Anfangs standen wohl einige Anhänger des Alten grollend beiseite, indessen hat sich die Neuorganisation im Laufe der 30 Jahre durchaus bewährt. Die Zusammensetzung des Vorstandes und die Mitwirkung so vieler bedeutender Gelehrter aus allen Gebieten leistet Gewähr, daß keine der allgemein bewegenden Fragen unbesprochen bleibt; die Durchsicht der Vortragsgegenstände seit der Neuorganisation läßt eine weit gleichmäßigere Verteilung über alle Wissensgebiete erkennen. Wohl kostet es den Vorsitzenden manche schwere Stunde, für die Hauptversammlungen Redner zu finden, die allen Ansprüchen genügen, die mit großen Leistungen und guten Namen guten Vortrag und Gemeinverständlichkeit verbinden; aber die Erfahrung lehrt, daß dies noch in jedem Jahre gelungen ist. Ganz besonders haben sich die gemeinsamen Sitzungen der beiden Hauptgruppen bewährt, die Hrs zuerst ins Leben gerufen hat und die vor den Hauptversammlungen sich dadurch auszeichnen, daß an die Vorträge eine Erörterung angeschlossen werden kann. Hier werden vor einer mehr fachmännisch zusammengesetzten Hörschaft Gegenstände von seiten aller beteiligten Sondergebiete erörtert und der Aussprache zugänglich gemacht, so daß ein Sammelpunkt für gemeinsame Arbeit der sonst auseinanderweichenden Spezialitäten geschaffen ist. So wertvoll die Einzelarbeit in den Sektionen ist, die Hauptaufgabe der Gesellschaft liegt in der Synthese der Disziplinen zu gemeinsamer Arbeit. Das haben die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte glänzend erwiesen.

Nicht alle Wünsche sind in Erfüllung gegangen, die die Reorganisatoren gehegt hatten. Hatten sie gehofft, daß die Sondergesellschaften nach englischem und schweizer Muster suchen würden, mit der Ges. dt. Naturf. u. Ärzte in engere Beziehungen zu treten, so kam diese Anregung wohl um ein Menschenalter zu spät. Wohl tagen und tagten einige Gesellschaften mit den Naturforschern gleichzeitig, als deren Sektionen, z. B. die Botanische, die Geologische, eine Zeitlang die Deutsche Gesellschaft für Pathologie und für Kinderheilkunde; doch blieben solche Vorgänge vereinzelt, teils wegen des dem Deutschen angeborenen zentrifugalen Triebes, teils weil mit Recht besorgt wird, daß die Sonderverhandlungen bei dem Großbetrieb einer von Tausenden besuchten Veranstaltung zu kurz kommen. Vorschläge verschiedener Art, die eine engere Fühlung zwischen den Vorständen der Sondergesellschaften und der Ges. dt. Naturf. u. Ärzte bezweckten, sind wohl gemacht worden, haben aber zu keiner festen Form geführt. Man muß sich damit genügen lassen, daß der wissenschaftliche Beirat in seiner jetzigen Zusammensetzung eine Brücke bildet, über die ein gangbarer Weg jederzeit hergestellt werden kann.

Auch der Vorschlag, die Naturforscherversammlung in zweijährigen Abständen, die Sondergesellschaften in den zwischenliegenden Jahren tagen zu lassen, ist viel und ernstlich beraten worden; bisher ergab sich dafür kein zwingender Grund, da bei dem bisherigen Modus Besuch und Vortragsmaterial immer reichlich groß für beiderlei Veranstaltungen war; ob die Zukunft darin eine Änderung bringen wird, mag dahingestellt bleiben.

Von den Aufgaben allgemeiner Art, die der Gesellschaft zufallen konnten, ist bisher erst eine in Angriff genommen worden: diese aber mit großem Erfolg. Das ist der Ausschuß für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. In ständiger Fühlung mit allen beteiligten Gesellschaften hat er für die richtige Würdigung dieses Unterrichts und für Verbesserungen in dessen Form außerordentlich Gutes geleistet.

Hatten die Neubegründer der Gesellschaft erwartet, daß die Zahl der Mitglieder mit jeder Versammlung steigen und es gewissermaßen eine Ehrenpflicht jedes Gelehrten würde, der Gesellschaft anzugehören, so haben sie eine schwere Enttäuschung erlitten. Die Mitgliederzahl überschreitet die Dreitausend nur um wenig; trotz der breiten Kreise, mit denen die Gesellschaft in ihren wechselnden Tagungsorten in Berührung tritt, ist sie weit entfernt, auch nur einen erheblichen Teil des wissenschaftlich arbeitenden Landes zu repräsentieren. Die Gründe sind mannigfach. Es ist so bequem, jeweils nur der gerade besuchten Versammlung als Teilnehmer beizutreten; es fehlen die Tochtergesellschaften, die in England und der Schweiz die Mitglieder fast automatisch zuführen. Vor allem haben die Mitglieder zu wenig greifbare Vorteile: eigentlich nur das Recht auf Bezug der Verhandlungen. Vielleicht würde die Verbindung mit einer Zeitschrift, welche die Verhandlungen abdruckt, den Mitgliedern zu Vorzugsbedingungen geliefert wird, und die während des Jahres den Konnex von Vorstand und Mitgliedern unterhält, Besserung bringen können. Dies herbeizuführen, wäre eine dankbare Aufgabe der Zukunft.

Nicht ohne Sorgen kann man den nächsten Jahren entgegengehen. Ein Unternehmen, das rein idealen Zwecken dient, wird unter schwierigen wirtschaftlichen Verhältnissen am meisten leiden müssen, es kann dem Schicksal, das der ganzen Wissenschaft droht, nicht entgehen. Aber die Kräfte, die vor einem Jahrhundert zum Zusammenschluß der Gelehrten in schwerer Zeit führten, wirken heute unvermindert weiter. So wichtig wie damals ist der geistige Zusammenschluß in einer Nation, von der lebendige Teile gewaltsam abgesprengt sind; so wichtig wie damals ist in einer Zeit, da die veralteten Messen zu neuem regen Leben erawachen, die persönliche Fühlung, die persönliche Aussprache der Gelehrten. Noch wichtiger als vor hundert Jahren ist im Zeitalter zunehmender Spezialisierung der stets und immer von neuem betonte Zusammenhalt auf gemeinsamer Grundlage. Nur in ständiger, gegenseitiger Fühlung und Befruchtung bleiben die Disziplinen lebens- und entwicklungsfähig; gemeinsam erleben sie die stete Verschiebung der Weltanschauung, die jedem Zeitalter zu eigen ist und die auf der Arbeit der Wissenschaft so wohl beruht, als sie die Richtung der Arbeit bestimmt, und die zum Ausdruck und zu weiterer Kenntnis zu bringen eine Vereinigung von der Art der Ges. dt. Naturf. u. Ärzte die einzige Stelle ist. Darin liegt ihre Zukunft und unsere Hoffnung, daß ihr ein weiteres Jahrhundert der Blüte beschieden sein möge.

ÜBERSICHTEN.

WIEDERHERSTELLUNG IM BEREICHE DER PERIPHEREN NERVEN.

Von

Prof. PERTHES,

Vorstand der chirurgischen Univers.-Klinik, Tübingen.

Auf Jahrzehnte und noch länger wird die Wiederherstellungschirurgie auch des Friedens sich bei der Behandlung von Nervenverletzungen auf die Kriegserfahrungen stützen. Auch die Physiologie, die hier wie immer die Leiterin der Chirurgie war, hat ihrerseits durch die Beobachtungen der Kriegszeit Anregung und Förderung erfahren. Ein kurzer Rückblick verspricht daher auch jetzt noch Nutzen, um so mehr als erst jetzt die unabhängig und im Widerstreite gewonnenen Erfahrungen der am Kriege beteiligten Länder — sie stimmen besser zusammen als ihre Politik! — zum großen Teil veröffent-

licht vorliegen¹⁾. Der Rundgang, den wir antreten, soll von den leichten zu den schweren Formen von Nervenschädigung führen.

So unübersehbar groß die Reihe der Nervenverletzungen des Krieges war, weit größer war doch die Zahl der beobachteten *Spontanheilungen*. Das mußte so sein! — Wenn ein Geschöß mit großer lebendiger Kraft den Körper durchbohrt, so werden nur diejenigen Nervenstämme, die in der Flugbahn liegen, zerrissen. Aber um den Kern der Flugbahn (vgl. das Schema in Abb. 1) zieht durch den Körper ein mantelförmiges Gebiet (S_I und S_{II} in dem Schema), in dem durch die Seitenwirkung des Geschosses die darin liegenden Nerven geschädigt werden, ohne daß eine Trennung ihrer Kontinuität erfolgt. Diese „Fernschädigungen“ heilen zum großen Teil von selbst. Da der Querschnitt der

Ausbreitungszone der schädlichen Fernwirkung weitaus größer ist als der der Geschoßbahn, so müssen durch die Fernwirkung weit öfters Nerven betroffen werden als durch das Geschoß selbst. Daher die große Zahl der Spontanheilungen.

● Querschnitt eines senkrecht zur Papierebene zu denkenden Schußkanals
— intakte Strecke des Nerven.

--- leitungsunfähige Strecke des Nerven.

- a) Nerv in der Geschoßbahn. Zerrissen.
- b) Nerv in der Zone schwerer Schädigung (SI) Kontinuität erhalten. Leitungsunterbrechung mit peripherer Degeneration.
- c) Nerv in der Zone leichter Schädigung (SII) Kontinuität erhalten. Leitungsunterbrechung ohne periphere Degeneration. Selbstverständlich haben die Zonen in Wirklichkeit nicht scharfe Grenzen, sondern fließende Übergänge.

Aber die in den Schädigungsbereich abseits von der Geschoßbahn fallenden Nerven werden sehr verschieden stark in Mitleidenschaft gezogen. In der Peripherie der Schädigungszone (S II) erfährt der Nerv durch Erschütterung nur eine *leichte Schädigung, eine periphere Degeneration bleibt aus*, es wird rasche spontane Wiederherstellung beobachtet. Das sind die Fälle, in denen nach „Neurolyse“ oder Probefreilegung eines äußerlich unverändert erscheinenden Nerven sogleich die Wiederkehr der Bewegung beobachtet wurde. Anders näher dem Kern der Geschoßbahn. Hier (in dem Bereiche S. I) ist die Folge einer intensiveren Seitenwirkung des Geschosses nicht nur eine vorübergehende Unterbrechung der Nervenleitung, sondern eine *Schädigung mit Degeneration des ganzen peripheren Teiles, jedoch ohne Unterbrechung der Kontinuität der Nervenfasern*. Die biologischen Vorgänge vollziehen sich danach nicht anders wie bei den absichtlich durch Alkoholinjektion oder Vereisung gesetzten Leitungsunterbrechungen des Nerven und im Prinzip ebenso wie bei der Heilung durchtrennter Nerven. Der sehr schnell über den ganzen peripheren Abschnitt ausgebreiteten Degeneration des Nerven folgt eine vom Zentrum nach der Peripherie fortschreitende Regeneration. Es bedingt das eine gesetzmäßige Reihenfolge in der Wiederherstellung der Funktion der gelähmten Muskeln. Zuerst erholen sich die der Verletzungsstelle nahen Muskeln, z. B. bei einer Schädigung des Radialis in der Höhe des Humerus der Brachioradialis. Zuletzt die am entferntesten gelegenen, im angeführten Beispiel die Extensoren des Daumens. Dieses ETZOLDsche Gesetz, welches der Chirurgie für die Wiederherstellung bei Naht durchtrennter Nerven seit 1889 bekannt ist, ist für die degenerativen Schädigungen mit erhaltener Kontinuität in noch vollkommenerem Maße bestätigt.

Hieraus ergeben sich einige bedeutungsvolle Folgerungen: Jeder zeitweise völlig gelähmte Nerv macht bei seiner Wiederherstellung nach der Degeneration das Stadium einer „*dissoziierten Lähmung*“ durch. Es ist nicht notwendig zur Erklärung des dabei — wenigstens in der Regel — erhobenen Befundes, daß die peripheren Gliedabschnitte ausschließlich oder doch stärker befallen sind, eine besondere Vulnerabilität der Nervenfasern mit längerem Verlauf anzunehmen. Zur Erklärung dieser Fälle genügt vielmehr vollkommen die Tatsache, daß zum Zurücklegen der längeren Wegstrecken von

den auswachsenden Neurofibrillen eine längere Zeit in Anspruch genommen wird.

Von besonderer Wichtigkeit sind diese Verhältnisse für die *Bewertung der elektrischen Reizung* des bei der Operation freigelegten Nerven. Prüft man auf diese Weise einen im Stadium der Regeneration befindlichen Nerven mit dem faradischen Strom — und die allermeisten Nervenoperationen an Kriegsverletzten fielen in diese Regenerationsperiode — so wird man entsprechend der nur teilweise vollendeten Wiederherstellung immer nur einen Teil der Fasern durch direkte faradische Reizung erregbar finden. Die Anschauung, daß die nicht reagierenden Kabel unter allen Umständen der Resektion verfallen müssen, hat keine Berechtigung. Sie würde dazu führen, daß in Regeneration befindliche Nervenanteile unnötig geopfert werden. Der negative Reizerfolg läßt nur dann den Wahrscheinlichkeitsschluß zu, daß der Nerv spontaner Regeneration nicht mehr zugänglich ist, wenn die seit der Verletzung verstrichene Zeit die im Durchschnitt von dem betreffenden Nerven für die Regeneration beanspruchte Frist wesentlich übersteigt. So wesentlich die faradische Reizung auch ist, um bestimmte funktionierende Kabel bei der Operation als solche sicher zu erkennen, so muß doch die Entscheidung über die Berechtigung und die Art des Eingriffes am Nerven in der Hauptsache *nach dem anatomischen Befunde*, insbesondere nach der Feststellung von Narben in und um den Nerven getroffen werden.

Hier ein jüngst in der Tübinger Klinik beobachtetes Beispiel, das zugleich die Wichtigkeit der Frage auch für die Friedenschirurgie beweist. 8 Wochen nach der Querfraktur des Humerus bei einer Frau erwies sich die Radialislähmung bei klinischer Untersuchung noch als vollständig. Der freigelegte Nerv zeigte keine makroskopische Veränderung und war nur lose an den Callus angeheftet. Die Lähmung war offenbar die Folge eines vorübergehenden Druckes eines bei der Verletzung selbst andrängenden Fragmentes gewesen. Die elektrische Reizung ergab Reaktion ausschließlich im Brachioradialis. Man begnügte sich mit der Ablösung vom Callus und Muskelunterpolsterung. Wenige Tage darauf wurde aktive Bewegung des Brachioradialis und der Extensores carpi radialis beobachtet, der dann eine weiterhin im Laufe der nächsten Wochen rasch fortschreitende Wiederkehr der Beweglichkeit in dem übrigen Nervengebiete folgte. Wie falsch wäre hier eine Nervenresektion gewesen! So berechtigt und notwendig es ist, solche Nerven freizulegen und auf das Vorhandensein einer chirurgisch angreifbaren Schädigung zu untersuchen, so wenig würde es zutreffen, wenn man den günstigen Erfolg allein auf die Operation beziehen wollte. Im wesentlichen sind das Spontanheilungen. Da solche Fälle in den Statistiken von Neurolysen mit enthalten sind, so ist der tatsächliche Erfolg der Neurolyse weniger günstig als er in der Statistik erscheint.

In der Stufenleiter zu den schwereren Verletzungen aufsteigend kommen wir zu den Fällen mit erkennbaren *Narben an oder in dem Nerven bei erhaltener Kontinuität des Nervenstammes*. Schädigungen, die sekundär bei der Heilung durch die Narbenbildung entstanden, haben sich hier zu den direkten Verletzungsfolgen hinzugesellt. Dies ist das Feld der *Neurolyse*. Dem Eindruck, daß die Operation tatsächlich den entscheidenden Erfolg brachte, wird man sich besonders in den Fällen nicht entziehen können, in denen nach langem Bestehen der Lähmung eine von dem Momente der Operation an allmählich fortschreitende Besserung einsetzte. Wegen der langen Dauer der Nachbeobachtung ist eine jüngst erschienene Mitteilung von HEILE²⁾ über 30 Neurolysen bemerkenswert, bei denen ohne Ausnahme die Operation mehr als 2½ Jahre zurücklag. Die Nachkontrolle ergab 30 % Heilungen, und 46 % Besserungen, aber trotz der langen Wartezeit noch 24 % völlige Mißerfolge!

Die *innere Neurolyse*, die Aufbündelung des Nerven hat nicht das gehalten, was sie zu versprechen schien; aus Gründen, die besonders treffend in Deutschland von BORCHARDT, von HEILE u. a., in England von PLATT entwickelt sind. Beim Auseinanderziehen der einzelnen Kabel stiftete man mehr Schaden als Nutzen. Die Möglichkeit, durch Entfernung einer

Narbe aus dem Nerveninnern anliegende unversehrte Nerven-
kabel zu entlasten, ist nur sehr selten gegeben. Wenn eine
Narbe im Inneren des Nerven liegt, so hat sie fast immer die
angrenzenden Faszikel so in Mitleidenschaft gezogen, daß die
Resektion des ganzen geschädigten Abschnittes vorzuziehen
ist. Von der Endoneurolyse sind daher die Chirurgen fast
völlig abgerückt.

Was an den *Nervenverletzungen mit Unterbrechung der
Kontinuität* beobachtet wurde, findet sich in bester Überein-
stimmung mit der gerade in den letzten Jahren sehr geförder-
ten Forschung über Nervenregeneration und verwandte
Fragen³⁾. Nach dem WALLERSchen Gesetz folgt unmittelbar
auf jede Nervendurchtrennung unweigerlich die Degeneration
des peripheren Abschnittes. Die Unmöglichkeit einer Heilung
von Nervenwunden mit sofortiger Wiederherstellung der
Funktion ergibt sich daraus als notwendige Folge. In der
Tat haben sich alle Beobachtungen von Heilung durchtrennter
Nerven per primam intentionem als Täuschung erwiesen,
deren verschiedene Entstehungsmöglichkeiten besonders ge-
nau von RANSCHBURG⁴⁾ klar gelegt sind.

Anders als der periphere Nervenstamm verfällt der zu-
gehörige Muskel nur ganz allmählich der Degeneration. Noch
länger als 1 Jahr behält die gelähmte Muskulatur ihre fara-
dische Erregbarkeit, geprüft mit der direkt applizierten bipo-
laren Elektrode und mikroskopisch die normale Querstreifung
in der Mehrzahl der Fasern, auch wenn diese an Dicke ab-
nehmen, bei. Die Beobachtung, daß jedenfalls noch am Ende
des ersten Jahres nach der Verletzung eine erfolgreiche Ner-
vennaht noch durchaus möglich ist, steht damit in Überein-
stimmung. Im zweiten Jahre werden die Erfolge seltener und
weniger gut. Aber auch 2—3 Jahre nach der Verletzung ist
die Nervennaht in einzelnen Fällen mit Erfolg ausgeführt
worden.

Der Streit um die *Frage der Regeneration*, bei dem die alte
Theorie des zentralen Auswachsens der Theorie der autogenen
Regeneration im peripheren Abschnitt gegenüberstand, kann
jetzt als entschieden gelten mit dem Ergebnis, daß zwar den
SCHWANNschen Zellen des peripheren Nervenabschnittes eine
wichtige Rolle bei dem Wiederaufbau des abgetrennten dege-
nerierten Nerven zufällt, daß aber doch das Auswachsen neu-
gebildeter Neurofibrillen vom zentralen Stumpfe in den
peripheren Nervenabschnitt das Wesentliche bei der Regenera-
tion des Nerven darstellt. Nur durch diese jetzt wohl uners-
chütterlich fest gegründete Theorie des zentralen Auswach-
sens bei peripherer Mitwirkung wird das oben schon ange-
führte ETZOLDsche Gesetz, das die Wartefrist bei der Funk-
tionswiederkehr eines Muskels in Abhängigkeit setzt von der
Länge des vom auswachsenden Nerven zurückgelegten Weges,
das im allgemeinen in den Kriegserfahrungen durchtrennter
Nerven ebenso wie an den verletzten und degenerierten Nerven
ohne Kontinuitätstrennung seine Bestätigung gefunden hat,
verständlich. Auch die Beobachtung, daß die Sensibilität
erst nach der Motilität ihre Funktion wieder aufnimmt, dürfte
zum Teil auf die längere Entfernung zwischen Zentrum und
Endapparat zurückzuführen sein.

Durch Teilung der von dem zentralen Stumpf auswachsen-
den Nervenfibrillen entsteht ein bedeutender *Überschuß*
(BIELSCHOWSKY). Dadurch wird es möglich, daß von den
nach sehr verschiedenen Richtungen ausschwärmenden Fibrillen
des pinselförmigen Faserbüschels wenigstens ein Teil
den richtigen Anschluß in der Peripherie erreicht. Vielleicht
wirkt noch, wie FORSSMANN und CAJAL lehren, ein chemotak-
tischer Einfluß richtunggebend mit und lenkt den ganzen
Schwarm zu dem peripheren Stumpfe. Die Tatsache, daß im
gemischten Nerven motorische Fasern wieder die moto-
rischen Bahnen, sensible die sensiblen erreichen, kann nur
auf diese Überschlußproduktion bezogen werden. Ein Teil
der unzähligen regenerierten Fibrillen erreicht das Ziel wie die
Spermatozoen bei der Befruchtung oder die Schrote bei der
Hühnerjagd. So darf die auch bei der Regeneration überreiche
Natur das Verlorengehen eines großen Teiles der regenerierten
Fasern, das Verirren motorischer Fasern in sensible Bahnen
in Kauf nehmen. Für die motorische Regeneration sind da-
nach die Verhältnisse in solchen Nerven am günstigsten,

welche den geringsten Gehalt an sensiblen Fasern haben,
in denen das Abirren motorischer Fasern in sensible Bahnen
daher am wenigsten wahrscheinlich ist. Die relativ günstige
Statistik der Radialisnähte, die relativ ungünstige des Peroneus,
findet durch diese Verhältnisse ihre Begründung. Der Chirurg
entnimmt daraus die Lehre, daß er danach streben muß bei der
Nervennaht die Stümpfe des Nerven möglichst ohne Ver-
drehung zu vereinigen, so daß motorische Anteile den moto-
rischen der Peripherie möglichst gegenüber zu liegen kommen.
Die Forderung, einzelne korrespondierende Nervenkel mit-
einander zu vereinigen, ist freilich unerfüllbar und unnötig.

Die Fasern, die sich verirrt haben, atrophieren und gehen
zugrunde. Die anderen brauchen lange Zeit, bis sie alle den
richtigen Anschluß am Ende ihrer Bahn gefunden haben und
erlangen auch dann erst eine allmähliche zunehmende Erreg-
barkeit. Die atrophierten, wenn auch nicht degenerierten Mus-
kelfasern gewinnen erst allmählich wieder Volumen und Kraft.
Nach der Nervennaht folgt daher, nachdem die erste ohne
Zeichen von Wiederherstellung verlaufende Wartezeit, die
„Inkubationsperiode“ verstrichen ist, eine zweite „Periode der
Ausreifung“ bis zur vollendeten Heilung.

Die Kriegserfahrungen haben uns gelehrt, daß wir hier
mit langen Zeiträumen von wechselnder Dauer zu rechnen
haben. Die Inkubationszeit der Heilung nach der Nervennaht
schwankt z. B. für den N. radialis zwischen 1 Monat und
3³/₄ Jahren (SUDECK), wenn auch im allgemeinen auf den
Beginn der Wiederkehr innerhalb der ersten 9 Monate nach
der Nervennaht gerechnet werden kann. Die Ausreifung des
Erfolges aber beansprucht auf dem Gebiete der Motilität
in der Regel etwa 3 Jahre und ist auf sensible Gebiete auch
dann noch nicht abgeschlossen.

Die nach Nervendurchtrennung aus dem zentralen Stumpfe
vorsprossenden Nervenfibrillen können auf eine gewisse
Strecke *Defekte* durchqueren und zwischengeschaltete Narben
durchwachsen. Aber die Leitfähigkeit solcher in der Narbe
liegender Abschnitte von neugebildeten Achsenfasern bleibt
nachgewiesenermaßen gering, auch wenn sie in der Peripherie
in Kontakt mit den dort regenerierten Elementen eine normale
Erregbarkeit gewinnen. So kommt es, daß man bei Frei-
legung eines durch Narbe überbrückten Nervendefektes nicht
selten den Nerven nur im peripheren Abschnitte, nicht vom
zentralen Abschnitte aus erregbar fand, Beobachtungen, die
im Tierexperimente von BERNH gemacht, die autogene Nerven-
regeneration im peripheren Abschnitt zu beweisen schienen.

Die Zahl der Nervenfasern, welche ihren Weg durch eine
längere Narbenstrecke finden, ist, wie das Mikroskop zeigt,
klein. Daher die Unmöglichkeit einer Spontanheilung durch-
trennter Nerven und die Notwendigkeit, durch die *Nervennaht*
die zwischen die Nervenstümpfe tretende Narbe, die sich
niemals ganz vermeiden läßt, auf das tunlichst geringe Maß zu
beschränken.

In der Technik dieser Operation hat sich in Deutschland
wie in den angelsächsischen Ländern ein möglichst einfaches
Verfahren am besten bewährt. Die wichtigsten Punkte sind:
Anfrischung an einer Stelle, wo isolierte Nervenkel auf dem
Querschnitte vortreten, Ermöglichen einer Naht ohne Span-
nung durch weites Auslösen des Nerven, durch geeignete
Gelenkstellung und nötigenfalls durch Dehnung des Nerven.
Die Feinheit des Nahtmaterials ist von größerer Bedeutung
als dessen Art. Feine Knopfnähte fassen die Nervenscheide
und fügen die Querschnitte exakt aneinander. Von der prin-
zipiellen Umscheidung der Nahtstelle mit Kalbsarterie, mit
tierischen Membranen oder mit frei transplantiertem Fascie
oder Fett ist man ziemlich allgemein zurückgekommen
und unterpolstert nur im Notfall, wenn der Nahtstelle ein
besonderer Druck droht, mit gestieltem Muskel- oder gestieltem
Fettlappen aus der Nachbarschaft. Um weit entfernte Nerven-
stümpfe aneinander zu bringen, ist an bestimmten Stellen
(Ulnaris am Ellbogen) die Verlagerung des Nerven empfehlens-
wert.

Viel Arbeit ist auf die Frage der *Überbrückung großer Nerven-
defekte* verwendet worden, ohne daß ein Verfahren gefunden
wäre, das zur Anwendung rückhaltlos empfohlen werden
könnte. Aber es ist merkwürdig, daß, abgesehen von der

Zwischenschaltung agargefüllter Kalbsarterien, kein einziges der in Frage kommenden Verfahren ganz versagt hat. Mit allen sind einzelne mehr oder weniger vollkommene Erfolge erzielt worden, die, einwandfrei beobachtet, die Möglichkeit der Überbrückung beweisen⁵⁾. So sah man Erfolge mit der Distanznaht durch zwischengeschaltete Seidenfäden⁶⁾, mit der Tubularnaht mit leerem Rohr, wenn die Entfernung nicht mehr als 3 cm betrug, mit der Lappenplastik und mit der freien Transplantation von Nervenstücken, die dem Verletzten selber oder einem anderen Menschen entnommen waren.

Von dem vielfach angezweifelte Verfahren der Doppelproppung (BORCHARD, CAHEN, HOFMEISTER), indem ein intakt gelassener funktionierender Nerv gleichzeitig als Leitbrücke für die Fasern eines benachbarten defekten Nerven dient, liegen wenigstens 6 einwandfrei beobachtete Erfolge vor und neuerdings haben CASSIRER und UNGER die wenigstens im Radialisgebiet vollkommen erfolgreiche Überbrückung von Defekten der 3 großen Oberarmnerven mit in Borsäure konservierten, also toten menschlichen Nervenstücken berichtet. An der Möglichkeit der Überbrückung großer Nervendefekte auf sehr verschiedenem Wege kann nicht mehr gezweifelt werden. Relativ am meisten Vertrauen scheint die Einschaltung transplanterter frischer menschlicher Nervenstücke zu verdienen. Die erzielten Erfolge bleiben aber doch sowohl an Zahl wie an Güte weit hinter denen bei direkter Nahtvereinigung zurück. Wenn irgend möglich, muß die direkte Nerven-naht ausgeführt werden. Es dürfte daher auch der Methode der Verkürzung des Humerus zum Ermöglichen der Nerven-naht bei größeren Nervendefekten am Oberarm eine größere Bedeutung zukommen, als ihr während des Krieges beige-messen worden ist, zum mindesten für die Fälle von Radialis-defekten, bei denen eine gleichzeitig bestehende Humerus-pseudarthrose operiert werden muß, sowie für besonders große Defekte des Ulnaris und Medianus. Über eine Reihe so operierter Fälle ist im „Handbuch der Kriegserfahrungen“ berichtet. Für irreparable Radialislähmungen ohne Pseudoarthrose dürfte die Sehnenplastik vorzuziehen sein, die einen guten funktionellen Erfolg in relativ kurzer Zeit sicher erreichen läßt.

Wenn man die Gesamtergebnisse der Nerven-naht überblickt, so zeigen sich Besserungen in rund 75% der Fälle. Aber nur ein Teil der gebesserten Fälle, von Radialisnähten etwa die Hälfte, von den anderen Nerven ein noch kleinerer Bruchteil, zeigt in allen Muskeln motorische Wiederkehr. Auch bei Funktionsrückkehr im ganzen motorischen Bereich ist ein Zurückbleiben der Kraft wenigstens durch die ärztliche Untersuchung nachweisbar und oft auch praktisch für die Verletzten von Bedeutung. Die Sensibilität, die viel später wiederkommt als die Motilität, ist kaum jemals ganz vollkommen wieder hergestellt. In unserem am längsten nachbeobachteten Falle von praktisch vollkommen erfolgreicher Medianusnaht ist jetzt, 7 Jahre nach der Verletzung, noch eine Störung der feinen „epikritischen“ Sensibilität am Zeigefinger nachweisbar, die freilich nicht hindert, daß der Verletzte seinen Beruf als Arzt und Chirurg voll versehen kann. Von schwereren Störungen auf sensiblen Gebieten spielen, wenn wir von den schmerzhaften Neuritiden hier absehen, die trophischen Ulcera am Fuß, besonders nach Verletzungen des Ischiadicus und seiner Äste, eine wichtige Rolle. Die neue Methode, welche die dabei bestehende Störung der Gefäß-innervation durch Ausschaltung des in der Scheide der großen Arterie herabziehenden Sympaticusgeflechtes zu beseitigen sucht (LERICHE), verspricht nach den vorliegenden Erfahrungen Erfolge.

Alles in allem: Optimismus war bei der Behandlung der Kriegsverletzungen der Nerven nicht am Platze. Aber die zahlreichen Mißerfolge, deren Erklärung gerade bei den Schuß-verletzungen mit ihren zahlreichen Infektionen, ihrer ausge-dehnten Nervenzerstörung und Schädigung der zugehörigen Ganglienzellen nicht schwer fällt, dürfen den Blick für das Gute, was erreicht wurde, nicht trüben oder gar von Versuchen zum weiteren Ausbau dieses ebenso interessanten wie wichtigen Gebietes abhalten. Besonders von Radialis und Medianus-verletzungen liegt doch eine stattliche Zahl von Erfolgen mit praktisch vollkommener Wiederherstellung vor. So sehr es zu

bedauern ist, daß das Verhältnis von aufgewendeter Arbeit und erzieltm Gewinn bei der Nerven-chirurgie des Krieges nicht günstiger war, vergebens war die Arbeit nicht! Und biologi-sch betrachtet bleibt die Wiederherstellung eines gänzlich degenerierten Nerven in allen seinen Verzweigungen mit Funktionswiederkehr der verlorenen Endorgane eine Wunder-leistung der Natur, die nicht genug angestaunt werden kann!

Literatur: 1) Die bis Herbst 1920 vorliegenden deutschen Erfahrungen sind wiedergegeben im Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18, herausgegeben von O. von SCHJERNING †, Bd. 2 Chirurgie, 2. Teil, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth 1922, Kapitel Nervenverletzungen, bearbeitet von BORCHARDT, CASSIRER und PERTHES. — Für England sei verwiesen auf HARRY PLATT, The Surgery of the peripheral nerve injuries of warfare, Bristol JOHN WRIGHT and SONS 1921, wo auch die eng-lich-amerikanische Literatur verwertet ist. — 2) HEILE, Rückblick auf unsere Nervenoperationen und Nachuntersuchungen, Bruns' Beitr. z. klin. Chirur. 124, S. 639, 1921. — 3) Man lese das kritische Referat von BOEKE, Nervenregeneration und anverwandte Inner-vationsprobleme, Ergebnisse der Physiologie 19, S. 448—593, 1921. — 4) RANSCHBURG, Die Heilerfolge der Nerven-naht. Berlin, Verlag von S. Karger 1918. — 5) Siehe Belege im Handbuch der Kriegs-erfahrungen! — 6) HEILE (l. c.) berichtet über einen von ROTSCHILD operierten Fall, in dem die Überbrückung eines 7 cm langen Ischia-dicusdefektes mit Seidenfäden vollkommenen Erfolg brachte. — Weitere Beispiele im Handbuch der Kriegserfahrungen.

DIE VERERBUNG IN DER PSYCHIATRIE¹⁾.

Von

Privatdoz. Dr. HERMANN HOFFMANN.

Aus der Univ.-Klinik für Gemüts- und Nervenkrankheiten in Tübingen.
(Direktor: Prof. GAUPP.)

Von jeher hat das Problem der Vererbung in der Psychia-trie besondere Beachtung gefunden. Man stellte immer wieder fest, daß eine psychische Abnormität selten als Einzelfall in einer Familie auftritt, daß vielmehr meistens in der direkten Aszendenz oder auch bei den Verwandten in den Seitenlinien ebenfalls Abweichungen von der psychischen Norm vorhanden sind. Die wissenschaftliche Betrachtung der Vergangenheit sah nun ihr Ziel in einer gewissenhaften Registrierung der verschiedensten belastenden Faktoren, ohne daß man irgend-welche Gleichheits- oder Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen diesen und den pathologischen Erscheinungen bei dem be-lasteten Probanden herzustellen versuchte. Außerdem wurden bei der erblichen Belastung konstitutionelle und exogene Geisteskrankheiten, ferner Nervenkrankheiten, Trunksucht, Selbstmord und abnorme Charaktere als gleichwertig neben-einander gestellt. Das Resultat waren umfangreiche Stati-stiken mit oft sehr umständlichen und langatmigen Berechnungen, die nur selten zu einem einheitlichen Ergebnis führten. Sie ließen nur ganz allgemein auf die Tatsache schließen, daß die Erblichkeit in der Pathogenese der Psychosen eine ge-wichtige Rolle spielt.

Der Aufschwung der psychiatrischen Erblichkeitsforschung in den letzten Jahrzehnten ist im wesentlichen auf zwei Mo-mente zurückzuführen, die in kurzer Zeit die veralteten Be-lastungsstatistiken überwunden haben.

Das eine Moment dürfen wir in der Systematisierung und Verfeinerung der psychiatrischen Diagnostik erblicken, wie sie von KRAEPELIN geschaffen wurde. Durch sie wurde es erst möglich, die verschiedenen belastenden Faktoren näher zu differenzieren und darauf zu achten, welcher Art die Be-lastung bei bestimmten Geisteskrankheiten ist.

Das zweite Moment müssen wir auf biologischem Gebiet suchen. Es hängt sehr eng mit der Wiederentdeckung der MENDELSchen Regeln um die Wende des Jahrhunderts zu-sammen, die ein lebhaftes Aufblühen der biologischen Ver-erbungs-forschung zur Folge hatte. Allmählich bürgerten sich die Mendelschen Regeln auch in der medizinischen Wissen-

¹⁾ Eine ausführliche Darstellung der psychiatrischen Konstitutions- und Erblich-keitslehre findet sich in: H. HOFFMANN, „Vererbung und Seelenleben“, Verlag von Julius Springer, Berlin 1922.