operation dies mit ausführen.

In meinen beiden Fällen war die tonische Lähmung eine sehr charakteristische und äußerst stark ausgesprochene, ich darf dieserhalb auf oben angezogene Arbeit S. 210 hinweisen.

Die Stellung des Armes war in beiden Fällen fast absolut gleich mit einigen kleinen unwesentlichen Abweichungen. Der Oberarm war stark nach innen rotiert, adduziert, die Streckung des Vorderarmes selbst passiv sehr erschwert, der Vorderarm war stark starr proniert, konnte mit Gewalt nicht supiniert werden. Die Hand ist starr proniert, adduziert. Der Rücken der Hand sah bei nach innen gewandtem Kleinfingerrande und bei einer um 4 Rechte nach innen ausgeführten dauernd eingenommenen Rotation nach hinten. Die Finger standen bei im rechten Winkel starr flektierten Handgelenke starr flektiert, konnten nur bei noch stärkerer Flexion des Handgelenkes etwas gestreckt werden; bei passiv gestreckter Hand stellen die Finger sich in krampfhaft starre Flexion. Die Streckung der Finger vollzieht sich unter starrer Spreizung und unter dem Eintritte von krampfhafter dorsaler Flexion in den beiden Interphalangealgelenken. Der Daumen ist starr adduziert, die Abduktion ist selbst passiv nicht möglich, hierbei stellt sich die Nagelphalanx in starre Flexion.

Operation 12. VII. 1908. Quere Myotomie aller langen Flexoren, des langen Flex. pollicis. Verkürzung der Muskeln des Extens. carp. rad. et ulnaris; besser wäre es gewesen, die Sehnen zu kürzen, wenngleich nämlich die Muskeln hypotonisch gegenüber den Flexoren sind, so sind sie doch spastisch gereizt, die Naht ist daher in der Muskulatur schwer auszuführen. Verkürzung der Extensoren aller Finger, des Extens. pollicis im Sehnenteile. Erfolg der Operation: bedeutende Besserung. Die Schwächung der Flexoren war etwas zu stark, die Stärkung der Extensoren zu groß, sie haben etwas das Übergewicht über die Flexoren erhalten. Die Streckung aller Finger ist gut möglich. Die Flexionsfähigkeit ist im Daumen und Zeigefinger ebenfalls und zwar in allen Gelenken, in den drei anderen Fingern ist die Bewegung nur bei angestrenzter Aufmerksamkeit möglich. Der Daumen steht nicht mehr flektiert, kann leicht passiv abduziert werden. Die Hand steht gestreckt weit weniger adduziert als früher. Die Finger sind bei gestreckter Handstellung gestreckt, während sie sich sonst bei passiv gestreckter Hand krampfhaft flektierten. Bei der Streckung des Daumens und Zeigefingers überstrecken sich die Endglieder etwas. In den Metakarpophalangealgelenken waren die Bewegungen für alle Finger gute.

2. Operation 12. XI. 1908. Es mußte wiederum zurückoperiert, be-

sonders die Quernarbe, welche stark eingesenkt war und die Bewegungen der Flexoren etwas hemmte, exzidiert werden zur Lösung der Ver-

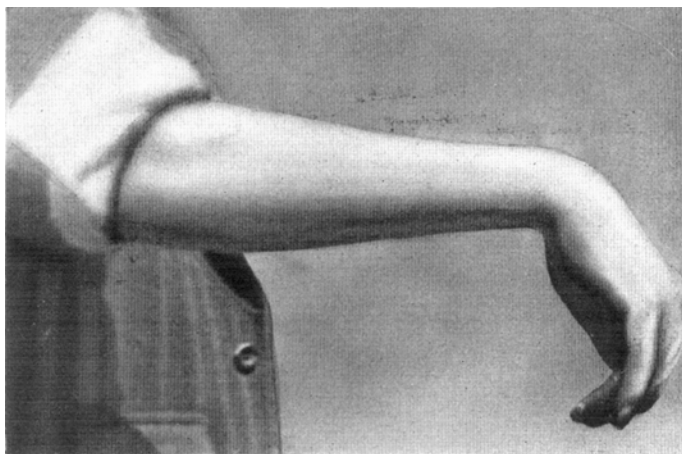


Fig. 3a.

wachsung der Narbe mit der Haut und mit den Muskeln, partielle Exzision der Narbe zur Verkürzung der Flexoren, besonders an der

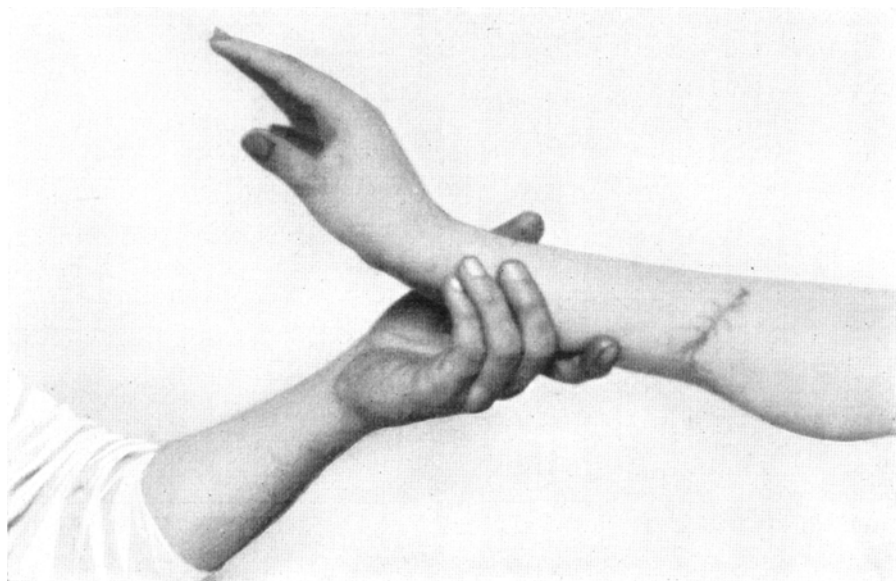


Fig. 3h.

ulnaren Seite und zur Stärkung der durch die erste Operation, Verkürzung der Extensoren, zu stark geschwächten Flexoren. Quere Diszision des Pect. maior. Raffung des Supinator brevis. Wundverlauf tadellos. Das Resultat war ein sehr gutes zu nennen. Daumen steht weit mehr abduziert, kann ab- und adduziert werden. Die Hand ist weit mehr supiniert. Th. kann die Finger ruhig flektieren, ohne daß die Dorsalflexion eintritt, kann den Arm vollständig abduzieren. Die Bewegungen der Hand, der Finger vollziehen sich weit natürlicher, ohne Zwang, ohne spastisch zitternde Nebenbewegungen. Patient

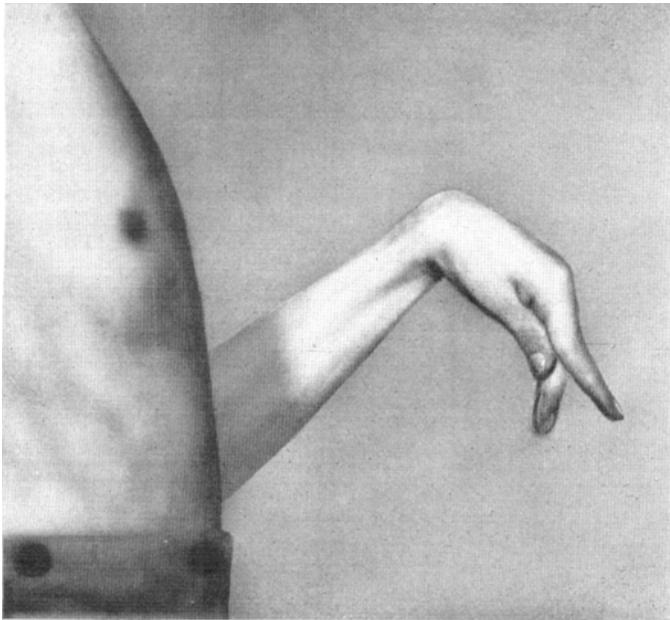


Fig. 4a. Vor der Operation.

kann heute die Hand zum Essen, Fleischschneiden, Gabelanfassen, Anfassen des Weinglases, selbst Schreiben gebrauchen (letzteres indessen noch mühsam). Zur Hebung der Supination hätte der Pronator und ferner zur stärkeren Abduktionsmöglichkeit des Daumens der Adductor brev. poll. noch durchtrennt werden müssen. Patient bessert sich noch dauernd, erhält aber auch heute noch dauernden Unterricht von einem Lehrer und Gymnastiker, welcher ihn lehrt, seine ganze Aufmerksamkeit auf die intendierte Bewegung zu leiten und jeden einzelnen Finger isoliert unabhängig vom Nachbar zu bewegen.

5. Fall. Peter Damm, 12 Jahre alt, geistig wenig entwickelt, starke Sprachstörung. Die spastische Verstellung war in einzelnen Ge-

lenken noch stärker ausgeprägt, v. l. cit. S. 211; besonders stark war die rechtwinkelige Flexionsstellung der Hand.

5. VIII. 1908 Operation, ähnlich der vorigen, nur waren die langen Extens. nicht gerafft worden. 13. II. 1909. Die Hand steht im halben rechten Winkel. Patient kann die Hand flektieren, aber

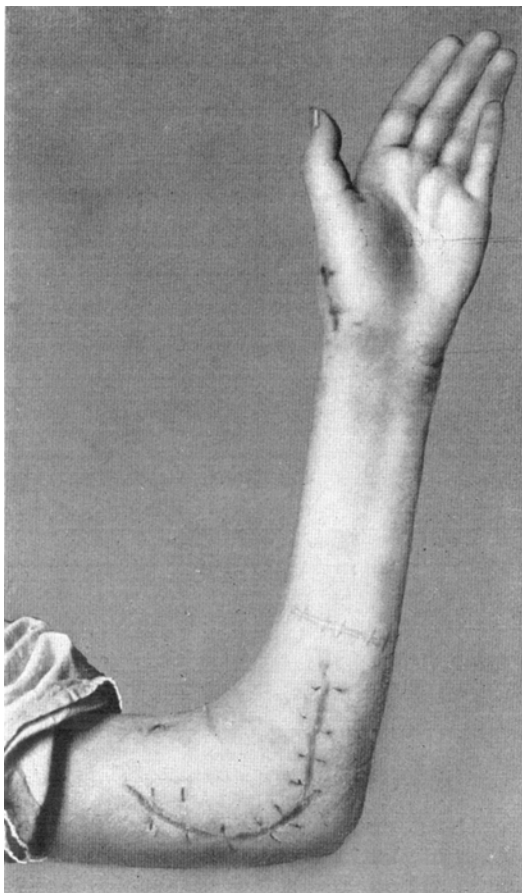


Fig. 4b. Nach der Operation.

nicht strecken, er kann alle Finger in den Basal- und ersten Interphalangealgelenken strecken und beugen, indessen nur bis 30 Grad flektieren. Der Daumen ist stark adduziert.

2. Operation 17. II. 1909. Quere Diszision des Brach. int. und Biceps, des Pronator teres, des Flex. uln. et rad., des Pectoralis maior, des Adduct. poll. brevis, Verkürzung der Extensoren der



Finger, des Extens. carp. uln. und radialis, des Abduct. pollic. und Ext. poll. long. 7. III. 1909. Die Zeit ist noch zu kurz, um ein endgültiges Urteil abzugeben. Die Streckung des Vorderarmes, die Abduktion des Oberarmes und die Supination des ganzen Armes normal, die Hand steht gestreckt, die Finger des Daumens gestreckt, der letztere abduziert. Die Bewegungen kehren erst allmählich wieder, da heute (10. III. 1909) erst der Verband entfernt wurde. 20. III. 1909. Die spastische Kontraktion der Muskeln ist nicht ganz aufgehoben, die Bewegung im Schulter-, Ellbogengelenke ist fast eine normale. Die Bewegungen in den Fingern und Handgelenken kehren langsam von Woche zu Woche steigend zurück. Nebestehende Abbildungen geben einen Beweis für die schöne Stellung der Hand.

### Ausgedehnte Gelenkresektionen.

Viertens habe ich bei ausgedehnten Resektionen zur Verhütung von Schlottergelenken, zur Fixierung der Resektionsenden gegeneinander, zur Ausschaltung von Wundtaschen, zur Erhaltung der Muskelspannung, zur Erzielung der frühzeitigen Muskel- und Nerventätigkeit die Myographie ausgeübt, s. l. c. S. 193, und hierüber in meiner oben zitierten Arbeit schon Bericht abgestattet. Dieselbe hat mich bisher nie im Stiche gelassen; zum Beweise möchte ich noch einen Fall mitteilen, wo ich ein großzelliges Sarkom am oberen Ende des Humerus weit über  $\frac{1}{3}$ , fast die Hälfte (13—14 : 16 cm), reseziert.

Bei der großen Geschwulst gestaltete sich die Operation zu einer ausgedehnten Resektion des Knochens und von allen das Gelenk umgebenden Muskeln und Vernähung der Muskelstümpfe miteinander aus.

Frl. Ossenbach, 22 Jahre alt, aus Urbach, hatte seit  $\frac{1}{2}$  Jahre Schmerzen im rechten Oberarme, es entstand allmählich eine Verdickung des oberen Endes des Humerus. Die Geschwulst nahm die ganze Dicke des Armes ein, reichte bis zum Kopfe, fluktuierte außen, im Röntgenogramm war kaum noch Knochensubstanz an der inneren Seite zu entdecken. Ich hielt die Geschwulst für eine Myeloidgeschwulst, was auch durch die pathologische Untersuchung bestätigt wurde. Da aber die Geschwulst die Grenze des Knochens fast allseitig überschritten hatte, ohne indessen die Muskulatur mit zu ergreifen, so führte ich die Resektion aus. Der Knochen bog sich bei der Operation schlangenförmig ein.

20. II. 1909 Operation. Um einen genauen Überblick zu erhalten und die Muskeln in der nötigen Weise durch Exzision kürzen zu können, bildete ich einen großen Hautmuskellappen, welcher

den ganzen Deltoideus umfaßte. Der Lappen wurde nach oben geklappt, alsdann die Rotatores extern. abgelöst, und somit die Kapsel quer eröffnet, die beiden Köpfe des Biceps wurden durch die Querexzision eines großen Stückes verkürzt, ebenfalls der Triceps, sowie am unteren Ende der Deltoideus; das ganze obere Ende des Humerus, 13—14 cm lang, so daß nur noch 16 cm bis zum Condyl. ext. übrig blieben, ward reseziert. Das obere Resektionsende ward rechtwinkelig mit einem Katgutfaden an die untere Fläche des Akromion fixiert. Die Resektionsenden der Muskeln wurden quer vernäht, die Kapsel samt den Rotatoren an das obere Resektionsende, das untere Ende des stark gekürzten Deltoideus an die äußere Fläche



Fig. 5. An der Hand noch unterstützt.

des Humerus angenäht. Die Wunde ward ganz geschlossen. Der Arm ward im rechten Winkel im Armbrustgipsverbande fixiert.

2. III. 1909 Entfernung des Gipsverbandes. Heilung per primam. Das Gelenk hat schon eine relative Festigkeit, die Konfiguration des Armes war eine schöne, von einer Entstellung durch die zusammenge-  
nähten Muskeln war nichts zu entdecken. Wiederanlegung eines Armbrustgipsverbandes im rechten Winkel mit einem 10 cm breiten Fenster an der äußeren Seite der Schulter, des Oberarmes bis zum flektierten Ellbogen und von da ab bis zur Hand, um den Arm elektrisieren zu können und ihn zeitweise aus dem Gipsverbande herauszuheben und Bewegungen ausführen zu lassen. Patientin kann heute schon, am 18. III. 1909, 28 Tage nach der Operation, den leicht unterstützten Ellbogen um einige Grade abduzieren, wobei man die Kontraktion des

Deltoides fühlt. Der Deltoides antwortet auf die faradische Reizung hin. Patientin vermag den im rechten Winkel nur leicht unterstützten und zum größten Teile durch aktive Kontraktion des Deltoides elevierten Oberarm ausgiebig nach vorn und hinten zu bewegen, wobei man die Kontraktion des Deltoides palpatorisch nachweist. Das funktionelle Resultat verspricht ein sehr gutes zu werden. Das gleiche Verfahren habe ich nachher bei einer ausgedehnten Resektion des tuberkulösen Schultergelenkes mit gleichem Erfolge angewandt.

Letzterer Fall beweist zur Evidenz, wie man selbst bei den größten Defekten z. B. nach Resektionen imstande ist, durch die gleichzeitige Resektion der Muskeln mit nachfolgender Naht selbst eine feste, aber gelenkige Verbindung zwischen den beiden Resektionsenden zu erzielen, beweist auch ferner, daß der Wundverlauf ein weit exakterer ist als bei der gewöhnlichen Resektion.

Gebe ich ein kurzes Resümee, so glaube ich mich doch zu folgenden Schlüssen berechtigt.

Bei der ischämischen Muskelkontraktur wirkt die quere Durchtrennung der fibrös entarteten Muskeln (Flexoren) event. in Verbindung mit Kürzung der Extensoren besser als die v. Mikuliczsche Resektion der Vorderarmknochen oder die Schrammsche plastische Verlängerung der Flexorensehnen.

Bei alten und frischen Sehnendurchtrennungen ist die Verlängerung des zugehörigen Muskels zur Entspannung der Sehnen naht indiziert, für den Fall, daß die Anlegung der Naht sich nur unter starker Beugung des Fingers erreichen läßt.

Bei der Hemiplegia spastica infantilis ist die Durchtrennung der spastisch stärker kontrahierten Muskeln, deren Ansatzpunkte dauernd einander genähert waren (zumeist der vom Medianus abhängigen Flexoren) in Verbindung mit der Verkürzung der Sehnen der gleichfalls spastisch kontrahierten aber schwächeren Muskeln (der vom N. radialis abhängigen Extensoren) wirksamer als die Hoffasche Plastik, vielleicht auch als die Spitzysche Pfropfung eines Teiles des N. medianus in den N. radialis.

Bei sehr ausgedehnten Resektionen der Gelenke z. B. des Schultergelenkes, wobei fast die Hälfte des Oberarmes geopfert werden mußte, ist gleichzeitig die ausgiebige Resektion der das Gelenk umgebenden Muskeln am Platze, der in den Muskeln gesetzte Defekt muß genau dem Substanzverluste im Knochen angepaßt werden. Diese Operation schließt die Wundtaschenbildung

aus, setzt die Resektionsflächen miteinander in innigen Kontakt, verhütet die Entstehung des Schlottergelenkes, sichert die Erhaltung eines beweglichen Gelenkes und macht manchen Amputationsfall der Resektion noch zugänglich.

Einstweilen ziehe ich persönlich dieselbe der Lexerschen Gelenktransplantation vor, so schön und bezaubernd diese Idee sowie die Lexerschen Resultate auch sind. — Diese Muskelresektion läßt sich auch bei Kontinuitätsresektionen verwenden.

Zum Schlusse gestatte ich mir noch folgende Bemerkung: Ich hatte eigentlich die Absicht, das Resultat eines jeden einzelnen Falles durch Vervielfältigung der mir zur Verfügung stehenden photographischen Aufnahmen und Beifügung im Texte, welche auch stets in den Vorträgen über dies Thema zwecks des Unterrichts zur Verwendung gelangen, klarzulegen. Indessen die Rücksichtnahme auf die hierdurch entstehenden größeren Kosten für die Drucklegung, sowie der enge, einem jeden der Autoren für die Drucklegung zur Verfügung gestellte Raum haben mich bestimmt, die Zahl der beigegebenen Photographien möglichst zu begrenzen; daher fügte ich auch nur einige wenige Photographien dem Texte bei. Patientin hat sich am 30./VI. vorgestellt: sie kann den Arm über einen Rechten gut erheben.

---