



BEITRÄGE ZUR NERVENNAHT.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÆSIDIUM VON

Dr. P. BRUNS

O.O.PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

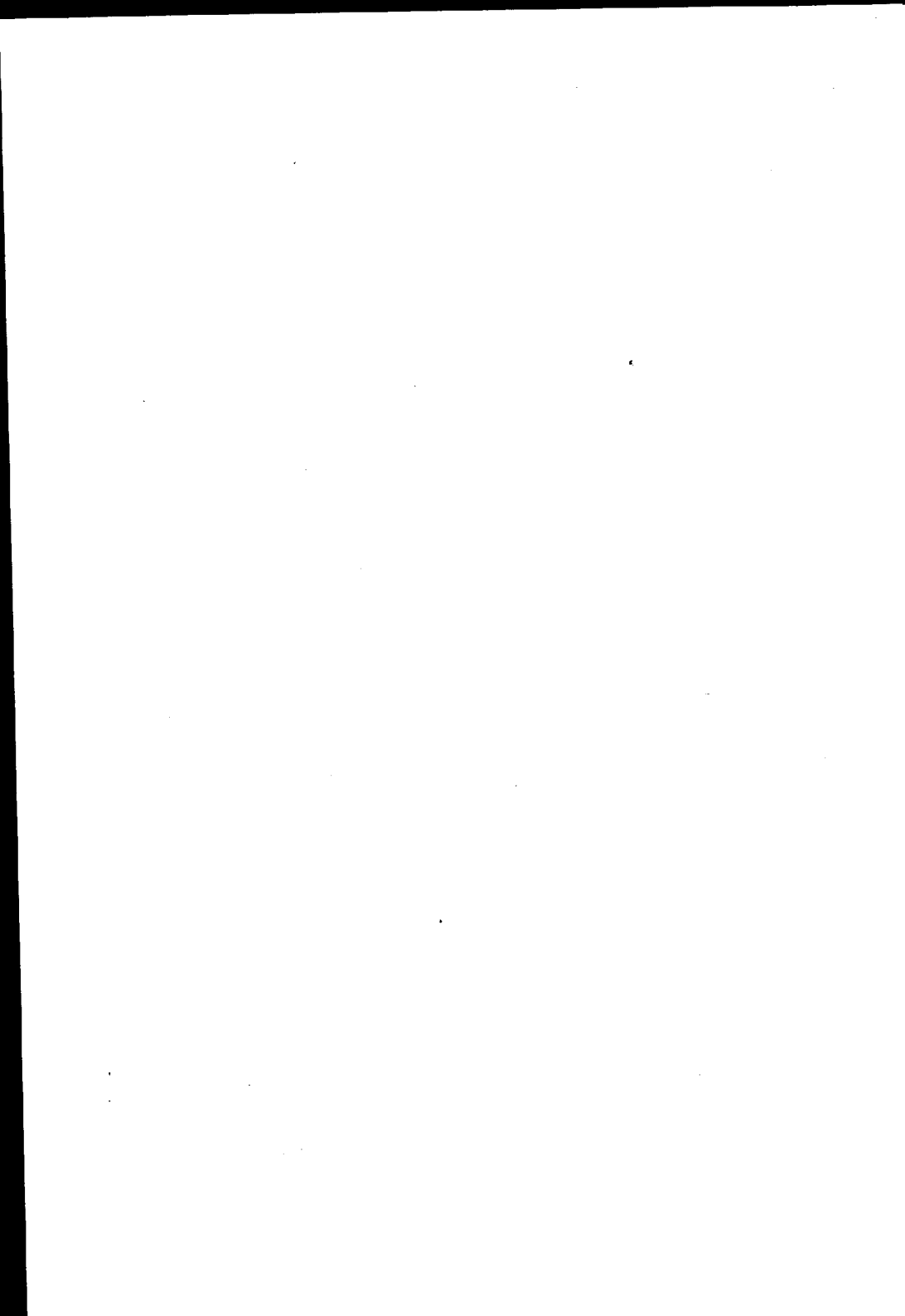
WILHELM GLEISS

APPROB. ARZT.



TÜBINGEN, 1893.

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG



BEITRÄGE ZUR NERVENNAHT.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM VON

Dr. P. BRUNS

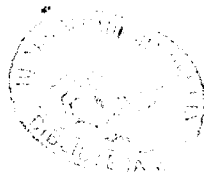
O.O. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

WILHELM GLEISS

APPROB. ARZT.



TÜBINGEN, 1893.

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

Herrn Professor Dr. P. Bruns spreche ich für die Anregung zu der Arbeit und die freundliche Unterstützung bei derselben meinen Dank aus, ebenso auch Herrn Privatdozenten Dr. Hückel, der mich bei den elektrischen Nachuntersuchungen in liebenswürdigster Weise unterstützte.

W. Gleiss.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Veröffentlichung von 11 Fällen von Nerven-naht, welche in den Jahren 1882 bis 1891 in der Bruns'schen Klinik vorgenommen worden sind. Die ersten vier dieser Fälle sind primäre Nähte, welche am gleichen oder dem der Verletzung folgenden Tage vorgenommen wurden; die übrigen sieben sind Sekundärnähte, bei denen zwischen Verletzung und Naht längere Zeit verstrichen war. Der durchweg günstige Erfolg dieser Fälle, welche mit Ausnahme eines Falles vollständig geheilt wurden, sowie das Interesse, welches in neuerer Zeit der Nerven-naht mit Recht entgegengebracht wird, rechtfertigen eine genauere Veröffentlichung der betreffenden Krankengeschichten.

Die Ergebnisse derselben seien in kurzer Besprechung vorangestellt.

Es wurden bei den 11 Patienten im ganzen genäht 13 Nerven, da bei zweien (Nr. 1 und 8) je zwei Nerven (jedesmal Medianus und Ulnaris) durchgeschnitten waren. Es wurde genäht der Medianus 5mal (Nr. 1, 2, 3, 7, 8), davon 1mal in der oberen Hälfte des Oberarms (Nr. 8), 3mal am Unterarm in der Nähe des Handgelenks (Nr. 1, 3, 7) und 1mal in der Hohlhand (Nr. 2). Davon waren

primäre Nähte 3 (Nr. 1, 2, 3), die anderen beiden (Nr. 7 und 8) sekundäre. Der Ulnaris wurde 3mal, 1mal primär (Nr. 1) und 2mal sekundär (Nr. 8 und 11) genäht. In Nr. 8 war die Verletzung in der oberen Hälfte des Oberarms, in Nr. 11 zwei Fingerbreit unterhalb dem Olekranon und in Nr. 1 etwas unterhalb der Teilungsstelle im volaren und dorsalen Ast. Ebenso wurde der Radialis einmal primär (Nr. 4) und dreimal sekundär (Nr. 5, 6, 10) genäht; er war stets am Oberarm durchschnitten. Einmal wurde der Peroneus genäht (Nr. 9) und zwar sekundär. Der Nerv war in der Gegend der Kniegelenkspalte durchtrennt.

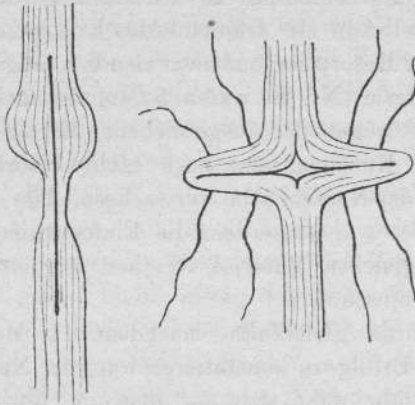
Der Zeitraum, der bei den sekundären Nähten zwischen Verletzung und Naht lag, schwankt zwischen 7 Wochen (Nr. 5) und 2 Jahren (Nr. 7). Im übrigen waren zweimal 5 Monate (Nr. 10 und 11), einmal 8 Monate (Nr. 7) und einmal 1 Jahr (Nr. 9) verstrichen.

An zweien von den letzteren Fällen wurde ein Heilungserfolg erst nach Wiederholung der Naht (Nr. 8 und 9) erzielt. Im Falle Nr. 7 wurde die Heilung durch die Bildung eines sekundären Neuroms unterbrochen und erst nach operativer Entfernung desselben vollendet.

Bezüglich der Technik möchte ich auf einige von Herrn Prof. Bruns versuchsweise in Anwendung gezogene Neuerungen aufmerksam machen. Es ist selbstverständlich, dass für eine Heilung der genähten Nerven zur Vermeidung einer entzündlichen Reaktion (Neuritis) infolge septischer Prozesse die allerstrengste Durchführung der Antiseptik unerlässlich ist. Der gewissenhaften Antiseptik ist es zu danken, dass in allen Fällen eine reaktionslose Wundheilung eingetreten ist.

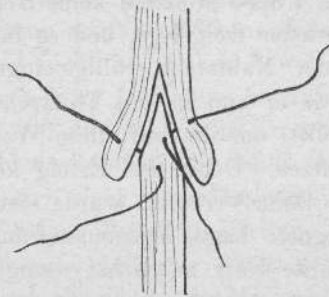
Bei den primären Nähten war eine Anfrischung von Nervenenden niemals nötig, da die Nerven regelmässig glatt durchtrennt waren. Bei den sekundären Nähten wurden meistens beide Enden quer angefrischt und etwaige intermediäre Narbenstränge excidiert. Einmal, im Fall Nr. 11, wurde die Queranfrischung dadurch vermieden, dass die durch einen Narbenstrang verbundenen Nervenenden durch einen Längsschnitt gespalten wurden. Durch Querschnitten des Längsschnittes wurden die Nervenenden genähert und vernäht. Die so gebildeten seitlichen Narbenfalten wurden undurchtrennt für sich vernäht, so dass sie die Nahtstelle wesentlich verstärkten. Auch hier trat Funktionswiederherstellung ein, wenn sie

auch bei der Nachuntersuchung 3 Monate nach der Naht noch nicht vollendet sein konnte (vergl. Fig. 1 und 2).•



Mehrere Male (Nr. 7, 9, 10) wurden die beiden Nervenenden nicht wie in den übrigen Fällen einfach quer angefrischt, sondern das kolbige, centrale Ende wurde bis in seine normale Substanz hinein durch einen Längsschnitt in zwei gleiche Hälften gespalten, während das periphere verjüngte Ende konisch zugespitzt wurde. Nun wurde das zugespitzte periphere Ende in das gespaltene centrale eingeschoben und so vernäht (vergl. Fig. 3). In Nr. 7 und 10 trat Heilung ein, in Nr. 9 war nach 5½ Monaten noch keine Funktionswiederstellung eingetreten; nach der zweiten Operation, bei der der centrale Endkolben excidiert wurde, erfolgte Heilung.

In Nr. 8 (Medianus und Ulnarisnaht am Oberarm) waren die Enden des Ulnaris 10 cm voneinander entfernt, so dass eine direkte Vereinigung nicht möglich war. Es wurde hier durch Herunterschlagen eines abgespaltenen Nervenlappens vom centralen Ende eine Brücke hergestellt und mit dem peripheren Ende vernäht. Eine Heilung ist hier nicht eingetreten, wenn auch eine Funktionsbesserung im Ulnarisgebiet zu konstatieren war.



Was die Art der Naht selbst betrifft, so wurden, je nach den Umständen des einzelnen Falles mehr oder weniger direkte Nähte verwandt, die meist durch indirekte (paraneurotische) unterstützt

wurden, gewöhnlich zwei direkte und eine bis zwei indirekte. Als Nähmaterial diente stets Catgut. Um die Nahtstelle gegen Einschnürung durch Narbenmassen zu schützen wurde in den Fällen Nr. 1, 3, 7, 8 dieselbe in ein dekalciniertes Knochenrohr eingebettet, was allmählich der Resorption und zwar ziemlich langsam anheimfällt.

Im Fall Lötterle (Nr. 8) waren 5 Monate nach der Operation als die Nahtstelle wegen des ausgebliebenen Erfolgs nochmals freigelegt wurde, die Knochendrains noch nicht resorbiert, und zum Teil so fest mit der Nervennarbe verwachsen, dass eine Lösung unmöglich war. Hier war ausserdem die Einlegerinne mit einer Art Deckel aus dem gleichen Material versehen worden und das Ganze mit Catgutfäden umschnürt.

In Nr. 7 wurde gleichfalls, nachdem 11 Monate nach der ersten Naht kein Erfolg zu konstatieren war, der Nerv zum zweitenmal freigelegt. Dabei fand sich auf dem im übrigen völlig vereinigten Nerven an der Nahtstelle ein bohnergrosser harter Tumor, der als Neurom aufgefasst und abgetragen wurde. Der Nerv wurde dann in ein dekalciniertes Knochenrohr gebettet. Es trat nun völlige Heilung ein. Das Neurom recidierte nicht.

In einem weiteren erst kürzlich operierten Falle, der aus diesem Grunde hier noch nicht mit aufgeführt ist, war der Radialis durch eine Humerusfraktur mit durchtrennt und wurde genäht. Da nach 4 bis 5 Monaten keine Heilung des Nerven erfolgt war, wurde er wieder freigelegt, und es fand sich, dass er von Narbenmassen an der Nahtstelle völlig eingeschnürt war. Nach seiner Lösung wurde er nun in ein Thiersches Hauttransplantationsläppchen eingehüllt, um ihn auf diese Weise vor der Narbeneinschnürung zu schützen. Ueber den Erfolg kann noch nicht berichtet werden.

Beim Verbande wurde stets Gewicht darauf gelegt, dass durch geeignete Lage (Flexionsstellung) und Fixierung in derselben der genähte Nerv möglichst wenig gedehnt wurde. Nach der Wundheilung wurde regelmässig möglichst frühzeitig mit Massage und elektrischer Behandlung begonnen und dieselben so lange als möglich fortgesetzt. —

Das Heilungsergebnis ist in unseren Fällen fast durchweg ein gutes. In obigen 11 Fällen sind 13 verschiedene Nerven genäht worden, von denen 12 geheilt sind, während nur einmal (Ulnaris im Fall Lötterle Nr. 8) die Wiederherstellung der Leitung ausblieb.

In letzterem Falle bestand eine Distanz der Nervenenden von

etwa 10 cm, welche durch plastische Nervenoperation, Herunterschlagen der einen Hälfte des gespaltenen centralen Endes nach Dehnung desselben überbrückt wurde. Es kommt hinzu, dass in diesem Falle die Durchtrennung des Nerven sehr hoch war, oberhalb der Mitte des Oberarms, und dass bei der Verletzung neben dem N. ulnaris und medianus auch die Art. brachialis mit durchtrennt war.

Etzold¹⁾ hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass „bei hohen Nervenverletzungen trotz der Nervennaht die Prognose eine ungünstige ist“. Er teilt 6 Fälle von Nervenverletzungen in der Achselhöhle am Oberarm mit, in denen trotz primärer Nervennaht und sonstiger entsprechender Behandlung die Heilungsergebnisse gering waren. Er macht hierfür allein den hohen Sitz der Verletzung verantwortlich, doch dürfte hierbei wesentlich mit in Betracht kommen, dass in allen diesen Fällen die Art. axillaris resp. brachialis, meistens auch noch die entsprechenden Venen unterbunden werden mussten, und dadurch sich die ganze Extremität unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen befand. Ausserdem — es handelt sich nur um Schlägerhiebverletzungen — war stets eine breite Durchtrennung der umgebenden Weichteile vorhanden, so dass viel Narbenmasse gebildet werden musste, die die Regeneration der Nerven hindern konnte.

Ähnliche Verhältnisse liegen im Fall Lötterle (Nr. 8) vor, wo keine Heilung des N. ulnaris erzielt wurde. Die Thatsache, dass hier der Daumen Adduktion und Flexion ausführen kann, möchte ich für eine partielle Leitungsfähigkeit nicht als sicher beweisend annehmen, da diese Bewegungen durch vom Medianus innervierte Hilfsmuskeln ersetzt werden können, und die elektrische Erregbarkeit 20 Monate nach der zweiten Naht noch vollständig fehlt. Doch ist eine funktionelle Besserung auch hier nicht wegzuläugnen.

Bei zwei Fällen, in denen sonst eine vollständige Heilung erzielt wurde, ist der Opponens des Daumens teilweise gelähmt geblieben. Im Falle Buck (Nr. 2), Durchschneidung des Medianus in der Hohlhand, konnte das zum Daumenballen gehende Nervenästchen nicht gefunden werden. Im Falle Mönch (Nr. 1) ist es auch denkbar, dass bei dem Sitz der Verletzung das zum Opponens gehende Aestchen schon von dem übrigen peripheren Stumpf getrennt war, so dass es durch die Naht nicht mit vereinigt wurde. In Nr. 11 ist eine deutliche Besserung der Funktionen eingetreten, wenn auch

1) Etzold. Klinische Untersuchungen über Nervennaht. Dissertation. Dorpat 1889.

noch keine völlige Heilung 8 Monate nach der Naht zu konstatieren war.

Abgesehen von diesen zum Teil noch nicht ganz abgeschlossenen 4 Fällen haben wir in allen übrigen vollständige Heilung zu verzeichnen, gewiss ein schönes Resultat. Wie aus den Krankengeschichten zu ersehen, ist dabei das Hauptgewicht gelegt auf die Wiederherstellung der Motilität und der elektrischen Leitung.

Dabei ist zu bemerken, dass sich der wiedervereinigte Nerv für Willenserregung früher leitungsfähig erweist als für den elektrischen Strom. Interessant sind in dieser Richtung die Fälle Stähle und Gütthinger (Nr. 10 u. 4). Im ersteren Fall ist 14 Monate nach der Naht die Motilität vollständig wieder hergestellt, während die elektrische Prüfung ein negatives Resultat ergibt. Ähnlich ist der Fall Günthinger, wo 12 Monate nach der Verletzung die Motilität wieder hergestellt ist, während das Radialisgebiet auf den elektrischen Strom nur äusserst träge reagiert.

Das Schwinden der Atrophie ist durch möglichst genaue Messungen festgestellt.

Die Sensibilität, die in allen Fällen vor und nach der Heilung genau geprüft worden ist, kann bekanntlich allein für die Heilung als beweisend nicht herangezogen werden, da häufig trotz Durchschneidung eines Nerven die Haut seines Verbreitungsgebietes sensibel bleibt (*sensibilité supplée* von Léticévant). Dieses Phänomen wurde in den Fällen Hartmaier, Gütthinger, Griesinger, Lötterle und Stähle (Nr. 3, 4, 5, 8, 10) beobachtet. Bemerkenswert ist dabei, dass im Fall Lötterle, wo der Ulnaris nicht geheilt wurde, in den ersten beiden Jahren nach der Verletzung überhaupt keine Sensibilitätsstörungen nachgewiesen werden konnten trotz Durchtrennung von Ulnaris und Medianus, während 4 Jahre nach der Verletzung im Ulnarisgebiet die Sensibilität nahezu erloschen und der Medianus durch Naht geheilt ist.

Was die Heilungsdauer betrifft, so stimmen die vorliegenden Fälle mit den früheren Beobachtungen und experimentellen Versuchen überein. In seinem Lehrbuch der pathologischen Anatomie sagt Ziegler: „Mit Ablauf des 3. Monats ist die Regeneration meist beendet“. Dem entspricht, dass in obigen Fällen die ersten Spuren der wiederkehrenden Motilität meist im 2. oder 3. Monat beobachtet wurden.

Der Wiedereintritt der vollen Gebrauchsfähigkeit dauert aber meist

1 Jahr oder länger. Zuletzt ist durchweg die elektrische Erregbarkeit wiederhergestellt, während die Sensibilität oft schon nach kurzer Zeit zurückkehrt. Ich habe in folgendem die Daten der Heilungsdauer übersichtlich zusammengestellt, soweit sie beobachtet werden konnten.

Nr.	Naht des	Erstes Auftreten der Sensibilität nach	Erstes Auftreten der Motilität nach	Erstes Auftreten der elektr. Erregbarkeit nach	Heilung konstatiert nach
1. Mönoch.	Medianus und Ulnaris primär.	2 Monaten	3 Monaten 10 Tagen.	—	5½ Jahren.
2. Buck.	Medianus primär.	Nach 16 Tagen nicht	Nach 16 Tagen nicht.	Nach 16 Tagen nicht.	4½ Jahren.
3. Hartmaier.	Medianus primär.	Stets normal.	Nach 18 Tagen nicht.	—	2 Jahren.
4. Güthinger.	Radialis primär.	Stets normal.	1 Monat.	12 Mon. noch schwach.	12 Monaten.
5. Griesinger.	Radialis sekundär.	Stets normal.	2½ Monaten.	24 Tagen (farad. Strom)	1 Jahr.
6. Mauthc.	Radialis sekundär.	16 Tagen.	3 Monaten.	2 Monaten 16 Tagen.	6½ Jahren.
7. Kurz.	Medianus sekundär.	1 Monat.	2 Monaten 11 Tagen.	—	2 Jahren.
8. Lötterle.	Medianus und Ulnaris sekundär.	Stets vorhanden.	1 Monat (Medianus).	—	20 Monaten (Medianus).
9. Kanz.	Peroneus sekundär.	1 Monat 5 Tagen.	Nach 2 Monaten nicht.	—	14 Monaten.
10. Stähle.	Radialis sekundär.	Stets vorhanden.	1 Monat 5 Tagen.	1 Jahr noch unsicher.	14 Monaten.
11. Daeuble.	Ulnaris sekundär.	25 Tagen.	Nach 2 Monaten nicht.	8 Monaten.	Nach 8 Mon. Besserung.

Aus den Zahlen der obigen Tabelle darüber einen Schluss ziehen zu wollen, ob ein Unterschied in der Heilungsdauer bei den primär und sekundär genähten Fällen besteht, ist nicht möglich. Die Dauer der Zeit zwischen Naht und Wiederkehr der Funktionen schwankt bei beiden in grossen Breiten.

Ich kann mir am Schluss der Besprechung dieser Fälle nicht versagen, die Frage der *prima intentio nervorum* zu berühren. Dieselbe ist bekanntlich in neuerer Zeit vielfach Gegenstand der Kontroverse gewesen. Auf der einen Seite hat namentlich Wolberg¹⁾ den Versuch gemacht, die Möglichkeit, dass ein durchschnittener Nerv ohne Degeneration des peripheren Endes in kurzer Zeit mit Funktionswiederherstellung heilen könne, aus einer Reihe

1) Deutsche Zeitschrift für Chirurg. Bd. XIX.

von Experimenten zu beweisen, die er sowie Langenfeldt und Gluck angestellt haben. Ausserdem nimmt er von den ihm bekannten 48 Fällen von Nervenmaht 12 für die *prima intentio nervorum* in Anspruch. Falkenheim¹⁾ und Johnson²⁾, sowie Albrecht³⁾ haben nun in der umfassendsten Weise den Beweis erbracht, dass kein einziger der experimentellen und klinischen Fälle Wolberg's einer genauen Kritik Stand hält. In den zahlreichen Versuchen der genannten Autoren, die durch eine neuere experimentelle Arbeit von Cahn⁴⁾ gestützt werden, ist niemals ein Ausbleiben der Degeneration des durchgeschnittenen Nerven beobachtet. Hiermit stimmen auch unsere Fälle überein. Denn in den 4 Fällen von primärer Nervenmaht, welche genauer Beobachtung unterzogen wurden, ist niemals eine unmittelbare Wiederherstellung der Funktion eingetreten, trotzdem der Enderfolg ohne Ausnahme ein vollständiger war.

Die Schlussfolgerungen aus den obigen Resultaten ergeben sich im allgemeinen von selbst. Betont soll nur werden, denn das scheint bis jetzt nicht allgemein angenommen zu werden, dass man sich durch einen ersten Misserfolg nicht abhalten lassen soll, durch erneute Naht doch noch eine Heilung zu erstreben, wie das in den Fällen Nr. 8 und 9 gelungen ist. Ist nach 5 bis 6 Monaten kein Erfolg der Naht zu verzeichnen, so schreite man zur Wiederfreilegung des Nerven. Man wird dann nach den hiesigen Erfahrungen den Grund der nicht erfolgten Regeneration des Nerven entweder darin finden können, dass Narbenmassen die Nahtstelle zu sehr eingeschnürt haben, oder ein Neurom auf die Nahtstelle drückt, oder dass eine Vereinigung der Nervenenden überhaupt nicht stattgefunden hat. Ist das Hindernis beseitigt, so muss die Wiederkehr desselben nach einer der oben besprochenen Methoden zu verhindern gesucht werden.

Krankengeschichten.

1. Fall. Primäre Naht des N. medianus und ulnaris.

Der 18 Jahre alte Schreiner J. G. Mönch geriet am 12. Sept. 1884 früh mit seinem linken Arm in eine Kreissäge und kam Tags darauf mit einem Notverband in die Klinik.

1) Ebenda. Bd. XVI.

2) Centralblatt für Chirurg. 1883 Nr. 10. (Ref. von Laucenstein).

3) Deutsche Zeitschrift für Chirurg. Bd. XXVI.

4) Cahn. Ueber die *prima intentio nervorum*. Dissert. Bonn 1891.

Bei der Untersuchung findet sich auf der Volarseite des linken Unterarms ein Schnitt mit teilweise zerfetzten Rändern, der am ulnaren Ende der Handgelenksbeugefalte beginnend, in einem nach oben stark konvexen Bogen sich 6 cm hoch über die erwähnte Falte erstreckt. In dieser Ausdehnung ist die Haut mit der gesamten Muskulatur durchtrennt (inkl. Flexor digitorum profundus). Der 3., 4. und 5. Finger können nicht gebeugt werden. Die Sensibilität ist im Gebiete des N. medianus und ulnaris vollständig erloschen. Nadelstiche werden am ganzen 4. und 5. Finger sowie an der Beugeseite des 3. nicht gefühlt. An der Streckseite des letzteren ist die Sensibilität im Gebiete der ersten Phalanx deutlich, doch ist der Ulnarrand in der ganzen Länge anästhetisch.

In Chloroformnarkose wird die Blutstillung vorgenommen, wobei die durchschnittene A. ulnaris doppelt unterbunden wird. Darauf werden die Nervenenden gesucht. Es gelingt sehr schwer, da besonders die peripheren Enden sich stark retrahiert hatten. Der N. ulnaris ist unterhalb seiner Teilung in Ramus volaris und dorsalis durchtrennt. Auch der Medianus ist vollständig durchtrennt. Alle drei Nerven wurden nun mit je einer direkten und zwei indirekten Catgutnähten vereinigt. Die Hand wird stark flektiert. Die Muskeln werden nach Glättung ihrer Ränder mittelst doppelter Etagennaht vereinigt. Die Hautwunde wird bis auf einen 2 cm langen Defekt am Ulnarrande genäht. Drainage, Verband und Suspension.

Der Wundverlauf ist normal, die Wunde ist beim ersten Verbandwechsel am 28. IX. prima intensio geheilt bis auf den Defekt, der erst Ende Dezember völlig geschlossen ist. Seit Ende Oktober wird Pat. mit dem Induktionsstrom elektrisiert und mit methodischen aktiven und passiven Bewegungen behandelt. Trotz dieser Behandlung besteht noch am 14. Nov. eine starke Kontraktur, die durch die Verkürzung der Muskeln bedingt ist. Die grobe Kraft ist noch sehr schwach, am besten am Daumen. Die Sensibilität hat sich deutlich nur am Ulnarrande des Mittelfingers wieder einzustellen begonnen. Ring- und Kleinfinger sind noch so gut wie anästhetisch.

Von nun an nimmt Motilität und Sensibilität langsam zu, so dass bei der Entlassung am 23. I. 85 die grobe Kraft bedeutend gebessert erscheint, und die Finger aktiv bewegt werden können, nur im 2. Interphalangealgelenk können sie noch nicht völlig gestreckt werden. Die Sensibilität ist bedeutend besser, nur der kleine Finger ist noch völlig unästhetisch. Zeitweilig haben sich auf den vom Ulnaris versorgten Fingern kleine oberflächliche Geschwürchen gezeigt, die unter Borvaselinbehandlung schnell zuheilten.

Bei der Nachuntersuchung im März 1890 (nach 5 1/4 Jahren) gibt Pat. an, dass er die gewöhnlichen Schreinerarbeiten wie Sägen, Hobeln etc. gut zu verrichten im Stande ist. Patient kann einen dünnen glatten Metallstab mit ziemlicher Kraft festhalten, eine Nadel von ebener

Erde aufzuheben gelingt ihm nur mühsam mit der linken Hand. In der linken Hohlhand und an der Volarseite der Finger ist starke Schwielenbildung vorhanden, kaum geringer als an der rechten Hand.

In der linken Kleinfingerkuppe hat Pat. stets ein pelziges Gefühl und kann mit derselben nichts tasten. Im Winter hat Pat. häufig im linken Ulnarisgebiet kleine Geschwüre gehabt. Die Tastempfindung ist hier deutlich herabgesetzt, auch die Schmerzempfindlichkeit scheint hier verringert zu sein, deutlich ist sie es am kleinen Finger. Die Haut ist am 4. und 5. Finger ganz leicht glänzend, sonst ebenso wie rechts. Die gesamte Muskulatur der linken Hand ist gegen die der rechten ziemlich viel schwächer. Der Umfang der Hand dicht oberhalb der Linie der Metakarpusköpfechen beträgt rechts 23 cm, links 21 cm. Besonders stark atrophisch ist der Opponensanteil des Daumenballens. Auch die Interossei dorsales und der Kleinfingerballen sind deutlich atrophisch. Der Umfang beider Vorderarme ist gleich.

Die Narbe ist an der ulnaren Seite derb, strahlig zusammengezogen; die kleinere an der radialen Seite eingezogen, ziemlich verschieblich. Die Hand steht in Klauenstellung, und zwar ist in Ruhestellung die erste Phalanx sämtlicher Finger nahezu gestreckt, die zweite der letzten vier Finger steht zur ersten nahezu rechtwinklig, die dritte zur zweiten nur leicht gebeugt. Bei aktiver Streckung werden Daumen und Zeigefinger fast völlig gestreckt, am wenigsten der vierte und fünfte Finger. Passiv lassen sich Daumen und Zeigefinger vollständig, der dritte Finger fast vollständig strecken. Beim vierten und fünften besteht eine starke Kontraktur im ersten Interphalangealgelenk, besonders stark beim fünften, die sich nicht überwinden lässt. Der fünfte Finger kann daher passiv nur bis zu einem rechten Winkel gestreckt werden, der vierte etwas mehr. Bei passiver Streckung an einem der vier letzten Finger bewegt sich die Narbe mit peripherwärts. Die Gelenke sind überall beweglich. Abduktion und Adduktion des Daumens ist möglich, die Opposition passiv möglich, aktiv dagegen fast völlig aufgehoben. Die grobe Kraft ist links nur unbedeutend schwächer als rechts.

Es ergibt sich also, dass die beiden Nerven geheilt sind, die Kontraktur der Hand ist auf die verkürzten Muskeln zurückzuführen.

2. Fall. Primäre Naht des N. medianus.

Die 19 Jahre alte Fabrikarbeiterin Maria Buck fiel am 7. Nov. 85 die Treppe hinab, wobei ein Krug von Steingut, den sie in der linken Hand trug, zerbrach und ihr eine stark blutende Wunde in der linken Hohlhand beibrachte. Mit einem Notverband kommt Pat. 5 Stunden nach der Verletzung in die Klinik.

Bei der Aufnahme findet sich nach Abnahme des stark schnürenden Verbandes in der linken Hohlhand eine zwischen Daumen- und Kleinfingerballen verlaufende, 4 bis 5 cm lange, 1 Querfingerbreit unter der

Handgelenkslinie beginnend, an den Rändern etwas zerfetzte Wunde. Bei Beugungsversuchen zeigt sich, dass die Flexion des Daumens, Zeige- und Mittelfingers völlig aufgehoben ist, ausserdem erscheint die Sensibilität an diesen Fingern erloschen zu sein. Letzteres ist wegen der starken mehrstündigen Konstriktion nicht sicher festzustellen.

In Narkose wird zunächst die Blutstillung vorgenommen. Dann zeigt sich, dass der fast bis auf den Knochen gehende Schnitt die Sehnen des Flexor pollicis longus, des Flexor indicis und beide Beugeschollen des 3. Fingers, sowie auch den N. medianus scharf durchtrennt hat. Nachdem unter grossen Schwierigkeiten und ausgiebiger Erweiterung des Schnittes die centralen Sehnenenden gefunden sind, werden sie durch Catgutnähte mit den peripheren vereinigt. Vom peripheren Ende des Medianus wird nur ein zum Zeigefinger gehender Ast gefunden, der sich in zwei Aeste teilt. Beim Erwachen kann Pat. alle Finger beugen. Drainage; Naht, Verband in Flexionsstellung in Hand- und Fingergelenken. Suspension.

8. XI. Die Sensibilitätsprüfung ergibt folgendes Resultat: Die Sensibilität ist am Zeigefinger fast aufgehoben, am Daumen und Mittelfinger stark vermindert, am 4. und 5. Finger normal.

Die Wundheilung ist am 23. Nov. vollständig per primam erfolgt. Bis zum 15. I. 86 wird Pat. mit passiven Bewegungen, Massage und Elektrizität behandelt. Bei der Entlassung ist passive Beweglichkeit der ersten drei Finger gut, aktiv können sie nur ganz wenig gebeugt werden. Sensibilität nicht verändert.

Nachuntersuchung 23. April 90 ($4\frac{1}{2}$ Jahre nach der Operation): Pat. hat ein Jahr nach ihrer Entlassung die gleiche Arbeit in der Fabrik wieder aufgenommen (Baumwollzwirnen) und wie früher leisten können. Sensibilitätsstörungen will sie überhaupt nie gespürt haben. Geschwüre sind nie aufgetreten. Die straffe Narbe in der Vola manus ist wenig verschieblich. Keine Verfärbung der Haut der linken Hand, keine wesentliche Atrophie. Der Umfang von Vorderarm und Hand ist rechts und links gleich.

Streckung und Beugung der ersten drei Finger ist links aktiv wie passiv nicht ganz vollständig möglich. Die Opposition des Daumens ist erschwert, doch ist die Druckkraft zwischen Daumen und Zeigefinger rechts und links gleich. Pat. hebt auch eine Stecknadel mit der linken Hand vom Boden. Die Finger werden gut gespreizt. Sensibilität normal. Bei Anwendung des galvanischen Stromes oberhalb und unterhalb der Narbe normale Erregbarkeit bei mässigen Stromstärken.

Es ist hier demnach eine Heilung des Medianus zu verzeichnen.

3. Fall. Primäre Naht des N. medianus.

Der 20 Jahre alte Hausknecht K. H. Hartmaier von Tübingen fiel am 2. Jan. 88, während er ein volles Bierfass trug, in eine Anzahl leerer

Bierflaschen hinein. Hierbei erlitt er durch Glasscherben eine Schnittverletzung an der Beugeseite des rechten Vorderarms. Mit einer Konstriktionsbinde und Notverband kommt Pat. nachts halb 12 Uhr in die Klinik. Hier findet sich zwei Querfingerbreit über dem Handgelenk an der Volarseite eine Wunde mit etwas eingerissenen Rändern, welche ausser der Haut die Art. radialis, den Nerv. medianus und die Sehnen folgender Muskeln durchtrennt hat: M. flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor digitorum sublimis. Nach doppelter Unterbindung der Radialis und gründlicher Wundreinigung wird vorläufig ein antiseptischer Verband angelegt.

Am nächsten Morgen wird in Narkose die Sehnennaht an den drei durchschnittenen Sehnen gemacht, deren Enden durch je zwei Catgut-fäden vereinigt werden. Ebenso werden die Enden des Medianus durch zwei Catgutnähte vereinigt, und der Nerv an der Vereinigungsstelle in ein 4 cm langes dekalcinirtes Knochenrohr eingebettet. Sodann Drainage und Hautnaht. Die Hand wird in starke Flexionsstellung gebracht und ein Glaswolle-Holzwatteverband angelegt.

In den ersten Tagen nach der Operation hat Patient über starke Schmerzen im Arm zu klagen, doch ist der Wundverlauf normal. Die Wunde ist am 19. I. 88 bis auf eine bohnergrosse granulierende Stelle an der einen Drainöffnung primär geheilt. Die Bewegung der Finger ist noch nicht ausgiebig; die Endphalange des Daumens kann nicht gebeugt werden. Adduktion und Abduktion dagegen kann gut ausgeführt werden. Sensibilitätsstörungen sind nirgends nachzuweisen.

Bei der Nachuntersuchung am 24. IV. 90 (2 $\frac{1}{4}$ Jahre nach der Verletzung) teilt Pat. mit, dass er seine Arbeit ebensogut wie früher verrichten könne. Bald nach seiner Entlassung sind am 2. und 3. Finger kleine Geschwüre aufgetreten, die unter Salbenverband in 3 bis 4 Wochen heilten. Im Winter war die rechte Hand kälter als die linke. Die Tastfähigkeit war stark herabgesetzt, so dass Pat. sich gelegentlich an den Fingern verbrannte, ohne es zu merken. Auch schwitzte die rechte Hand weniger.

Bei der Untersuchung ergibt sich, dass die Farbe, die Schwielenbildung, der Umfang und die grobe Kraft der rechten und linken Hand gleich sind. Die Narbe ist mit den Sehnen fest verwachsen und wenig verschieblich. Bei Druck auf dieselbe fühlt Pat. Kribbeln im 2. und 3. Finger. Keine Kontraktion. Die Interossei sind nicht atrophisch. Alle Bewegungen des Daumens werden ausgiebig, nur noch etwas ungeschickt ausgeführt. Im übrigen ist Motilität und Sensibilität ganz normal.

Bei der elektrischen Untersuchung ergibt sich prompte Reaktion auf den Induktionsstrom bei geringem Stromwert oberhalb und unterhalb der Durchtrennung. Beim konstanten Strom ist oberhalb und unterhalb der Narbe die Kathodenschluss-Zuckung grösser als die Anodenschlusszuckung.

Das Resultat ist also eine vollständige Heilung des Medianus mit Funktionswiederherstellung.

4. Fall. Primäre Naht des N. radialis.

Der 18 Jahre alte Maler Matheus Güthinger fand am 2. II. 89 Aufnahme in die Klinik wegen osteomyelitischer Nekrose des rechten Humerus, die im Juli 88 akut begonnen hatte. Es findet sich am rechten Oberarm in der Mitte zwischen Deltoidesansatz und Condylus externus eine Fistel, welche direkt auf rauen Knochen führt. Der Humerus ist in der Diaphyse stark verdickt und die umgebenden Gewebe sind infiltriert und wenig durchastbar. Bei der Operation am 20. II. 89 wird trotz aller speziell hierauf gerichteten Vorsicht der N. radialis, der unerwarteterweise etwas oberhalb der Fistel lag, durchschnitten. Nach vollendeter Nekrotomie wird der Nerv nach beiden Richtungen auf $\frac{1}{2}$ cm freigelegt und mit drei feinen Catgutnähten vereinigt. Tiefgreifende Seidennaht der Haut. Jodoformverband.

Die Heilung der Wunde verläuft in günstiger Weise und ist am 20. III. vollendet. Bei täglicher Faradisation seit dem 5. III. zeigt die Radialislähmung wenig Besserung. Bei der Entlassung am 5. IV. ist nur eine leichte Streckung der Finger möglich, eine aktive Beweglichkeit des Vorderarms und der Hand nicht vorhanden.

Bei der Nachuntersuchung am 13. II. 90 (1 Jahr nach der Verletzung) ergibt sich, dass Pat. nach $\frac{1}{2}$ Jahr wieder im Stande war, die Finger so zu bewegen, dass er etwas greifen konnte. Nach 8 Monaten konnte er auch die Hand wieder strecken, die seither wieder vollkommen gebrauchsfähig ist. Am Daumen stellte sich die Gebrauchsfähigkeit zuletzt wieder ein. Das Gefühl will Pat. in der gelähmten Hand nie verloren haben. Spontane Parästhesien sind nie aufgetreten, dagegen schwitzt und friert die rechte Hand leichter als die linke und wird in der Kälte blau. Rechter Vorderarm und Hand haben überall etwa 1 cm weniger im Umfang als die linken und sehen weniger abgearbeitet aus. Die Muskulatur des rechten Vorderarms fühlt sich weich schlaff an, bei kurzem Schlag auf die Streckseite entsteht ein rasch verschwindendes Myodesma, das links fehlt und nach einigen Versuchen versagt. Die Dorsalflexion der Hand geht rechts und links gleichweit. Doch können die Finger rechts einzeln noch nicht so weit gestreckt werden wie links, am schlechtesten der Daumen. Die grobe Kraft ist rechts bedeutend schwächer als links. Die rechte Hand fühlt sich etwas kühler und feuchter an als die linke. Sensibilitätsstörungen sind nicht nachgewiesen. Auf den Induktionsstrom reagiert die Muskulatur des rechten Vorderarms sehr träge.

Die Heilung ist hier demnach 12 Monate nach der Verletzung noch nicht völlig abgeschlossen, doch ist eine vollständige Wiederherstellung zu erwarten.



5. Fall. Sekundäre Naht des N. radialis¹⁾.

J. Griesinger. Pat. hatte am 14. II. 82 durch einen herabstürzenden Ast eine Stichverletzung an der Aussenseite des linken Oberarms erhalten, die eine Radialislähmung zur Folge hatte. Die motorische Lähmung war typisch, die Sensibilität ist 5 Wochen nach der Verletzung am Vorderarm und den Fingern nirgends alteriert, nur auf dem Handrücken etwas herabgesetzt.

Am 4. III. 82 wird die Nerven-naht nach Excision eines beide Nervenenden verbindenden 1½ cm langen Narbenstranges vorgenommen. Die Wundheilung geht ohne Störungen vor sich.

Vom 24. III. an wird täglich faradisiert, am 28. III. reagieren hierbei zum erstenmal die Supinatoren. Am 20. V. bemerkt man während der Anwendung starker Ströme Hebung der Hand. Von nun an schreitet die Besserung langsam aber stetig fort. Pat. wurde als Hilfskrankenwärter angestellt, so dass die Heilung genau beobachtet werden konnte.

Nach etwa einem Jahr konnte völlige Heilung konstatiert werden, da sich die Beschaffenheit und Funktion der linken Hand durch nichts von der andern unterschied.

6. Fall. Sekundäre Naht des N. radialis²⁾.

Anna Mauthe. Es handelte sich bei dem 10jährigen Mädchen um eine Stichverletzung mittelst Schustermessers oberhalb des rechten Ellenbogens mit nachfolgender vollständiger Radialisparalyse.

Am 4. VII. 83 wird nach Aufsuchung des retrahierten centralen Nervenstumpfes und Anfrischung beider kolbig verdickten Enden die Nerven-naht gemacht. Die Wundheilung erfolgt glatt.

Bei der 6 Monate nach der Operation erfolgenden Entlassung ist „die Besserung in jeder Hinsicht in raschem Fortschreiten begriffen“, und es wird folgender Status angegeben: Die Bewegungen der Hand sind nach Intensität und Extensität ganz normal. Die Finger können bei horizontaler Handhaltung vollständig gestreckt werden, bei starker Dorsalflexion der Hand ist die aktive Streckung der Finger unvollständig. Die Abduktion des Daumens ist erst in geringem Grade möglich. Die taktile Empfindlichkeit ist überall vorhanden, die Schmerzempfindung nur am Daumen noch herabgesetzt. Das dunklere, glatte und glänzende Ansehen der Haut des Daumens und Zeigefingers ist fast ganz ausgeglichen, der Temperaturunterschied, der vor der Operation im Maximum 6° C. betrug, ist jetzt auf die Hälfte reduziert.

Bei der Nachuntersuchung, die ich im März 90 (also 7 Jahre nach der Naht) vorgenommen habe, ist die Heilung eine vollständige geworden. Pat. kann alle Verrichtungen im bauerlichen Betriebe sowie auch feinere Handarbeiten gut verrichten. Als einzige Folge der Ver-

1) Vgl. diese Beiträge Bd. I. S. 310.

2) Ibid.

letzung ist nur geblieben, dass der Arm leichter friert als der linke. In der Farbe der Haut, der Stärke der Schwielen, der Umfang am Oberarm, Unterarm und Hand ist rechts und links gleich. Die Prüfung der Sensibilität und Temperatur ergibt keinen Unterschied. Die Streckung der Finger wird normal vorgenommen, die Abduktion des Daumens ist möglich, wenn auch nicht ganz so ausgiebig wie links. Der Daumen steht im Metakarpo-Phalangealgelenk leicht gekrümmt und kann hier aktiv nicht ganz gestreckt werden.

Bei der elektrischen Untersuchung zeigt sich der Radialis für den Induktionsstrom in normaler Weise erregbar. Bei Anwendung des galvanischen Stromes ist die Anodenschlusszuckung stärker als die Kathodenschlusszuckung.

Der Radialis ist hiernach als geheilt zu betrachten.

7. Fall. Sekundäre Naht des N. medianus.

Katharine Kurz, Fabrikarbeiterin, verletzte sich am 9. Juli 86 den rechten Unterarm mit einem Messer. Der hinzugezogene Arzt nähte nach der Blutstillung mehrere Sehnen, konnte aber einen Nerven wegen der weiten Distanz seiner Enden nicht nähen. Die Wundheilung erfolgte glatt, doch blieb im Medianusgebiet Gefühllosigkeit zurück, und feinere Arbeiten konnten nur ungeschickt oder gar nicht geleistet werden.

Bei der Aufnahme zeigt sich an der volaren Seite des rechten Unterarms zwei Finger breit oberhalb des Handgelenks eine quere, 5 cm lange, fast die ganze Breite des Unterarms einnehmende nicht adhärente Narbe. In der Mitte derselben fühlt man einen erbsengrossen Knoten. Drückt man auf denselben, so gibt Pat. an, der Schmerz strahle in den 2. und 3. Finger aus.

Die rechte Hand erscheint besonders am Daumenballen etwas atrophisch. Haut, Nägel und Schweisssekretion sind normal. Bei herabhängendem Arm verfärbt sich die Haut des 2. und 3. Fingers blau-rötlich. Dieselben fühlen sich erheblich kälter an als die übrigen. An der volaren Seite sind der Mittel-, Zeigefinger und die ulnare Hälfte des Daumens unempfindlich, ebenso die radiale Hälfte der Hohlhand. Am radialen Rand des Daumenballens sowie an der radialen Seite des 4. Fingers ist Gefühl vorhanden. Die Druckkraft der rechten Hand besonders zwischen Daumen und Zeigefinger ist schwächer als links. Im übrigen sind alle Bewegungen der Finger aktiv möglich. Schwache Induktionsströme geben überall im Medianusgebiet Muskelzuckungen. Dagegen werden selbst starke Induktionsströme im anästhetischen Gebiet nicht gefühlt.

Am 18. Febr. wird unter Esmarch'scher Blutleere durch einen 6 cm langen Längsschnitt zwischen Flexor carp. rad. und Palmaris longus das centrale Ende des N. medianus auf 2 cm freigelegt. Dasselbe ist kolbig verdickt und mit dem peripheren Ende durch einen Narbenstrang verbunden, unter dem noch ein dünner, anscheinend normaler Nervenstrang liegt. Das periphere Ende wird nun durch Abtragung einiger

Millimeter seiner Substanz quer angefrischt. Das centrale Ende kann nicht quer angefrischt werden, da sonst der abgehende Nervenast durchtrennt worden wäre. Deshalb wird im centralen Ende ein Längsschnitt gemacht, der im gesunden beginnend, die ganze kolbige Verdickung durchtrennt. Bei Flexion in Hand- und Ellenbogengelenk lässt sich nun das periphere in das centrale Ende hineinlegen, ohne dass dabei der Nerv gedehnt wird, und wird hier durch eine indirekte und zwei direkte Nähte fixiert. Hautnaht, fixierender Verband in Flexionsstellung. Die Heilung erfolgt primär. Während derselben zeitweise starke Schmerzen. — 12. März. Keine bemerkbare Aenderung im Medianusgebiet. — 18. März. Das anästhetische Gebiet der Hohlhand wird kleiner, ist kaum noch halb so gross wie vorher. Die volare Fläche der ersten Phalanx des Mittelfingers fühlt Nadelstiche. Beginn mit Handbädern, elektrischer Behandlung und Uebungen.

Die Besserung schreitet bis zur Entlassung 29. IV. fort. Es besteht jetzt nur noch Unempfindlichkeit an der 2. und 3. Phalanx des Zeigefingers, sonst ist die Sensibilität überall wieder fast normal, es werden auch Berührungen mit dem Wattebausch gefühlt, nur das Kältegefühl ist noch subjektiv und objektiv vorhanden. Auch die Motilität ist gebessert. Pat. kann wieder besser stricken.

Nachdem 4 Wochen nach der Entlassung keine wesentliche weitere Besserung zu konstatieren war, kommt Pat. am 11. X. 87 wieder und klagt über stechende Schmerzen, Kältegefühl und Verfärbung am 2. und 3. Finger der rechten Hand. Die Untersuchung ergibt, dass die Sensibilität an der 2. und 3. Phalanx des Zeigefingers volar und dorsal vollständig erloschen ist. Ebenso an der Fingerkuppe des Mittelfingers. An dessen Radialseite ist sie stark herabgesetzt.

Bei der 2. Operation am 10. I. 88 findet sich der Nerv. medianus nunmehr in vollständiger Kontinuität. Seine Vereinigungsstelle ist kaum zu erkennen. Hier findet sich ein kleinbohnergrosser, vollständig abgrenzbarer, oberflächlich platter Tumor von ziemlich harter Konsistenz, der mit den Nervenfasern fest verbunden unter und median an dem Nerven liegt. Der Tumor wird von der Oberfläche des Nerven abgetragen, die Schnittfläche ist markweiss. Der Nerv wird sodann in eine decalcinierte Knochenrinne gelegt und die Wunde vernäht. Den ganzen Tag klagt Pat. über heftige Schmerzen, die bei Berührung der Finger gesteigert werden. Die Schmerzen verschwinden bald, die Wunde heilt primär.

Bei der Entlassung am 1. II. 88 fühlt man das decalcinierte Knochenrohr als harten Strang in der Tiefe durch. Die vasomotorische Störung scheint im Abnehmen begriffen, die blaurote Färbung scheint weniger deutlich zu sein, ebenso die Temperaturherabsetzung. Sensibilität und Motilität unverändert. Pat. soll sich massieren und passive Bewegungen machen. Bei einer Vorstellung am 15. IV. 88 sind alle paralytischen Erscheinungen wesentlich gebessert.

Nachuntersuchung am 24. IV. 90 (3 Jahre 2 Monate nach der Naht, 2 Jahre 3 Monate nach der Abtragung des Neuroms). Pat. arbeitet wieder wie früher als Lumpensortiererin, wobei das feine Gefühl in den Fingern beider Hände durchaus nötig ist, und kann auch wieder gut stricken, schreiben etc. Das Nähen geht besser mit der linken Hand als mit der rechten. Spontane Schmerzen sind nicht wieder aufgetreten. Gegen Kälte ist die rechte Hand empfindlicher als die linke, und schwitzt auch leichter. Verfärbung, Trockenheit, Abschilferung oder sonstige tropische Störungen sind nicht zu bemerken. Beide Hände erscheinen völlig normal und gleich. Nur bei genauer Inspektion bemerkt man eine ganz leichte Atrophie am rechten Daumenballen, welche den mittleren Bündeln des *M. abductor brevis* entspricht. Der grösste Umfang von Unterarm und Hand ist rechts und links gleich. Die grobe Kraft ist rechts nur ein wenig schwächer als links. In der Druckkraft zwischen Daumen und Zeigefinger ist kein Unterschied rechts und links. Alle Bewegungen des Daumens können vorgenommen werden, wenn auch nicht ganz so geschickt wie links. Am wenigsten gut geht die Abduktion. Die Sensibilität ist völlig normal.

Bei der elektrischen Untersuchung erfolgt auf den Induktionsstrom im Medianusgebiet oberhalb und unterhalb der Verletzung prompte Reaktion. Beim konstanten Strom $KaSZ >$ als $AnSZ$.

Es ist also eine völlige Heilung zu verzeichnen.

8. Fall. Sekundäre Naht des *N. medianus* und *ulnaris*.

Der 8 Jahre alte Knabe Wilhelm Lötterle erlitt im Herbst 86 während der Ernte eine Sensenverletzung am linken Oberarm. Die stark blutende Wunde kam ohne ärztliche Hilfe zur Heilung. Bald nachher stellte sich eine Lähmung des linken Arms mit Muskelschwund ein.

Bei der Aufnahme am 10. XI. 87 zeigt sich die ganze linke obere Extremität gegenüber der rechten etwas atrophisch. Der grösste Umfang beträgt am Oberarm rechts 17,5 cm, links 14 cm, Vorderarm rechts 18 cm, links 16 cm. Die linke Hand steht in Klauenstellung, ihre Muskulatur ist deutlich atrophisch, die Haut ist glänzend blaurot. An der Innenseite des linken Oberarms etwas über der Mitte desselben befindet sich eine quer verlaufende, etwa 4 cm lange Narbe. Dieselbe ist auf Druck nicht schmerzhaft. Unterhalb der Mitte der Narbe fühlt man einen etwa haselnussgrossen, leicht verschieblichen, auf Druck nicht schmerzhaften Tumor. Die Beweglichkeit im Ellbogen- und Handgelenk ist normal. Der Daumen kann aktiv leicht gestreckt werden, gebeugt nur im Interphalangealgelenk, Adduktion ist unmöglich, Abduktion nur in beschränktem Masse möglich. Die übrigen Finger werden normal gestreckt. Die Beugung im Metakarpophalangealgelenk ist unmöglich, im Gelenk zwischen 1. und 2. Phalanx dagegen möglich. Auf den faradischen Strom reagieren die Muskeln des Ulnaris- und Medianusgebiets nicht. Die Druckkraft ist erheb-

lich herabgesetzt. Die Sensibilität ist überall vorhanden. Der linke Radialpuls fehlt.

18. II. 88. Bei der Operation gelingt es leicht den Medianus freizulegen, der in das derbe Narbengewebe fest eingebettet ist. Derselbe war ohne Zweifel mitdurchtrennt und zeigt diesseits und jenseits der Narbe nervöse Elemente, während die beiden Enden durch einen festen Bindegewebsstrang, der seinerseits wieder in die Narbenmasse eingebettet liegt, verbunden werden. Etwas unterhalb dieser Stelle findet sich der periphere Ulnarisstumpf, dagegen gelingt es schwer, den bis in die Achselhöhle kontrahierten stark kolbig verdickten centralen Stumpf des Nerven aufzufinden. Die Entfernung der beiden Enden beträgt etwa 10 cm., so dass an eine direkte Vereinigung nicht zu denken ist. Es gelingt durch Dehnung des centralen Endes und durch Längsspaltung des Nerven mit folgender Herunterschlagung der einen Hälfte desselben die beiden Enden ganz nahe aneinander zu bringen und durch 4 Catgutnähte zu vereinigen. Die beiden Enden des Medianus werden darauf ebenfalls durch 3 Catgutnähte vereinigt. Die Nahtstellen werden alsdann in dekalcinierte Knochendrains eingebettet und da diese nicht vollständig cirkulär herumreichen, noch ausserdem von oben her eine Art Deckel aus demselben Material mittelst Catgutschnürlung befestigt.

Bei der Operation zeigt sich, dass keine Art. brachialis vorhanden war. Naht, fixierender Verband in Beugestellung. 25. II. Primäre Heilung. Die Hand ist nicht mehr blau und glänzend. Der Zeigefinger steht nicht mehr in ausgesprochener Klauenstellung sondern ist gerade gestreckt. 16. III. Beginn der elektrischen Behandlung.

1. V. Eine nennenswerte Besserung ist nicht festzustellen. Die Hand ist wieder blau und glänzend. Adduktion des Daumens gelingt leichter als vor der Operation, die Klauenstellung der Hand ist nicht mehr so stark ausgeprägt. Sensibilitätsstörungen bestehen nicht. Die faradische Erregbarkeit hat sich nicht gebessert.

13. VII. 88. Bei der Wiederholung der Operation findet man die beiden Nervenstämme locker in der Wunde liegen und nur in der Gegend der Nahtstelle in geringer Ausdehnung mit der Narbe verwachsen. An der Nahtstelle selbst zeigen die Nerven sich gut vereinigt und tragen aussen eine dünne Hülle, welche sich als Rest der noch nicht völlig resorbierten dekalcinieren Knochentröhren herausstellt. Diese Hülle lässt sich am Medianus leicht ablösen, beim Ulnaris zeigt sie sich fest haftend, so dass von einer Ablösung Abstand genommen wird. In der Gegend der Nahtstelle zeigt der Medianus eine auffallende Verjüngung in einer Ausdehnung von etwa 1 cm. Diesseits und jenseits ist der Nervenstamm kolbig angeschwollen (auch beim Ulnaris findet sich dieselbe aber weitaus nicht so auffallend). Nachdem die beiden Nervenstämme völlig beweglich gemacht und von den bindegewebigen Verwachsungen losgelöst sind, wird die oben beschriebene verjüngte Stelle des Medianus

excidiert. Die zunächst angrenzenden kolbigen Verdickungen zeigen auf dem Durchschnitt ein gleichmässig weisses Aussehen. Nervenröhren sind nicht zu unterscheiden. Beide Enden werden durch drei Catgutnähte vernäht ohne Anlegung von Knochendrainen. Am Ulnaris wird nichts weiter vorgenommen, da der Rest des Knochendraines nicht zu entfernen war. Naht, Verband in rechtwinkliger Beugestellung. Nach der Operation geringe Schmerzen.

14. VII. Die Hand hat ihre blaue Färbung verloren. Die Sensibilität ist (wie stets) nicht gestört. Die Wunde heilt primär. Zur besseren Fixierung des Arms in rechtwinkliger Stellung werden bis zum 4. VIII. Gypsverbände verwendet. Unter dem 24. VII. wird bemerkt, dass die Krallenstellung etwas verschwunden ist. Bei der Entlassung am 12. VIII. 88 ist keine wesentliche Besserung zu konstatieren. Die Krallenstellung und Blaufärbung hat etwas nachgelassen. Der Daumen kann deutlich etwas besser adduciert werden. Die Druckkraft ist keine Spur besser. Sensibilität ist überall vorhanden. Auf den faradischen Strom reagieren Medianus und Ulnaris nicht.

Nachuntersuchung im März 90 (1 Jahr 8 Monate nach der Naht). Die Gebrauchsfähigkeit der linken Extremität ist nach Angabe des Pat. besser geworden. Die linke Hand ist bläuerot verfärbt glänzend, die letzten drei Fingerspitzen sind leicht ödematös. Die Hand fühlt sich kälter an als die rechte. Die Finger stehen in Klauenstellung, die Muskulatur der Hand, soweit sie vom Ulnaris versorgt wird, ist atrophisch, der grösste Umfang beträgt am Oberarm rechts 18,5 cm, links 15 cm; Unterarm rechts 18,5 cm, links 17 cm; Hand rechts 17 cm, links 14,5 cm. Die Narbe ist nicht schmerzhaft. An ihrem oberen Ende fühlt man einen bohnergrossen Tumor, der sich nach oben und unten in einen Strang fortsetzt und auf Druck schmerzhaft ist. Die Streckung der Hand ist möglich, wenn auch schwächer als rechts. Die Bewegungen des Daumens werden alle nur etwas schwächer als rechts ausgeführt. Flexion und Extension des Zeigefingers gehen gut, nur kann der Finger nicht völlig gerade gestreckt werden, die übrigen drei Finger stehen im zweiten Interphalangealgelenk in rechtwinkliger Kontraktur und können nicht gestreckt werden. Passive Streckung ist mit einiger Gewalt möglich. Die grobe Kraft ist links bedeutend schwächer als rechts, doch können Gegenstände mit der linken Hand gut festgehalten werden. Die Sensibilität ist im Ulnarisgebiet fast ganz erloschen, im Medianusgebiet dagegen vorhanden. Der Medianus ist unterhalb der Ellenbeuge vom Induktionsstrom erregbar, beim galvanischen Strom ist KaSZ grösser als AnSZ, doch sind hier grosse Stromwerte erforderlich. Der Ulnaris und die von ihm versorgten Muskeln reagieren nicht auf den Induktionsstrom, der Nervenstamm ist galvanisch reaktionslos. Bei der kleinen Muskulatur der Hand erfolgt bei grossen Stromwerten eine träge Zuckung. Hier AnSZ > als KaSZ.

Aus dem vorstehenden Befund ergibt sich, dass der *N. ulnaris* nicht geheilt ist, dagegen ist beim *N. medianus* nach der wiederholten Naht Heilung mit Funktionswiederherstellung eingetreten.

10. Fall. Sekundäre Naht des *N. peroneus*.

Der 11 Jahre alte Knabe Josef Kanz wurde Fastnacht 88, als er auf einen in Bewegung befindlichen Schlitten steigen wollte, heruntergestossen, so dass er unter ihn zu liegen kam, und der „Huf“ des Schlittens über seine rechte Kniekehle ging. Die erlittene Wunde heilte langsam. Eine Woche nach vollendeter Heilung will sich Pat. beim Heruntersteigen von einer Treppe den rechten Fuss verstaucht und von da an bemerkt haben, dass der Fuss gelähmt sei.

Bei der Aufnahme am 17. IV. 88 ergibt sich, dass Pat. mit dem rechten Fusse geht ähnlich wie ein mit *Pes equinovarus* Behafteter, wobei er aber lebhaft Schleuderbewegungen macht. Der rechte Unterschenkel erscheint dem linken gegenüber etwas atrophisch. Grösster Umfang der Wade rechts 25 cm, links 26 cm. Die Haut des rechten Fusses ist etwas bläulich verfärbt und glänzend. Der Fuss steht in Spitzfussstellung und wird etwas adduciert gehalten. Auch am Fuss ist leichte Atrophie der Muskeln zu bemerken. Dorsalflexion und Abduktion kann aktiv nicht ausgeführt werden, passiv sind sie leicht möglich, ebenso Adduktion und Plantarflexion. Beugung der Zehen ist aktiv möglich, Streckung nicht.

Die Untersuchung mit dem faradischen Strom ergibt in dem ganzen vom *Peroneus* versorgten Muskelgebiet vollständige Reaktionslosigkeit. Im Gebiet des *Tibialis* normale Reaktion. Die Sensibilität, der Temperatur- und Drucksinn sind vollständig erhalten. Parästhesien sind nicht vorhanden. In der Kniekehle befindet sich etwas über der Gelenklinie eine quer verlaufende, nach unten etwas konvexe, etwa 4 cm lange Narbe.

Bei der Operation am 7. VIII. 88 gelingt es leicht das centrale, kolbig verdickte Ende des *N. peroneus* freizulegen, das ziemlich wenig mit dem Narbengewebe verwachsen ist. Schwieriger ist die Blosslegung des peripheren Endes, das fest mit den Narbengeweben verwachsen ist, und allmählich schmaler werdend in einen bindegewebigen Strang nach oben ausläuft. Das Ende wird freipräpariert und ebenso wie das centrale etwas angefrischt. Durch leichten Zug an beiden Enden gelingt es unschwer dieselben einander zu nähern. Es wird nun das kolbige centrale Ende gespalten und das periphere keilförmig in den Spalt geschoben und durch 4 Catgutnähte vereinigt. Drainage, Naht, Gypsverband in Beugstellung des Knies.

Am 13. VIII. ist die Wunde primär verheilt. Pat. steht auf und wird von nun an massiert und elektrisiert. — 10. X. 88. Pat. bemerkt beim Gehen eine entschiedene Besserung gegen früher. Der Fuss wird

nicht mehr so stark schleudernd bewegt, die Adduktions- und Spitzfussstellung ist weniger ausgeprägt. Die faradische Erregbarkeit im Peroneusgebiet ist noch aufgehoben. Pat. wird nach Hause entlassen.

Da sich bei der Wiederaufnahme keine weitere Besserung der Funktion und noch immer keine Spur von faradischer Erregbarkeit des Nerven zeigt, wird am 22. I. 89 (5 Monate nach der ersten Operation) zur zweiten Operation geschritten. Nach Incision in der alten Narbe erscheint an der Nahtstelle des Nerven ein etwa 3 cm langer bleistiftdicker Knollen, der mit den umgehenden Weichteilen ziemlich fest verwachsen ist, während die oberhalb und unterhalb gelegenen Teile des Nerven von normaler Dicke und leicht beweglich sind. Das knollige Stück wird excidiert und dann die beiden Enden des Nervenstammes durch drei direkte und eine indirekte Naht vereinigt, was bei etwas gebeugter Stellung im Knie gut ausführbar ist. Drainage, Naht, Gypsverband in gebeugter Stellung des Knies. Unter weiteren Gypsverbänden ist am 9. II. die Wunde primär geheilt. Pat. wird elektrisiert.

27. II. Das Peroneusgebiet ist für den faradischen Strom empfindlich. — 15. III. Pat. zeigt im Gebiet des Peroneus noch keine Spur einer motorischen Erregbarkeit, wenn auch die Empfindlichkeit gegen den faradischen Strom täglich deutlicher hervortritt. Der Fuss kann nicht dorsalflektiert werden und die Schleuderbewegungen beim Gehen bestehen weiter. An der Narbe fühlt man in der Tiefe an der Stelle der Nerven-naht einen etwa haselnussgrossen Knoten.

Nachuntersuchung im März 90 (14 Monate nach der zweiten Naht). Der Vater des Patienten gibt an, der Knabe habe nach der Entlassung den Fuss gut gebrauchen können ohne orthopädischen Schuh. Erst nach 2stündigem Marsch ermüde er, auch habe er am Turnunterricht teilgenommen ohne durch den Fuss am Springen etc. gehindert zu werden. Einmal sei er mit neuen Schuhen mit dem Fusse „ausgetreten“ oder „umgekippt“ und dies habe sich dann in der Folge noch oft wiederholt und der Fuss sei dabei auch angeschwollen. Spontane Geschwüre sind nicht aufgetreten.

Die Inspektion ergibt keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Beinen, so dass man im Zweifel sein kann, welche Extremität die erkrankte war. Nur über der rechten Malleolargegend ist die Haut leicht glänzend und die Gegend des Talocruralgelenks leicht geschwollen (wahrscheinlich die Folge der überstandenen Distorsionen). Der grösste Umfang beträgt am Unterschenkel rechts 25 cm, links 26 cm, an den Malleolen rechts 21 cm, links 23 cm. Die Narbe ist verschieblich. In der Tiefe fühlt man eine bohnergrosse, knollige Verdickung, die auf Druck schmerzhaft ist und Kribbeln am Malleolus int. hervorruft.

Der rechte Fuss zeigt fast normale Stellung, nur ganz leichte Varusstellung ist zu bemerken. Pat. geht wie ein Gesunder ohne Schleuderbewegungen, nur wird der Fuss, wie man bei genauer Betrachtung sieht,

ganz leicht adduciert vorgeschoben. Abduktion und Dorsalflexion werden gut doch etwas schwächer als links ausgeführt. Die Streckung der Zehen gelingt noch besser.

Bei der Prüfung der Sensibilität ist zwischen rechts und links kein deutlicher Unterschied festzustellen. Die Temperatur ist gleich. Für den Induktionsstrom ist der Peroneus unterhalb der Umschlagstelle erregbar. Beim galvanischen Strom ist KaSZ > als AnSZ.

Es ist hier demnach nach der zweiten Naht des Nerven Heilung eingetreten.

11. Fall. Sekundäre Naht des N. radialis.

Der 23 Jahre alte Schuhmacher Jakob Stähle erhielt etwa am 20. Aug. 88 eine Stichverletzung mit einem scharfen Meißel in der Mitte des linken Oberarms. Gleich nach der Verletzung wurde bemerkt, dass die linke Hand gelähmt war. Pat. war dann bald nach der Verletzung in Krankenhausbehandlung, wo indessen die Nervennaht nicht vorgenommen wurde.

Bei der Aufnahme am 7. I. 89 erscheint die linke obere Extremität etwas atrophisch gegenüber der rechten. Die linke Hand ist etwas blau verfärbt und glänzend, sie hängt schlaff in Palmarflexion herab. Der Handrücken ist etwas geschwollen. An der Aussenseite der Mitte des linken Oberarms befindet sich eine 9 cm lange Narbe. Dorsalflexion der Hand und Extension der Finger ist unmöglich. Spreizung der Finger ist in geringem Masse ausführbar. Abduktion des Daumens ist möglich, Adduktion nicht. Die elektrische Erregbarkeit des Radialis und der von ihm versorgten Muskeln ist erloschen. Die Sensibilität ist im Radialisgebiet überall vorhanden.

18. I. 89 Operation. Durch einen Schnitt in der Narbe wird zunächst das periphere Ende des Radialis freigelegt, das ziemlich fest im Narbengewebe eingebettet liegt. Das Ende erscheint kolbig verdickt. Schwieriger ist die Auffindung des centralen Endes und gelingt erst, nachdem der Schnitt nach oben in gesundes Gewebe verlängert worden ist. Der centrale Stumpf ist ebenfalls kolbig verdickt und hängt mit der Narbe nur durch einen von der Spitze ausgehenden Strang zusammen, ist sonst aber frei beweglich. Die beiden Enden werden nun ganz freigelegt, das obere durch einen senkrechten Schnitt in zwei Hälften geteilt und in den Zwischenraum das auf beiden Seiten etwas abgeschrägte untere mit vier Catgutnähten eingenäht. Drainage, Naht, Verband mit Suspensionsschiene. — 20. I. Bis heute zeitweilig Schmerzen. Sensibilität vorhanden. Die Wunde ist am 28. I. primär geheilt. Seit dem 6. II. wird täglich elektrisiert. — 23. II. Pat. ist im Stande, die Finger etwas zu extendieren und zu spreizen. Dorsalflexion im Handgelenk ist nicht deutlich ausführbar. Faradische Erregbarkeit ist im ganzen Radialisgebiet nicht vorhanden. Bis zur Entlassung am 28. III. 89 hat sich die

aktive Beweglichkeit bedeutend gebessert. Die Finger können ganz gestreckt und gespreizt werden, auch die Dorsalflexion der Hand ist möglich, wenn auch nur in geringem Grade. Die Atrophie ist am ganzen linken Arm weitaus nicht mehr so auffällig wie vor der Operation, und der Pat. meint, er fühle wieder Kraft in Arm und Hand. Die faradische Erregbarkeit ist nicht vorhanden.

Nachuntersuchung im März 90 (14 Monate nach der Naht). Pat. gibt an, die Möglichkeit, die linke Hand zu strecken, sei ganz allmählich zugleich mit der groben Kraft zurückgekehrt. Er ist jetzt in seinem Handwerk wieder vollständig arbeitsfähig, und wieder fast so geschickt wie vor der Verletzung. Auf dem Rücken des linken Daumens und Zeigefingers besteht noch ein pelziges Gefühl. Ein Unterschied in der Farbe und Stärke der beiden Unterarme ist nicht zu bemerken. Grösster Umfang des Unterarms rechts 28 cm, links 27,5 cm. Die Narbe ist im allgemeinen leicht verschieblich, nur in der Mitte ist sie mit der Tiefe verwachsen. Übt man an dieser Stelle einen Druck auf den Nervenstamm, so spürt Pat. Kribbeln im Daumen und Zeigefinger.

Die grobe Kraft ist in beiden Händen nicht merklich verschieden. Nur wenn man den Pat. eine Faust machen lässt, diese umfasst und dann extendieren lässt, spürt man, dass die linke Hand diese Bewegung etwas schwächer macht als die rechte. Extension der Finger und Dorsalflexion der Hand rechts und links nahezu gleich kräftig. Links dauert es etwas länger bis die Extension vollständig wird. Beim Daumen ist Abduktion, Flexion und Opposition gut möglich, weniger die Extension.

Die Sensibilität zeigt bei allen Prüfungsmethoden rechts und links keinen Unterschied. Durch den Induktionsstrom ist der Radialis unterhalb der Nahtstelle nicht erregbar. Bei der Prüfung mit dem galvanischen Strom mit einem Pol auf dem Sternum, dem anderen im Radialisgebiet unterhalb der Verletzung lassen sich nicht mit Sicherheit Zuckungen auslösen, da dabei die Stromwerte so gross genommen werden müssen, dass auch benachbarte Muskeln miterregt werden.

Es ergibt sich aus diesem Befund, dass eine funktionelle Wiederherstellung des Nerven zu konstatieren ist, nur die elektrische Erregbarkeit ist noch sehr herabgesetzt.

12. Fall. Sekundäre Naht des N. ulnaris.

Der 19 Jahre alte Schneider Friedrich Däuble fiel am 6. III. 91 einem Messerhelden in die Hände und wurde in beide Vorderarme gestochen. Die Verletzung am linken Arm heilte ohne weiteres, am rechten Arm, der von Anfang an gelähmt war, brauchte die Heilung 7 Wochen. Nach 14 Tagen konnte Pat. den Vorderarm und die drei ersten Finger wieder etwas bewegen, nur die beiden letzten Finger blieben steif und unbeweglich. Im Mai waren auch diese etwas beweglich geworden. Pat.

arbeitete 8 Tage, dann stellte sich ohne bekannte Veranlassung eine Schwellung am kleinen Finger ein, welche sich auf die ganze Haut desselben ausdehnte. Nach einigen Tagen entleerte sich Eiter. Seither arbeitet Pat. nicht mehr.

Bei der Aufnahme am 2. Juli 91 bemerkt man am rechten Unterarm zwei Finger breit unterhalb des Olekranons eine 5 cm lange schräg von oben nach unten und lateralwärts verlaufende, mit dem Knochen nicht verwachsene Narbe. Am Ulnarrand des kleinen Fingers befindet sich eine Narbe. Der Kleinfingerballen und die Interossei des 4. und 5. Fingers sind hochgradig atrophisch. Der 5. Finger steht in Ruhelage in beiden Interphalangealgelenken fast rechtwinklig flektiert, der 4. Finger ist im 1. Interphalangealgelenk flektiert, im 2. gestreckt. Aktiv kann der 4. Finger fast ganz, der 5. nur wenig gestreckt werden, die Bewegung ist in normalem Umfange ausführbar. Passiv kann der 4. Finger vollständig, der 5. nicht ganz gestreckt werden. Hierbei sind die Haut und die Sehnen an der Volarfläche stark gespannt. Das Gefühl ist aufgehoben vom Kleinfingerballen nach aufwärts bis etwa über das Handgelenk am ganzen 5. Finger und an der ulnaren Hälfte des 4. Fingers. Auf dem Handrücken geht die Anästhesie bis zur Strecksehne des 4. Fingers, am Handteller beschränkt sie sich auf die über dem fünften Metacarpus liegende Haut.

Bei der Operation am 3. VIII. 91 wird durch einen 8 cm langen Hautschnitt das schon durch die Haut sichtbare verdickte centrale Ende des Ulnaris freigelegt. Es setzt sich peripher in einen fest mit der Narbe verwachsenen Bindegewebsstrang fort, an welchen sich der periphere Teil anreicht. Der Strang wird freipräpariert, darauf durch die Länge der Narbe bis in die beiden Nervenenden hinein längs gespalten. Beide Enden des Nerven werden nun ohne Quertrennung durch die Naht vereinigt, und der Bindegewebsstrang zu beiden Seiten der Nahtstelle so vernäht, dass er dieselbe scheidenartig verstärkt. Okklusivverband in halber Extension. Ein wallnussgrosser Strumaknoten im Jugulum wird gleichzeitig extirpiert. Die Wunden heilen primär. Vom 13. VIII. an wird Patient elektrisiert.

Bei der Entlassung am 28. VIII. ist die Sensibilität am 4. Finger wiedergekommen. Sonst ist noch keine Besserung zu konstatieren. Bei einer Nachuntersuchung am 1. X. 91 ist keine wesentliche Besserung zu konstatieren.

Nachuntersuchung am 4. IV. 92 (8 Monate nach der Naht). Pat. gibt an, dass allmählich am 4. und 5. Finger die Empfindlichkeit wiedergekehrt sei, ebenso habe die Kraft und Geschicklichkeit zugenommen. Bis Weihnachten traten oft kleine Geschwüre am ulnaren Rand des kleinen Fingers auf, später nicht mehr. Seit einiger Zeit kann Pat. auch wieder seitliche Bewegungen im Handgelenk machen. Die Hand schwitzt und friert leicht. Die Haut des kleinen Fingers ist leicht cyanotisch.

Der Nagel zeigt Längsstreifen und Quersfurchen. Am 2. Interphalangealgelenk befindet sich eine mit Borke bedeckte Exkoration, am 1. Interphalangealgelenk eine Brandblase. Die Muskulatur der rechten Hand ist etwas atrophisch, doch soll die Atrophie nach Angabe des Pat. abgenommen haben. Atrophisch sind: Interossei, Kleinfingerballen und Adductor pollicis. Der 4. und 5. Finger fühlen sich kühl an.

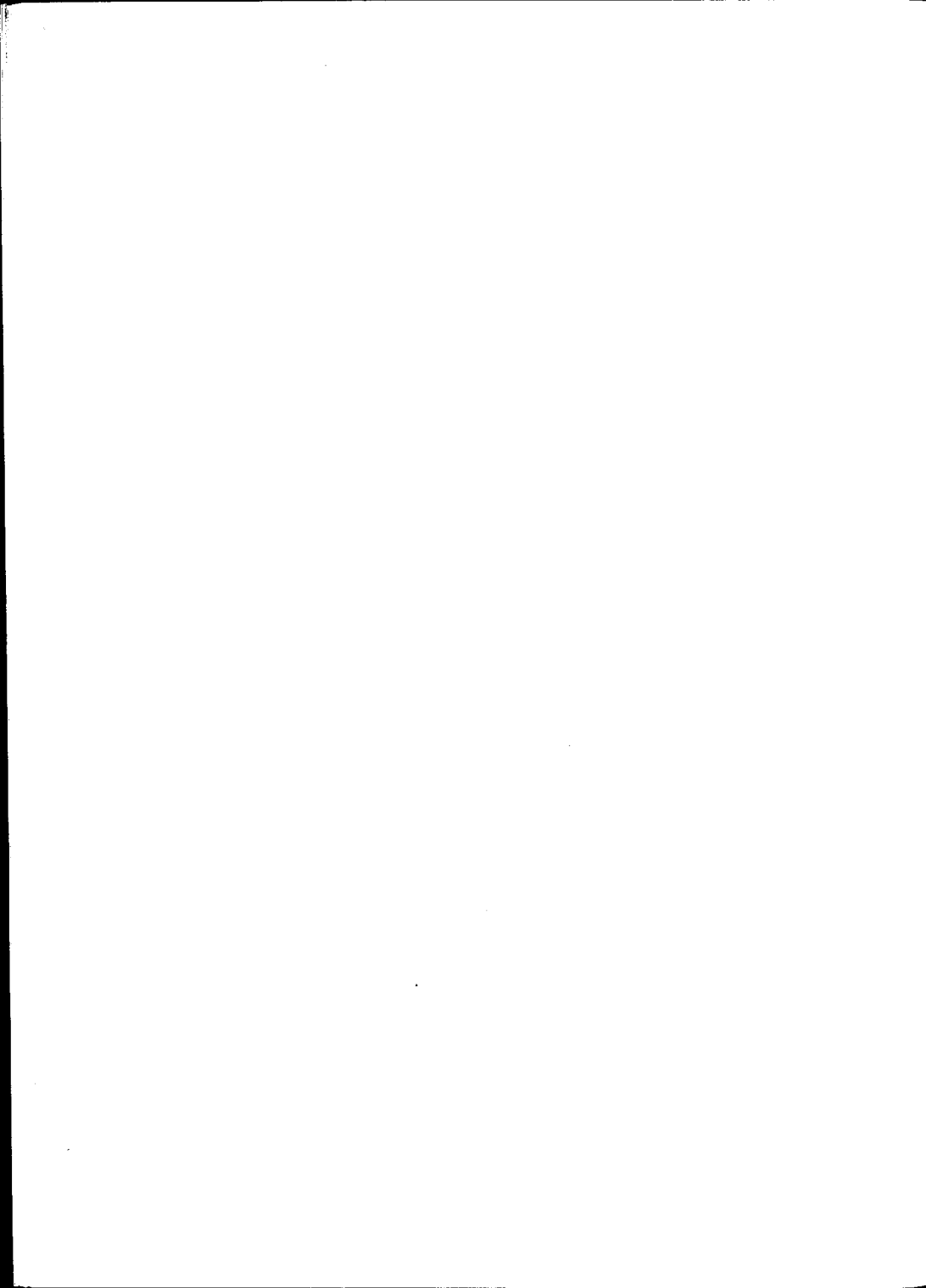
Die Druckkraft ist rechts etwas schwächer als links. Der 5. Finger steht im 2. Interphalangealgelenk in rechtwinkliger Kontraktur, im ersten leicht gebeugt. Der Finger kann aktiv nur wenig gestreckt werden, auch passiv gelingt es nicht ganz. Der 4. Finger ist im 2. Interphalangealgelenk leicht gekrümmt, kann aber aktiv fast völlig gestreckt werden. Abduktion und Adduktion der letzten drei Finger ist so gut wie unmöglich. Am Daumen und Zeigefinger ist sie gut, die Druckkraft zwischen beiden Fingern ist rechts nur wenig schwächer als links. Die Ulnar- und Radialflexion der Hand ist normal.

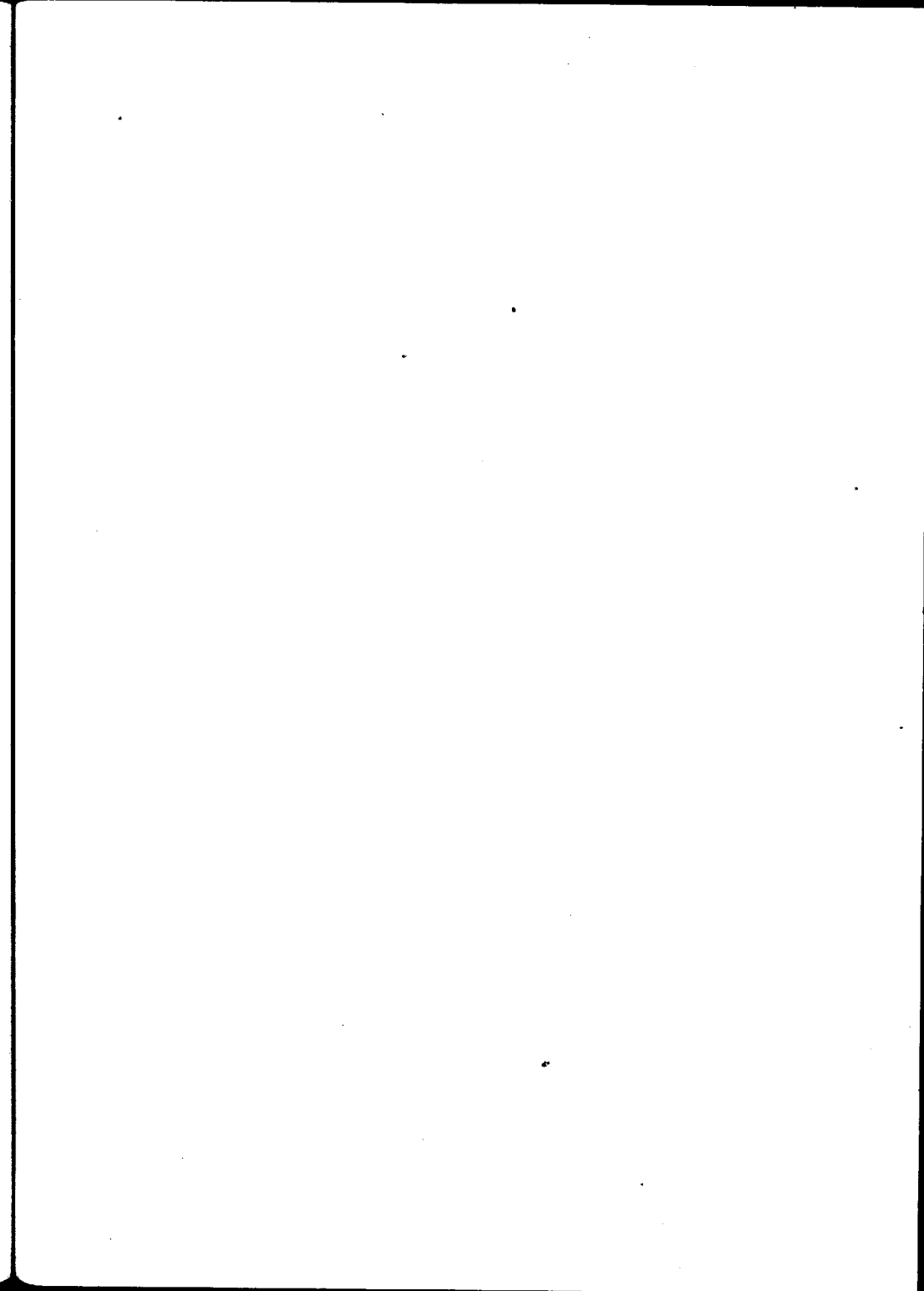
Berührungen mit der Nadelspitze werden überall empfunden, solche mit dem Wattebausch am ulnaren Rande des 5. Fingers noch nicht, sonst überall. Auf den Induktionsstrom reagiert das Ulnarisgebiet. Für den galvanischen Strom ist der Nerv bei mittleren Stromwerten oberhalb und unterhalb erregbar, doch ist AnSZ $>$ als KaSZ.

Aus dem Befund ergibt sich, dass hier 8 Monate nach der Naht eine beginnende, noch nicht abgeschlossene Heilung zu verzeichnen ist.

16603







16.250