

990

kurse für ärztliche Fortbildung

Monatsheften erscheinende Lehrvorträge über den fortlaufenden
Zuwachs der gesamten Heilkunde. — Jährlicher Bezugspreis M. 16. —

Schriftleiter:

Dr. D. Sarason, Berlin

Sonderdruck aus dem **Maiheft 1916:**

Nervenkrankheiten: Die neurologischen Kriegsfolgen und deren Behandlung.
— Die Kriegsverletzungen der peripheren Nerven. Von Prof. O. Marburg. —
Über Wiederherstellung gestörter Leitung im peripheren Nerven. Von Dr.
L. Mann.

Psychiatrie: Psychiatrische Aufgaben nach dem Kriege. Von Prof. W. Wey-
gandt. — Serologische Forschungsergebnisse im Bereiche der Psychiatrie und
Neurologie. Von Dr. V. Kafka.

Nervenkrankheiten

Die neurologischen Kriegsfolgen und deren
Behandlung

Die Kriegsverletzungen der peripheren Nerven

Von

Prof. Dr. Otto Marburg
(Wien)



J. F. LEHMANN'S VERLAG, MÜNCHEN 1916

Nervenkrankheiten

(Aus der I. chirurgischen Universitätsklinik des Professors A. Freiherr von Eiselsberg.)

I. Die neurologischen Kriegsfolgen und deren Behandlung.

Von Professor Dr. Otto Marburg, Wien. *)

Die größte Errungenschaft der Medizin in diesem Kriege darf sich wohl die Hygiene zuschreiben, indem sie das Entstehen und die Ausbreitung der Kriegsseuchen verhinderte. Aber auch die anderen Disziplinen der Medizin bemühen sich, nicht nur einfache Wunden zu heilen und Schwerverletzte am Leben zu erhalten, sondern auch zu verhüten, daß dauernde Invalide und arbeitsunfähige Krüppel entstehen. Bei der großen Menge der Kriegsgeschädigten reicht das in seiner Bedeutung nahe an die Leistungen der Hygiene heran. Auch die Neurologie sucht die Kriegsgeschädigten in einen Zustand zu bringen, der ihnen ein selbständiges Fortkommen ermöglicht. Allein bei den Schädigungen des Nervensystems spielen eine Gruppe von Umständen hinein, die solchen Bestrebungen große Schwierigkeiten entgegensetzen. Doch fehlt es auch hier nicht an Bemühungen, Methoden zu erfinden, die alle Schwierigkeiten beheben, so daß am Ende ebenfalls ein entsprechendes Resultat zu erwarten sein dürfte.

Je nach den Teilen des Nervensystems, die geschädigt sind, werden selbstverständlich auch die Folgen andere und anders zu bewertende sein, wie auch deren Behandlung sowohl in der Durchführung als wie im Erfolg wesentliche Unterschiede aufweisen wird. Es wird sich deshalb empfehlen, die Verletzungen des Gehirns, des Rückenmarks, der peripheren Nerven gesondert zu betrachten und ihnen die Neurosen anzuschließen.

Als oberstes Prinzip bei der Beurteilung der neurologischen Kriegsfolgen — das sind alle jene Erscheinungen, die als direkte oder indirekte Folge der Verletzung, auch noch nach einem therapeutischen operativen Eingriff, bestehen bleiben — muß betont werden, daß nirgends mehr als hier die Kunst des Individualisierens im Auge behalten werden soll. Man kann wohl sagen, nicht zwei Fälle sind gleich, und es ist für die Behandlung sehr wesentlich, sowohl die verschiedenen Intensitäten, als die Verschiedenheit der Affektionen an sich genau erschlossen zu haben. Lassen sich deshalb schwer allgemein gültige Regeln der Behandlung aufstellen, so wird das auch noch dadurch erschwert, daß bei den zerebralen Läsionen vielfach

*) Vergleiche den Aufsatz: Die Neurologie im Kriege. Maiheft 1915.



intellektuelle Defekte auftreten und man dann zwei Momenten Rechnung zu tragen hat, der zerebralen Ausfallserscheinung, die *direkt* durch den Herd bedingt ist, und der *indirekt* bedingten intellektuellen Schwäche. Auch darf man nicht vergessen, daß nach dem Abklingen der akuten Erscheinungen bestehen bleibende Ausfälle zumeist noch eine spontane, ziemlich weitgehende Restitution zeigen können. Als deren Ursache dürfte nicht immer ein kollaterales Ödem des Nervensystems, leichte entzündliche Störungen, abnorme Vaskularisation bei der Narbenbildung herangezogen werden, deren Rückgang die Besserung veranlaßt. Hier ist die Außerfunktionssetzung direkt nicht betroffener Teile durch eine lokale Affektion im Sinne der Diaschisiswirkung von *Monakows* sicher von Belang, indem allmählich eine Adaptation dieser sekundären Ausfälle an die veränderten Grundbedingungen eintritt. Angesichts solcher spontaner Remissionen ergibt sich zunächst die Frage, ob man nicht jeden therapeutischen Versuch zurückweisen soll, solange man solche spontane Remissionen erwarten kann. Das gilt sicher für gewisse Schädigungen des Gehirns, wie noch näher ausgeführt werden soll. In der Mehrzahl aber muß man einer aktiven Therapie das Wort reden, wenn diese sich bemüht, der spontanen Remission die Wege zu ebnen, deren Fortschreiten gleichsam edukatorisch zu begünstigen und Hindernisse mehr äußerer Art aus dem Wege zu räumen. Man darf sich keineswegs die Vorstellung machen, absolute Ausfallserscheinungen des zentralen Nervensystems etwa heilen zu können. Hier wird auch die feinst durchgeführte Arbeitstherapie versagen. Im Prinzip können wir nur die spontane Remission fördern und, was ebenso wichtig ist, den Menschen gewöhnen, seine Muskeln zu Ersatzfunktionen heranzuziehen und mit wenig Mitteln das zu erreichen, was man sonst mit einer Überfülle an Material zu leisten in der Lage war. Da auch in der Behandlung das individualisierende Prinzip obenan stehen muß, sind die folgenden Angaben nur ganz aphoristisch und relativ allgemein gehalten, gleichsam um die Prinzipien der verschiedenen Ausfallserscheinungen festzulegen.

A. Die Folgen nach Hirnschüssen.

Bei den Verletzungen des Gehirns, mag es sich um bereits operierte Fälle handeln oder solche, bei denen ein Eingriff nicht zu erfolgen brauchte, ist es ein wesentlicher Unterschied, ob eine Schußverletzung unkompliziert bleibt oder aber durch Abszeßbildung, Prolaps oder meningeale Erscheinungen kompliziert ist. Im ersteren Falle bleiben nach Abklingen der die Schußverletzung begleitenden Initialsymptome die Ausfallserscheinungen relativ rein übrig und bilden sich dann spontan zurück. Hier wird eine Behandlung sofort nach Abklingen der akuten Erscheinungen einsetzen können. Anders beim Abszeß und Prolaps. Auch nach der Operation eines Abszesses bleiben lange Zeit Symptome bestehen, die sich den eigentlichen Ausfallserscheinungen addieren, und solche Symptome pflegen erst nach vielen Wochen spontan zu verschwinden, worauf sich dann erst die eigentlichen Ausfallserscheinungen rein präsentieren. Noch krasser sieht man derartiges beim Prolaps. Hier kann ein Patient wochenlang komplett aphasisch sein, um mit dem Rück-

gang des Prolapses ohne jede Behandlung seine Sprache voll und ganz wieder zurück zu erlangen. Die die Aphasie begleitende Hemiplegie bleibt bestehen. Da die genannten Komplikationen bei ihrer Behandlung als erstes Erfordernis absolute Ruhestellung des Organs verlangen, so wird man bei solchen Prozessen erst nach Abklingen derselben eine Therapie der Ausfallserscheinungen beginnen können; aber man wird die Therapie vorbereiten müssen durch Verhinderung der Ausbildung von Kontrakturen und abnormen Stellungen, was durch vorsichtige Anwendung physikalischer Methoden erreicht wird.

Die wichtigste Ausfallserscheinung nach Gehirnschüssen ist die *Hemiplegie, die Lähmung der Extremitäten*. Es ist ersichtlich, daß die rechtsseitige schwerer ins Gewicht fällt, als die linksseitige, und eine solche, bei der die obere Extremität mehr betroffen ist als die untere, schwerer ist, als umgekehrt. Aber bei den Lähmungen der Extremitäten ist noch ein anderes Moment sehr wesentlich. Je nach der Schußverletzung, die ja meist kortikal sitzt, finden wir einmal mehr die Hand, das andere Mal mehr — allerdings seltener — den Schultergürtel betroffen. Ferner ist die Ausbildung der Kontrakturen, der Beugekontrakturen der oberen, der Streckkontrakturen der unteren Extremität sehr belangreich. Nun ist in unseren Fällen gerade die schwere Kontraktur eigentlich eine große Seltenheit und findet sich hauptsächlich nur bei Fällen mit Prolaps. Unangenehm fühlbar macht sich auch eine komplizierende Sensibilitätsstörung, besonders eine solche der tiefen Sensibilität, während die trophischen Störungen bei den zerebralen Hemiplegien in unseren Fällen keine Bedeutung haben. Eines der auffallendsten Symptome dieser Hemiplegien, welches auch eines der schwersten Hindernisse bei der Behandlung darstellt, ist oft die exzessive Kraftlosigkeit solcher Extremitäten. Ein Händedruck wird kaum gespürt, das Festhalten eines Gegenstandes ist unmöglich. Demzufolge hat man bei der Therapie solcher Lähmungen drei Forderungen zu erfüllen:

1. die Wiederherstellung der Bewegungen;
2. die Bekämpfung der Spasmen;
3. die Behebung der Kraftlosigkeit.

Entgegen der jetzt herrschenden Meinung, wie sie für Hirnverletzungen besonders *Poppelreuter**) ausgesprochen hat, daß auch nach Hirnschüssen eine Arbeitstherapie so bald als möglich einzusetzen hat, bin ich bei diesen Fällen zunächst lediglich für eine physikalische Behandlung, und zwar für einfache manuelle Massage, aktive und passive Bewegungsübungen, Widerstandsübungen, die an der Klinik *v. Eiselsberg* durchwegs von geübten Hilfspflegerinnen unter Leitung schwedischer Gymnastikdirektoren durchgeführt werden. Es gibt kein feiner abgestuftes Instrument, als die gesunde menschliche Hand, und es ist erstaunlich, wie feinste Änderungen im Zustandsbilde bereits von den behandelnden Pflegerinnen empfunden werden. Bei den Kontrakturen leisten auch Pendelapparate gute Dienste, die für jedes Gelenk speziell eingerichtet sind. Freilich darf man nicht vergessen, den Patienten zu bewegen, die Verrich-

*) Erfahrungen und Anregungen zu einer Kopfschuß-Invalidenfürsorge. Heusers Verlag 1915.

tungen des täglichen Lebens womöglich mit der gelähmten Hand zu üben. Bei den Lähmungen im Schultergürtel erweisen sich Stabübungen sehr zweckmäßig, wobei der Patient einen einfachen Stock mit beiden Händen erfaßt und mit der gesunden Hand denselben hebt, so daß die kranke Hand gleichfalls gehoben wird. Auch Gehübungen, bei denen man mitunter orthopädische Korrekturen vorzunehmen hat, bedürfen keiner Erörterung. — So haben wir ohne jeden maschinellen Apparat Lähmungen bis zu einer, wenn auch immerhin eingeschränkten, so doch ausreichenden Tätigkeit bringen können. Lähmungen aller vier Extremitäten sind glücklicherweise in unserem Material nur sehr selten gewesen. Sie haben die Eigentümlichkeit geboten, daß sie nicht beiderseits gleich intensiv waren, sondern man die eine Seite meist rasch so weit gebracht hatte, daß sie einer gesunden gleich war, worauf man dann die zweite entsprechend behandelte. Es wäre sicherlich von Vorteil, wenn man den bestehenden Invalidenschulen Abteilungen für Hirninvaliden angliedern würde. Hier müßte man sich die *Poppelreuterschen* Anregungen zunutze machen, der mit Hilfe der klinischen Psychologie den Umfang des Könnens des Geschädigten festzustellen sucht, um ihn dann einer entsprechenden Arbeit zuzuführen. In erster Linie scheinen die Buchbinderarbeiten für Hirngeschädigte geeignet, vielleicht auch Tischlerarbeiten und leichtere des landwirtschaftlichen Betriebes. Auch *Poppelreuter* bezeichnet als leitende Idee die Neuübung, die durch die oft stupenden Leistungen des geschädigten Gehirns gefördert wird. Ferner müßten die Invalidenschulen der Hirnverletzten immer in erreichbarer Nähe einer chirurgischen Station sein, da man stets die Gefahr eines plötzlich auftretenden Spätabzesses im Auge haben muß.

Weit weniger schwerwiegend als die Lähmungen sind die *dauernden Ausfälle der Sensibilität*, obwohl solche häufiger vorkommen, als man glauben möchte. Sie finden sich isoliert, häufig aber auch als Begleiterscheinung der Hemiplegie. Der Umstand, daß sie oft lokalisiert sind, wie ich dies seinerzeit ausführte,*) und zwar in der Hand das Gebiet des Daumens und Zeigefingers betreffen und alle Arten der Sensibilität umfassen, läßt sie störend in den Betrieb der Handbewegung eingreifen. Freilich hat die nur lokale Ergriffenheit anderseits den Vorteil, daß das Fassen größerer Gegenstände meist nicht darunter leidet. So hat sich ein Fleischhauer leicht an den Defekt gewöhnt, während ein Zahnarzt, der mit seinen feinen Instrumenten arbeitet, auch nach 11½ Jahren trotz größter Bemühungen seine frühere Geschicklichkeit noch nicht wieder erlangte. Hier ist von einer Behandlung des Empfindungsverlustes wohl keine Rede. Man muß den Kranken gewöhnen, wie bei den tabischen Störungen das Auge zu Hilfe zu nehmen.

Die *Störungen des Sehens* bei den Hirnschüssen sind, wenn man von den Optikusläsionen absieht, Hemianopsien und Rindenblindheit. Für erstere gilt ähnliches wie für die Sensibilitätsstörungen. Der Kranke gewöhnt sich an die Hemianopsie; er lernt sie gleichsam ausschalten und erreicht darin eine solche Vollkommenheit, daß man kaum seinen Defekt merkt. Ich behandle seit langem

*) Monatsschrift für Psychologie und Neurologie, XXXVII, Heft 2, 1915, Seite 81.

einen namhaften Maler mit einem hemianopischen Defekt. Seine Bilder sind trotz desselben von gleicher Vollendung wie früher. Allerdings brauchte es eine gewisse Zeit, bis diese Gewöhnung eingetreten ist. Handelt es sich um einen Fall von Rindenblindheit, dann kommen alle jene Methoden in Frage, die bei den peripher Blinden herangezogen werden.

Sehr wesentlich von Bedeutung erscheinen die *Seelenstörungen*. Hier kann man auch die *Störungen der Sprache* einbeziehen, ferner die *Apraxie*, die *Seelenblindheit*. Gerade auf dem Gebiet der Sprachstörungen, der Aphasien, haben sich die eigenartigsten Fälle gezeigt. Wenn ich mein eigenes Material überblicke, so möchte ich hervorheben, daß absolut *reine* Formen sensorischer oder motorischer Aphasien nicht vorgekommen sind. Man konnte bei den sensorischen Aphasien Elemente der motorischen finden und umgekehrt. Ferner zeigen gerade die Aphasien eine beträchtliche Neigung zur spontanen Rückbildung und man kann dann Übergänge der kompletten Formen zu den transkortikalen (assoziativen) oder subkortikalen (perzeptiven) Formen finden, wobei auch diese keineswegs rein hervortreten. Man kann vielleicht sagen, daß die Aphasie anfangs meist eine komplette ist und später in ihrer Rückbildung Phasen durchläuft, die einer der beiden letztgenannten Formen sich nähern. Wenn man nun eine solche Aphasie während des Stadiums ihrer Rückbildung einer Behandlung unterzieht, so ist man über den raschen Fortschritt, der sich hier gelegentlich zeigt, erstaunt. In Wirklichkeit tritt dieser Fortschritt auch nahezu ebenso rasch ohne Behandlung auf. Bleibt aber eine Aphasie wochenlang stationär, vorausgesetzt, daß die Verletzung völlig abgeheilt ist, dann wird sie zu einem dankbaren Objekt der Behandlung.

Wir haben gleich zu Beginn des Krieges die Fälle der Klinik dem Spracharzt Doz. Dr. Fröschels überwiesen, der sich der Mühe unterzog, täglich geraume Zeit jedem einzelnen Fall zu widmen, und auch verlässliche und intelligente Hilfspflegerinnen in seiner Methode unterwies. Es scheint, daß bei der Logopädie die Methode nicht gerade das Wesentliche ist, wie aus den Arbeiten Fröschels' hervorgeht. Er hat sich bei der *motorischen* Aphasie zumeist der sogenannten optisch-taktilen Methode bedient, die darin besteht, den Kranken die Mundstellungen nachahmen zu lassen und gleichzeitig diesem durch das Palpieren des vibrierenden Brustkorbes und der Zunge des Arztes die Bewegungen dieser beiden wichtigen Komponenten zum Bewußtsein zu bringen. Das Wesentliche der verschiedenen Behandlungsmethoden liegt darin, von irgendeinem erhaltenen Sprachenrest aus die Sprache neu aufzubauen, und zwar vorwiegend unter visueller Führung. Fröschels hat sich zu diesem Zwecke einen ziemlich kompendiösen Apparat zusammengestellt (Sprachkoffer). Dort, wo Lesen und Schreiben erhalten ist, wird man natürlich diesen Umstand benützen. Andererseits werden sich die Schwierigkeiten häufen, wo Lesen und Schreiben gestört ist. Ferner darf man gerade bei den Apatikern nie die intellektuelle Schwäche solcher Kranker vergessen.

Bei der *sensorischen* Aphasie muß man, wie Fröschels sagt, die

*) Arch. für Psychiatrie, Bd. 53, H. 1, Bd. 56, H. 1; Med. Klinik 1915, Nr. 50.

Patienten zu lehren versuchen, die Sprachvorstellungen wieder als zu gewissen Lautklangbildern gehörig zu erkennen. Man spricht dem Patienten einen Laut ins Ohr und zeigt ihm dann die dazu gehörige Mundstellung. Dort, wo Sprachreste vorhanden sind, sucht man den Wortschatz zu bereichern, am besten durch Übung mit Bildern. Versagen alle Versuche, dann wird man nicht umhin können, zur Symbolik zu greifen (Deut-Sprache). — Wie schon erwähnt, sind die Resultate, die *Fröschels* an den Patienten der Klinik erzielte, sehr erfreulich. Bezüglich der *Seelenblindheit* und *Apraxie* mangeln mir entsprechende Erfahrungen, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß auch hier durch Ersatz aus anderen Sinnesgebieten, durch Erziehung, wie *Poppelreuter* zeigt, viel zu korrigieren sein wird.

Den Ausfallssymptomen nach Hirnschüssen stehen die *Reizungssymptome* gegenüber. Hier sind vorwiegend die *Jackson epileptischen Anfälle* von Interesse. Entweder — aber das gehört zur größten Seltenheit — finden sie sich gleich initial nach dem Hirnschuß und schwinden dann gewöhnlich nach Entfernung der Projektile, Knochenplitter oder Behandlung des Abszesses. Häufig entwickeln sich diese epileptischen Anfälle jedoch erst Monate nach Abheilung der Verletzung. Auch hier muß man wieder zwei Arten unterscheiden: solche, die lediglich einen sekundären Abszeß anzeigen, und solche, die als Ausdruck einer offenbar nicht ordnungsgemäßen Narbenbildung anzusehen sind und dann dauernd bestehen bleiben können. Diese beiden Arten sind relativ leicht zu differenzieren, indem beim Spätabseß der Anfall plötzlich einsetzt und sich in ganz kurzer Zeit zu besonderer Intensität steigert, auch — man könnte beinahe sagen, von Stunde zu Stunde häufiger wird. Anders die Anfälle bei Narben- und Zystenbildung im Gehirn. Sie treten nicht sonderlich häufig in Erscheinung, generalisieren sich wohl, aber erreichen gewöhnlich nie die Schwere der erstgenannten Anfälle. Diese Abszesse anzeigenden Anfälle erfordern dringend den sofortigen chirurgischen Eingriff, der nicht früh genug gemacht werden kann. Schon dieser Umstand allein, d. h. die Möglichkeit des Auftretens von Spätabzessen, zwingt uns, Kranke mit Hirnschüssen viele Monate nach dem Abheilen der primären Erscheinungen in Beobachtung zu behalten.

Bezüglich der Epilepsie nach Hirnnarben und Zysten muß man prognostisch sehr vorsichtig sein. Es kann bei vereinzelt Anfällen bleiben, weshalb man nicht sofort den chirurgischen Eingriff vorschlagen soll. Vorsichtige, kochsalzarme Diät, etwas Brom und Luminal, letzteres nicht mehr als 0,1—0,2 pro Tag, genügen meist, um dauernde Anfallsfreiheit zu erhalten. Vertiefen sich aber die Anfälle und häufen sie sich, dann erscheint die Revision der Narbe angezeigt. Verwachsungen werden gelöst, Zysten eröffnet, und man erreicht damit meist erfreuliche Resultate. Nur darf man nicht erwarten, daß die Anfälle sofort nach der Operation sistieren. Man kann im Gegenteil oft nach dem Eingriff eine Verstärkung der Anfälle sehen, was jedoch nach Wochen meist abklingt. Sensibler Jackson ist analog zu werten und zu behandeln.

B. Die Folgen nach Rückenmarkschüssen.

Je nach der Höhe der Schußverletzung am Rückenmark werden folgende Symptomenkomplexe hervortreten:

1. Der zervikale Typus: schlaffe, atrophische (radikuläre) Lähmung der oberen Extremitäten, schlaffe oder spastische der unteren Extremitäten mit fehlenden oder gesteigerten Sehnenreflexen, Sensibilitätsstörung gewöhnlich für alle Qualitäten bis zum entsprechenden Segment, das verletzt ist, Blasenstörung.
2. Der dorsale Typus: schlaffe oder spastische Lähmung der unteren Extremitäten mit fehlenden resp. gesteigerten Sehnenreflexen, einer entsprechenden Sensibilitätsstörung für alle Qualitäten bis zur Höhe des verletzten Segments, Blasenstörung.
3. Der lumbosakrale Typus:
 - a) der lumbale ähnlich dem dorsalen;
 - b) der Epikonustypus, wobei der Verlust der Achillesreflexe bei gelegentlich intakter Blase auffällig ist und die Sensibilitätsstörung L 5—S 2 umfaßt;
 - c) der Konustypus und
 - d) der Kaudatypus.

Letztere beide sind dadurch charakterisiert, daß die Sensibilitätsstörung bei dem ersten dissoziiert, beim zweiten radikulär sein kann und hier meist höher hinaufreicht, daß ferner die Asymmetrie dieser bei Kaudaläsionen nicht selten ist und daß die Lähmung bei Kaudaläsionen mehr peripheren Charakter annimmt (typische Peroneuslähmung), selbstverständlich bei beiden die Blasenstörung.

Diesen etwa Querläsionen entsprechenden Typen schließen sich als *partielle* Läsionen die Brown-Séquard-Halbseitenlähmung (homolaterale Lähmung, kontralaterale Sensibilitätsstörung) und die spinale Hemiplegie *Oppenheims* (homolaterale Motilitäts- und Sensibilitätsstörung) an. Alle diese Typen können natürlich von trophischen Störungen, namentlich Dekubitus begleitet sein. Es werden also bei den verschiedenen Typen die Motilitäts- und die Sensibilitätsstörungen der Extremitäten und die Blasenstörung in allererster Linie für die Behandlung ins Auge zu fassen sein.

Es ist ein großer Unterschied, ob nach Rückenmarkschüssen die Lähmung *schlaff* oder *spastisch* ist. Die spastischen Lähmungen sind prognostisch die günstigeren. Man hat hier nur die Aufgabe, Kontrakturen durch Anwendung physikalischer Mittel zu verhüten und durch Überwindung der Spasmen, gleichfalls auf physikalischem Wege, die Bewegungsfähigkeit herbeizuführen. Allerdings sahen wir auch ein oder das andere Mal sehr exzessive Spasmen, bei welchen die physikalische Methode versagte. Hier konnte man durch Anlegen einer Gipshose, die vier Wochen liegen blieb, eine Geradstellung der Beine erreichen. Freilich kann man auch mit diesen Mitteln nicht immer zum Ziel gelangen, und da wird man wohl die *Förstersche Operation* (Radikotomie der hinteren Wurzeln) zwecks Behebung der Spasmen in Erwägung ziehen müssen.

Die *schlaffe* Lähmung läßt zwei Typen erkennen. Zunächst die *radikuläre*, besonders an der oberen Extremität, mit ganz um-

schriebener Atrophie. Sie ist prognostisch keineswegs absolut ungünstig. Sie bessert sich auch nach der Operation (Entfernung pachymeningitischer Schwielen) überraschend schnell unter physikalischen Maßnahmen. Aber selbst ohne Operation sah ich solche Lähmungen sich zurückbilden, wenn auch die Dauer der Restitution in solchen Fällen eine wesentlich längere war. Auch die bei den Kaudaläsionen auftretenden Peroneuslähmungen weisen nach dem operativen Eingriff Besserung auf. Hier muß man jedoch meist zu orthopädischen Maßnahmen greifen, um das Herabsinken des äußeren Fußrandes zu bekämpfen.

Dann finden sich als zweiter Typus schlaffe Lähmungen, die man wohl als *spinale* bezeichnen muß. Sie treffen vorwiegend die unteren Extremitäten, welche dabei meist ein pastöses Aussehen darbieten, wie geschwollen sind, ohne daß man eigentlich ein Ödem nachweisen kann. Dieser Zustand schwindet nach der Operation fast immer, wenn sich aus der schlaffen Lähmung eine spastische entwickelt, was oft lediglich durch das Auftreten eines isolierten Babinski-Phänomens zu erschließen ist. Solche Lähmungen sind jedoch stets prognostisch ungünstig, denn selbst wenn sie heilen, dauert das monatelang. Sie sind jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle Ausdruck einer Markläsion. Da man aber lediglich aus dem Umstande des Bestehens einer solchen schlaffen Lähmung mit Areflexie nicht auf eine Querläsion des Rückenmarks schließen kann, so haben wir in solchen Fällen den operativen Eingriff empfohlen. Man kann heute sagen mit Recht, denn es gelang, einen Teil dieser Fälle vollständig herzustellen, aber bei einem anderen Teil hat der operative Eingriff nicht oder nur höchst unvollkommen zu einer Restitution der Bewegungen geführt. Man wird also die *Bruns-Bastiansche* Lehre in ihrem vollen Umfange wohl nicht mehr anerkennen können, aber doch in der Mehrzahl der Fälle bei schlaffer Lähmung mit Areflexie eine schwere Markschädigung annehmen müssen. Eine solche besteht sicherlich auch in den Fällen von spinaler Hemiplegie, die prognostisch höchst ungünstig sind; sie zeigen wohl nach der Operation Besserung, aber keinesfalls Heilung. Alle die erwähnten Fälle mit den geringfügigen Besserungen wird man trotzdem in steter Behandlung halten. Man muß Gelenksfixationen verhüten, leichte Besserungen, die sich oft erst nach Monaten ankündigen, vorbereiten. Man wird die Spitzfußstellung mit Zügelbinden beheben, die Kniegelenke durch unterlegte Rollen in Beugestellung halten, den Patienten, wenn es nur irgendwie angängig ist, täglich aus dem Bett in einen Stuhl bringen, um im Hüftgelenk Versteifungen zu verhüten. Daneben wird Massage, Heißluft und Elektrisieren die Muskeln weich und in Tätigkeit erhalten.

Bei den Rückenmarksschüssen ist ferner eine der größten Sorgen das Verhalten der *Blase*. Meist wird der Patient bereits mit bestehender Zystitis der Klinik eingeliefert. Es genügen wenige Tage Transport, um eine solche entstehen zu lassen, was offenbar darauf zurückzuführen ist, daß der Blasenschutz nach Verlust der Sensibilität ein sehr geringer ist und die Trophik der Schleimhaut leidet. Selbst bei sorgfältigster Behandlung der Blase kann man es nicht vermeiden, daß ascendierende Entzündungen entstehen, Pyelonephritis oder Eiterungen um die Blase herum. Solche Fälle erliegen zumeist nach wenigen Wochen unter dem Bilde eines schweren

septischen Prozesses. Die lokale Behandlung ist hier aussichtslos und die allgemeine Behandlung mit Silbersalzen nicht eingreifend genug. Gelingt es aber, die Zystitis durch sorgfältigen Katheterismus zu beherrschen, so wird die Blasenstörung, die ja zumeist in einer Retention besteht, bald dadurch zum Teil wenigstens behoben, daß die sogenannte „automatische“ Blase sich entwickelt. Schwarz*) hat viele Fälle der Klinik diesbezüglich untersucht und feststellen können, daß nach Ablauf einer gewissen Zeit die Blase in der Art funktioniert, daß sie in kürzeren oder längeren Intervallen ($1\frac{1}{2}$ bis 3 h und auch mehr) sich spontan entleert, wobei zumeist eine allerdings nur geringe Menge Residualharn zurückbleibt. Ein willkürliche Miktion ist dabei unmöglich. Wenn dieser Zustand erreicht ist, dann ist die Gefahr einer durch Blasenstörung herbeigeführten Zystitis und aufsteigender Prozesse nahezu behoben.

Schließlich kann bei den Rückenmarksschüssen auch der Dekubitus zu einer ernstlichen Komplikation führen. Es ist auffällig, daß nach dem operativen Eingriff bei Rückenmarksschüssen auch dort, wo es sich um keine weitgehenden Besserungen gehandelt hat, die Sensibilität ein wenig sich besserte und der Dekubitus sich wesentlich zurückbildete. In Fällen jedoch, wo der operative Eingriff nicht möglich war, hat sich bei tiefgreifendem Dekubitus die Wasserbettbehandlung als erfolgreich bewiesen. Die eiternde Fläche reinigte sich bald und bildete gute Granulationen. Sonst geht man hier nach chirurgischen Indikationen vor.

C. Die Folgen der Schußverletzungen im Gebiet der peripheren Nerven.

Es erscheint nahezu gleichbedeutend, ob eine Nervenverletzung sich spontan zurückbildet oder ob dies erst nach einem operativen Eingriff der Fall ist. Im Gegensatz zu den Verletzungen des Gehirns hat man hier die Aufgabe, sofort eine Behandlung einzuleiten, hauptsächlich, um der durch die Inaktivität zur Atrophie neigenden Muskulatur Arbeitsleistungen aufzuerlegen. Man wird also, wenn nicht gerade die Wunde eine Kontraindikation bildet, jede Nervenverletzung sofort einer physikalischen Behandlung unterziehen müssen. Die Ausfallserscheinungen dieser Verletzungen sind vorwiegend *Lähmungen* und *trophische* Störungen, während die *Sensibilitätsstörungen* eigentlich wenig ins Gewicht fallen. An der oberen Extremität bildet sich bei der häufigsten Form — der *Radialislähmung* — die Fallhandstellung aus, bei der *Ulnarislähmung* die Krallenhandstellung, bei der *Medianuslähmung* die Affenhandstellung. Vielfach sieht man die Kombinationen von Radialis-, Medianus- oder Ulnarisschädigungen gleichzeitig. An den unteren Extremitäten ist die *Peroneuslähmung* die häufigste mit der bekannten Fußstellung, dem Herabsinken des äußeren Fußrandes, die sich besonders beim Gehen störend bemerkbar macht.

Da nun solche Lähmungen oft monatelang zu bestehen pflegen, kombinieren sie sich nicht selten mit hochgradigen Atrophien. Bei Lähmungen des Plexus brachialis, wo neben den oben genannten Nerven oft auch der Musculo-cutaneus und Axillaris beteiligt sind,

*) Archiv für die Grenzgebiete der Chirurgie und inneren Medizin 1916.

fallen diese Atrophien besonders schwer ins Gewicht. Mitunter findet man nach relativ kurzer Zeit den ganzen Arm wie skelettiert. Die Deltoideusmuskulatur leidet meist stärker als jene des Bizeps, wo man oft ein mehr partiales Ergriffensein findet.

Von anderen trophischen Strömungen, die bei den peripheren Nervenverletzungen sich zeigen, sind nur die *Geschwürsbildungen* wesentlich, denn die Hypertrichosen und Hyperkerathosen, die Störungen an den Nägeln sind meist nicht so exzessiv, um mehr als klinisches Interesse zu erwecken. Was aber außerdem noch schwer ins Gewicht fällt, ist der Umstand, daß bei den verschiedenen Lähmungen die *pathognostische Stellung sich fixieren*, daß es zu Pseudo- oder echten Kontrakturen und Gelenksfixationen kommen kann. Man wird demnach, da dieses letztere Moment eine besonders störende Komplikation darstellt, trachten müssen, von Anfang an den pathognostischen Stellungen entgegen zu arbeiten.

Die *Therapie* bei den Nervenverletzungen hat demnach folgende Prinzipien im Auge zu behalten: Erstens die *Bahnung* des geschädigten Nerven. Diese geschieht am besten durch die zu Unrecht oft viel verlässerte Elektrophortherapie, wobei man mitunter gezwungen ist, zu sehr hohen Stromstärken zu greifen. Man wählt womöglich solche Stromstärken, bei welchen der Nerv, resp. der Muskel ansprechbar ist, wobei die Stromgattung, Galvanisation oder Faradisation, eigentlich eine sekundäre Rolle spielt. Zweitens die Bekämpfung der *Atrophie* der Muskulatur, der man am besten durch das Elektrisieren vorbeugt, wobei der unterbrochene Strom zumeist bessere Dienste leistet. Hier wirkt auch die Massage ausgezeichnet, die gleichzeitig auch der *Gelenksfixation* entgegenarbeitet, die als Drittes ins Auge zu fassen ist. Gegen letztere haben sich auch die Pendelapparate ganz ausgezeichnet bewährt. Als eine Unterstützung sämtlicher Methoden erscheint eine vorbereitende Heißluftbehandlung von wesentlichem Vorteil. Der Gang der therapeutischen Maßnahmen bei einer Nervenlähmung wird demnach folgender sein: Zunächst morgens etwa eine halbe Stunde lang Heißluftbehandlung (80—100°), danach Massage und Elektrisieren und schließlich Pendeln. Da nun die Patienten tagsüber die pathognostischen Stellungen beibehalten, hat man sich bemüht, *orthopädische Apparate* zu ersinnen, die diese Stellungen beheben und gewisse Funktionen der Hände und Füße, die durch die abnorme Stellung unmöglich gemacht werden, durchführen lassen. So hat *Spitzzy* für die Radialislähmungen eine Manschette angegeben, an der ein gabelförmiger Träger palmar angesetzt ist, welcher die herabgesunkene Hand nach oben fixiert. Gleichzeitig ist eine kleine Drahhülse seitlich an der Manschette angebracht, um den Daumen in der Höhe zu erhalten; damit können nun Fingerbewegungen, die sonst unmöglich sind, ausgeführt werden. *Engelmann**) hat statt dessen eine *Hebelschiene* konstruiert, die ungemein einfach ist und nur wenige Heller kostet: ein in der Horizontalen U-förmig gebogener Draht (20—28 cm lang), dessen Querstück den Metakarpophalangealgelenken (2—5) zur Auflage dient, wird auch in der Vertikalen etwas abgebogen, mit einem Trikotstoff bis auf einen schmalen Spalt am Querstück überzogen. So wird gleichfalls die Hand in der Höhe gehalten. — Bei Peroneusläh-

*) Wiener klin. Wochenschrift 1916, 3, S. 75.

mungen mit Spitzfußstellung genügt ein einfacher Steigbügelzug oder ein am lateralen Rande befestigter, in der Kniegegend fixierter Zug oder aber auch eine *Engelmann*-Schiene, die ähnlich konstruiert ist, wie die für den Radialis, und den Fuß ausgezeichnet fixiert. Sehr wichtig ist, daß diese Schienen nicht Tag und Nacht getragen werden dürfen, da sich auch bei ihnen Gelenksfixationen ausbilden können, mehr bei der von *Spitzzy*, als bei jenen von *Engelmann*.

Neben den Lähmungen sind auch hier *Reizerscheinungen* im motorischen Gebiete nicht selten. Die Muskelkrämpfe, die bei Nervenschüssen auftreten, gehören zu den schwierigsten Fällen, soweit die Therapie in Frage kommt. Sie finden sich in allen Nerven-gebieten, am häufigsten aber an der Hand im Gebiete des Ulnaris. Der Versuch, operativ einzugreifen und eine Neurolyse zu machen, hat in drei Fällen der Klinik bisher versagt. Die Krämpfe, die auch in Narkose nicht zurückgehen, widerstehen auch der Therapie wiederholter Gipsverbände. Selbst ein Streckapparat mit Zug blieb ohne Erfolg. Es bleibt also auch hier nur die ungemein lange Zeit in Anspruch nehmende physikalische Behandlung mittelst Massage, Heißluft und Pendelapparat. Aber auch damit sind die Erfolge sehr prekär.

Erfreulicherweise lassen sich dagegen die Reizerscheinungen auf sensiblen Gebiete beeinflussen, die *Schmerzen* und *Neuralgien*, die entweder selbständig oder als Begleiterscheinung von Neuritis auftreten. Erstere finden sich nicht selten bei Nervenschüssen und pflegen mit der Besserung der motorischen Ausfallserscheinungen, lediglich unter Anwendung anodyner Mittel, zu schwinden. Letztere sind in gleicher Weise wie in der Friedenspraxis zu behandeln. Doch sind sie oft ungemein hartnäckig, und da muß es mit Freude begrüßt werden, daß gerade jetzt zwei verschiedene Mittel empfohlen werden, die einen günstigen Einfluß auf die Neuralgie zu nehmen scheinen. Das gleiche gilt auch für die Neuritiden, die oft als Folge der Infektionskrankheiten zur Beobachtung kommen. Das eine dieser Mittel ist das *Vasotonin*, welches Frau *Dr. Lichtenstern* in der Februarsitzung 1916 des Vereines für Psychiatrie empfohlen hat, und das in der Nervenheilanstalt Rosenhügel bei Ischiasfällen zu günstigen Resultaten führte. Man injiziert täglich $\frac{1}{2}$ Pravazspritze der Lösung subkutan, wobei es nicht darauf ankommt, lediglich dem Verlauf des Nerven entsprechend zu injizieren. 20 Injektionen genügen meist. Nebenerscheinungen wurden nicht beobachtet. Kurt *Löwenstein**) empfiehlt dagegen die *Vaccineurin*-Behandlung, die *Doellken* angegeben hat. Hier wird wöchentlich dreimal intramuskulär (Trizeps) injiziert, und zwar in der Weise, daß man von geringen Konzentrationen (1:50, 1:30) zu stärkeren Konzentrationen (1:10) aufsteigt und etwa 20 solcher Injektionen vornimmt. Die Steigerung der Dosismenge hängt von dem Ausbleiben von Reaktionen ab, die entweder in einer mehrstündigen Steigerung oder im Nachlassen von Schmerzen nach der Injektion bestehen. *Löwenstein* berichtet über zwei Drittel Erfolge.

*) Die Therapie der Gegenwart 1915, H. 9, S. 331.

D. Neurosen.

Ohne in den großen, derzeit über die traumatische Neurose herrschenden Meinungsstreit hier eingreifen zu wollen, wird wohl von keiner Seite ein Zweifel bezüglich des ätiologischen Zusammenhanges von Traumen im Kriege mit dem Entstehen von Neurosen geäußert werden. Vielleicht kann man eine gewisse Einteilung dieser letzteren dadurch gewinnen, daß man die mit Erschütterung (Hirn-, Rückenmarks-, Nervenerschütterung) einhergehenden, von solchen, die lediglich psychogen zu erklären sind, trennt, also *kommotionelle* und *psychogene* Neurosen*) sondert.

Kommotionell *zerebrale* treten nicht selten unter dem Bilde hypochondrischer Neurasthenien mit langdauernder Bradykardie, schweren, depressiven Verstimmungszuständen, absoluter psychischer Unbeeinflussbarkeit und langer Dauer auf. Daneben zeigen sich natürlich auch nach *Commotio cerebri* die verschiedenartigsten Formen solcher Neurosen, wie man sie bei den psychogenen Formen sieht. Als *Commotio spinalis*, die ja bereits im Jahre 1878 von *Obersteiner* beschrieben wurde, sind vielleicht Fälle anzusehen mit einer weder schlaffen noch spastischen Lähmung der unteren Extremitäten und auffallender Herabsetzung oder Fehlen einzelner Sehnenreflexe, bei gleichzeitigem Mangel einer Sensibilitätsstörung; gleichfalls psychisch nicht beeinflussbar, heilen solche Fälle jedoch nach einiger Zeit spontan. Sie treten dann in Erscheinung, wenn z. B. bei einer Granatexplosion der Patient in die Höhe geschleudert und auf den Rücken gefallen war. Als *Kommotio* eines *Nerven* sind vielleicht Lähmungserscheinungen im Gebiete einzelner Nerven zu bezeichnen, wobei der Funktionsausfall ein beträchtlicher, die elektrische Erregbarkeit aber der Norm nahe ist und die Sensibilität frei erscheint. Vielleicht gehört hierher auch die Reflexlähmung *Oppenheims***) bei Frakturen, bei der gleichfalls der Nerv elektrisch kaum geschädigt erscheint, der Funktionsausfall das Dominierende ist. Hierher gehören sicherlich auch Muskelkrämpfe in umschriebenen Nervengebieten nach Schußverletzung in der Nähe des Nerven. Bei allen diesen Formen läßt sich leicht der Beweis einer stattgehabten schweren Erschütterung des Nerven beibringen. Wiewohl alle diese Erscheinungen noch nicht so scharf abzugrenzen sind, kann man für sie, was freilich ihre Zurechnung zu den Neurosen nicht rechtfertigt, eine wenn auch geringfügige anatomische Basis annehmen, vielleicht im Sinne *Oppenheims* leichte meningeale Schädigungen, sowie Störungen der Lymphzirkulation.

Die zweite Gruppe, die *psychogenen* Neurosen, umfassen alle hysteriformen Komplexe, alle Schreckneurosen, sowie die eigenartigen Zitterneurosen. Bei ihnen kann man wohl ausnahmslos die psychogene Wurzel nachweisen, wobei aber nicht vergessen werden darf, daß sie auch im Anschluß an Kommotionen auftreten können. Der Therapie gegenüber ist es gleichgültig, ob man es mit einem Verlust des Sehens (hysterische Amaurose), Verlust des Sprechens

*) Marburg, Wiener klin. Wochenschrift 1916, H. 10, S. 281.

**) Die Neurosen nach Kriegsverletzungen. Berlin 1916, Karger.

(Mutismus) oder mit Astasie, Abasie zu tun hat. Es ist gleichgültig, ob Kopfwackeln besteht oder allgemeines Zittern. Es bedeutet nichts, wenn ein Singultus tagelang den Kranken quält. So könnte man noch weiter die mannigfachsten Erscheinungen der Neurosen anführen. In ihrer Behandlung sind sie alle gleich. Es erscheint mir das Wichtigste, daß man solche Kranke auch als krank ansieht, selbst wenn sie ihre Krankheit aggravierend, was ja doch im Wesen der Neurose gelegen ist. Es erscheint ferner für die Behandlung das Wesentlichste, wenn der Kranke die Überzeugung gewinnt, daß der behandelnde Arzt ihn auch wirklich vollkommen versteht und so das Übergewicht über ihn und seine Krankheit erlangt. Es ist schwer, allgemeine Prinzipien solcher Behandlungen aufzustellen. Was *Nonne**) durch die Hypnose gelingt, bringen andere durch Wachsuggestion zustande. Mitunter muß man zu dem Prinzip der Absperrung greifen, um gewisse Widerstände im Kranken zu besiegen. Jedenfalls ist ein großer Unterschied dieser psychogenen gegenüber den kommotionellen Neurosen darin zu sehen, daß die psychogenen ungemein suggestibel sind und dieser Suggestion doch schließlich erliegen, während die kommotionellen in keinerlei Weise dadurch beeinflußt werden. Man wird demnach diese mehr organischen Krankheiten entsprechend behandeln müssen.

Auch die Frage, wo man solche Kranke behandeln soll, erscheint nicht unwichtig. Da bei ihnen das Moment der Angst eine große Rolle spielt, dürfte die Abgabe in das Hinterland von einem gewissen Vorteil sein. Hier aber tritt störend die Begehrungsvorstellung ein, die Sehnsucht nach der Heimat, und es bedarf oft großer Bemühungen, dieser entgegen zu arbeiten. Es erscheint darum wesentlich, solche Kranke nur in die Hände spezialistisch geschulter Ärzte zu geben, da man auf diese Weise am ehesten Mißbräuchen begegnen wird. Sicher ist das eine: Wenn ein solcher Kranker nicht bald gesund wird, so muß er in eine entsprechend geleitete Nervenheilanstalt gebracht werden, wo er — und das erscheint von größter Wichtigkeit — nicht nur medizinisch behandelt werden sollte, sondern auch zu irgendeiner Tätigkeit herangezogen werden kann. In dem Maße, als er durch diese seine persönliche Sicherheit wieder gewinnt, schwindet die Krankheit.

Das oberste Prinzip auch bei den Neurosen ist, zu verhüten, daß Krüppel entstehen, und wenn man das überblickt, was im vorhergehenden allerdings nur andeutungsweise wiedergegeben ist, so zeigt sich, daß auch die Neurologie das allgemeine Streben wirksam unterstützt, die dauernde Invalidität zu verhüten und arbeitsfähige Menschen zu schaffen.

*) Med. Klinik 1915, 51 u. 52.

II. Die Kriegsverletzungen der peripheren Nerven.

Von Prof. Dr. Otto Marburg, Wien.

Während im Vorjahre um die gleiche Zeit in meinem Berichte über die Neurologie des Krieges die peripheren Nerven nur aphoristisch erwähnt werden, weil man im Anfange des Jahres 1915 noch sehr in Unsicherheit war, ist heute ein, wenn auch nicht abschließendes, so doch ziemlich weitgehendes Urteil über die Kriegsverletzungen der peripheren Nerven möglich. Das hängt zum Teil zusammen mit ihrer Häufigkeit. Die Statistiken aus früheren Kriegen bewegen sich zwischen $1\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Prozent Nervenverletzungen unter allen Verwundeten. *Lewandowski* schätzt bei der Annahme einer halben Million Verwundeter ihre Zahl auf 7—8000 ($1\frac{1}{2}$ Prozent). *Nonne* findet von seinen organisch Nervenverletzten 75 Prozent Verletzungen der peripheren Nerven. Das Material der Klinik v. *Eiselsberg*, das allerdings vorwiegend schwerere, d. h. möglicherweise zu operierende Verletzungen der peripheren Nerven zugewiesen erhielt, verfügt über 320 Fälle bei nicht ganz 8000 Kriegsverletzten, was einer Zahl von 4 Prozent entsprechen würde.

Die Mehrzahl dieser Verletzungen ist wohl durch Gewehrprojektil erfolgt, seltener sind es Sprengstücke von Granaten oder Schrapnells, noch seltener Stich- oder Hiebverletzungen. Auch stumpfe Gewalten (Hufschlag, Sturz schwerer Gegenstände auf die Extremität) werden erwähnt.

Zu diesen *direkten* Schädigungen treten noch eine ganze Reihe *indirekter* hinzu, welche durch Schußfrakturen mit mächtiger Kallusbildung, durch Eiterungsprozesse mit nachheriger Narbenbildung gegeben sind, oder bei welchen Aneurysmen Anlaß zu Drucklähmungen wurden. Erfahrungen über ischämische Lähmungen, wie sie *Mendel*, *Lewandowski*, *Kron*, *Nonne*, *Reichmann* u. A. erwähnen, habe ich nicht gemacht. Als Folge dieser verschiedenartigen Einwirkungen auf die Nerven haben wir eine Reihe ganz typischer Krankheitsbilder kennen gelernt:

1. Die *Kommotio*, nach anderen die *Konkussio*, d. h. die *Erschütterung der Nerven*. Hier handelt es sich um eine noch nicht abgeschlossene Frage. Zur Annahme einer Erschütterung ist unbedingt nötig, daß die Art des Traumas genau gekannt ist. Schwere, stumpfe Gewalteinwirkung mit Prellung der Extremität, wie ich es sah (Sturz einer Munitionskiste auf den Arm), Schußfrakturen, seltener einfache Durchschüsse, die aber in der Nähe eines Nerven passiert haben müssen, können als auslösend gelten.

Als zweites wichtiges Moment ist die völlige Wiederherstellung nach einer nicht allzu langen Zeit (einige Wochen) nötig,

und zwar lediglich durch physikalische Maßnahmen. Symptomatologisch ist vorwiegend der Motilitätsausfall, weniger die Störung der Sensibilität, und höchstens eine geringfügige quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit vorhanden. Leicht erscheint die Differenzierung von einfach funktionellen Schädigungen, schwerer schon eine Differenzierung von Fällen, bei denen wir ein anatomisches Substrat vermuten müssen. Allerdings ist man ja heute nicht mehr absolut der Ansicht, daß die Kommutio rein funktionell sei. Man nimmt leichte vaskuläre Schädigungen an und wird vielleicht am wenigsten fehlgehen, wenn man solche im Gebiete des Lymphgefäßsystems vermutet. Die Hauptsache ist und bleibt die völlige Reversibilität solcher Prozesse.

2. Die *Reflexlähmung Oppenheims*. Auch hier kann der Nerv direkt nicht wesentlich geschädigt sein, denn es zeigt sich neben dem Funktionsausfall auf motorischem Gebiete nur eine deutlich ausgesprochene Atrophie bei relativ geringfügiger quantitativer Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit und, wie in meinen Fällen, auch geringfügige, kaum nennenswerte Störung der Sensibilität. *Oppenheim* findet sie bei Schußfrakturen, aber eine solche ist zum Zustandekommen nicht absolut nötig. Die Mehrzahl der Neurologen zieht bereits diese Reflexlähmung in Diskussion oder berichtet über ähnliche Beobachtungen (z. B. *Bernhardt, Casierer, Nonne, Reichmann, Spielmeyer, Sternberg* und *Albert*, um nur einige zu nennen).

Ich möchte auf Grund meiner Erfahrungen zwei verschiedene Formen unterscheiden, die eine: vollkommener motorischer Funktionsausfall, mäßige Atrophie, kaum eine Änderung der elektrischen Erregbarkeit. Ich sah sie bei Schußfrakturen am Oberarm; sie betrafen den *Radialis*. Die andere fällt sofort ins Auge durch eine exzessive, bis zur Skelettierung gehende Atrophie, die ungemein rasch progredient ist, wobei die Lähmung selbstverständlich die Atrophie begleitet, die Sensibilität kaum merklich geschädigt ist, die elektrische Reaktion wiederum nur eine quantitative, gar nicht im Verhältnis zu dem schweren Prozesse stehende Änderung erfährt. In diesen Fällen — sie betrafen den *Plexus brachialis*, in einem weiteren Falle den *Ulnaris* bei hochsitzendem Schuß — konnte ich mich nicht entschließen, die Operation zu kontraindizieren. Die Nerven fanden sich hier absolut normal. Die Obduktion in vivo ergab trotz der Nähe des Schußkanales keine irgendwie ausgesprochene Narbenbildung. Deshalb glaube ich auch, daß diese Fälle von jenen zu differenzieren sind, die *Heile* erwähnt, vielleicht auch *Spielmeyer*, bei denen es durch einen Schuß in der Nähe des Nerven offenbar zu einem reaktiven Ödem der Umgebung, das sich bis ins Perineurium fortsetzt, gekommen ist. Hier hat *Heile* durch Schlitzung des Perineuriums und Skalpierung des letzteren, *Spielmeyer* durch die Paraneurotomie *Bardenheuers*, was ja wohl das gleiche bedeutet wie *Heiles* Operation, Erfolge erzielt. Nichts von dem aber findet sich in den eben angeführten Fällen von Reflexlähmung. Man wird deshalb gut tun, diese Fälle als etwas Selbständiges aufzufassen, einen chirurgischen Eingriff bei ihnen zu vermeiden und sie wegen ihrer wirklich auffallenden Ähnlichkeit mit spinal-atrophischen Prozessen als eine vielleicht auf reflektorischem Wege ent-

standene Schädigung der motorischen Wurzelzellen anzusehen, wie *Oppenheim* es meint, zumal in den schwereren Fällen dieser Art die Verletzung hoch, d. h. näher den Wurzeln sitzt. Eine ascendierende Neuritis erscheint mir schon mangels sensibler Reizerscheinungen nicht sehr wahrscheinlich. Die Therapie ist lediglich eine physikalische.

Dieser *Reflexlähmung* möchte ich *Reflexkrämpfe* an die Seite stellen. Es handelt sich dabei um Krämpfe in umschriebenen Nervengebieten nach Schußverletzungen in der Nähe des Nerven, wobei es gleichgültig ist, ob der Knochen frakturiert wurde oder nicht. Die Sensibilität scheint auch hier wenig gestört, die elektrische Erregbarkeit normal. Auch hier habe ich, da man eventuell Narbenzug oder Druck und dadurch Reizung des Nerven vermutete, die Indikation zum Eingriff gestellt. Auch hier ergab die Obduktion in vivo ein vollständig negatives Resultat, wobei gleichzeitig konstatiert wurde, daß auch der Krampf in Narkose nicht wich. Wir können also auch hier nicht annehmen, daß ein kontinuierlich peripher wirkender Reiz den Krampf auslöst, sondern müssen nach einer zentralen Ursache suchen, wodurch diese Krämpfe eben in das Gebiet der Reflexkrämpfe zu verlegen sind. Es ist ja nicht sehr befriedigend, den alten Begriff des Reflexes wieder hervorzuholen, aber es läßt sich ein besserer Ausdruck so lange nicht finden, als man nicht mehr über den Mechanismus solcher Vorgänge weiß. Auch bei den Reflexkrämpfen erweist sich jede Therapie vorläufig als erfolglos. Es bedarf wohl keiner Hervorhebung, daß diese Krämpfe mit den funktionellen (hysterischen) nichts zu tun haben.

3. *Die eigentliche Schädigung des Nerven.* Hier haben wir direkte und indirekte Läsionen zu unterscheiden. Die direkten sind teils totale Durchtrennungen des Nerven, teils partielle, wobei die Schädigung den Nerven mehr peripher (tangential) oder mehr zentral (Knopflochschuß) treffen kann. Die gleichen Läsionen können aber auch indirekt entstehen dadurch, daß eine Narbe den Nerven konstringiert und ihn total zur Degeneration bringt, indem sie zwischen die feinsten Bündel einwuchert oder indem sie ihn nur partiell durchwächst und einzelne Bündel schont. Auch beim Knochenkallus nach Schußfraktur kann man ähnliches sehen. Und schließlich können Aneurysmen zu kompletter oder inkompletter Unterbrechung des Nerven führen, wobei Kompression und Narbendurchwachsung oft in gleicher Weise wirksam sind. Ob es sich um eine direkte Unterbrechung oder indirekte handelt, kann man mitunter, sicherlich nicht in allen Fällen, dadurch erkennen, daß beim Durchschuß das ganze Bild der Querläsion gleich nach der Schußverletzung hervortritt, während bei der kompletten Querläsion durch Narbenbildung ein allmähliches Entwickeln der Querläsion das häufigere ist. Da nun aber das entwickelte Bild der kompletten Leitungsunterbrechung des Nerven keineswegs auch bedeutet, daß der Nerv anatomisch komplett durchtrennt ist, so erscheint die Erörterung solcher Fragen für die Klinik von wenig Belang.

Es wird sich darum empfehlen, zunächst die verschiedenen Arten von Symptomen einfach nacheinander zu beschreiben, und zu sehen, welche Bedeutung sie für die Schädigung des Nerven besitzen.

a) *Der motorische Funktionsausfall.* Eine der ersten Beobachtungen auch in diesem Kriege war, daß bei Läsionen im Plexus oder hochsitzende Verletzungen, im Ischiadikus z. B., nur einzelne Nerven gelitten haben. Nach den übereinstimmenden Angaben fast aller Autoren, denen ich mich anschließen muß, ist der Radialis und Peroneus am häufigsten getroffen. Die von *Oppenheim* und *Nonne* als häufig hervorgehobene Tibialislähmung kann ich nicht finden. Aber nicht nur isoliertes Befallensein einzelner Nerven bei Läsionen im Plexus, sondern auch isoliertes Befallensein einzelner Muskeln bei Schädigung einzelner Nerven wird erwähnt. Schöne Beispiele hierfür bringen *Bruns*, *Cassierer*, *Mayer*, *Nonne*, *Oppenheim*, *Reichmann*, *Spilmeyer*. Relativ häufig erschien mir der Trizeps bei hochsitzenden Radialislähmungen verschont; auch der Supinator wurde mitunter frei gefunden. Sehr interessant ist das Verhalten der Opposition des Daumens, die man einmal bei schwerer Medianuslähmung frei, das andere Mal affiziert finden kann, was auf Vikariieren mit dem Ulnaris bezogen wird (*Cassierer*). An der unteren Extremität ist es die Sohlenmuskulatur (*Kramer*, *Nonne*, *Oppenheim*), die häufig bei Tibialisläsionen allein betroffen ist, was ich bestätigen kann. Erklärungsversuche für dieses eigentümliche Verhalten bewegen sich zwischen zwei Ansichten, die offenbar beide zu Recht bestehen. Die einen nehmen diese Erscheinungen als Beweis für die Richtigkeit der *Stoffelschen* Annahme der isolierten Lagerung der Muskeläste im Nerven, die anderen treten für ein weitgehendes Vikariieren der Nerven untereinander ein, wie wir es für die Sensibilität seit langem kennen.

Daß die Lähmung immer eine schlaffe ist, bedarf wohl nicht der Hervorhebung, ebensowenig, daß es oft sehr schwer ist, zu entscheiden, welche Nerven affiziert sind, wenn man nur die Lähmung ins Auge faßt, und daß sie für die Frage der Schwere der Läsion im Nerven an sich wenig bedeutet, begegnet keinem Widerspruch.

b) *Die Störungen der Sensibilität.* Seit *Oppenheim* ein besonderes Gewicht auf die sensiblen Reizerscheinungen bei Schußverletzungen gelegt hat und die Häufigkeit der Schußneuralgien (Neuritiden) betonte, hat dieses Moment einige Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und es zeigt sich hier, daß auf der einen Station häufig, auf der anderen Station seltener solche schweren Schmerzen zur Beobachtung kamen. Wir sahen sie sehr selten, aber wo sie auftraten, waren sie ungemein heftig, durch kaum ein Mittel zu beeinflussen. Erst nach dem operativen Eingriff besserten sie sich, obwohl sie auch danach noch lange Zeit bestanden. So nähern sich meine Erfahrungen eher jenen von *Bruns* und *Nonne*, die gleichfalls Schmerzen nicht so häufig sahen, während *Reichmann* sich eher *Oppenheim* nähert. Ob das daher kommt, daß an der chirurgischen Klinik vorwiegend Fälle mit schweren motorischen Ausfallserscheinungen Aufnahme finden, bei denen nach *Oppenheim* die sensiblen Reizerscheinungen geringer sein sollen, ist fraglich. Die sensiblen Ausfallserscheinungen bieten nicht viel Besonderheiten. *Bruns* erklärt sich gleich *Spilmeyer* dafür, daß die *Berührungsempfindung* für die Diagnose das Wesentlichste sei. *Spilmeyer* findet mitunter nur die *Berührungsempfindung* gestört, sonst ist wohl neben der *Berührungsempfindung* immer auch Schmerz- und Temperaturempfindung geschädigt, wie dies *Reichmann* hervorhebt. Dagegen kann ich

Spielmeyer nicht zustimmen, wenn er behauptet, daß die Grenzen der algetischen Empfindung oft wesentlich kleiner sind, als jene der Berührungsempfindung. Sie fielen in meinen Beobachtungen ziemlich zusammen. Gleichfalls wird von der Mehrzahl hervorgehoben, daß die tiefe Sensibilität oft relativ wenig gelitten hat. Hier kann man wohl sagen, daß, je zentraler im Nerven die Läsion liegt, desto eher kann man auch Störung der Tiefensensibilität erwarten. Man muß *Cassierer* recht geben, wenn er findet, daß die Sensibilitätsstörungen mit der Dauer der Beobachtung gewöhnlich ein wenig sich einschränken.

Bezüglich des Versorgungsgebietes der Sensibilität gehen die Meinungen auseinander. Die einen, wie *Oppenheim*, *Cassierer*, *Reichmann*, haben große Varianten gefunden, *Spielmeyer* kann gegenüber der Friedenspraxis keine großen Änderungen bemerken. Wir haben eben schon in der Friedenspraxis die Variabilität des Verteilungsgebietes der einzelnen sensiblen Äste kennen gelernt. Ich möchte hier doch noch einmal hervorheben, daß ich fast in allen Fällen von Radialislähmung ein ganz typisches Gebiet hyperästhetisch fand, das ungefähr einem Dreieck entspricht, dessen Basis zwischen Daumen und Zeigefinger, dessen Spitze am Handgelenk radial gelegen ist und das den Daumen nur partiell in sich faßt. Daß die Sensibilitätsstörung meist eine leichte ist, muß man *Mayer* zugeben. Am meisten vikariierend zeigen sich *Ulnaris* und *Medianus*, wie dies ja auch bei der Motilität der Fall ist. Ähnlich dem *Radialis* ist auch das *Peroneus*gebiet viel schärfer sensibel umgrenzt, als jenes der *Tibialis*.

Auch der Sensibilitätsausfall wird als positives Moment der Querschnittsunterbrechung kaum viel bedeuten; allerdings habe ich ihn, und zwar in voller Ausbildung, bei solchen stets gefunden.

c) *Die trophisch-vasomotorischen Störungen.* Die ersteren betreffen die Haut, ebenso wie Muskulatur und die Knochen, und sind von allen Autoren besonders hervorgehoben worden. Die abnorme Behaarung, die Veränderung der Nägel, die Hyperkeratosen sind ungemein deutlich. Die Muskelatrophien wechseln speziell auch bei schweren Läsionen oft in ihrer Intensität. Am stärksten zeigt sie gewöhnlich die *Ulnarisläsion*, weniger die des *Medianus*, am wenigsten der *Radialis* am Arm. Am Bein ist die *Tibialis*muskulatur eher und intensiver atrophisch als jene des *Peroneus*. *Reznicek* hat als erster Knochenatrophien beschrieben, die dem Ausbreitungsgebiete der verletzten Nerven entsprechen sollen und radiologisch nachweisbar sind. Wir haben in einer Reihe von Fällen nachgeprüft und konnten diese Knochenatrophien wohl finden, aber nicht bestätigen, daß sie sich strenge an das Ausbreitungsgebiet der Nerven halten, so daß man wohl mehr die Inaktivität als die trophische Störung für das Zustandekommen des Phänomens verantwortlich machen wird. Die Untersuchungen, die an unserer Klinik *Steinberg* auf meine Veranlassung bezüglich der trophischen Störungen vornahm, ergaben die Annahme selbständiger trophischer Nerven, die aber ein *geschlossenes* System bilden. Während eine motorische Faser nur einen bestimmten Muskel versorgt, wirken die trophischen Fasern als geschlossenes System. Ist ein Teil derselben verletzt, so muß „diese Schädigung in der Wirkungsweise des ganzen Systems, das ist des trophischen Regulierungsapparates dieser Extremität, zum Ausdruck kommen“, wobei es ganz gleichgültig ist, in welchen Nerven

die geschädigten Fasern verlaufen. Je mehr getroffen werden, desto schwerer die trophischen Störungen. Zu diesem Resultat kam *Steinberg* deshalb, weil die *Verteilung* der trophischen Störungen in bestimmten Nervengebieten sich absolut nicht nachweisen ließ, sondern weil dieselbe relativ diffus, allerdings mit bestimmter Prädisposition erfolgt. Häufig findet man Zyanose und ein eigentümliches derbes Ödem, welches letzteres, was besonders *Spielmeyer* mit Recht betont, bei der elektrischen Untersuchung sehr unangenehm wird, weil es zu falschen Resultaten Veranlassung geben kann. Es ist auffällig, daß bei Ulnaris- und Medianusschädigungen die vasomotorischen Störungen stärker sind (*Cassierer*), während beim Radialis diese meist fehlen. Umgekehrt erscheint mir bei Radialislähmungen die abnorme Behaarung häufiger, als bei Ulnaris- und Medianusaffektionen. Geschwürsbildungen haben wir relativ selten beobachtet, vielleicht nur in drei bis vier Fällen. Starke Ausprägung trophischer Störungen spricht wohl für die Schwere der Nervenschädigung; was sie aber für die Querschnittsunterbrechung bedeuten, zeigen die Fälle von Reflexlähmung.

d) *Reflexe*. Daß bei kompletten Läsionen im Plexus brach. und im Ischiadikus die zugehörigen Sehnenreflexe fehlen, erscheint selbstverständlich. Kontrovers ist nur die Frage des Achillesreflexes. Und hier muß ich *Spielmeyer* beistimmen, daß in absolut reinen Fällen von Peroneuslähmungen der Achillesreflex fehlen kann. Freilich meint *Oppenheim*, daß in scheinbar reinen Fällen von Peroneuslähmungen eine Tibialisbeteiligung vorhanden ist, die man oft nur durch die abnorme elektrische Reaktion nachweisen kann, und die dann nur die Sohlenmuskulatur betrifft.

Von großer Bedeutung erscheint die unter *Oppenheims* Leitung durchgeführte Untersuchung *Webers* über den korrelativen Gefäßreflex gegenüber Temperaturreizen deshalb, weil er angeblich nur bei kompletter Durchtrennung des Nerven völlig aufgehoben sein soll. Hier fehlt mir die eigene Erfahrung.

e) *Die elektrische Untersuchung*. Man kann von den leichtesten quantitativen Schädigungen bis zur vollen Aufhebung jeder elektrischen Reaktion alle Übergänge finden. Wenn *Oppenheim*, *Spielmeyer* und wohl auch noch Andere betonen, daß man bei der Prüfung möglichst kalte Räume vermeiden muß, da bei stärkerer Abkühlung der Extremität die Untersuchung falsche Resultate ergibt, so muß man dem ebenso beistimmen, wie auch, daß die Reaktion durch Ödem und schwere vasomotorische Störungen beeinflusst werden kann. Übereinstimmend nimmt man heute an, daß die Entartungsreaktion nur Ausdruck einer Leitungs-, aber nicht einer Querschnittsunterbrechung ist. Das absolute Fehlen jeder Reaktion jedoch, das auch *Bruns* hervorhebt, habe ich nur bei völlig durchtrennten Nerven gefunden. Sehr wichtig ist, daß man nicht vergißt, bei starkem Strom an Stromschleifen zu denken, die sich besonders beim Peroneus fühlbar machen. Hier bekam ich wiederholt noch Zuckungen, wo die Operation einen vollkommen durchtrennten Nerven ergab (auch *Spielmeyer*). Die partielle Entartungsreaktion ist wohl immer Beweis einer noch existierenden Leitung; aber auch hier sah ich Fälle, die bei der Operation die Notwendigkeit einer solchen trotz der partiellen Entartungsreaktion erwiesen. Es ist unbedingt notwendig, in Fällen, wo der geringste Zweifel obwaltet, immer

in mehrtägigen Intervallen elektrische Untersuchungen vorzunehmen, denn nur so ist man imstande, Besserungen oder Verschlimmerungen, die sich ja meist in wenigen Wochen schon zeigen, zu erkennen. Allerdings gibt es eine große Anzahl von Fällen, die absolut stationär bleiben, und es hat sich gezeigt, daß auch solche Fälle (ich selbst verfüge über eine Beobachtung von über sechs Monaten), trotz kompletter Entartungsreaktion und allen Zeichen einer kompletten Querläsion des Nerven, eine *spontane* Rückbildung zeigen können. Jedenfalls sind jene Fälle mit Entartungsreaktion, bei denen die faradische Erregbarkeit erhalten ist (*Bernhard, Lewandowski, Oppenheim*), nicht gleich zu operieren, sondern können durch längere Zeit beobachtet werden. Auch hier zeigt sich mitunter eine Differenz der elektrischen Reaktionen in den verschiedenen Muskelgebieten eines Nerven. Entschieden möchte ich gegen *Reichmann* Stellung nehmen, wenn er den Hauptwert der elektrischen Untersuchung bei den Schußverletzungen der peripheren Nerven darin sieht, daß sie eine Differentialdiagnose zwischen funktioneller und organischer Lähmung ermöglicht. Das wäre zu wenig. Ich habe schon erwähnt, daß komplettes Fehlen jeder elektrischen Reaktion nur bei kompletter Querläsion gefunden wurde. Ich füge hinzu, daß eine zunehmende Verschlechterung einer auch nur partiellen Entartungsreaktion einige Wochen nach der Verletzung gleichfalls die Operation indiziert, und daß die genaue Beobachtung der elektrischen Reaktion in verschiedenen Zeitabschnitten einer der besten Hinweise für das chirurgische Handeln abgibt.

f) *Inspektion und Palpation*. Es ist nötig, sich jedesmal die Lage des Schußkanales zum Nerven zu rekonstruieren. Wir haben zumeist gefunden, daß die Schädigungen schwerere waren, wenn die Ausschußöffnung in der Nähe des Nerven liegt. Hier kann man auch oft tief eingezogene Narben sehen, deren Beobachtung allein schon den Hinweis auf eine schwere Nervenschädigung enthält. Auch die besonders von *v. Wagner-Jauregg* betonte, aber auch von anderen Autoren hervorgehobene Palpation läßt oft große Narben oder Neurome im Nerven erkennen. Dabei kann man jedoch gelegentlich auf ein irreführendes Moment stoßen. Bei Druck auf die Narbe ergibt sich ein ausstrahlender Schmerz bis in die Peripherie. Bei nachheriger Operation zeigt sich der Nerv komplett durchschossen. Diese Erscheinung ist vielleicht in Analogie zu setzen mit einer anderen: bei elektrischer Reizung des Nerven unterhalb der Verletzung keine, oberhalb derselben noch deutliche Reaktion (letzteres besonders an freigelegten Nerven. *Kramer, Oppenheim*).

g) *Komplikationen*. Die schwersten Komplikationen sind durch die Verletzungen der Muskeln und Knochen bedingt. Hier kommt es zu Verkürzungen und dadurch bedingten abnormen Stellungen, die gar nicht selten Lähmungserscheinungen maskieren. Letzteres wird besonders von chirurgischer Seite (*Schloffer, Borchardt* u. A.) hervorgehoben.

Komplizierend kann auch die Hysterie wirken; besonders die von *Nonne* hervorgehobene monosymptomatische lokalisierte Hysterie imitiert Lähmungen oder aggraviert vorhandene. *Mayer* fand sie in 13 Prozent der Fälle. Ich konnte noch in jedem Falle die funktionelle Komponente leicht ausschälen, besonders durch Beobachtung der Sensibilitätsstörungen, die ungemein charakteristisch waren.

Und schließlich komplizieren solche periphere Lähmungen auch zentrale Läsionen des Rückenmarks und Gehirns. So sieht man, wie dies beinahe alle der genannten Autoren betonen, nicht selten Plexuslähmungen mit spinaler Komponente. Ich sah als solche Brown-Séquardsche Lähmungen, die die Rückenmarksschädigung anzeigten. Auch die Differentialdiagnose hörsitzender Ischiadikusverletzungen und Kaudaverletzungen bereitet mitunter Schwierigkeiten. In meinen Fällen war immer, wenn auch nur spurweise, bei Kaudaläsionen die andere Seite mitbeteiligt. Hier wird eine genaue Untersuchung kaum Zweifel über den Charakter der Erscheinungen aufkommen lassen.

Bei den Kriegsverletzungen der peripheren Nerven haben wir keinesfalls in erster Linie die Frage zu entscheiden, *ob der Nerv durchtrennt* ist oder nicht, sondern *ob ein Eingriff vorzunehmen ist* oder ob die konservative Behandlung allein zur Heilung ausreicht. Denn wir sind nicht in der Lage, aus dem klinischen Bilde die komplette Querläsion des Nerven zu erkennen. Wir sind aber wohl in der Lage, aus den Symptombildern die Schwere des Prozesses und seine notwendige chirurgische Behandlung zu erschließen. Wir haben dabei drei Fragen zu entscheiden:

1. *Was* sollen wir operieren?
2. *Wann* sollen wir operieren?
3. *Wie* sollen wir operieren?

Ich habe schon erwähnt, wenn schwere motorische, sensible, trophische Störungen in einem Nervengebiet sich mit komplettem Fehlen elektrischer Reaktion verbinden, dann haben wir den sofortigen Eingriff für indiziert erachtet, und die bisherigen Resultate haben uns recht gegeben (*Marburg und Ranzi*). Desgleichen haben wir in jenen Fällen, wo die elektrische Reaktion bei schweren motorischen, sensiblen und trophischen Ausfallserscheinungen nach einigen Wochen eine progressive Verschlechterung aufwies, mit Erfolg operiert. Und schließlich haben wir auch jene Fälle für einen Eingriff geeignet gefunden, bei welchen die elektrische Reaktion durch mehrere Wochen keine wie immer geartete Änderung zeigte und die motorischen und sensiblen Ausfallserscheinungen schwere waren. Wegen Schmerzen zu operieren, wird nur in den seltensten Fällen nötig sein (*Auerbach, Bruns, Oppenheim, Redlich, Reichmann*). In unseren Fällen waren Schmerzen nur Begleiterscheinungen anderer, gleichfalls zur Operation zwingender Erscheinungen. — Gegenindikationen sind: Eiterungen, nach deren Abheilung man noch immer zuwarten muß, Reflexlähmungen und Reflexkrämpfe.

Wann sollen wir operieren? Es ist eine große Befriedigung für mich, daß ich gleich anfangs darauf hinwies, daß, je früher man einen Nerven operieren kann, desto besser die Erfolge sein werden, desto leichter die Operation, und daß ich demgemäß für *relativ frühe Eingriffe*, wo es anging, mich aussprach. Es teilt wohl heute kaum jemand mehr den Standpunkt *Rothmanns*, solange als möglich zuzuwarten (8—9 Monate). Man nähert sich mehr *Lewandowski*, der 5—6 Wochen als ausreichende Wartezeit bezeichnet. Auch *Cassierer* und *Borchardt* sind eher für Frühoperationen, wie denn überhaupt die Chirurgen mit größeren Erfahrungen die Frühoperation bevorzugen. Die Mehrzahl der Autoren aber nimmt den Stand-

punkt *Spielemeyers* ein, der 3—4 Monate als Optimum angibt (*Mayer, Redlich, Nonne, Bruns*), während *Oppenheim* eher noch eine längere Zeit für das Zuwarten anrät. Ich glaube, daß sich hier keine absolute Regel aufstellen läßt, sondern daß die Fälle individualisiert zu behandeln sind. Es wird Fälle geben mit so günstigen Wundverhältnissen, daß man — vorausgesetzt eine schwere Läsion liegt vor — auch schon nach 6—8 Wochen operiert. Andererseits ist man gezwungen, bis 8 Monate zuzuwarten, wenn Eiterungen oder andere Momente hinderlich in den Weg treten. Es ist ja wohl sicher, daß die Frühoperation für die Chirurgen leichter ist als die späte, und daß bei einer solchen die sekundären Veränderungen (am Haut-muskelapparat), wie sie die Schädigung des Nerven mit sich bringt, keine sehr fortgeschrittenen sein dürften. Trotzdem sahen wir auch bei sehr spät Operierten auffallend gute Resultate. Deshalb kann man die oberste Grenze, die *Spielemeyer* mit 6 Monaten angibt, wohl nur mit einer gewissen Einschränkung gelten lassen. Über die primäre Naht gleich nach der Verletzung fehlt mir die Erfahrung.

Wie sollen wir operieren? Es ist unleugbar ein großer Fortschritt in der Operationstechnik der peripheren Nervenverletzungen durch die Arbeiten *Stoffels* erzielt worden, wenn auch dessen Forderungen heute noch vielfach als ideale bezeichnet werden müssen. Aber man kann sich wohl vorstellen, daß die Wiederherstellung des natürlichen Leitungsverhältnisses durch Vereinigung gleichwertiger Kabel im Nerven als beste Methode anzusehen ist. Hat man aber einmal eine große Anzahl von Operationen mit angesehen, dann wird man sich überzeugen, daß diese Forderung nicht immer ausführbar ist, noch mehr, daß sie geradezu unmöglich ist, wenn, wie das oft der Fall ist, Verlagerungen, Verziehhungen im Nerven die ursprüngliche Lage verwischen. Auch wird es dann bei durchschossenen Nerven nicht möglich sein, wie *Stoffel* es will, durch elektrische Reizung die gleichwertigen Kabel zu bestimmen, wie dies ja auch *Spielemeyer* gegenüber *Stoffel* mit Recht hervorhebt. — An der Klinik von *Eiselsberg* hat man sich von Anfang an bemüht, durchtrennte Nerven womöglich zu vereinigen, was bei entsprechender Mobilisierung der Enden und entsprechender Stellung der Gliedmaßen zum Zwecke völliger Entspannung des Nerven selbst bei Defekten bis 5 und 6 cm gelingt. Daß man im Gesunden arbeiten muß, heben alle Chirurgen (*Borchardt, Gratzl, Heile, Perthes, Ranzi*, um nur einige zu nennen) gleich uns hervor. Dasselbe gilt auch bei den Partialresektionen des Nerven, wo gleichfalls die Narbe soweit exzidiert wird, bis man auf gesunde Kabel trifft. Das läßt sich leicht durch Palpation entscheiden. Bei Partialresektionen werden gleichfalls die beiden Stücke vereinigt, wobei die intakten Kabel dann eine Schlinge bilden, was scheinbar von keinem Belang ist, wie dies auch *Cassierer* hervorhebt. Gelingt es aber nicht, die dehiszenten Nerven zu vereinigen, dann sind verschiedene Methoden versucht worden, um den Defekt zu überbrücken. Zunächst die *Nervenplastik* aus dem peripheren Ende, dann die *Tubulisation* und schließlich die *Nervenpfropfung*. Zu ersterer ist wohl nichts zu bemerken. Wie ich selbst nachzuweisen versuchte, ist der periphere Abschnitt des Nerven für die Regeneration nicht ganz bedeutungslos, da man in ihm autoregenerative Vorgänge wahrnehmen kann. Zur *Tubulisation* wird man sich eher entscheiden. Wir verwenden an der Klinik jetzt

fast ausschließlich nach *Foramitti* präparierte Kalbsarterienröhrchen. Die Empfehlung von Gummidrainen von *Heile* erscheint nicht sehr zweckmäßig, nachdem dieser Autor selbst einen solchen Drain infolge Eiterung entfernen mußte. Auch Galalith (*Auerbach*) wird dazu verwendet, ebenso wie Röhrenbildung aus Faszie vorgenommen wird. Dabei erscheint es vorteilhafter, zuvor die beiden Nervenenden durch eine Catgutschlinge zu fixieren. Man ist diesen Tubulisierungen gegenüber jetzt etwas skeptisch geworden, seitdem *Steinthal* zeigen konnte, daß auch nach nahezu 3 Monaten bei der Revision eines solchen tubulisierten Nerven eine Vereinigung nicht nur nicht stattgefunden hat, sondern die Enden ebenso weit auseinanderstanden, als vor der Operation. Als Ursache dieser verhinderten Vereinigung will man die Blutkoagula ansehen, die in diesen Röhrchen sich absetzen und die dem Auswachsen einen Widerstand entgegensetzen. Deswegen bedeutet es sicher einen Fortschritt, wenn *Edinger* diesen Widerstand dadurch aus dem Wege räumt, daß er in die Kalbsarterienröhrchen eine Agargallerte einschließt, wobei es überaus wichtig erscheint, das zentrale Ende des Nerven vor dem Einlegen in das Röhrchen in keiner Weise zu schädigen. Die Technik der Operation wurde von *Ludloff* ausgearbeitet. Die Erfolge, die *Edinger* mitteilt, sind sehr ermutigend, denn bei 14 Patienten waren schon 2—3 Wochen nach der Operation die ersten Erscheinungen der Besserung aufgetreten. Ähnliche, wenn auch nicht so schnelle Besserungen berichtet aber auch *v. Hoffmeister* mit seiner *Doppelpfropfung* der Nerven, die entschieden der Einfachpfropfung vorzuziehen ist. Er implantiert das zentrale sowie das periphere Ende eines durchschossenen Nerven, nachdem er vorher die Narbe sorgfältig bis ins Gesunde reseziert und die Enden aufgefasert hat, in einen benachbarten Nerven. Einfache Implantationsversuche sind ja bereits von vielen anderen mit gutem Erfolge gemacht worden. Es erscheint mir wichtig, auf ein kleines Moment der *v. Hoffmeister*-schen Technik hinzuweisen, nämlich daß er in die Nervenscheiden unter allen Umständen Novokain-Suprarenin einspritzt, wodurch er erstens schon erkennt, ob im Inneren eines Nerven noch Narbe ist, da sich dann die Lösung schwer injizieren läßt, und wodurch er ferner etwaige kleine Narben im Innern zerreißt und die Kabel doch einige Zeitlang bis zur Resorption der Flüssigkeit isoliert hält.

Neben diesen Methoden der Resektion, der partiellen Resektion, der Tubulisation und der Pfropfung spielt die *Neurolyse* eine große Rolle. Sie besteht in der vollständigen Ausschälung des Nerven aus der Narbe. Es kommt aber mitunter vor, daß auch im Nerven selbst eine ausschälbare Narbe sich findet. In solchen Fällen empfiehlt *Stoffel* seine endoneurale Neurolyse, wobei er mit feinsten Instrumenten sich bemüht, durch Auffaserung Kabel um Kabel aus der Narbe zu lösen und diese zu exzidieren. Mir fehlen Erfahrungen über die Erfolge dieser Operation. *Cassierer* meint, daß dort, wo so lockere Narben im Nerven selbst sich finden, daß sie leicht ausschälbar sind, auch eine spontane Restitution wahrscheinlich ist.

Nach allen diesen Operationen muß der Nerv eine Schutzhülle gegen seine Wiederverwachsung mit der Umgebung bekommen. Es hat sich gezeigt, daß die Faszienumscheidung, vielleicht wegen der leichten Verwachsung mit der letzteren und der Narbenschrumpfung, zu vermeiden ist. Die Mehrzahl verwendet Kalbsarterienröhrchen nach *Foramitti*,

Muskel, Fett und Venen. Es ist *Borchardt* nur beizupflichten, wenn er ein gut Teil des Erfolges dem Umstande zuschreibt, daß man die umgebenden Muskeln nach Möglichkeit schont und exakteste Blutstillung anwendet. Freilich kann ich seiner Forderung nach Vermeidung der *Esmarchs*chen Blutleere nicht zustimmen, da ich trotz Anwendung solcher keine Änderung gegenüber Fällen ohne diese gesehen habe. — Sehr wichtig ist die Lagerung der Extremität nach der Operation, so daß jede Spannung und Zerrung am Nerven vermieden wird. Eine gleiche Forderung vor der Operation macht ja *Stoffel*. Er meint, daß wir weniger Dehiszenzen zu überbrücken hätten, wenn man gleich nach der Schußverletzung die Glieder so stellen würde, daß die Enden der Nerven am meisten genähert sind. Auch diese Forderung *Stoffels* muß als eine ideale bezeichnet werden.

Es ist interessant, daß die Zahl der Neurolysen eigentlich geringer ist, als die Zahl der Resektionen. Das kommt daher, daß, wie dies schon *Redlich* hervorhebt, die Nevendurchschüsse weit häufiger sind, als man anfangs glaubte (auch *Cassierer* und *Nonne*). *Förster* hat in 127 Fällen 36 Durchschüsse, *Borchardt* in 56 18, *Mayer* etwa 18 Prozent totale, *Spielmeyer* hat in 85 Fällen 48 mal Nervennaht gemacht, *Gratzl* in 15 Fällen 9 mal, *Grosse* hat in 37 Fällen 24 mal genäht und 2 mal Pfropfung ausgeführt; *Stracker* hat neben 93 Resektionen 39 Neurolysen. In unserer ersten Zusammenstellung, die *Ranzi* und ich im April 1915 vornahmen, fanden sich unter 48 operierten Fällen 22 Durchschüsse; in einer Zusammenstellung *Ranzis* vom Februar 1916, wo an der Klinik bereits 118 Nervenfälle operiert waren, zeigten sich 83 Resektionen, wobei 25 partiell und 58 komplett waren. Man muß also die Zahl der Durchschüsse, resp. der kompletten Querläsionen im Nerven als eine ziemlich hohe ansehen.

Der *Befund*, den man bei der Operation zu erheben Gelegenheit hat, ist ein sehr variabler. Zum Teil findet man die Nerven eingebettet in derbes Narbengewebe, aus dem sie sich kaum ausschälen lassen, zum Teil sieht man zwischen den beiden Enden einen Strang von Narbengewebe ausgespannt. Untersucht man ihn histologisch, so kann man sicherlich darauf rechnen, in dem oberen, vielleicht auch in dem unteren Ende ein paar Nervenfasern in wirrem Knäuel zu finden. Das sind frustrane Aussprossungen und Regenerationsversuche. Nicht selten sieht man ein zentrales und peripheres Neurom von ganz gleicher Konstitution wie die Amputationsneurome; auch Fremdkörper, Projektilsplitter, Tuchfetzen, Haare finden sich im Nerven (*Redlich* u. A.). Nicht selten hat man auch in den exziierten Narben (besonders *Cassierer*, *Spielmeyer*) noch einzelne intakte Kabel gefunden, was ich bestätigen kann; doch soll man den Umstand, daß auch ein kleines Stück gesunder Nerv mitentfernt wurde, nicht besonders hoch anschlagen, denn man sieht bei genauer Untersuchung deutlich die Progression solcher Narben, die sicherlich in einem späteren Zeitpunkte auch dieses gesunde Stück vernichtet hätten, das man auch technisch kaum isoliert hätte erhalten können. Ich muß mir versagen, hier auf interessante Details der histologischen Befunde näher einzugehen.

Hingegen möchte ich heute bereits einiges für die *Prognose* Wichtiges anzuführen versuchen. Man kann ja die Prognose nur aus den Resultaten erschließen, die die einzelnen Operationsmethoden

geboten haben. So finden wir bei *Borchardt* von 56 Fällen 21 Besserungen, bei *Grosse* von 37 Fällen 19, wobei allerdings in 7 Fällen nur der elektrische Befund sich gebessert hat. *Gratzl* hat unter 15 Fällen 11 gebessert. *Cassierer* führt an, daß er bei 31 Neurolysen 22 Besserungen hat, bei 55 Radialisfällen zeigten 31 Zeichen von Besserung, während die Ischiadikusfälle ungefähr in einem Drittel Besserung zeigten. *Spielmeyer* berichtet über 85 Fälle, von denen 32 Neurolysen 22 Besserungen, 48 Nätze 18 Besserungen zeigten, wobei allerdings noch weitere 10 bereits im elektrischen Befund günstige Veränderungen aufwiesen. *Stracker* hat von 93 Resektionen 28 Besserungen (22 nicht feststellbar), von 39 Neurolysen 25 Besserungen (8 nicht feststellbar), wobei er die Wiederherstellung der Motilität als wesentlich betrachtet.

Unser eigenes Material umfaßt 33 Neurolysen, von denen 25 gebessert sind, 8 keine Besserung zeigten, von 25 partiellen Resektionen sind nur 10 gebessert. Von den totalen Resektionen sind von 33 genähten 15 gebessert, von 14 tubulisierten nur 3 gebessert, von 11 überbrückten 6 gebessert, so daß die Neurolysen 75 Prozent, die Resektionen etwa 42 Prozent Besserungen aufweisen (*Ranzi*). Alle diese Resultate kranken an dem Umstande, daß die Zeit nach der Operation bei ihnen meist keine Berücksichtigung findet, daß ferner die näheren Umstände der einzelnen Fälle gar nicht bekannt sind und, wie aus den kurzen Angaben hervorgeht, nicht einmal die Operationsmethodik überall Erwähnung findet. Aus diesen Angaben kann man aber schon eines entnehmen, daß die Neurolysen prognostisch günstiger liegen als die Resektionen, daß die *isolierten* Lähmungen einzelner Arm- oder Beinnerven günstiger abzulaufen pflegen als Plexus- und hohe Ischiadikusschädigungen, daß die Ischiadikusverletzungen ihrerseits wieder gegenüber den Verletzungen der Nerven der oberen Extremität prognostisch im Nachteil sind. Nur *Stracker* findet seine fünf Plexusfälle alle gebessert. Es erscheint von sehr großer Bedeutung, immer darauf zu achten, ob nicht eine Neuritis die Verletzung kompliziert, da solche Fälle prognostisch entschieden ungünstiger liegen.

Die Prognose der Nervenverletzungen wird aber auch nicht unwesentlich von der *Nachbehandlung* nach der Operation abhängig sein. Sofort nach der Wundheilung ist mit den physikalischen Methoden zu beginnen, und ich muß *Bernhardt*, *Auerbach* und *Oppenheim* beistimmen, wenn sie der Elektrotherapie das Wort reden. Heißluft, Massage, Übungen, Pendelapparate bei fixiertem Gelenk, Stützapparate zur Überwindung anormaler Stellungen werden die Heilung fördernd beeinflussen. Wann wir dieselbe erwarten dürfen, ist freilich noch eine ungelöste Frage. Bei Neurolysen kann man oft schon ein paar Tage nach der Operation Wiederkehr einzelner Funktionen wahrnehmen. Bei Nervennähten ist wohl der Fall von *Thiemann* der am frühesten gebesserte, da er nach 14 Tagen bereits eine Rückkehr der Funktion zeigte. Gewöhnlich wird man nach 7–8 Wochen erste Andeutungen einer Besserung wahrnehmen, aber auch hier darf man nicht verzweifeln, wenn auch Monate nach dem Eingriff noch keine Spur einer Besserung sich bemerkbar macht. Ich sah einen tubulisierten Nerven am ersten Tage des fünften Monats nach der Operation eben motorisch wieder ansprechbar werden. Auch 7–8 Monate Intervall bedeutet nichts für die nachherige Besserung. In einem

Falle verging ein Jahr, bevor sich Zeichen der Restitution bemerkbar machten. Immerhin wird, wenn nach einem Jahr noch keinerlei Änderungen auftreten, der Fall als nicht sehr aussichtsreich zu bezeichnen sein.

Ebenso verschieden wie die *Zeit* der Restitution ist die *Art* der Restitution. Ich sah zum Beispiel als erstes Zeichen der Restitution Parästhesien auftreten, ein anderes Mal war es die Motilität, die zuerst ansprach, am häufigsten freilich ist eine Änderung der elektrischen Reaktion merkbar, oft nur ein Schnellerwerden der Muskelzuckung bei der Entartungsreaktion oder ein Ansprechen bei geringerer Stromstärke. In anderen Fällen bleibt die Entartungsreaktion wieder ungemein lange bestehen. Mit einem Wort, ein System der Restitution läßt sich bisher nicht aufstellen. Auch hier wahr jeder Fall seine Individualität.

Jedenfalls werden sicher Fälle vorkommen, bei denen sich keinerlei Besserung erzielen ließ. Was mit solchen Fällen zu geschehen hat, ist eine noch ungelöste Frage. Reoperationen werden infolge der Länge der Zeit, die zwischen Verletzung und Operation liegt, wohl wenig aussichtsreich sein. Trotzdem wird man wohl nicht für den Vorschlag eintreten, einen komplett gelähmten Arm zu amputieren und durch eine Prothese zu ersetzen, da selbst bei hoher Plexuslähmung die Muskulatur nicht in allen ihren Teilen geschädigt ist und man bei genauer Untersuchung immer noch intakte Muskelbündel finden wird, deren geschickte Verwertung vielleicht durch plastische Operationen immer noch besser sein dürfte, als die beste Prothese.

Literatur.

Nur die im Text namentlich erwähnten sind hier angeführt.

- Auerbach*, Münch. med. Woch. 1915, 43 u. 46; Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. 1915, 21. — *Bernhardt*, Berl. klin. Woch. 1915, H. 13 u. 14, S. 309. — *Borchardt*, Bruns Beitr. zur klin. Chir., Bd. 97, H. 3. — *Bruns*, Berl. klin. Woch. 1915, 38; N. C. B. 1915, 1. — *Cassierer*, Berl. klin. Woch. 1916, 8 u. 9. — *Edinger*, Münch. med. Woch. 1916, 7, S. 225. — *Gratzl*, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 97, H. 3. — *Grosse*, Ibidem. — *Heile und Hezel*, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 96, H. 3. — *v. Hoffmeister*, Ibidem. — *Kron*, 1. — *Kramer*, Mon. für Psych., Bd. 37, H. 1. — *Lewandowsky*, Berl. klin. Woch. 1914, H. 48, S. 1929. — *Marburg u. Ranzi*, Wien. klin. Woch. 1915, 23. — *Marburg*, Jahreskurse, Maiheft 1915; Wien. klin. Woch. 1916, 10. — *Mayer*, Med. Klinik 1915, 37. — *Mendel*, Neurol. Ztbl. 1915, 1. — *Nonne*, Med. Klinik 1915, 18 u. 19. — *Oppenheim*, Berl. klin. Woch. 1915, H. 2 u. 45; Neurol. Ztbl. 1915, 2; Ther. d. Gegenw. 1915, 6; Ztschr. für ärztl. Fortbildung 1915, 4. — *Perthes*, Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 132, H. 1 u. 2. — *Ranzi*, Deutsche Ges. für orthop. Chir., Febr. 1916. — *Redlich*, Mon. für Psych. u. Neur. 1915, 6. — *Reichmann*, Arch. für Psych., Bd. 56, H. 1. — *Reznicek*, Wien. med. Woch. 1915. — *Rothmann*, Berl. klin. Woch. 1915, 4. — *Schloffer*, Prag. med. Woch. 1914, 16; 1915, 5. — *Spielmeier*, Münch. med. Woch. 1915, 2 u. 3; Ztschr. für d. ges. Neurol., Psych. 1915, Bd. 29, H. 5, auch Springer, Berlin 1915. — *Steinberg*, Wien. klin. Woch. 1915, 31. — *Steinthal*, Beitr. zur klin. Chir., Bd. 96, H. 3. — *Sternberg und Albert*, Wien. klin. Woch. 1914, 47. — *Stoffel*, Münch. med. Woch. 1915, 6; Dtsch. med. Woch. 1915, 42. — *Stracker*, Wien. klin. Woch. 1916, 8. — *Thiemann*, Münch. med. Woch. 1915, 15. — *v. Wagner-Jauregg*, Wien, klin. Woch. 1915, S. 279. — *Weber* nach *Oppenheim*.