

### XXXIII.


Aus der Königlichen Universitätsklinik für Nerven- und Geisteskrankheiten in Halle. (Direktor: Geheimrat Anton.)

## Ueber nervöse und psychische Störungen nach Blitzschlag.

Von

Dr. **Hans Willige,**

I. Assistenzarzt der Klinik.



Die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper hat von jeher viel Beachtung gefunden und die bezügliche medizinische Literatur ist reichlich vertreten. Aber es ist vorwiegend die tödliche Wirkung der atmosphärischen Entladungen und die Frage nach dem Wesen des Todes durch Elektrizität überhaupt, welche das Interesse der Naturforscher und Aerzte in Anspruch genommen hat. Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten und eine monographische Darstellung erfordern, wenn ich auf diese Literatur näher eingehen wollte, da sie jedoch zum Verständnisse der uns interessierenden Krankheitserscheinungen unbedingt nötig ist, muss ich wenigstens die Hauptquellen erwähnen und die zur Zeit gültigen Anschauungen kurz mitteilen. Am besten unterrichtet über diese Dinge, sowie auch über die Literatur der älteren Zeit die ausgezeichnete Monographie von Kratter „Der Tod durch Elektrizität“, worin sich ausser eigenen experimentellen Versuchen und klinischen Beobachtungen eine eingehende und vollständige Darstellung des bisherigen Wissens über diesen Gegenstand findet. Weiterhin sind die Arbeiten Jellineks ausserordentlich wichtig zur Orientierung auf diesem Gebiete. Von den eben genannten beiden Autoren findet man leicht den Weg zu der gesamten in Betracht kommenden Literatur.

Kratter hält es für erwiesen, dass bei dem Tode durch Elektrizität zuerst die Atmung aufhört und dann sekundär Herzstillstand eintritt; er gelangt daher zu der Ueberzeugung, dass der elektrische Tod ein Erstickungstod, bedingt durch eine zentrale Atmungslähmung ist.

Er sagt, dass ausnahmslos die der Erstickung zukommenden Allgemeinbefunde in meist sehr charakteristischer Weise vorhanden sind. Allerdings fand er in den von ihm pathologisch-anatomisch untersuchten Fällen im Zentralnervensystem und speziell in der Medulla oblongata keine erheblichen Veränderungen und nimmt daher an, dass die eigentliche *Causa mortis* in feineren, bislang nicht nachweisbaren molekulären Veränderungen der Ganglienzellen des Atemzentrums gelegen ist. (Den in verschiedenen Höhen der Medulla angetroffenen mikroskopisch kleinen Blutaustritten legt er keine ausschlaggebende pathognomonische Bedeutung bei.)

Diesen Standpunkt hat Kratter später im wesentlichen festgehalten und noch 1905 in seinem Referat auf der I. Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin gesagt, dass die wichtigsten Vorgänge beim elektrischen Tode in folgendem bestehen: Sofortiger Atemstillstand mit plötzlichem Emporschnellen des Blutdrucks, Fortdauer der Herzbewegung über den Atemstillstand hinaus; dauert der Stillstand der Atmung über eine gewisse Zeit an, dann sinkt der Blutdruck immer mehr, die Herzbewegungen werden schwächer, bis das Herz gänzlich still steht; die letzten Ursachen des elektrischen Todes sind noch nicht erforscht, seine pathologische Anatomie noch nicht ergründet.

In zahlreichen Arbeiten hat Jellinek, der sich ausschliesslich der Erforschung der Elektropathologie widmet, das Wesen der schädigenden Elektrizitätswirkung auf den menschlichen Organismus zu ergründen versucht und ist zu dem Schluss gekommen, dass es ein einheitliches Schema des elektrischen Todes nicht gibt, dass zwar meist sofortiger Atemstillstand, oft aber auch sofortiger Herzstillstand eintritt und man sagen müsse, dass die lebenswichtigen Funktionen alle gleichzeitig in Mitleidenschaft gezogen würden und nur die Lähmung bald des einen, bald des anderen Zentrums mehr in den Vordergrund trete.

Jellinek unterscheidet eine doppelte Wirkung des elektrischen Stromes, erstens eine mehr psychische Komponente, eine Art Shokwirkung, die in starker Ueberreizung besteht und sich bis zu einem gewissen Grade ausschalten lässt (narkotisierte Tiere, schlafende Monteur, andererseits Ingenieure, die absichtlich Hochspannungen berührten, wurden von sonst tödlichen Strömen nicht getötet), zweitens eine dynamogene Wirkung, die in Schädigung der Zellen und Zellkomplexe, besonders der lebenswichtigen Teile des Zentralnervensystems besteht und sich teilweise pathologisch-anatomisch nachweisen lässt (kleine Blutungen, Gefässzerreissungen, Zellzertrümmerung, Kernverlagerung). Diese Schädigungen können vorübergehende, besserungsfähige sein und nur eine zeitweilige Hemmung oder Ausschaltung lebenswichtiger Zentren dar-

stellen. Ist dieses letztere der Fall, so kann es durch Wiederbelebungsversuche gelingen, den drohenden Tod abzuwenden, was tatsächlich schon häufig geschehen ist. Auf Grund dieser Anschauung hält Jellinek ebenso wie Kratter einen Teil der durch Elektrizität getöteten für Scheintote.

Die im Vorstehenden skizzierten Ansichten der beiden kompetentesten Forscher sind durch andere Autoren im grossen und ganzen bestätigt worden, jedoch hat es auch an Widerspruch nicht gefehlt. So haben Prevost und Batelli behauptet, dass je nach der Spannung zwei verschiedene Ursachen des elektrischen Todes vorkämen, indem bei hoher Spannung durch Asphyxie infolge zentraler Respirationslähmung und bei niederer Spannung durch Herzlähmung der Tod eintrete, und zwar soll bei diesen niederen Spannungen die Herzmuskulatur selbst primär geschädigt werden, was an fibrillären Zuckungen dieser Muskulatur bei den Versuchstieren erkenntlich ist. In ähnlicher Weise hat neuerdings besonders energisch Rodenwald betont, dass der Herzstillstand das Primäre sei und bei den Wiederbelebungsversuchen alles auf das Wiedereingangsetzen der Herztätigkeit ankomme, während die künstliche Atmung belanglos sei; er ist auf Grund seiner Tierexperimente zu der Ansicht gekommen, dass die Schädigung der Herzmuskulatur und der nervösen Elemente im Herzen beim elektrischen Tode das Ausschlaggebende ist. Auch Schumacher meint, dass der elektrische Tod vielfach ein direkter Herztod unter dem Bilde der fibrillären Zuckungen ist und dass nur unter ganz bestimmten Verhältnissen (lange dauernder Kontakt usw.) ein Erstickungstod in Frage kommt. Crile und Macleod haben hervorgehoben, dass der Herztod bei mittelstarken Strömen und mittlerer Dauer nur dann eintrete, wenn das Herz auf dem Wege liegt, den der Strom im Körper nimmt, eine Vorbedingung, die auch die meisten anderen für den primären Herztod plädierenden Autoren mehr oder minder deutlich aussprechen.

Während ein Teil der letztgenannten Autoren neben der vorwiegend betonten Wirkung auf das Herz nur die Möglichkeit der Schädigung des zentralen Nervensystems zugeben, sieht Hoche die wesentliche Besonderheit der schädigenden elektrischen Einwirkung darin, dass ein schon physiologisch auf die nervöse Substanz spezifisch wirkendes Agens plötzlich in oft kolossaler Stärke das Zentralnervensystem passiert und durch direkte Schädigung der nervösen Elemente Funktionsstörungen aller Grade bis zum Tode hervorrufen kann, in der Regel aber nur kurzdauernde, reparable funktionelle Störungen bedingt, denen meist keine groben anatomisch nachweisbaren Veränderungen zu Grunde liegen.

Die Frage, welcher Faktor der Elektrizität, ob Spannung (Volt) oder Stromstärke (Ampère), der wirkungsvollste für den Organismus sei, hat anfangs zu relativ wenig Kontroversen geführt, da früher die meisten Autoren (Stricker usw.) a priori der Spannung, d. h. der Voltzahl die wesentlichste Bedeutung beileigten und zwar wohl vornehmlich deshalb, weil es sich bei den beobachteten Unglücksfällen meist um Hochspannungsströme handelte. Gleichwohl ist es ohne weiteres klar, dass die Stromstärke nicht gleichgültig ist und Kratter hat in dem schon erwähnten Referat an einem instruktiven Beispiel klar gemacht, wie bedeutungsvoll die Stromstärke ist. Kratter sagt: Bekanntlich ist die Stromstärke (Ampère) gleich der Spannung (Volt) dividiert durch den Widerstand (Ohm), also  $1 \text{ Ampère} = \frac{1 \text{ Volt}}{1 \text{ Ohm}}$ . Nun

ist festgestellt, dass der Gesamtwiderstand des menschlichen Körpers innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt, er kann mehrere 100 000 Ohm betragen, aber auch bis auf wenige 1000 Ohm und darunter absinken; daraus ergibt sich, dass derselbe Mensch, wenn er bei hohem Körperwiderstand von einem elektrischen Strom von bestimmter Spannung (Voltzahl) getroffen wird, von einem Strom von viel geringerer Stromstärke (Ampère) durchströmt wird, als wenn ihn derselbe Strom (mit der gleichen Voltzahl) bei geringerem Körperwiderstand trifft. Bei Strömen von 50 Milliampère sind nie ernstere Schädigungen beobachtet worden, solche von 1000 sind unter allen Umständen tödlich für den Menschen, daher ist es begreiflich, dass Ströme zwischen 50 und 1000 Milliampère, je nach dem zur Zeit herrschenden Körperwiderstande bei derselben Spannung einmal tödlich wirken, ein andermal ungefährlich bleiben.

Andererseits ist aber auch die Spannung ein integrierender Bestandteil der schädigenden Wirkung der Elektrizität, und zwar wissen wir jetzt, dass die untere Gefährlichkeitsgrenze für den Menschen 50 Volt beträgt (bei 65 Volt ein Todesfall beobachtet) und dass die Gefährlichkeit mit der Voltzahl schnell steigt, aber nur bis zu einer gewissen, noch nicht festgestellten Höhe der Voltzahl, über die hinaus dann wieder Ungefährlichkeit eintritt, wenigstens bei Wechselstrom mit hoher Frequenz (400 000—800 000 Volt mit 100—200 000 Wechschelschlägen pro Minute sollen ungefährlich sein), allerdings nicht unter allen Umständen, wie aus der Mitteilung von Chanoz (1904) hervorgeht, der zwei Todesfälle durch dreiphasigen Wechselstrom von hoher Spannung beobachtete und diese dadurch erklärte, dass die Personen nicht völlig von der Erde isoliert waren.

Die Gefährlichkeit eines elektrischen Stromes hängt schliesslich noch von seiner Qualität ab, das heisst davon, ob es sich um Wechsel-

oder Gleichstrom handelt. Welche von diesen beiden Stromqualitäten gefährlicher ist, kann zur Zeit noch nicht entschieden werden, da die Ansichten der betreffenden Autoren (Jellinek, Hudovernig, Wedel) widersprechend sind, nur soviel ist sicher, dass die frühere Auffassung von der geringen Gefährlichkeit des Gleichstroms nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.

Die Stromdichte, die Einbruchspforte und der Weg, den der Strom im Körper nimmt, die Dauer der Einwirkung sind gleichfalls von Wichtigkeit für die Wirkung eines elektrischen Stromes auf den menschlichen Organismus, jedoch kann hier nicht näher auf diese vielfach strittigen Fragen eingegangen werden; auch die ebenso interessante, wie schwer zu deutende Tatsache, dass elektrisch Verunglückte durch nochmalige kurze Applikation des gleichen Stromes gerettet werden können (Jellinek) muss unerörtert bleiben.

Dass auch in der Elektropathologie der individuelle Faktor eine Rolle spielt, ist von vornherein anzunehmen und scheint auch durch einschlägige Beobachtungen erwiesen zu sein.

Erwähnt sei noch die Tatsache, dass die verschiedenen Tierarten verschieden empfindlich gegen Elektrizität sind, dass der Mensch viel empfindlicher ist, als beispielsweise das Kaninchen; Kratter erklärt dies durch das viel feiner differenzierte und daher vulnerablere Zentralnervensystem des Menschen.

Das bisher Gesagte zeigt, dass von dem in Rede stehenden Gebiete noch vieles dunkel ist. Weder die Tierexperimente, noch die Beobachtungen bei den amerikanischen Hinrichtungen durch Elektrizität haben die in Betracht kommenden Momente völlig klären können; die letzteren haben übrigens eine auffallend geringe wissenschaftliche Ausbeute geliefert.

Es könnte überflüssig und nicht zum Thema gehörig erscheinen, dass ich die vorhergehenden Bemerkungen über die allgemeine Elektropathologie hier am Eingange eines Aufsatzes über nervöse Störungen nach Blitzschlag bringe, da sie sich ja vorzugsweise auf Experimente und Erfahrungen mit technischer Elektrizität beziehen. Dem ist aber entgegen zu halten, dass es sich einerseits sowohl bei Blitz, wie bei technischer Elektrizität um eine im Grunde gleiche und gleichen Gesetzen gehorchende Erscheinung handelt und dass andererseits die technische Elektrizität der experimentellen Forschung und messenden Methoden besser zugänglich ist, als der Blitz<sup>1)</sup>. Schliesslich ist zu

---

1) Neuerdings erst hat man versucht, die Gewalt des Blitzes, den die modernen Physiker als Wechselstrom von vielen Tausend Volt Spannung und ebenso grosser Periodenzahl ansehen, zu messen (Jellinek).

sagen, dass für die menschliche Pathologie Blitz und industrielle Elektrizität in ihrer Wirkung identisch sind (nur Joffroy hält sie für verschieden), sodass wir berechtigt sind, die aus der industriellen Elektrizität gewonnenen Forschungsergebnisse zum Verständnis der Blitzschädigungen heranzuziehen.

Wenn wir uns nun auf Grund der bisherigen Feststellungen in der Literatur, von denen die vorhergehenden Erörterungen nur das Wichtigste andeutungsweise wiedergeben konnten, ein Bild von dem Wesen der Elektropathologie des Menschen machen wollen, so erscheint es am zweckmässigsten, wenn man von der pathologischen Anatomie ausgeht, da sowohl die positiven, wie die negativen Befunde derselben von allen Autoren gleichmässig und konstant gefunden wurden und sich nur in ihrer Deutung geringere Differenzen zeigen. Dabei können wir für unseren Zweck absehen von den für die Diagnose so wichtigen und für die elektrische Einwirkung so charakteristischen oberflächlichen Erscheinungen an der Haut (Stricker, Langerhans, Rindfleisch, Kratter, Jellinek, Dürk) und brauchen nur festzustellen, dass an den inneren Organen eigentlich stets negative Befunde erhoben wurden, dass also Parenchymschädigungen der inneren Organe durch Blitz und industrielle Elektrizität in der Regel nicht stattzufinden pflegen. Dagegen sind übereinstimmend immer wieder positive, wenn auch geringgradige Veränderungen am zentralen Nervensystem gefunden worden (kleinste Blutungen, Kratter; Gefässzerreissungen, Ganglienzellenzertrümmerung, Kernverlagerung, Jellinek; Veränderung der Zellfortsätze, der Zellkerne, Corrado). Diese Befunde im Verein mit den negativen Organbefunden weisen mit zwingender Notwendigkeit darauf hin, dass die Schädigung des Gehirns und Rückenmarks in der Regel das Wesentliche bei der pathologischen Wirkung der Elektrizität ist. Berücksichtigt man dabei noch, dass das klinische Bild der elektrisch Verunglückten durch Atemstillstand, Herzstillstand und meist auch durch sofortige Bewusstlosigkeit beherrscht wird, so kann man nicht zweifeln, dass die Erkrankungen durch Blitz und technische Elektrizität fast immer Affektionen des zentralen Nervensystems sind. Diese Auffassung kann tatsächlich auch als die allgemein anerkannte bezeichnet werden, obwohl sie vereinzelt bestritten wurde.

Auf die neurologische Literatur über die Schädigungen durch atmosphärische und industrielle Elektrizität gehe ich etwas näher ein, da sie in unmittelbarstem Zusammenhang mit unserem Thema steht. Sie ist — wenigstens die verwendbare — noch verhältnismässig jung und auch nicht gerade sehr reichhaltig und zwar sowohl hinsichtlich der gesamten Elektropathologie des Nervensystems, als auch bezüglich der

speziellen Blitzschädigungen desselben. Es hängt das zum Teil gewiss damit zusammen, dass die allgemeine Anwendung der Elektrizität erst nach einigen Dezennien zählt, dass beispielsweise die praktische Telegraphie erst seit Ende der 40er Jahre, die elektrische Beleuchtung seit Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts im Gebrauch ist.

Einer der ersten Autoren, wenn man von den ältesten naturwissenschaftlichen Schriftstellern, wie Arago, Franklin u. A. absieht, die über die Blitzschädigungen des Nervensystems berichtet haben, ist wohl Stricker, der 1861, etwa ein Jahrhundert nach dem Bekanntwerden der elektrischen Natur des Blitzes sagt „auf das Nervensystem wirkt der elektrische Funke in so erschütternder Weise, dass seine stärkere Einwirkung den plötzlichen Tod ohne äussere Verletzung herbeizuführen vermag“ und diese These als einen der Hauptsätze der Lehre von der Blitzwirkung bezeichnet. Stricker teilt dann 28 Fälle von Blitzschlag aus der Literatur (wohl nahezu alle bis dahin bekannten) mit, unter denen sich 15 Beobachtungen mit nervösen Störungen finden. Wir sehen da Neuralgien, Hemiparesen, Hypästhesien, Blasen- und Mastdarmlähmungen, sowie Affektionen fast sämtlicher Hirnnerven (Pupillenstarre, Amaurose, Schwerhörigkeit, Anosmie, Aphasie) erwähnt. Alle diese Störungen bestanden längere Zeit und überdauerten jedenfalls die in vielen Fällen noch vorhandenen äusseren Verletzungen (Hautverbrennungen usw.); von den meisten erfahren wir noch, dass sie nach Wochen und Monaten verschwunden waren. Wie weit es sich hier um organische oder funktionelle Störungen gehandelt hat, lässt sich kaum entscheiden. (In einem bei Stricker nicht erwähnten, von Knapp 1858 veröffentlichten Falle lag, obwohl der Autor eine organische periphere Lähmung annimmt, wohl sicher eine hysterische Lähmung beider Arme nebst Schmerzhaftigkeit und Analgesie der Haut vor, da die seit 8 Wochen bestehenden Beschwerden nach einigen Faradisationen verschwunden waren.) Von psychischen Störungen wird fast immer über kurz dauernde Bewusstlosigkeit, einigemal auch über delirante und stuporöse Zustände in den ersten Tagen nach dem Blitzschlag berichtet. Interessant ist die Mitteilung, dass in zwei Fällen Kataraktbildung (einmal linksseitig mit gleichseitiger Lähmung) beobachtet wurde.

Stricker gebührt auch das Verdienst, zuerst energisch die zahlreichen wunderbaren und sagenhaften Berichte der kasuistischen Literatur als solche gekennzeichnet zu haben; insbesondere verweist er die Mitteilungen von Heilungen durch Blitzschlag ins Reich der Fabel<sup>1)</sup>.

---

1) Zum Beispiel die berühmte Beobachtung Wilkinsons von der Heilung einer postapoplektischen Lähmung durch den Blitz, welche der königlichen

Nach Stricker hat in ähnlicher Weise Sestier 1866 zahlreiche Fälle (28) zusammengestellt, darunter viele der schon von Stricker publizierten; der Autor gibt zwar eine umfassende Darstellung des damaligen Wissens über die Blitzschädigungen, versucht eine Gruppierung der Symptome, insbesondere der Lähmungen, stellt auch fest, dass das Delir der Blitzgetroffenen nichts anderes als ein Schreckdelir ist, wesentlich Neues von neurologischem Interesse bringt er jedoch nicht. Erst 1875 finden wir bei Leyden in seiner Klinik der Rückenmarkskrankheiten eine brauchbare Würdigung der nervösen Blitzschlagfolgen. Leyden fasst seine Ansicht dahin zusammen, dass nach dem Verschwinden der ersten unmittelbaren Blitzwirkung, die als Shock aufzufassen ist, häufig Lähmungen auftreten, die meist von hemiplegischem oder paraplegischem Typus sind und den Charakter spinaler Erkrankungen infolge einer Läsion einer zirkumskripten Rückenmarkspartie — trotz bisherigen Fehlens anatomischer Befunde — haben. Seltener sind Krämpfe in den Extremitäten. Der Verlauf der Lähmungen ist oft sehr schnell und günstig, zuweilen aber auch schwer und langwierig, immer jedoch scheint schliesslich Heilung eingetreten zu sein<sup>1)</sup>. In demselben Jahre hat Eulenburg als erster über eine apoplektische Hemiplegie nach Blitzschlag berichtet. Diese Beobachtung Eulenburgs wird immer als Beispiel einer echten durch Blitzschlag verursachten zerebralen Blutung angeführt, eine kritische Prüfung der Krankengeschichte ergibt aber, dass es sich vielleicht um eine hysterische Lähmung gehandelt hat und dass jedenfalls dieser Fall nicht beweisend sein kann.

Nothnagel hat 1880 als erster versucht auf dem Wege des Tierexperimentes Aufschluss über die nervösen Blitzschädigungen zu gewinnen und es gelang ihm nachzuweisen, dass peripher applizierte elektrische Entladungen eine vorübergehende, nicht auf größeren anatomischen Veränderungen der peripheren Nerven beruhende, sondern lediglich funktionelle sensible und motorische Lähmung des betreffenden Gliedes oder Gliedabschnittes hervorrufen können; dabei bestand Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit der Nerven, aber nicht der Muskulatur. Nothnagel benutzt diese experimentellen Befunde zur teilweisen Erklärung des merkwürdigen klinischen Bildes, welches ein von

Sozietät der Wissenschaften in Göttingen 1765 durch Wichmann vorgelegt und von dem Mathematiker und Physiker Kästner mit einer seine Zweifel ausdrückenden Vorrede versehen wurde.

1) Leyden steht den Berichten über die heilkräftige Wirkung des Blitzes auf Lähmungen, Blindheit, Taubheit usw. nicht so skeptisch gegenüber, wie Stricker und hält sie wenigstens für möglich, was für hysterische Zustände wohl ohne weiteres zugegeben werden kann.



ihm beobachteter Blitzverletzter bot. Nach unseren heutigen Kenntnissen kann es nicht zweifelhaft sein, dass der Mann, der nach einem, die rechte Hand treffenden Blitzschlage eine sensible und motorische Lähmung der rechten Hand hatte, welche nach Elektrisieren verschwand und nach 6 Jahren plötzlich wieder auftrat (mit Atrophie der Interossei), um nach der von Nothnagel veranlassten Applikation eines Hufeisenmagneten schnell und völlig zu heilen, an einer hysterischen Lähmung gelitten hat. Dafür spricht ausser diesem Verlauf die über dem Handgelenk scharf abschneidende Anästhesie an der gelähmten Hand, während die Atrophie der Interossei zwanglos durch den  $\frac{1}{4}$ -jährigen Nichtgebrauch der Hand zu erklären ist. Nothnagel selbst weist auf die Analogie der Erscheinungen mit hysterischen hin, wagt aber nicht, diese Diagnose zu stellen, da „bei dem urkräftigen Schmied von Hysterie nicht die Rede sein konnte“; er meint vielmehr, dass dieser Fall als funktionelle periphere Lähmung, ähnlich den von ihm experimentell erzielten gedeutet werden müsse. Schliesslich hebt Nothnagel noch hervor, dass die Prognose der nervösen Störungen durch Blitz im allgemeinen eine günstige sei, und dass nur ausnahmsweise dauernde und irreparable Schädigungen des Nervensystems vorkämen.

Gerhardt hat 1888 anlässlich eines von ihm beobachteten Falles darauf hingewiesen, dass die in seinem Falle vorliegenden Blitzneuralgien mit Anästhesien (in beiden Armen) bisher relativ selten beschrieben wurden und jedenfalls viel weniger häufig sind, als Anästhesien und Lähmungen. Bemerkenswert an dem Gerhardtschen Fall ist noch die anfangs (einen Tag lang) beobachtete Pupillenstarre, die fibrillären und bündelweisen Muskelzuckungen, die in verschiedenen Muskelgebieten nur kurze Zeit bestanden, und die Amnesie für den Vorfall, die sich bis auf einen halben Tag vor dem Ereignis zurückerstreckte. Die Tatsache, dass die sogenannte Blitzneuralgie gelegentlich von dem rechten Arm auf den linken übersprang, lässt sehr an Hysterie denken.

Charcot gebührt das Verdienst, zuerst die hysterische Natur vieler nervöser Zustände nach Blitzschlag festgestellt und in einer seiner Leçons du Mardi 1889 die erste ausführliche Schilderung der Nervenschädigung durch Blitzschlag gegeben zu haben. In dieser Vorlesung stellte er einen Mann vor, der nach einem Blitzschlag zuerst für ganz kurze Zeit völlig gelähmt war, in den folgenden Tagen an deliranten Zuständen gelitten hatte und schliesslich eine linksseitige Hemiparese mit fast kompletter Hemianästhesie zurückbehielt; ausserdem bestanden noch eine Reihe hysterischer und neurasthenischer Symptome. Charcot sagt auf Grund dieses Falles, dem er noch drei aus der Literatur [den schon erwähnten Nothnagelschen, einen von Gibier de Savigny, bei dem die Läh-

mung bei jedem Gewitter wieder auftrat und einen ätiologisch sehr interessanten von Onimus<sup>1)</sup>] an die Seite stellte, dass bei allen Fällen von Blitzschlag ausser den nervösen Störungen, die direkt durch die Blitzwirkung gesetzt werden, früher oder später hysterische Symptome auftreten können und dass speziell hysterische Lähmungen den eigentlichen ursprünglichen Blitzlähmungen aufgepflanzt erscheinen können. In Charcots Darstellung werden ausser der ausführlichen Behandlung der hysterischen Zustände der Blitzverletzten auch die übrigen nervösen Erscheinungen, wenn auch weniger eingehend erörtert. Charcot unterscheidet psychische Störungen und Lähmungen. Von den ersten bespricht er nach kurzer Erwähnung der Bewusstlosigkeit, der Amnesie, des Stupors hauptsächlich das sogenannte „*Délir des foudroyés*“, welches er in Uebereinstimmung mit Sestier nicht als spezifische Blitzwirkung, sondern als stets bald vorübergehendes Schreckdelir, wie es bei jedem plötzlichen Ereignis eintreten kann, auffasst. Von eigentlichen Psychosen nach Blitzschlag erwähnt Charcot nichts. Die Lähmungen hält er, da Blase und Mastdarm angeblich immer verschont blieben und fast stets Motilität und Sensibilität in gleicher Weise betroffen waren, für periphere. (In Strickers kasuistischen Mitteilungen finden sich übrigens gar nicht so selten Blasen- und Mastdarmstörungen.) Die Blitzlähmungen sind nach Charcot para-, hemi- und monoplegisch; letztere sind am häufigsten; im übrigen sind sie dadurch charakterisiert, dass sie unmittelbar nach der Blitzeinwirkung plötzlich auftreten, sofort ihre grösste Intensität haben, keine Neigung zur Progredienz zeigen, vielmehr schnell an Hochgradigkeit abnehmen und schliesslich ganz verschwinden; ihre Dauer zählt in den meisten Fällen nach Stunden oder Tagen, selten nach Wochen und nur ganz ausnahmsweise bestehen sie 2—3 Monate lang. Auf andere nervöse Affektionen, abgesehen von diesen Lähmungen der Extremitäten geht Charcot nicht ein, obwohl in der damals bekannten Kasuistik schon beispielsweise Beobachtungen von Neuralgien und Hirnnervenläsionen vorlagen.

Seit dieser Darstellung Charcots sind die nervösen Störungen nach Blitzschlag vom neurologisch-klinischen Standpunkt bislang kaum in so eingehender Weise behandelt worden, wenigstens nicht von speziell neurologischer Seite. Die grosse Mehrzahl der zahlreichen seitherigen Ver-

1) Ein Telegraphenbeamter bekam, als er während eines Erdbebens die in die Erde führenden Drähte eines elektrischen Apparates berührte, einen heftigen Schlag und behielt eine wahrscheinlich hysterische Monoplegie zurück. Sonstige ärztliche Beobachtungen über vulkanische Elektrizität existieren nicht, abgesehen von dem bei dem Ausbruch des Mont Pelée konstatierten Befunde von deutlichen Zeichen des Blitztodes bei einer Anzahl der Leichen.

öffentlichungen betrifft kasuistische Beiträge mit mehr oder weniger Berücksichtigung der früheren Literatur; auf diese Publikationen der letzten 20 Jahre werde ich später bei der Erörterung meiner Fälle an den betreffenden Stellen näher eingehen. Hier sollen nur noch einige der wichtigsten Arbeiten, die einen prinzipiellen Standpunkt vertreten, Erwähnung finden. Da ist zunächst v. Frankl-Hochwart zu nennen, der 1892 im Anschluss an Charcots Bezeichnung der Keraunoparalysen die nervösen Folgezustände nach elektrischer Einwirkung unter dem Namen der Keraunoneurosen zusammenfasste. Aus diesem Namen geht schon hervor, dass Frankl-Hochwart die nervösen Blitzschlagstörungen vorwiegend als funktionelle, nicht als organische auffasste, obwohl seine beiden Fälle, auf die er sich besonders stützt, neben rein funktionellen Störungen doch auch Symptome zeigten, die eine organische Läsion mindestens nahelegten (Pupillendifferenz).

Demgegenüber hat Hoche 1901 in einer ausführlichen Besprechung der nervösen Folgeerscheinungen nach Blitzschlag darauf hingewiesen, dass es sich zwar in vielen Fällen um funktionelle und speziell hysterische Zustände handle, dass man sich aber hüten müsse, dies zu verallgemeinern, bei sorgfältiger Prüfung würde man zuweilen organische Schädigungen nachweisen können, und zwar besonders auch neben den funktionellen. In der Folgezeit ist dann noch vielfach die Frage, ob organische oder funktionelle Störungen durch den Blitz hervorgerufen würden, erörtert und je nach den persönlichen Erfahrungen der einzelnen Autoren beantwortet worden. Im ganzen ist jedoch der die Mittellinie zwischen den beiden Extremen haltende Standpunkt Hoches bestätigt worden. So teilen Mills und Weisenburg (1903), die soweit ich die Literatur übersehe, zuerst eine Klassifikation der Nervenkrankheiten nach Elektrizität versuchten, diese ein in funktionelle nervöse Affektionen und in organische Erkrankungen apoplektiformen und epileptiformen Charakters; allerdings fügen sie noch eine dritte Gruppe hinzu, nämlich die medullärer und bulbärer Erkrankungen, die bei wiederholter Einwirkung schwächerer Ströme vorkommen sollen.

Jellinek hat in vielen seiner Arbeiten die nervösen Blitzschlagfolgen besprochen und ist von Anfang an energisch für die Anschauung eingetreten, dass sie vorwiegend in organischen Läsionen des zentralen und peripheren Nervensystems bestehen, ohne jedoch zu verkennen, dass auch funktionelle Störungen eine grosse Rolle in der Elektropathologie spielen. Neben vielen neurologisch wichtigen Einzelheiten, die später bei der Besprechung meiner Fälle gebührende Erwähnung finden werden, gibt er in der Symptomatologie der elektrischen Unfälle<sup>1)</sup> unter

1) Jellinek, Pathologie, Therapie und Prophylaxe der elektrischen Unfälle.

den Allgemeinsymptomen eine Einteilung in Früh- und Spätsymptome, von denen wieder die Spätsymptome fast ausschliesslich nervöse und psychische Störungen darstellen. Er hat ferner zuerst darauf hingewiesen, dass zuweilen die nervösen Erscheinungen erst längere Zeit nach der Verletzung auftreten können.

In einer sehr lesenswerten Dissertation hat Wendriner (1905) versucht „den Anteil der Hysterie und traumatischen Neurose an den Krankheitserscheinungen des elektrischen Traumas mehr und mehr zu verkleinern“. Er gibt die Kasuistik der Starkstromverletzungen in einer übersichtlichen Tabelle wieder, teilt zwei eigene Fälle mit und hält es für bewiesen, dass es bei fast jedem schweren elektrischen Trauma zu organischen Läsionen des Nervensystems komme. Er kommt zu dem Schluss, dass zuweilen selbst schwerste Insulte nach vorübergehender Bewusstlosigkeit ohne weitere Schädigung ertragen werden, vielfach aber langdauernde, bisher zu den traumatischen Neurosen gezählte Nervenkrankheiten zurückbleiben und schliesslich auch schwere organische Nervenleiden (multiple Sklerose, Paralyse) nach elektrischem Trauma auftreten können.

Räbiger (1905) hält wiederum alles für rein funktionell und sucht die Erscheinungen durch Shockwirkung zu erklären, polemisiert gegen die Anschauung Jellineks, dass organische Läsionen im Zentralnervensystem die Ursache seien, und bezeichnet diese Auffassung als gesucht und entbehrlich.

Eulenburg (1905) teilt einige sehr wichtige Krankengeschichten mit, von denen an dieser Stelle nur erwähnt sei, dass sie das Vorkommen schwerer organischer Nervenleiden infolge von elektrischen Unfällen zu beweisen scheinen.

Die Dissertation von Tworz (1908) gibt eine Besprechung der Literatur, die im wesentlich nach Jellinek und Kratter zitiert wird, ohne eigenes Neues zu bringen.

Wichtiger sind die Arbeiten von Schumacher und Pfahl aus demselben Jahre. Ersterer behandelt ausführlich die Unfälle durch elektrischen Starkstrom vom gerichtlich-medizinischen und gutachtlichen Standpunkt aus; er teilt die klinischen Bilder nach der Symptomatologie in zwei grosse Gruppen ein, nämlich in solche mit vorherrschenden Lokalsymptomen und solche mit vorherrschenden Allgemeinsymptomen, nur die letztere Gruppe interessiert uns, da die erstere lediglich gerichtlich-medizinisch wichtig ist. Diese Gruppen, bei der die Allgemeinerscheinungen im Vordergrund stehen, zerfallen nach Schumacher wieder in zwei Unterabteilungen: 1. Fälle mit nach kurzer Frist (Tage) ohne dauernde Schädigung zurückgehenden Allgemeinsymptomen, 2. Fälle

mit mannigfaltigen, langdauernden Krankheitserscheinungen. Diese klinisch vorwiegend in Betracht kommende zweite Abteilung gliedert Schumacher in drei Gruppen: a) lokalisierte Erkrankungen des Nervensystems; b) schwere organische Nerven- und Geisteskrankheiten (multiple Sklerose, Tabes, progressive Paralyse); c) traumatische Neurosen.

Die Arbeit Pfahls bietet eine gute Uebersicht der bisher beschriebenen Veränderungen des Zentralnervensystems nach Blitz und elektrischen Unfällen und ferner die Krankengeschichten von neun eigenen Fällen, von denen bemerkenswert ist, dass in allen Blitzschlagfällen anfangs Bewusstlosigkeit bestand und sich in sämtlichen Fällen, wenigstens in der ersten Zeit organische Veränderungen nachweisen liessen, neben denen in der Mehrzahl der Fälle auch funktionelle nervöse Störungen bestanden; interessant ist noch der Umstand, dass sich bei fünf von diesen neun Fällen Veränderungen an den Augen fanden.

Aus diesem Abriss der klinisch-neurologischen Literatur<sup>1)</sup>, der keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht, geht hervor, dass nach anfänglicher, offenbar unter Charcots Einfluss entstandener Ueberschätzung der hysterischen Blitzschlagfolgen durch die Arbeiten Hoches, Jellineks, Eulenburs und anderer die organische Natur der Nervenkrankungen nach Blitzschlag in den Vordergrund gestellt wurde, dann aber wieder durch einige andere Autoren auf die funktionelle Seite der durch Blitz verursachten Nervenleiden das Hauptgewicht gelegt wurde.

Zur Zeit steht die Sache so, dass wohl die meisten der dies Gebiet vom klinischen Gesichtspunkte bearbeitenden Autoren einen mittleren Standpunkt einnehmen und der Ansicht Oppenheims zustimmen, der in der neuesten Auflage seines Lehrbuches sagt, dass sich gerade bei den Nervenkrankheiten nach Blitzschlag häufig die Zeichen der materiellen Nervenläsion mit den Erscheinungen der funktionellen Neurose verbinden. Darin aber — das sei hier noch einmal betont — sind alle einig, dass es sich bei den dauernden Blitzschädigungen, abgesehen von einigen Augenaffektionen, um Erkrankungen des Nervensystems handelt.

Im Folgenden will ich nun zunächst eine Reihe von Krankengeschichten auszugsweise wiedergeben, die von Patienten stammen, welche ich grösstenteils selbst beobachtet habe. Die Einteilung der Fälle in die folgenden Gruppen nach der Art der Einwirkung des Blitzes geschieht in Anlehnung

---

1) Leider war mir die zweite Auflage des schon erwähnten Buches von Sestier (1888) nicht zugänglich. Die Arbeit von Krause erschien, als ich die vorliegende Abhandlung schon abgeschlossen hatte, sie gab zu keiner Aenderung der Darstellung Anlass.

an eine von Jellinek gegebene Scheidung. Es ist das ein mehr äusserliches Einteilungsprinzip, welches über die klinische Zusammengehörigkeit der betreffenden Fälle nichts aussagt, aber aus praktischen Gründen für die vorläufige Uebersicht über mein Material ganz zweckmässig erscheint.

## I. Fälle von echter, unmittelbarer Schädigung durch Blitzschlag.

Man kann unter dieser Bezeichnung diejenigen Fälle zusammenfassen, bei denen der Blitz direkt ohne Vermittelung eines metallischen Leiters den Körper getroffen hat. Da es sich aber in vielen Fällen nicht mit Sicherheit anamnestisch feststellen lässt, ob eine solche Vermittelung vorlag oder nicht, habe ich den Begriff der echten unmittelbaren Blitzschädigung etwas weiter gefasst und auch zwei Fälle mit in diese Rubrik gestellt, bei denen man zweifeln kann, ob wirklich der Blitz unvermittelt auf den Getroffenen überging; jedenfalls aber handelte es sich höchstens um eine ganz kurze metallische Leitung, die wahrscheinlich die volle Wucht des Blitzstrahls dem Getroffenen zuführte.

1. Louis Wa., Müllergeselle aus Polzen. Zur Zeit der Erkrankung 36 Jahre alt.

Anamnese: Heredität ohne Besonderheiten. Das Sprechen hat er erst mit 6 Jahren erlernt und die Sprache ist immer etwas undeutlich geblieben. Auch ist er von Jugend auf etwas schwerhörig gewesen. Mit 11 Jahren hatte er Fieber und Krämpfe, angeblich ohne schädliche Folgen. Mit 30 Jahren Masern ohne Folgekrankheit. Lues und Potus werden negiert.

Am 17. 7. 1903 wurde er, während er mit einem Knecht zusammen unter einer Mühle stand, von einem in die Mühle einschlagenden Blitze getroffen. Der neben ihm stehende Knecht war sofort tot, die Mühle verbrannte. Er selbst stürzte bewusstlos zusammen. Als er wieder zu sich kam, konnte er keinen Atem holen, konnte weder sprechen noch sich vom Boden erheben; allmählich gelang es ihm, von der brennenden Mühle fortzukriechen. Er wurde schliesslich von herzugekommenen Leuten in das benachbarte Haus des Mühlenbesitzers getragen. Er fühlte sich sehr schwach und matt und konnte kaum sprechen. Besonders die Beine waren ganz lahm, es kam ihm so vor, als ob sie an den Oberschenkeln abgeschnitten wären, da er unterhalb gar kein Gefühl mehr hatte. Die oberen Augenlider hingen herab und es war ihm, als ob die Augen ganz zusammengesunken seien. Der hinzugerufene Arzt stellte geringe Lähmungserscheinungen an allen Gliedern und Brandwunden an der rechten Brustseite fest. Als er nach sechswöchigem Krankenhausaufenthalte entlassen wurde, klagte er über Brust- und Magenschmerzen, sowie über Schmerzen und Schwäche in den Beinen, erhielt jedoch zunächst keine Rente, da der begutachtende Arzt keine erheblichen objektiven Blitzschlagfolgen mehr feststellen konnte. Im weiteren Verlauf des Rentenverfahrens ist er dann vom 20. 6. 04 bis 12. 7. 04 in der Nervenlinik zu Halle beobachtet und begutachtet und später 1906, 1908 und 1910 nachuntersucht worden. Bei

der ersten Begutachtung klagte er über Folgendes: Schwäche in den Beinen, Schmerzen in der Gegend des rechten Rippenbogens, Schwäche beider Arme, und zeitweiliges Zucken im linken Arm, Schwerhörigkeit, unbeholfene Sprache, schlechtes Sehvermögen, Urinbeschwerden.

Objektiver Befund: Kleiner, schwächlicher Mann mit ausdruckslosem Gesicht. Augen: Pupillen rund, gleichweit, Reaktion bei diffusem Tageslicht rechts schwach, links nicht sicher nachweisbar, bei konzentriertem Licht beiderseits geringe Reaktion. Konvergenzreaktion nicht zu prüfen, da W. nicht imstande ist, zu konvergieren. Es besteht Blicklähmung nach oben und unten. Beim Blick nach seitwärts fehlt die Internuswirkung am kontralateralen Auge. Gesichtsfeld nach oben beiderseits erheblich eingeschränkt. Sehschärfe beiderseits  $\frac{6}{9}$  (durch den Gesichtsfelddefekt stark beeinträchtigt). Linkerseits temporale Papillenabblassung. Linkerseits leichte graue Linsen-trübung. Ohren: Gehör beiderseits stark herabgesetzt. Flüstersprache wird beiderseits erst kurz vor dem Ohr gehört. Luft- und Knochenleitung regelrecht. Der Trommelfellbefund normal. Sprache verwaschen, an bulbäre erinnernd. Die unteren Schneidezähne fehlen, die oberen sind stark nach einwärts gestellt. Im übrigen seitens der Hirnnerven nichts Pathologisches.

An den inneren Organen ausser spärlichem Rasseln und Giemen über beiden Lungen und einem leichten systolischen Geräusch am Herzen kein pathologischer Befund. An der Haut der rechten Brustseite, 6 cm unterhalb der rechten Brustwarze eine 2 cm lange, 1 cm breite, quergestellte, strahlige, glänzende Hautnarbe, die gut verschieblich ist (Blitzverletzung). An den darunter liegenden Rippen nichts Abnormes. Allgemeine Herabsetzung der Muskelkraft an Armen und Beinen, aber keine Lähmung einzelner Muskelgruppen. Gang schwerfällig, schlurfend. Sehnenreflexe überall normal, ebenso Sensibilität. Keine weiteren Zeichen einer organischen Nervenkrankheit. Es bestand noch auffallende psychische Schwerfälligkeit, Herabsetzung der Merkfähigkeit, stumpfes Verhalten und gedrückte Stimmung.

Von den erwähnten Störungen wurden die zentrale Schwerhörigkeit, die verwaschene Sprache, die psychische Schwerfälligkeit und ein Teil der allgemeinen Körperschwäche auf Grund der Anamnese nicht als Folge des Blitzschlages aufgefasst, die übrigen pathologischen Veränderungen und besonders der gesamte Augenbefund auf diesen bezogen.

Bei den drei Nachuntersuchungen des W. wurden zunächst die erwähnten, nicht als Blitzschlagfolgen aufgefassten Störungen unverändert gefunden. Späterhin waren die Geräusche an den Lungen verschwunden, aber der Herz-befund zeigte nach vorübergehender Besserung schliesslich eine Verschlimmerung insofern als Unregelmässigkeit des Pulses und deutliche arteriosklerotische Erscheinungen hinzukamen. Auch war bei der letzten Untersuchung eine Zunahme des Grades der Intelligenzherabsetzung unverkennbar. Von den Blitzschlagfolgen blieb die Narbe an der Brust unverändert. Der Augenbefund zeigte jedesmal eine Abweichung gegen den vorigen: 1906 war besonders die Okulomotoriuschädigung nicht mehr so hochgradig wie anfangs (rechte Pupille reagierte besser, das rechte Auge konnte besser nach innen bewegt werden,

die Blicklähmung nach oben und unten war ebenfalls nicht mehr so stark). **1908** war die Pupillenreaktion auf Licht rechts gering, links kaum angedeutet; die Akkommodation rechts gut, links wegen Sehschwäche nicht zu prüfen; die Konvergenzreaktion rechts gut, links nicht zu prüfen, da die Konvergenzbewegung des linken Auges fehlt. Das linke Auge schielt nach aussen (konkomitierendes, nicht paretisches Schielen). Die Sehschärfe betrug rechts  $\frac{2}{3}$ , links bestand starke Amblyopie (Finger in  $\frac{1}{2}$  m Entfernung). Das Gesichtsfeld war rechts normal, links bestand ausgedehntes, absolutes, zentrales Skotom und geringe periphere Einschränkung. Der Augenhintergrund war rechts normal, links bestand vorgeschrittene Optikusatrophie und in der Gegend der Macula lutea fanden sich schwarze, chorioiditische Herde. Vor dem Zentrum der Papille fand sich eine umschriebene, graue Glaskörpertrübung. **1910** war der Augenbefund folgendermassen: Pupillen etwas eng, gleich, rund; Reaktion auf Licht wenig ausgiebig, links spurweise, auf Naheinstellung bei binokulärer Prüfung deutlich. Muskeln: beträchtlicher Strabismus divergens ohne Einschränkung der Beweglichkeit (kein paretisches sondern konkomitierendes Schielen). Sehprüfung: Rechts fast  $\frac{2}{3}$  Sehschärfe, links hochgradige Amblyopie (links werden nur Handbewegungen wahrgenommen). Akkommodationsbreite rechts dem Alter entsprechend, links wegen Sehschwäche nicht zu prüfen. Gesichtsfeld rechts normal, links absolutes zentrales Skotom und leichte periphere Einschränkung. Augenhintergrund rechts normal, links Atrophia nervi optici. (Grenze der Papille zum Teil unscharf ohne Schwellung, Papille ins Graugelbe verfärbt. Netzhautarterien verschmälert, aber auch die Venen.) In der Gegend der Macula lutea mehrere runde, schwarze chorioiditische Herde. Die Glaskörpertrübung war nicht mehr vorhanden. Zu bemerken ist noch, dass der bei der letzten Untersuchung im Jahre 1910 seitens der Hallenser Ohrenklinik erhobene Befund von den früheren etwas abweicht. Es wurden nämlich beiderseits Residuen früherer Paukenhöhlenkatarrhe gefunden (mässig starke Trübung der Trommelfelle, verwaschener Lichtreflex). Ausserdem beiderseitige hochgradige labyrinthäre Schwerhörigkeit, links stärker als rechts, mit stärkerer Herabsetzung der Perzeption höherer Töne. Diese labyrinthäre Schwerhörigkeit wurde jetzt von otologischer Seite als zweifelloose Blitzschlagfolge angesehen. Der Kehlkopfbefund war stets normal.

Dieser Fall ist in mehrfacher Beziehung interessant. Als momentane Blitzschlagfolgen fanden sich die bei direkter Blitzeinwirkung nur ausnahmsweise fehlende kurzdauernde Bewusstlosigkeit und die ebenfalls ausserordentlich häufige anfängliche Parese der Extremitäten. Diese beiden Symptome finden sich schon in der älteren kasuistischen Literatur bei fast allen Fällen erwähnt, und sind später immer wieder bis in die neueste Zeit bestätigt worden, so dass sie zu den konstantesten psychisch-nervösen Symptomen bei Blitzschlagverletzten gehören. Sie sind aber in der Regel nur von kurzer Dauer. Die Bewusstlosigkeit pflegt Minuten, seltener Stunden zu dauern; die Berichte über längeres



Bestehen der Bewusstlosigkeit sind mit Vorsicht aufzunehmen, und wenn man in der Literatur oder in der Anamnese einiger Fälle die Angabe über tagelangen Bewusstseinsverlust findet, so handelt es sich wohl meistens um eine an die anfängliche Aufhebung des Bewusstseins sich anschliessende, mehr oder weniger starke Benommenheit; immerhin sind einige Fälle von tagelanger Bewusstlosigkeit ärztlicherseits beobachtet worden. Die an unserem Kranken wahrgenommene anfängliche Sprachunfähigkeit ist entweder als letztes Ausklingen der Bewusstlosigkeit zu deuten oder sie steht in Zusammenhang mit der auch in diesem Falle vorhandenen Respirationsstörung, die, wie aus der Einleitung hervorgeht, bei dem elektrischen Tode eine so grosse Rolle spielt. Solche kurzdauernde Sprachstörungen sind in der kasuistischen Literatur oft mitgeteilt worden. Ähnlich wie mit der Bewusstlosigkeit verhält es sich mit der Parese der Extremitäten. Sie ist sehr häufig bei Blitzschlagverletzten, betrifft vorwiegend die Beine, zeigt alle Grade von der leichtesten Parese bis zur völligen Paralyse, ist meistens sowohl motorisch wie sensibel, dauert gewöhnlich etwas länger als die Bewusstlosigkeit, nämlich bis zu mehreren Wochen und geht regelmässig in völlige Heilung über. Sie ist ein passageres, unmittelbar nach der elektrischen Einwirkung auftretendes, nur in der ersten Zeit nach derselben bestehendes Symptom und muss scharf getrennt werden von den später noch zu besprechenden dauernden Lähmungen nach Blitzschlag. Diese passageren Paresen müssen nach unseren heutigen Kenntnissen zwar als funktionelle Lähmung angesehen werden, gehören aber nicht der Hysterie oder Neurasthenie an, sondern beruhen höchstwahrscheinlich doch auf einer durch die Elektrizität bedingten materiellen Schädigung der nervösen Substanz, die zwar nicht den Chemismus und die morphologische Struktur derselben dauernd verändert, sondern etwa nur eine molekuläre Umlagerung und zeitweilige Unfähigkeit zu normaler Funktion bewirkt. In dem vorliegenden Falle hat die Bewusstlosigkeit sicher nur einige Minuten gedauert, während die Parese, die vorwiegend die Beine betraf und anscheinend mehr sensibel als motorisch war, wenigstens noch bei der Ankunft des Arztes nachweisbar war. Dass die allgemeine Herabsetzung der groben Kraft in Armen und Beinen, die bei den späteren Untersuchungen stets gefunden wurde, der Rest dieser anfänglichen Parese und damit Blitzschlagfolge gewesen sein sollte, ist angesichts der einschlägigen Literatur höchst unwahrscheinlich<sup>1)</sup>; sie wird genügend erklärt durch die allgemeine schwächliche Kon-

---

1) Allerdings finden sich in neueren Arbeiten öfter derartige unbestimmte Schwächeerscheinungen als Blitzschlagfolge bezeichnet.

stitution des Kranken. Von den anfänglichen Symptomen sei noch kurz erwähnt die brandwundenartige Verletzung an der rechten Brustseite, die mit Hinterlassung einer flachen Narbe heilte und uns nicht weiter interessiert. Mehr Beachtung verdient von unserem Standpunkt die Angabe, dass die Augenlider herabhingen, denn sie steht in enger Beziehung zu den bei diesem Kranken beobachteten nervösen Dauersymptomen, die ausschliesslich die Hirnnerven und vornehmlich den Optikus und Okulomotorius betrafen. Die Optikusschädigung war im wesentlichen auf das linke Auge beschränkt und führte fortschreitend zu einer Atrophie, während die Okulomotoriusläsion, die beide Augen betraf und zu der auch die anfängliche beiderseitige Ptosis zu rechnen ist, im Laufe der Jahre eine ganz erhebliche Besserung erfuhr. Schädigungen des Nervus opticus durch Blitzschlag sind in der Literatur selten beschrieben und speziell die Atrophie finde ich nur einige Male erwähnt, während vorübergehende entzündliche Erscheinungen (Neuritis) etwas zahlreicher beobachtet wurden. Dagegen scheinen Läsionen des Okulomotorius viel häufiger vorzukommen, wenigstens wenn man die oft beschriebenen Erweiterungen der Pupillen und Starre derselben immer als Okulomotorius-schädigung auffassen will. Der Ort der Läsion des Optikus muss peripher vom Chiasma, im linken Nervus opticus angenommen werden, während für den Okulomotorius beiderseitige, sich allmählich restituierende Kernschädigungen am naheliegendsten sind. Dafür, dass in diesem Falle das schädigende Agens multilokulär eingewirkt hat, sprechen auch die Affektionen der Linse, des Glaskörpers und der Chorioidea am linken Auge. Ich glaube nicht, dass die anfängliche Feststellung der Linsentrübung, die später nicht mehr gefunden wurde, auf einem Irrtum beruhte, vielmehr ist es wahrscheinlich, dass anfangs die Glaskörpertrübung übersehen wurde wegen der Katarakt, dass dann zuerst die Linsentrübung resorbiert wurde und schliesslich auch die Glaskörpertrübung schwand, während die Schädigung der Chorioidea in dauernden schwarzen Herden dokumentiert blieb. Linsentrübungen durch Blitzschlag sind relativ gut beschrieben und den Ophthalmologen unter dem Namen Blitzstar bekannt (Hess konnte sie experimentell darstellen), ihre Spontanresorption ist selten beobachtet worden. Glaskörpertrübungen nach Blitzschlag habe ich in der Literatur nicht erwähnt gefunden — nur einmal eine Glaskörperblutung —, dagegen sind Läsionen der Aderhaut mehrfach mitgeteilt. Das Wesen dieser Linsen-Glaskörper- und Chorioidealaffektionen durch Blitz ist noch nicht völlig geklärt, es hat rein ophthalmologisches Interesse.

Ganz kurz sei noch die Sprach- und Gehörstörung erwähnt. Die Deutung dieser Befunde ist schwierig, da man kaum einwandsfrei wird

behaupten können, dass sie, die schon vor dem Blitzschlage in geringem Grade bestanden haben sollen, durch denselben verschlimmert wurden. Immerhin ist es auffallend, dass eine zentrale Hörstörung (neben alten Paukenhöhlenprozessen) und eine bulbäre Sprachstörung vorlag, so dass die Vermutung einer Läsion auch der Kerngebiete (des Akustikus und Hypoglossus neben der des Okulomotorius) nicht unberechtigt erscheint. Abgesehen von vorübergehenden Ertaubungen und Herabsetzung des Hörvermögens finden sich dauernde Ohraffektionen selten in der Literatur, sie bestehen meist in äusseren Verletzungen (Trommelfellrupturen), ausserordentlich selten (ein bis zweimal) sind dauernde zentrale Hörstörungen (Akustikuslähmung). Die nicht so selten erwähnten Ertaubungen oder Schwerhörigkeiten sind ebenso wie die Erblindungen passagere Initialsymptome analog den passageren Lähmungen. Bulbäre Sprachstörung durch Blitzschlag ist, soweit ich die Literatur übersehe, nicht beschrieben.

2. August Str., landwirtschaftlicher Arbeiter aus Globig bei Wittenberg, z. Zt. der Erkrankung 48 Jahre alt.

Anamnese: Von Heredität nichts bekannt (er ist ein uneheliches Kind und verlor die Mutter früh). Als Kind Masern, Scharlach und Diphtherie. Später litt er an Krampfadern am linken Bein, war deshalb nicht Soldat. Das Lernen wurde ihm schwer. Er war 23 Jahre als landwirtschaftlicher Arbeiter in derselben Stellung tätig. Seine Kinder sind gesund. Potus und Lues werden negiert. 1892 wurde er von einem durchgehenden Pferde umgeworfen, erlitt eine blutende Wunde am Hinterkopf, war nach 4 Wochen völlig geheilt.

Am 21. Juni 1907 wurde er beim Arbeiten auf einer Wiese vom Blitz getroffen. Er war zunächst eine Zeitlang bewusstlos; als er zu sich kam, waren seine Beine wie tot, und blieben auch für einige Wochen beide gelähmt. Diese Lähmung verschwand dann, aber trotz der verschiedensten Heilverfahren erholte er sich nicht recht, und seit Herbst 1908 hat sich sein Zustand verschlimmert, indem Zittern an Händen und Füßen in der Kälte auftrat, auch wurde er unfähig zu längerem Gehen und zu jeder schweren Arbeit.

In der Klinik zu Halle vom 21. Mai bis 9. Juli 1909.

Klagen bei der Aufnahme: Schmerzen in der linken Schulter, im Rücken, Kreuz und in den Beinen, Eingeschlafensein und Kribbeln in den Füßen besonders rechts, zuweilen Kopfschmerzen.

Status: Kräftiger, gesund aussehender Mann mit schlaffem traurigem Gesichtsausdruck. Die rechte Pupille ist weiter als die linke, letztere auch nicht ganz rund. Reaktion auf Licht und Naheinstellung gut, doch bleibt die rechte Pupille stets grösser als die linke. Rechts fast volle, links volle Sehschärfe. Beiderseits myopischer Astigmatismus. Akkommodationsbreiten rechts geringer als links. Gesichtsfeld normal. Augenhintergrund ebenfalls, abgesehen von geringer Sklerose der Arterien.

Der Geruch ist rechts deutlich herabgesetzt. Das Hörvermögen ist rechts hochgradig herabgesetzt, sodass Uhrlicken auch unmittelbar vor dem Ohre nicht gehört wird, links ist das Hörvermögen intakt. Die Zunge weicht nach links ab und zittert. Hirnnerven sonst ungestört. Ueber den untersten Lungenpartien grossblasige Rasselgeräusche. Puls 100, regelmässig. Mässige Verdickung und Verhärtung der Arterienwände. Innere Organe im Uebrigen gesund. Auf der linken Rückenseite verläuft vom Schulterblatt bis zur Kreuzgegend ein 3—5 cm breiter narbiger Streifen, der fleckig teils gerötet, teils bräunlich pigmentiert, teils ausgebleicht ist. Die sonst gerade Wirbelsäule zeigt an der Stelle des Uebergangs vom Brust- zum Lendentheil einen stumpfen Vorsprung, der klopfempfindlich ist; in derselben Höhe ist auch die linke Seite druckempfindlich. An den Armen ausser feinschlägigem Zittern der ausgestreckten Hände nichts Pathologisches. An beiden Unterschenkeln, besonders links, hochgradige Varicenbildung. Gang ungestört. Sehnenreflexe überall normal. Dermographie und idiomuskuläre Wulstbildungen deutlich. Druckempfindlichkeit der Nervengeflechte und Nervenstämmе. Sensibilität ausser einer Herabsetzung der Schmerzempfindung an den Unterschenkeln intakt. Mässige Intelligenz, deprimierte Stimmung.

In diesem Falle sehen wir wieder, wie bei dem ersten, nach dem Verschwinden der Anfangerscheinungen (Bewusstlosigkeit, passagere Lähmung der Beine) dauernde Schädigungen des Nervensystems zurückbleiben, die, soweit es sich um nachweisbare organische Läsionen handelt, nur Hirnnerven betreffen. Die Erweiterung der rechten Pupille nebst Akkommodationsparese ist als eine Schwäche des rechten Okulomotorius, eine partielle Kernlähmung desselben zu deuten. Die Hörstörung ist eine zentrale und offenbar durch Verletzung des rechten Akustikus bedingt. Die Herabsetzung des Geruchsvermögens rechterseits lässt auf eine Schädigung des rechten Olfaktorius schliessen. Ob man aus dem Abweichen der Zunge nach links ohne nachweisbare Atrophie eine Parese des rechten Hypoglossus folgern darf, lasse ich dahingestellt. Im übrigen bestanden noch die Zeichen einer traumatischen Neurose, die nichts Besonderes bietet, und ausserdem einige Organveränderungen (Arteriosklerose, Emphysem, Wirbelsäulenverkrümmung, Varicen), die für unser Thema belanglos sind. Die Parästhesien nebst Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit an den Unterschenkeln stellen einen zu vagen Befund dar, als dass man aus ihnen sichere Schlüsse auf eine organische Blitzschädigung ziehen könnte, immerhin lassen sie aber an eine Neuritis denken, wie sie sich in einigen Fällen der kasuistischen Literatur beschrieben findet.

3. Ernst Kr., 17 Jahre, Feldarbeiter aus Calbe a. S.

Anamnese: Ein Bruder hat an Veitstanz gelitten, sonst ist die Familienanamnese belanglos. Er selbst ist als Kind angeblich viel krank gewesen, der

Arzt habe es als Nervenkrankheit bezeichnet. Wegen seiner Kränklichkeit habe er oft die Schule längere Zeit nicht besuchen können und daher wenig gelernt, könne nicht ordentlich lesen, schreiben und rechnen; seinen Namen könne er schreiben.

Am 10. 7. 05 wurde er, als er wegen eines Gewitters zusammen mit anderen Arbeitern nach Hause gehen wollte, vom Blitz getroffen und stürzte zu Boden; ein Augenzeuge berichtet, dass er vornüber mit dem Kopfe auf den Sandweg gefallen und die Hände unter den Körper haltend, bewegungslos liegen geblieben sei, während sein Handwerkszeug zersplittert weit fort geschleudert worden sei; er war sofort bewusstlos und wurde in diesem Zustande ins Krankenhaus gefahren. Auf der Brust soll er Brandwunden gehabt haben. Nach Angaben der Mutter soll die Bewusstlosigkeit drei Tage gedauert haben. Er selbst weiss aus eigener Erinnerung nichts über den Unfall. Nachdem er im Krankenhause wieder zu sich gekommen war, klagte er über Schmerzen am ganzen Körper, besonders an der rechten Seite, sowie über Kopfschmerzen in der Stirn und rechten Schläfengegend. Nach 14 Tagen hatte sich der Zustand soweit gebessert, dass er entlassen werden konnte. Bald darauf unternommene Arbeitsversuche scheiterten, da er schnell ermüdete und in Schweiß geriet, auch zuweilen nach vorausgegangenem Beklemmungsgefühl ohnmächtig wurde.

Am 14. 10. wurde er seitens des behandelnden Arztes begutachtet. Er klagte damals über Schmerzen im rechten Kniegelenk und am rechten Unterschenkel, sowie über Erschwerung des Gehens mit dem rechten Bein. Objektiv fand sich ein Muskelschwund an der Vorderfläche des rechten Unterschenkels. Die Fussspitze hing schlaff herab und blieb beim Gehen am Boden hängen, Aufwärtsbewegung des Fusses war nicht möglich, an der äusseren und hinteren Seite des rechten Unterschenkels war die Berührungs- und Schmerzempfindung gestört.

Am 24. 11. klagte der Verletzte noch über Schmerzen im rechten Arm und Bein. Es war jetzt kein Muskelschwund mehr nachweisbar, der Fuss konnte gut nach aufwärts bewegt werden und die Fussspitze wurde beim Gehen gut gehoben, jedoch bestand die erwähnte Sensibilitätsstörung noch am rechten Bein in derselben Weise.

Vom 15. 1. 06 bis 12. 2. 06 befand sich Kr. in der Nervenklinik zu Halle. Klagen: Schmerzen im rechten Arm und Bein und in der rechten Rumpfsseite, Nachschleifen des rechten Beines beim Gehen, Schwerhörigkeit links, Vergesslichkeit, Schwindel- und Ohnmachtsanfälle mit vorausgehender Beklommenheit.

Objektiver Befund: Blasser Mensch in mässigem Ernährungszustande. Kopf klopf- und druckempfindlich. Seitens der Hirnnerven nichts Krankhaftes (die linksseitige Schwerhörigkeit wurde als simuliert erkannt und später von dem Pat. nicht aufrecht erhalten). Innere Organe gesund. Deutliches Nachröten der Haut. Druckempfindlichkeit der oberen Halsnervengeflechte, besonders rechts. Druckempfindlichkeit der linken Bauchgegend. Herabsetzung der groben Kraft an den Händen und zwar rechts mehr als links. Nachschleifen des rechten Beines beim Gehen, sonst an den Beinen nichts Pathologisches. Sensibilität überall normal. Keine Zeichen einer organischen Nervenkrankheit.

Schwindel- und Ohnmachtsanfälle wurden nicht beobachtet. Die Intelligenz war sehr mässig, Lesen, Schreiben, Rechnen ausserordentlich mangelhaft. Die Behandlung bestand in guter Ernährung, Bädern, Abwaschungen, Faradisation des rechten Beines, wodurch eine erhebliche Besserung aller Beschwerden erzielt wurde. Es wurde die Diagnose traumatische Neurose geringen Grades gestellt und die Erwerbsbeschränkung noch auf 25 pCt. geschätzt.

4. Otto O., Arbeiter aus Morl bei Trotha, zur Zeit der Erkrankung 33 Jahre alt.

Anamnese: Vater an Schlaganfall gestorben. Heredität sonst ohne Besonderheiten. Er selbst hat als Kind Scharlach und Diphtherie gehabt, ist im übrigen gesund gewesen. Lues und Potus werden negiert.

Am 11. 5. 06 wurde er bei der Arbeit von einem Blitzschlage getroffen. Er war an einer eisernen Haspel beschäftigt und der Blitz soll an der rechten Hand in den Körper eingetreten sein. (Die Austrittsstelle ist nicht bekannt.) Die Kopfhaare sollen versengt gewesen sein. Bewusstlosigkeit bestand nicht, er verspürte nur deutlichen Schwindel und heftige Schmerzen in der rechten Hand und dem rechten Arm. Dann schwoll die rechte Hand an und es zeigten sich blaue Striemen an der rechten oberen Extremität, die bis zum Oberarm hinaufreichten. In der ersten Zeit nach dem Blitzschlage hat er beim Wassertrinken einen eigentümlichen süssen Geschmack („süss wie Schwefel“) wahrgenommen.

Als dauernde Beschwerden blieben vornehmlich Schmerzen in der rechten oberen Extremität zurück, die bei jeder Bewegung derselben sich steigerten, so dass er genötigt war, den rechten Arm möglichst ruhig zu stellen. Die Schmerzen waren von stechendem Charakter und reichten zeitweise bis zum rechten Schulterblatt und zur rechten Kopfseite hinauf. Wenn er die rechte Hand längere Zeit herabhängen lasse, schwelle sie beträchtlich an. Er konnte die rechte Hand weder vollkommen öffnen, noch schliessen, auch die Finger nicht spreizen. Bei raschem Gehen steigerten sich die Schmerzen und es traten Kopfschmerzen und Schweissausbruch auf, wobei auf der rechten Gesichtseite kalter Schweiss auftrat, während sich links Gesicht und Kopfhaut warm anfühlten und auch subjektiv warm waren. Aerztlicherseits konnte in der ersten Zeit nach dem Unfälle sichere Schwellung an dem Handrücken und Störung der Blutfülle der Haut in der rechten oberen Extremität festgestellt werden.

Status: Mittelgrosser, kräftiger Mann. Pupillen gleichweit, reagieren prompt. Augenhintergrund normal. Seitens der Hirnnerven überhaupt kein krankhafter Befund. Keine Störung des Sympathikus. (Das Auftreten von kalten Schweissen an der rechten Gesichtseite konnte objektiv nicht festgestellt werden, ebensowenig irgend ein Unterschied in der Blutfülle, der Durchfeuchtung, Färbung, Temperatur zwischen rechter und linker Gesichtshälfte.) Eine kleine haarlose Stelle in der linken Scheitelgegend wurde als Rest der Verbrennung durch den Blitzschlag bezeichnet, aber von dem Arzt als Flechte des Kopfhaares angesehen. Die Schleimhautreflexe verhielten sich normal. Die

inneren Organe waren gesund. Die einzigen krankhaften Symptome fanden sich an der rechten oberen Extremität und bestanden vorwiegend in einer Beugekontraktur der Finger. Die angebliche Schwellung des rechten Handrückens war hervorgerufen durch das stärkere Hervortreten der Muskelbäuche der kleineren Handmuskeln infolge dieser krampfhaften Beugekontraktur. Der muskuläre Widerstand liess sich unter Schmerzäusserungen des Pat. passiv für kurze Zeit überwinden. Trophische Störungen bestanden nicht an der rechten Hand und am rechten Arm, der beim Vorstrecken heftig grobschlägig zitterte. Sonst war ausser der erwähnten Kontraktur objektiv nichts Krankhaftes nachzuweisen. Die Schmerzen im rechten Arm und die dadurch bedingte Beweglichkeitsbeschränkung desselben konnte als Uebertreibung des Kranken, der durchaus eine Unfallsrente haben wollte, nachgewiesen werden. Auch wurde der Grad der Kontraktur der rechten Hand als teilweise willkürlich übertrieben angesehen. Sonstige Zeichen einer organischen oder funktionellen Nervenkrankheit fehlten, insbesondere wurden die Sehnenreflexe und die Sensibilität normal gefunden. Die Diagnose lautete: Funktionelle Kontraktur im Gebiete des rechten Vorderarms und der rechten Hand nach Blitzschlag (Aggravation).

Es wurde ihm eine Unfallsrente von 40 pCt. zugesprochen.

Die beiden Fälle 3 und 4 können zusammen besprochen werden. In den psychischen Anfangssymptomen unterscheiden sich beide allerdings erheblich. Während in dem letzten Falle (4) kein Bewusstseinsverlust eintrat — ein sehr seltenes Vorkommnis bei echter unmittelbarer Blitzeinwirkung<sup>1)</sup> — bestand in dem ersteren (3) nach der ziemlich lange dauernden initialen Bewusstlosigkeit eine völlige Amnesie für den Vorfall.

Leider ist nicht genau festgestellt, welchen Zeitraum der Erinnerungsdefekt umfasst, so dass sich nichts Sicheres über die Art der Amnesie aussagen lässt; sie muss als einfacher Erinnerungsverlust für den Vorfall selbst aufgefasst werden. Schon in den ältesten Berichten (Sestier, Strickers Beobachtung v. Auzony) findet sich gelegentlich die Amnesie der Blitzgetroffenen erwähnt.

Der Kranke Gerhardt's hatte eine ausgesprochene retrograde Amnesie, die sich auf viele Stunden vor das Ereignis zurückerstreckte. In der späteren kasuistischen Literatur sind die Mitteilungen über amnestische Störungen sehr spärlich und es scheint, dass seitens der Autoren nicht besonders darauf geachtet wurde. Jellinek<sup>2)</sup> sagt allerdings, dass bei vielen Personen vollkommene Amnesie für den Blitzschlag und oft auch für die kurz vorhergegangenen Ereignisse bestehe, führt aber

1) Jellinek kennt nur einen wirklich einwandfreien Fall der Art.

2) Jellinek, Artikel Blitzschlagverletzungen in Eulenburgs Realenzyklopädie. 1907.

keine Beispiele an; in seinen früheren Veröffentlichungen finden sich zwei Fälle mit Amnesie beschrieben. Ferner haben Haekl (1900) und Kalt (1903) Fälle mit Erinnerungsverlust mitgeteilt. Wendler hat neuerdings (1908) bei sechs Soldaten, die durch einen Blitzschlag, der die marschierende Kolonne traf, verletzt wurden, genau nach Erinnerungsverlusten geforscht und gefunden, dass bei keinem eine Amnesie für das Ereignis oder gar eine retrograde Amnesie vorlag, sondern nur die Erinnerung für die Dauer der Bewusstlosigkeit natürlich erloschen war. Da nicht anzunehmen ist, dass eine so auffallende Tatsache, wie der Erinnerungsverlust für einen Blitzschlag oder die retrograde Amnesie im Anschluss an einen solchen, den verschiedenen, zahlreichen Beobachtern entgangen sein sollte, muss man sagen, dass eigentliche amnestische Störungen bei den Blitzverletzten selten sind, und jedenfalls nicht, wie die Bewusstlosigkeit zu den regulären Erscheinungen gehören; dass sie gelegentlich vorkommen, beweist neben den einwandsfreien Beobachtungen einzelner Autoren auch der in Rede stehende Fall. Die Erklärung dieser Amnesie nach Blitzschlag kann keine andere sein, als die für die bekannten Erinnerungsverluste nach sonstigen schweren mit Bewusstlosigkeit einhergehenden Kopfverletzungen, nach Erhängungsversuchen, nach Vergiftungen usw., wo wir annehmen müssen, dass die plötzliche schwere Gehirnschädigung die Einprägung der jüngsten Wahrnehmungen unmöglich gemacht hat. Auffallend ist allerdings, dass bei den Blitzverletzungen die Bewusstlosigkeit fast konstant und die Amnesie so selten ist.

Bezüglich des Fehlens der Bewusstlosigkeit in dem Fall Nr. 4 möchte ich noch darauf hinweisen, dass der Blitzstrahl durch Vermittlung eines eisernen Haspels, also nicht ganz direkt den Körper traf, und dass er an der Hand eintrat, woraus man schliessen könnte, dass das zentrale Nervensystem vielleicht verschont blieb; mit Sicherheit lässt sich das nicht sagen, da auch bei peripherem Eintritt Bewusstlosigkeit die Regel ist. Allerdings scheint in den wenigen Fällen, wo sie ausblieb, die Eintrittsstelle der Elektrizität nicht der Kopf gewesen zu sein.

Das Gemeinsame der beiden Fälle — und dies ist der Grund weshalb ich sie zusammen bespreche — liegt in dem Auftreten von Lähmungserscheinungen als Spätsymptomen der Blitzeinwirkung. Bei dem ersten Kranken (3) entwickelte sich nach einem neuralgischen Vorstadium eine rechtsseitige periphere Lähmung des Unterschenkels und zwar vorwiegend des Peroneusgebietes mit geringen Atrophien und starker Heilungstendenz, so dass nach einigen Monaten höchstens noch eine leichte funktionelle Schwäche der rechten unteren Extremität bestand. Derartige länger dauernde, organische periphere Lähmungen nach Blitz-



schlag sind nicht oft beobachtet worden. Sie sind einerseits zu unterscheiden von den schon erwähnten initialen passageren Lähmungen und andererseits von den noch zu besprechenden rein funktionellen peripheren Dauerlähmungen. Charcot kannte diese Lähmungen der peripheren Nerven noch nicht und es muss zugegeben werden, dass sich in der älteren Literatur kaum Fälle finden, aus deren Beschreibung man ein sicheres Urteil über die Art der Lähmungen gewinnen kann. Unter den wenigen Fällen der späteren Literatur mit länger dauernden peripheren Lähmungen finde ich eine dem unserigen ähnliche Peroneuslähmung nicht; Jellinek beobachtete einmal eine Radialislähmung; im übrigen ist, wenn man von den schon erwähnten Fazialispareesen absieht, nichts Einwandsfreies über die Lähmung peripherer Nerven bekannt. (Die Beobachtung einer Lähmung des linken Nervus axillaris von Collins gehört nicht hierher, da sie höchstwahrscheinlich durch Schulterkontusion beim Herabstürzen bedingt war.) Diese Lähmungen müssen also als ein nur ausnahmsweise auftretendes Symptom angesehen werden. Sie sind nach den bisher vorliegenden Beobachtungen, die dringend der Erweiterung bedürfen und durch genaue Untersuchung ähnlicher Fälle ergänzt werden müssen, gutartig und heilen relativ bald und vollständig. Die Tatsache, dass in unserem Falle die Lähmung erst einige Monate nach dem Blitzschlage ärztlicherseits konstatiert wurde, steht im Einklang mit vielen Angaben der Literatur, nach denen nicht selten die nervösen Dauersymptome erst nach einem mehr oder weniger langen Intervall von scheinbarem Wohlbefinden in die Erscheinung getreten sind. Zur Erklärung dieses Verhaltens kann man den ersten Fall unserer Kasuistik heranziehen, wo eine ganz allmählich sich entwickelnde Optikusatrophie beobachtet wurde, deren Anfangerscheinungen in der ersten Zeit nach dem Blitzschlage sich wohl kaum mit Sicherheit feststellen liessen. Allerdings handelte es sich da um einen fortschreitenden Prozess, nicht um einen heilbaren, wie in dem vorliegenden Falle. Jellinek hat darauf hingewiesen, dass die elektrischen Unfälle sich gerade dadurch von anderen unterscheiden, dass schwere Schädigungen zuweilen nicht unmittelbar im Anschluss an das Trauma, sondern erst nach Stunden und Tagen auftreten können, wogegen zu sagen ist, dass derartiges gelegentlich auch bei anderen Unfällen vorkommen kann. In unserem Falle ist übrigens durch die neuralgischen und sonstigen nervösen Erscheinungen während des Zwischenstadiums der Zusammenhang der späteren Lähmung mit dem Blitzschlag gewahrt. Fälle, bei denen dies nicht zutrifft, sind mit Vorsicht aufzunehmen, sonst gelangt man zu unberechtigten weitgehenden Schlüssen bezüglich

der Folgekrankheiten nach Blitzschlag, wie das später noch näher zu erörtern sein wird.

Eine ganz andere Art der Lähmung bestand bei dem zweiten Kranken (Nr. 4), nämlich eine hysterische Lähmung mit Beugekontraktur der rechten Hand. Jedenfalls klinisch muss man diese Störung als hysterische auffassen, wenn man auch im Zweifel sein kann, ob nicht doch eine materielle, durch den Blitzstrahl gesetzte Läsion des zentralen Nervensystems vorliegt. Diese Art der funktionellen Dauerlähmungen einzelner oder mehrerer Glieder oder Gliedabschnitte gehört zu den typischen nervösen Spätsymptomen der Blitzverletzten und ist seit Charcot, der sie zuerst richtig erkannte, immer wieder beobachtet worden. Meistens ist die Motilität und Sensibilität gleichmässig betroffen, oft findet sich eine scharf abgegrenzte Sensibilitätsstörung, die ganz nach Art der bekannten hysterischen auf Gliedabschnitte, Glieder und Körperhälften beschränkt ist. Die Prognose dieser Lähmungen ist wie die der hysterischen Paresen und Paralysen nach Trauma überhaupt sehr ungünstig. Ausser diesen funktionellen Dauerlähmungen sind in einigen Fällen nach Blitzschlag auch echte organische Hemiplegien beobachtet worden (Eulenburg, v. Limbeck, Jellinek, Becker). Leider liegen keine Obduktionsbefunde von solchen Hemiplegien vor, sodass es schwer zu sagen ist, ob es sich in diesen Fällen um grössere Blutungen oder um eine Summation der bekannten kleinen Blutaustritte und Zellzertrümmerungen gehandelt hat.

Angesichts der beiden in Rede stehenden Fälle (Nr. 3 und 4) muss noch auf zwei Symptome eingegangen werden, die bei den Blitzverletzten nicht gerade selten gefunden werden, nämlich die Neuralgien und die zirkumskripten Oedeme. Von vornherein muss allerdings zugegeben werden, dass die Angaben der Blitzgetroffenen über Schmerzen ebenso wie ihre sonstigen subjektiven Beschwerden mit grosser Vorsicht aufzunehmen sind, da fast immer, besonders in neuerer Zeit, Rentenansprüche im Spiele sind. Immerhin sind aber auch schon in der älteren Literatur (Stricker, Sestier) eine ganze Reihe einwandsfreier Beobachtungen von Neuralgien oder neuralgiformen Schmerzen infolge von Blitzschlag mitgeteilt, so dass an ihrem Vorkommen nicht gezweifelt werden kann. Sie sind zuweilen von einer ausserordentlichen Heftigkeit und betreffen meist das Gebiet eines ganzen Nervenplexus, seltener mehrerer und nur ganz vereinzelt ist ein einzelner Nerv isoliert ergriffen. Diese Neuralgien gehören im ganzen zu den Dauersymptomen, d. h. sie pflegen meistens längere Zeit die Initialsymptome zu überdauern, in der Mehrzahl der Fälle treten sie gleich nach dem Insult, bezw. nach dem Ver-

schwinden der initialen Bewusstlosigkeit auf. Immer scheint schliesslich Heilung eingetreten zu sein. Die einfachste Erklärung für diese Blitzneuralgien ist wohl die Annahme einer direkten spezifischen, d. h. elektrischen Schädigung der Nervenplexus und Nervenstämmen durch den Blitzschlag, die analog den erwähnten passageren Blitzlähmungen hier in krankhafter Reizung der Nervensubstanz besteht. Dass sie eine mildere Form der Schädigung, als die Lähmungen oder eine Vorstufe derselben darstellen, glaube ich nicht, da sie meist dauerhafter sind als diese. Uebrigens muss gesagt werden, dass die Bezeichnung Neuralgien für diese Schmerzen vielleicht nicht immer ganz zutreffend ist und es sich zuweilen doch wohl um neuritische Prozesse handelt, aber in der Regel lässt sich bei diesen relativ milden Formen der Nervenläsion die Differentialdiagnose nicht mit Sicherheit stellen und der gewöhnlich protrahiertere Verlauf ohne degenerative Folgeerscheinungen spricht mehr für Neuralgie als für Neuritis.

In unseren beiden Fällen kann man ja vielleicht zweifeln, ob die geklagten Schmerzen wirklich auf Neuralgien oder neuritische Erscheinungen zu beziehen sind oder in der bei beiden Kranken nebenbei vorliegenden Renten-neurose ihren Grund haben. Jedoch darf man in dieser Beziehung auch nicht zu skeptisch sein und muss anerkennen, dass beide Patienten sofort nach dem Blitzschlag über ganz bestimmt lokalisierte Schmerzen klagten, die besonders in dem zweiten Falle durchaus dem entsprechen, was wir aus der bisherigen Literatur über die sogenannten Blitzneuralgien wissen. Auch das bei diesem Kranken beobachtete zirkumskripte Oedem des betreffenden Armes weist darauf hin, dass hier doch eine wirkliche organische Nervenläsion stattgehabt hat. Solche Oedeme sind von den Zeiten Strickers an bis zur Neuzeit wiederholt bei Blitzverletzten beobachtet worden und haben sich in der Regel als passagere Frühsymptome erwiesen, die entweder sofort oder doch kurze Zeit nach dem Blitzschlag auftreten und stets bald wieder verschwinden. Sie sind zweifellos als eine direkte elektrische Schädigung des Sympathikus zu deuten, ebenso wie die von Jellinek beobachteten akuten Gelenkschwellungen, die übrigens höchst selten zu sein scheinen und in der sonstigen Blitzliteratur sich nicht finden.

Die im Vorhergehenden besprochenen nervösen Störungen nach echter unmittelbarer Blitzeinwirkung enthalten nahezu sämtliche bisher beobachteten organisch bedingten Symptome. Nur einige, zu deren Erörterung unsere Fälle keinen Anlass gaben, müssen noch der Vollständigkeit halber nachgetragen werden. Das sind zunächst Blasen- und Mastdarmstörungen, die in einer ganzen Reihe von Fällen beobachtet sind und meistens in Obstipation und Retentio urinae bestanden, also

spinale Lähmungserscheinungen darstellten. Auf solche spinale Läsionen deuten auch die mehrfach beobachteten einseitigen und doppelseitigen Reflexsteigerungen und Reflexlähmungen.

Diese Störungen waren in der Regel unmittelbar nach dem Blitzschlag vorhanden und heilten nach einigen Tagen, höchstens nach Wochen vollständig, nur in seltenen Fällen blieb eine länger dauernde Dysurie zurück.

Eine eigentümliche Sensibilitätsstörung hat Jellinek wiederholt feststellen können, nämlich eine grosse Ueberempfindlichkeit der ganzen Körperhaut gegen Kältereize. Ferner ist das höchst seltene Auftreten von klonischen Zuckungen und tonischen Krämpfen zu erwähnen; Jellinek sah erstere bei einem zwei Monate alten Kinde und berichtet von einem blitzgetroffenen Mann, bei dem in den ersten zwei Tagen nach dem Insult viermal unter heftigen Muskelschmerzen minutenlang dauernde tonische Krämpfe in den Beinen auftraten.

Diese ganz sporadische Erscheinung könnte belanglos scheinen, gewinnt aber an Wert im Vergleich mit den Beobachtungen an durch technische Elektrizität Verunglückten, bei denen solche Zuckungen sehr viel häufiger sind. Dies Verhalten ist tatsächlich die einzige Differenz zwischen der Wirkung des Blitzes und der technischen Elektrizität auf den menschlichen Organismus, welche ich finden konnte. Uebrigens besteht in dem Einwirkungsmodus häufig auch noch ein wesentlicher Unterschied, indem bei Verletzungen durch technische Elektrizität, wobei in vielen Fällen der Körper einige Zeit in einen Stromkreis eingeschaltet bleibt, eine viel längere Wirkung der elektrischen Schädlichkeit statthat, als bei dem stets nur momentan einwirkenden Blitzschlage.

Die Frage, ob bestimmte organische Nervenkrankheiten durch Blitzschlag verursacht werden können, bedarf noch einer kurzen Erörterung. Oppenheim sagt in seinem Lehrbuch, Blitzschlag sei einige Male die Ursache von multipler Sklerose gewesen<sup>1)</sup>, kasuistische Beispiele hierfür konnte ich in der Literatur nicht finden, wohl aber sind einige Fälle mitgeteilt worden, in denen technisch-elektrische Traumen als Ursache angesehen worden sind, und ich nehme an, dass mit der Angabe Oppenheims die eben erwähnten, durch

---

1) Vor einigen Jahren habe ich im Provinzialsanatorium Rasemühle bei Göttingen eine junge Frau beobachtet, die im Anschluss an einen Blitzschlag an einer mit Remissionen einhergehenden Nervenkrankheit litt, welche sich schliesslich als multiple Sklerose herausstellte; jedoch ergab die genauere Anamnese, dass der Blitzschlag sie selbst nicht getroffen hatte, sondern nur in ihrer unmittelbaren Nähe eingeschlagen hatte.

technische Elektrizität bedingten Fälle gemeint sind. Sie sind von Eulenburg mitgeteilt, und zwar der eine nach einem Gutachten von Stöversandt und Riecke, die bei einem wiederholten elektrischen Unfällen ausgesetzten Arbeiter die Erscheinungen der multiplen Sklerose fanden und den Zusammenhang derselben mit den elektrischen Schlägen für wahrscheinlich hielten. Der zweite Fall ist von Eulenburg selbst beobachtet und betrifft einen Mann, der nach elektrischem Trauma (durch herabfallenden Draht der Starkstromleitung) an einem eigenartigen Nervenleiden erkrankte, welches neben Symptomen einer multiplen Sklerose auch Krankheitszeichen, die der progressiven Paralyse ähnelten, darbot. Zumal dieser letzte Fall, der sich keiner der bekannten organischen Nervenleiden zurechnen lässt, spricht dafür, dass es sich in diesen Fällen einschliesslich dem von Stöversandt und Riecke nicht um typische, uns aus der sonstigen Nervenpathologie bekannte Krankheiten handelt, die in diesen Fällen nur das Besondere hätten, durch die Elektrizität ausgelöst zu sein, sondern dass wir hier vermutlich spezifische elektrische Schädigungen der nervösen Substanz vor uns haben, die in den erwähnten kleinen Blutaustritten, Zellzertrümmerungen usw. bestehen und in diesen Fällen infolge des Sitzes und der Zahl der Läsionen klinische Bilder bedingt haben, die mehr oder minder den uns bekannten organischen Nervenkrankheiten ähneln und so zu sagen nur symptomatische Formen derselben darstellen. Gerade für Symptome, wie wir sie sonst bei multipler Sklerose sehen, ist angesichts der pathologischen Anatomie der Blitzverletzungen des Nervensystems eine solche Annahme sehr plausibel, und Eulenburg hat bei der Besprechung des Stöversandt'schen Falles auch in ganzen diesen Standpunkt eingenommen. (Der zweite Eulenburg'sche Kranke hat 7 Jahre lang einen nahezu stationären Zustand geloten.)

Diese Hypothese würde erheblich besser begründet werden können, wenn wir über den weiteren Verlauf und die Obduktionsbefunde der betreffenden Fälle unterrichtet wären, was bisher nicht in ausreichender Weise der Fall ist.

Anderer liegt aber die Sache bei Tabes nach Blitzschlag, über die Eulenburg nach einer Beobachtung Jellineks berichtet. Es handelte sich um ein 33jähriges Mädchen, welches nach einem Blitzschlag fünf Minuten bewusstlos, dann an den Beinen wie gelähmt war und an Kopfschmerzen litt, sich nicht wieder erholte, sondern schliesslich die ausgesprochenen Symptome einer Taboparalyse zeigte. Es ist schwierig sich vorzustellen, wie ein Blitzschlag, als dessen pathologisch-anatomische Folge wir bislang nur kleine multiple Herde im zentralen Nervensystem kennen, einen derartigen fortschreitenden degenerativen Prozess

verursachen kann, während einfache sekundäre Degenerationen, die den zerstörten Partien zugehören, der Erklärung keine Schwierigkeit bieten würden. Vorläufig ist es wohl richtiger bei derartigen Fällen höchstens von einer auslösenden Rolle des Blitzes zu sprechen.

Von sonstigen ausgesprochenen organischen Nervenkrankheiten, die nach Blitzschlag entstanden sein sollen, ist in der mir zugänglichen Literatur nichts erwähnt. (Die progressive Paralyse muss später noch Erwähnung finden.)

Bei den bisher mitgeteilten Fällen finden sich nun ausser den spezifischen Blitzschädigungen des Nervensystems noch mehr oder minder ausgesprochene Zeichen der traumatischen Neurose. Im Einzelnen darauf einzugehen erübrigt sich wohl, da sie einerseits nichts Besonderes bieten und andererseits später bei Erörterung der mittelbaren Blitzschlagfolgen diese Zustände noch besprochen werden müssen. Im allgemeinen ist zu sagen, dass die einfache, nach anderen Traumen so häufige traumatische Neurose mit der allbekannten schlechten Prognose nach unmittelbarer Blitzeinwirkung relativ selten ist, was im ganzen auch für echte technisch-elektrische Traumen gilt<sup>1)</sup>. Dagegen zeigen auch unsere Fälle die in der Literatur oft festgestellte Mischung echter spezifischer Blitzwirkungen mit Symptomen der traumatischen Neurose, wie sie nach jedem beliebigen Unfall auftreten können, wobei noch zu bemerken ist, dass diese Symptome bei den Blitzverletzten relativ geringfügig und prognostisch günstig zu sein scheinen. Ich glaube, die Bemerkungen Hoches, Oppenheims und anderer Autoren, die von einer Mischung organischer und funktioneller Symptome bei den Blitzgetroffenen sprechen, ist in diesem Sinne zu verstehen; jedenfalls scheint es mir zweckmässiger, nicht funktionell und organisch in Gegensatz zu stellen, da ja gerade bei den Blitzschädigungen, wie wir gesehen haben, mit grosser Wahrscheinlichkeit auch für einen Teil der funktionellen Störungen organische Läsionen des Nervensystems angenommen werden müssen. Der wahre Gegensatz liegt vielmehr in der Frage, was ist wirkliche direkte Blitzschädigung und was ist allgemeine traumatische Einwirkung. Natürlich ist es im einzelnen Falle sehr schwer und oft unmöglich, die klinischen Erscheinungen so zu trennen, jedoch wird man oft allgemein neurasthenische und hysterische Zeichen, den neurasthenisch-hysterischen Habitus von den Blitzschlagfolgen — auch von den funktionellen — abgrenzen können, in ähnlicher Weise, wie es in

---

1) Vielleicht ist dieses Verhalten auch nur ein scheinbares und durch den Umstand bedingt, dass derartige Fälle, da sie im allgemeinen zu wenig Interesse bieten, nicht so häufig, wie die übrigen mitgeteilt zu werden pflegen.

unserem Falle Nr. 4 versucht wurde, wo ich die klinisch als hysterische Monoplegie imponierende Lähmung des rechten Armes doch als echte Blitzschädigung aufgefasst habe.

Dass aber auch schwere elektrische Traumen zuweilen als Dauerzustand lediglich die gewöhnliche unkomplizierte Form der traumatischen Neurose hinterlassen können, zeigt der folgende Fall, der allerdings keine Blitzverletzung darstellt — ein derartiger Fall stand mir leider nicht zur Verfügung — aber doch als Beispiel, nicht spezifisch elektrischer, sondern einfacher Unfallfolgen nach elektrischen Traumen gelten kann.

5. Louis Beh., Gelbgiesser aus Alten bei Dessau, 40 Jahre alt.

Anamnese: Keine hereditäre Belastung. Frau und Kinder gesund, eine Fehlgeburt. Selbst nie ernstlich krank gewesen. War Soldat. Lues und Potus wird negiert.

Am 15. 9. 10 berührte er im Elektrizitätswerk zu Dessau mit dem Handfeger beim Staubwischen die Sammelschiene (Kupferschiene, durch die der gesamte Strom geht; Wechselstrom, 5000 Volt Spannung). Es entstand Kurzschluss und die Schiene schmolz. Er fiel etwa 1 m hoch von einer Leiter auf den Hinterkopf, wo eine Beule entstand; ist angeblich nur kurze Zeit (3 Minuten) bewusstlos gewesen, fand sich beim Erwachen auf den Rücken liegend, konnte nach einigen Minuten allein aufstehen, ging mit Unterstützung an die frische Luft. Er hatte Verbrennungen mit Blasenbildung an beiden Händen (Verbrennungen I. und II. Grades). Am nächsten Morgen konnte er nicht aufstehen, da er kein Glied bewegen konnte. An der oberen Brustgegend befand sich angeblich eine blutunterlaufene blaue Stelle, der Hals war äusserlich geschwollen. Nach dreitägiger Bettruhe konnte er zeitweise aufstehen, wurde aber bald schwindelig (Drehgefühl im Kopfe). Zeitweise trat Sausen im linken Ohr auf. Diese Beschwerden besserten sich in der Folgezeit allmählich, ohne jedoch gänzlich zu verschwinden. In der Nervenklinik zu Halle vom 6. 10. bis 22. 10. 1910.

Klagen bei der Aufnahme: Schwindelgefühl, zeitweise Sausen im linken Ohr, Stirnkopfschmerz, Sehen eines erbsengrossen schwarzen Fleckes vor dem linken Auge (seit dem elektrischen Schlage).

Status: Kräftig gebauter, gesund aussehender Mann. Pupillen gleichweit, beide nicht ganz rund, Reaktion gut. Akkommodationsbreite etwas geringer, als dem Alter entspricht und links kleiner, als rechts. Sonst nichts Krankhaftes an den Augen. Für den subjektiven schwarzen Fleck vor dem linken Auge konnte eine objektive Ursache nicht nachgewiesen werden. Die Zunge zittert etwas und weicht ein wenig nach rechts ab. Im übrigen fand sich seitens der Hirnnerven nichts Krankhaftes, speziell war der Ohrenbefund völlig normal. Herzgrenzen etwas nach rechts verbreitert, Töne dumpf, aber rein, regelmässige, auffallend langsame Herzaktion (60—76 in der Minute). Innere Organe im übrigen ohne Besonderheiten. Auf dem Rücken beider Hände finden sich oberflächliche Brandnarben. Motilität und Sensibilität der Arme

und Beine ungestört. Sehnenreflexe überall lebhaft. Keine sonstige Zeichen einer organischen Nervenkrankheit. Keine Sensibilitätsstörungen.

Während des Klinikaufenthalts trat keine wesentliche Aenderung in dem Zustande ein. Die angewandte, vorwiegend physikalische Behandlung war im ganzen erfolglos.

Von psychischen Störungen finden sich in den bisher mitgeteilten Fällen nur Bewusstlosigkeit und Amnesie, aber keine eigentlichen psychotischen Symptome. Es sind jedoch verschiedentlich wirkliche Psychosen nach Blitzschlag beobachtet und mit mehr oder weniger Berechtigung als durch die elektrische Schädigung bedingt aufgefasst worden. Im ganzen sind ausgesprochene psychotische Erscheinungen nach Blitzschlag selten — ebenso wie nach technisch-elektrischen Traumen — und meistens handelt es sich da um kurz dauernde in unmittelbarem Anschluss an den Insult oder doch kurz darauf auftretende Zustände, die von den Autoren als delirante oder maniakalische bezeichnet werden. Schon in den Kasustiken von Stricker und Sestier sind derartige Aufregungs- und Verwirrungszustände beschrieben worden, von letzterem *Délire des foudroyés* genannt und von Charcot als Schreckdelir aufgefasst. Dieser Ansicht, dass der Schreck die Ursache dieser Störungen sei, steht die Auffassung Hoches entgegen, der behauptet hat, dass die Verletzten infolge der sofort eintretenden Bewusstlosigkeit gar keine Zeit hätten zu erschrecken, wogegen zu sagen ist, dass in manchen Fällen die Kranken aus der Bewusstlosigkeit mit allen Zeichen des Entsetzens erwachen und doch von dem verhängnisvollen Schlage selbst nichts wissen, sich an nichts erinnern können, woraus man doch wohl folgern muss, dass zwischen dem Blitzschlag und der Bewusstlosigkeit Zeit genug blieb, zur Bildung eines ausgesprochenen Schreckaffektes. Eine ähnliche Affektlage findet sich ja in der Regel schon primär angesichts eines heftigen Gewitters bei den meisten Menschen, und es erscheint plausibel, dass dieser primäre ängstliche Spannungs- und Erwartungsaffekt im Moment der entscheidenden Entladung in einen heftigen Schreck übergeht, welcher infolge der gleich darauf eintretenden Bewusstlosigkeit nicht mehr assoziativ verarbeitet und gedächtnismässig deponiert werden kann, aber doch da ist und während der Bewusstlosigkeit gewissermassen latent bleibt, um nach Aufhören derselben sofort in vollem Umfange in die Erscheinung zu treten. Demnach kann das momentane Eintreten der Bewusstlosigkeit nicht als Gegengrund gegen die Schreckätiologie der Psychosen und Neurosen nach Blitzschlag angesehen werden, und wenn man bedenkt, dass nach anderen mit Schreck und Bewusstlosigkeit einhergehenden Traumen, ja zuweilen auch bei Personen, die nicht vom Blitz getroffen wurden, sondern nur in der Nähe standen, ähnliche



Krankheitsbilder beobachtet wurden, kommt man zu der Ueberzeugung, dass höchstwahrscheinlich diese kurzdauernden psychotischen Zustände nicht durch die Elektrizität an sich, sondern durch den bei der Entladung eintretenden Schreck verursacht wurden. Die genauere Beobachtung der klinischen Zeichen dieser psychotischen Störungen lehrt, dass es sich um akute Verwirrungszustände handelt, mit mehr oder weniger ausgeprägter örtlicher und zeitlicher Desorientiertheit, motorischer Unruhe und vorwiegend ängstlich-ratloser Stimmung; auch Halluzinationen und Wahnbildungen treten zuweilen dabei auf. Die von einigen — nicht psychiatrischen — Autoren gebrauchte Bezeichnung „maniakalisch“ für diese Störungen entspricht nicht den klinischen Symptomen und ist als irreführend abzulehnen. Eher ähneln diese Krankheitsbilder der Amentia, ohne jedoch identisch mit ihr zu sein. Will man eine Bezeichnung für sie haben, so ist der im Anschluss an Sestiers „*Délire des foudroyés*“ gebildete Name „Schreckdelir der Blitzgetroffenen“ wohl am zutreffendsten, wenn man darunter weiter nichts versteht, als einen akuten Erregungs- und Verwirrungszustand mit ängstlicher Affektlage nach Blitzschlag. Die Prognose dieses Schreckdelirs ist günstig, stets tritt nach kurzer Zeit völlige Heilung ein. Als Beispiel der in Rede stehenden Zustände diene der folgende Fall, bei dem zwar nicht Blitzschlag, sondern Einwirkung technischer Elektrizität die psychische Störung auslöste, der aber doch typisch ist auch für das Schreckdelir der Blitzgetroffenen. Bemerkenswert ist an dem Fall noch die Pupillendifferenz, die auch bei der Entlassung noch bestand und auf eine dauernde Okulomotoriusschädigung schliessen lässt, wie wir sie ähnlich schon in unseren Fällen 1 und 2 gefunden haben.

6. Reinhold B., Bergmann aus Gross-Werther bei Nordhausen, 18 Jahre alt.

Anamnese: Die Eltern und Geschwister sind gesund. Von hereditärer Belastung ist nichts bekannt. Er selbst hat sich normal entwickelt und ist nie ernstlich krank gewesen.

Am 26. 9. 08 arbeitete er in der Grube mit einem elektrisch betriebenen Bohrapparat und bekam, als er einen Kontakt einsetzen wollte, bei der Berührung der Leitung einen heftigen elektrischen Schlag. Zunächst wollte er die Arbeit unterbrechen, da er Schmerzen im Arm hatte, aber weil der Steiger dies nicht erlaubte, arbeitete er mühsam weiter bis seine Schichtzeit um war, dann ging er nach Hause, wo er sehr unruhig wurde, fortwährend verwirrt redete, grosse Angst äusserte, fortlaufen wollte. Zwischendurch sprach er zeitweise vernünftig, aber die Unruhe und Angst kehrten immer wieder, so dass er am 28. 9. 08 in die Universitätsnervenklinik zu Halle gebracht werden musste, wo er bis zum 7. 11. 08 blieb.

Status: Bei der Aufnahme machte er einen äusserst ängstlichen Eindruck, antwortete nicht auf Fragen, befolgte die Aufforderungen bei der Unter-

suchung nur sehr langsam und zögernd. Von Zeit zu Zeit ging durch den ganzen Körper ein Zucken. Sprachliche Spontanäusserungen fehlten zunächst ganz. Sinnestäuschungen konnten nicht nachgewiesen werden. Er schien zeitlich und örtlich nicht orientiert zu sein. In der ersten Nacht, die er in der Klinik zubrachte, war er sehr unruhig und ängstlich, blieb nicht im Bett, ging mit ängstlichem Gesichtsausdruck und Angstgebärden im Saal umher, sprach dabei nicht. Schon am folgenden Tage trat eine erhebliche Beruhigung ein, die Angst wurde wesentlich geringer und trat in der Folgezeit nur noch zeitweise und wenig heftig auf. Er benahm sich dauernd geordnet, hatte volle Einsicht für das Krankhafte seines anfänglichen Angstzustandes, konnte über diesen Zustand nur angeben, dass er eine sehr starke unbestimmte Angst und Unruhe gespürt habe, die sich zeitweise ohne besonderen Grund hochgradig gesteigert habe, so dass er fast nicht mehr gewusst habe, was er tat, obwohl er zeitlich und örtlich orientiert geblieben sei.

Der bei der Aufnahme erhobene Körperbefund ergab, dass es sich um einen kräftigen jungen Mann im mittleren Ernährungszustande handelte. Bei der Untersuchung schwitzte und zitterte er sehr stark. Die Pupillen waren deutlich different, die linke weit, die rechte eng, dabei war die Reaktion erhalten. Im übrigen bot der Augenbefund nichts Krankhaftes. Beim Stirnrunzeln erfolgte eine Mitbewegung des ganzen Körpers. Der Rachenreflex war kaum auslösbar. Die inneren Organe erwiesen sich als gesund, das Abdomen war stark druckempfindlich, es bestand beiderseits Ovarie. Die grobe Kraft der Arme und Beine schien herabgesetzt zu sein, der Händedruck war kraftlos. Die Sehnenreflexe waren etwas gesteigert. Bei der Prüfung auf Romberg trat nur zeitweise starkes Schwanken ein. Die Sensibilität war ungestört.

Die Pupillendifferenz bestand dauernd, auch bei der Entlassung war sie noch vorhanden.

Er wurde anfangs mit Brom und Schlafmitteln behandelt, aber schon nach einigen Tagen waren keine Medikamente mehr nötig, da er dauernd ruhig und geordnet blieb, im Garten mitarbeitete und nur unbedeutende Beschwerden (gelegentlich Stechen im Hinterkopf, Herzklopfen) hatte.

Er wurde geheilt entlassen.

Ausser diesen akuten psychotischen Zuständen sind aber auch gelegentlich chronische Psychosen nach Blitzschlag beobachtet worden. So hat Pick eine schliesslich als Paranoia zu deutende Geisteskrankheit im Anschluss an Blitzschlag gesehen, von der er sagt, dass es nicht möglich sei zu entscheiden, ob die psychische Störung auf den Blitzschlag als solchen oder auf den psychischen Shock (Verlust des Mannes und des Besitzes) zurückzuführen sei; er scheint anzunehmen, dass beiden Faktoren eine gewisse ätiologische Rolle zukommt. Dunscombe und Honiball erwähnen eine dauernde psychische Störung bei einem blitzgetroffenen Indianer, der anfangs reizbar und kindisch war und dann dauernd schwachsinnig wurde. Becker hat neuerdings einen

interessanten Beitrag geliefert, der wegen der dabei beobachteten Hemiplegie schon früher Erwähnung gefunden hat. Die psychotischen Symptome bestanden in fortschreitender Abnahme des Gedächtnisses, euphorischer Stimmung, kindischem Gebaren, Witzelsucht, woraus die Diagnose postapoplektische Demenz gestellt wurde. Angesichts solcher — übrigens ganz vereinzelt dastehender Fälle —, die zu einer Verblödung führen, liegt es nahe, die elektrische Einwirkung selbst und nicht den Schreck als Ursache dieser Geistesstörungen anzusehen. Es scheint, dass Joffroy diese Fälle nicht gekannt hat, da er behauptet, dass nach Blitzschlag schwere Hirnschädigungen nicht vorkämen, während durch technische Elektrizität progressive Paralyse verursacht werden könne; er will — übrigens als einziger Autor — die Blitzwirkungen von denen der technischen Elektrizität trennen und stellt die sonderbare Behauptung auf, dass bei Blitzverletzten, wenn nicht der Tod erfolge, klonische und tonische Krämpfe eintreten, was man nach der Anzahl der bekannten Fälle — in der mir zugänglichen Blitz-Literatur nur zwei — eher von den durch technische Elektrizität Verunglückten sagen könnte. Insofern hat Joffroy allerdings Recht, als das Auftreten von progressiver Paralyse bisher fast nur nach technisch-elektrischen Unfällen beobachtet wurde<sup>1)</sup>. Aber von diesen Paralysefällen nach elektrischen Traumen sind einige diagnostisch unsicher z. B. der schon erwähnte zweite Eulenburgsche Fall, und bei den übrigen, die von Eulenburg (Fall 1), Jellinek, Joffroy, Kurella, Lahse, Adam publiziert sind, steht es mit dem ursächlichen Zusammenhang nicht anders als mit der traumatischen Aetiologie der progressiven Paralyse überhaupt, nämlich so, dass man nach den neuen Ergebnissen der Syphilis- und Paralyseforschung das Trauma als wirkliche Ursache der Paralyse ablehnen muss, wie das schon Kurt Mendel, Gerlach und neuerdings noch Landsbergen in einer kritischen Studie und Wohlwill auf Grund zahlreicher klinischer Beobachtungen getan haben. Beide Autoren kommen zu dem Resultat, dass dem Trauma höchstens eine auslösende oder verschlimmernde Rolle bei der Entstehung der progressiven Paralyse zukommt. Ob man aber berechtigt ist bei Fällen, wie den von Joffroy mitgeteilten, wo die progressive Paralyse sechs Jahre nach dem elektrischen Unfall eintrat, noch irgend einen Zusammenhang anzunehmen, muss als höchst zweifelhaft gelten<sup>2)</sup>. Eher scheint mir ein ätiologischer Zusammenhang zwischen

---

1) Nur der schon besprochene Fall Jellineks, wo Taboparalyse vorlag, ist nach Blitzschlag entstanden.

2) Immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dass die Blitzeinwirkung, die ja vorwiegend das zentrale Nervensystem schädigt, gelegentlich bei einem durch

Blitzschlag und Psychose in dem folgenden Falle verbürgt zu sein, wo es sich nicht um progressive Paralyse handelt, sondern um eine der Melancholie nahestehende Psychose mit starkem Angstaffekt und Zwangsgedanken.

7. Martha P., Näherin aus Droysig bei Zeitz; zur Zeit der Erkrankung 16 Jahre alt.

Anamnese: Keine Heredität. Als Kind Masern. In den Entwicklungsjahren Blutarmut. Sonst gesund gewesen.

1895 wurde sie am Fenster stehend von einem Blitzschlag getroffen, die Mauersteine flogen um sie herum, es knallte sehr, ihre Grossmutter verlor infolge dieses Blitzschlages das Gehör. Sie selbst war nicht bewusstlos, erschreck sehr, zitterte heftig und hatte sofort Ohrensausen; der Arzt stellte Durchlöcherung des Trommelfells fest. Diese Trommelfellverletzung ist nach einiger Zeit geheilt. Seit diesem Blitzschlag ist sie krank, und zwar scheint es sich vorwiegend um neurasthenische Erscheinungen gehandelt zu haben, unter denen grosse Schreckhaftigkeit und starke Labilität der Stimmung die bemerkenswertesten waren, so dass sie nur unter grossen Beschwerden ihren Beruf ausüben konnte. Im Juli 1909 verschlimmerte sich der Zustand, indem Kopfschmerzen auftraten, auch litt sie an Ohrensausen und Beklemmungs- und Angstgefühl auf der Brust, Gefühl von Luftmangel, zitterte an allen Gliedern. Diese Erscheinungen liessen nach drei Wochen nach, kehrten aber Anfang September 1909 wieder, verstärkt durch Unruhe und Zwangsvorstellungen; sie musste oft denken, sie habe jemand getötet oder könne es tun, nachts sah sie grosse Köpfe (ängstliche Träume?).

In der Klinik zu Halle vom 14. 9. bis 11. 10. 1909.

Klagen bei der Aufnahme: Angst, Unruhe, Zwangsgedanken, schwerer Kopf, schlechter Schlaf, mangelhafter Appetit.

Status: Die Pupillen sind gleichweit, rund, reagieren prompt. Die Zunge weicht etwas nach links ab. Seitens der Hirnnerven sonst nichts Krankhaftes. Die sichtbaren Schleimhäute sind blass. Die Schleimhautreflexe sind überall erhalten. Die inneren Organe ausser einer geringen Verbreiterung der Herzdämpfung ohne pathologischen Befund. Motilität der Arme und Beine ungestört. Sehnenreflexe überall normal. Starkes Nachröten der Haut. Sensibilität ungestört. Keine Zeichen einer organischen Nervenkrankheit. Die wesentlichsten Krankheitserscheinungen lagen auf psychischem Gebiet und bestanden vorwiegend in Unruhe, Angst, depressiver Stimmung mit Neigung zum Weinen, angstvollen Zwangsvorstellungen. Zuweilen äusserte sie auch Selbstvorwürfe, beschuldigte sich der Lieblosigkeit und Kälte gegen ihre Mutter, des Egoismus, der Interesselosigkeit gegenüber ihren Mitmenschen. Angst und schweres Krankheitsgefühl hatte sie dauernd, fürchtete, geisteskrank zu werden,

---

luetische Infektion disponierten Menschen die Widerstandsfähigkeit des Nervengewebes herabsetzt, gewissermassen einen Locus minoris resistentiae schafft und so zum Zustandekommen der Paralyse beiträgt.

unheilbar zu sein, zuweilen traten zwangsmässige Selbstmordgedanken auf, auch ängstliche Sensationen, bestehend in eigenartigem Beklemmungsgefühl vom Magen zum Herzen, wurden beobachtet. Sonstige psychische Störungen bestanden nicht, insbesondere war die Intelligenz nicht geschädigt. Der Zustand änderte sich bis zu der vorzeitig gegen ärztlichen Rat erfolgten Abholung durch die Mutter nicht erheblich.

Man kann hier natürlich auch nicht behaupten, dass der Blitzschlag die Psychose verursacht habe, aber er hat doch offenbar die Disposition dazu geschaffen. Dafür spricht die Entwicklung der geistigen Störung aus dem durch den Blitzschlag gesetzten psychoneurotischen Zustande, dessen ganze Färbung besonders auch hinsichtlich der vorherrschenden Affektlage der schliesslichen Psychose verwandt erscheint, so dass diese gewissermassen als akute bis ins Psychotische gehende Verschlimmerung der chronischen Blitzneurose angesehen werden kann. Jedoch ist zuzugeben, dass dieser Schluss nicht zwingend ist und man auch annehmen kann, dass es sich einfach um eine funktionelle Psychose bei einem psychopathischen Individuum handelt, wie das ja häufig beobachtet wird und allgemein bekannt ist. Immerhin hielt ich diesen Fall angesichts der grossen Seltenheit der Psychosen nach Blitzschlag für erwähnenswert.

Hier am Schluss der Besprechung von echten unmittelbaren Blitzschädigungen sei vergleichshalber ein Fall mitgeteilt, welcher zeigt, dass auch bei schwerer Blitzläsion nach dem Verschwinden der initialen Erscheinungen völlige Genesung eintreten kann — die gelegentlichen Kopfschmerzen sind nicht als Krankheit zu rechnen.

8. Franz Tr., 46 Jahre, Weichensteller aus Halle.

Anamnese: Seit 25 Jahren verheiratet, Frau und Kinder gesund, ein Abort (12 Grav.). Keine Heredität, Potus (Bier 5 Glas) in geringen Grenzen zugegeben. Lues negiert. Angeblich nie krank gewesen.

1903 Blitzschlag am Telephon im Weichenstellhäuschen auf dem Hallenser Güterbahnhof. Pat. hatte den Hörer am rechten Ohr. Beim Blitzschlag wurde ihm derselbe vom Ohr gerissen und wieder gegen die Ohrmuschel geschlagen; keinerlei Geräusch gehört; 5 Minuten bewusstlos; rannte dann ins Freie. Das Zimmer sei voll Schwefeldunst gewesen. Der Blitz sei durch den Blitzableiter an dem Stellwerk in die Erde gefahren; es sei ein grosses Loch in der Erde gewesen. Gleich nach dem Unfall Kribbeln in der rechten Kopf- und Gesichtshälfte. Zwei Tage noch Dienst gemacht, dann wegen Kribbelns und Kopfschmerzen vier Wochen krank geschrieben. Mit Schlafpulvern behandelt. Dann keine Beschwerden; nur stets im Frühjahr etwa 14 Tage lang starke stechende Kopfschmerzen in der rechten Schläfe. Seit 24. 5. 10 Trockenheit der rechten Ober- und Unterlippe, Gefühl von Trockenheit im Munde rechts, Schmerzen im rechten Kiefergelenk und am rechten Unterkieferwinkel. Seit demselben

Tage steht der Mund schief, dies ist ziemlich plötzlich eingetreten. Sonst keine Klagen.

Status: Pupillen reagieren gut. Augenhintergrund normal. Starke Fazialisparese rechts; alle Aeste sind befallen. Entartungsreaktion in dem gelähmten Gebiet. Augenschluss rechts nicht völlig möglich. Bewegungen im Mund- und Stirnast völlig unmöglich. Zunge gerade vorgestreckt. Geschmacksprüfung normaler Befund. Geruch und Gehör ungestört. Beim Sprechen geht der Mund stark nach links. Gaumensegel steht rechts höher als links. Zäpfchen gerade. Gaumen- und Rachenreflex prompt. Korneal- und Konjunktivalreflex prompt. Austrittsstellen des Fazialis vor dem rechten Ohr stark druckempfindlich. Ganze rechte Wangengegend druckempfindlich, ebenso Unterkiefer rechts. Innere Organe ohne Besonderheiten. Kein Zeichen einer stärkeren Arteriosklerose. Sehnenreflexe überall lebhaft.

Solche Beispiele sind nicht selten, und sie würden noch häufiger sein, wenn nicht in manchen Fällen die Rentenbegehrungsvorstellungen die völlige Heilung verhinderten. Natürlich hat in diesem Falle die periphere Fazialislähmung, die 7 Jahre nach dem Blitzschlag auftrat und wegen welcher Tr. unsere Poliklinik aufsuchte, nichts mit der Blitzverletzung zu tun, für unser Thema ist hier vorwiegend die Anamnese wichtig. Ich habe diesen Fall zu den echten unmittelbaren Blitzschlagfolgen gerechnet, obwohl der Mann am Telephon stehend, also durch Vermittelung eines metallischen Leiters vom Blitz getroffen wurde. Das Unmittelbare liegt hier eben darin, dass der Blitz direkt das Stellwerkhäuschen und den darin befindlichen Mann traf, wobei es gleichgültig war, ob er am Telephon stand oder nicht. (Die später im zweiten Teil noch zu erörternden Bedingungen für die mittelbare Blitzeinwirkung waren in diesem Falle nicht gegeben.)

Wenn wir nun noch einmal zusammenfassend die bisher geschilderten nervösen und psychischen Störungen bei echter unmittelbarer Blitzeinwirkung überblicken und den mannigfachen Erscheinungen gegenüber einen einheitlichen Gesichtspunkt zu gewinnen versuchen, so zeigt sich, dass ein solcher nur auf der Basis der anatomischen Betrachtung möglich ist. Wir wissen, dass der Blitz fast elektiv das Nervengewebe heimsucht, dass bei den schwersten Blitzverletzungen konstant charakteristische pathologisch-anatomische Veränderungen im zentralen Nervensystem gefunden werden, dass die klinischen Erscheinungen der weniger schweren Fälle zur Annahme ähnlicher organischer Läsionen zwingen. Da diese Läsionen in kleinen Herden bestehen, die, an den verschiedensten Stellen des zentralen Nervensystems lokalisiert sein können, ist es verständlich, dass je nach dem Sitz, nach der Zahl, der Grösse dieser Veränderungen die mannigfachsten klinischen Erscheinungen zu erwarten sind. Diese klinischen

Symptome erhalten aber noch weitere Variationsmöglichkeiten dadurch, dass die erwähnten herdförmigen Schädigungen der Nervensubstanz in ihrer Intensität verschieden sein können, indem sie teils so gering sind, dass nur eine zeitweilige Funktionsschädigung resultiert, teils so hochgradig, dass dauernde Ausfallssymptome den definitiven Untergang gewisser Partien des Nervensystems anzeigen. Trotz der eben ange-deuteten grossen Variationsmöglichkeit der Blitzläsionen des Nervensystems und ihrer klinischen Erscheinungen lehren doch die bisherigen Erfahrungen, dass gewisse Symptome besonders häufig sind, in derselben Reihenfolge aufzutreten und in bestimmter Weise zu verlaufen pflegen, so dass wir doch im Stande sind, ein gewisses typisches Bild der echten unmittelbaren Blitzschädigung des Nervensystems aufzustellen. Das mag seinen Grund auch mit darin haben, dass bei dem Zustandekommen der Blitzverletzungen einige Bedingungen in der Regel stets in gleicher Weise gegeben sind, so zum Beispiel der Umstand, dass die Verletzten fast immer in aufrechter Stellung vom Blitz getroffen werden und dass, was mir besonders wichtig erscheint, fast regulär die Eintrittsstelle am Kopfe liegt. Die Einteilung der klinischen Erscheinungen in Früh- und Spätsymptome oder in Lokal- und Allgemeinsymptome ist zwar für die Gesamtheit der nach Blitzschlag beobachteten Krankheitszeichen (einschliesslich der dermatologischen, internen, ophthalmologischen usw.) ganz zweckmässig, aber für den neurologisch-psychiatrischen Gesichtspunkt zu umfassend und zu wenig präzise. Für unsere Zwecke ist es wohl besser die Symptome ihrer Reihenfolge nach in drei Stadien einzuteilen, nämlich:

- I. Das Stadium der initialen Bewusstlosigkeit,
- II. das Stadium der passageren Reiz- und Ausfallerscheinungen (vorwiegend Lähmungen und delirante Zustände),
- III. das Stadium der definitiven dauernden Ausfallssymptome.

Dieser Einteilung fügen sich natürlich nur die typischen Fälle und es bleiben noch einige schwer zu rubrizierende Erscheinungen übrig, die aber immerhin nur Seltenheiten darstellen. Erwähnenswert ist noch, dass unter den dauernden Ausfallssymptomen die Lähmungen einzelner oder mehrerer Hirnnerven besonders häufig zu sein scheinen und dass die Schädigung der Hirnnerven auch unter den Erscheinungen des II. Stadiums eine grosse Rolle spielt. Im einzelnen Falle kann nach jedem der drei Stadien Heilung eintreten, ohne dass es zur Entwicklung des nächsten Stadiums kommt, aber im allgemeinen muss man damit rechnen, dass Heilungen unmittelbar nach der initialen Bewusstlosigkeit selten, dagegen am häufigsten nach dem Abklingen

des zweiten Stadiums sind, während es in vielen Fällen doch zu dauernden Ausfallssymptomen kommt. Damit ist die Prognose der in Rede stehenden Zustände schon gegeben: sie ist im ganzen als günstig zu bezeichnen, denn auch die unheilbaren Dauersymptome pflegen nur geringgradig zu sein und die Funktion relativ wenig zu beeinträchtigen, und die nach Blitzschlag beobachteten chronischen Psychosen und organischen Nervenleiden sind einerseits extrem selten und andererseits in ihren ätiologischen Beziehungen zum Blitzschlag noch ungeklärt. Nach allem kann man das typische klinische Krankheitsbild der direkten Blitzschädigung des Nervensystems so formulieren: Unmittelbar nach dem Trauma tritt Bewusstlosigkeit von minuten- bis stundenlanger Dauer ein, nach dem Erwachen aus derselben findet man bei den Kranken Lähmungserscheinungen an einzelnen oder mehreren Gliedern und im Gebiete der Hirnnerven (Anosmie, Amaurose, Pupillenweite und -starre, Taubheit, Aphasie usw.), oder es treten (selten) Erregungs- und Verwirrungszustände auf (Schreckdelir der Blitzgetroffenen). Alle diese Erscheinungen dauern Tage oder Wochen, gelegentlich auch Monate, worauf in der Mehrzahl der Fälle Heilung eintritt. Ist letzteres nicht der Fall, so bleibt ein Teil der eben erwähnten Symptome als dauernde Ausfallserscheinungen zurück und zwar sind es vorwiegend Lähmungserscheinungen, die zwar im Laufe der Zeit sich noch bessern können, aber doch meist nicht völlig ausheilen<sup>1)</sup>. Das Schreckdelir der Blitzgetroffenen heilt stets in kürzester Frist vollständig. In einigen Fällen entwickelt sich während oder nach den eigentlichen Symptomen der nervösen Blitzschädigung eine mehr oder weniger ausgeprägte traumatische Neurose.

## II. Fälle von echter mittelbarer Schädigung durch Blitzschlag.

Unter dieser Bezeichnung sind die Verletzungen zu verstehen, bei denen die Kranken nicht direkt vom Blitz getroffen worden sind, sondern die Blitzentladung in einen metallischen Leiter stattfand, mit dem irgendwo Menschen in Berührung waren. Daraus folgt, dass es sich in praxi ausschliesslich um Blitzschädigungen am Telephon oder Telegraphen handelt, denn in den seltenen Fällen, wo durch Vermittelung anderer Leitungen der Blitz den menschlichen Körper getroffen hat, ist die Leitung so kurz und überträgt die elektrische Energie so direkt auf den Menschen, dass diese Fälle am richtigsten zu den unmittelbaren Blitzschädigungen gerechnet werden müssen, wie

1) Fälle, wie der Fall I unserer Statistik, wo eine ganz langsam fortschreitende Optikusatrophie nach Blitzschlag auftrat, müssen als seltene Ausnahmen angesehen werden. Die hysteriformen Lähmungen sind an sich heilbar, aber erfahrungsgemäss äusserst hartnäckig.



ich das im vorstehenden bei den Fällen 4 und 8 getan habe. Auch einen von Jellinek erwähnten Fall, wo Soldaten durch Vermittlung der Telephonleitung eines Fesselballons vom Blitz getroffen wurden, möchte ich zu den unmittelbaren Blitzschädigungen zählen. Es gehört eben zum Begriff der mittelbaren Blitzschädigung auch der Umstand, dass eine längere Leitung die elektrische Energie vermittelt und dass letztere in abgeschwächter Form den Menschen trifft. Immerhin wäre es aber auch möglich, dass gelegentlich eine nicht dem Telegraphen oder Telephongebrauch dienende industrielle Leitung (Drahtseilbahn, zufällig stromlose Starkstromleitung) zu einer echten mittelbaren Blitzschädigung Veranlassung gäbe, bisher sind jedoch, soviel ich weiss, derartige Fälle nicht mitgeteilt worden. Die Bezeichnung echte mittelbare Blitzeinwirkung hat zur Voraussetzung, dass wirklich Elektrizität in den Körper des betreffenden Menschen übergeht und dass nicht etwa blosser Schreck oder Schallwirkung vorliegt. Damit ist schon die prinzipiell wichtige Frage angeschnitten, ob die beim Bedienen des Telephons und Telegraphen beobachteten nervösen Störungen nach Blitzschlag als echte Blitzeinwirkungen zu betrachten sind. Diese Störungen sind in der Literatur der neueren Zeit häufig beschrieben worden und die eben erwähnte Frage wurde wiederholt erörtert, ohne dass eine definitive Lösung derselben erzielt werden konnte. Eine solche ist auch nicht zu erwarten, da es nicht möglich ist, in jedem einzelnen Falle den Uebergang von Elektrizität auf den Verletzten nachzuweisen. Jellinek nimmt an, dass es sich bei allen Blitzschädigungen am Telegraphen oder Telephon um echte mittelbare Blitzeinwirkung handelt, ein Standpunkt, der von den meisten Autoren z. B. Wallbaum, Kurella geteilt wird, während einige, besonders Eulenburg und Bernhardt betonen, dass fast immer der psychische Shock, der seinerseits durch den starken Schall bedingt wird, das eigentliche schädigende Agens ist. Wenn man bedenkt, dass möglicherweise bei dem gewöhnlichen Telephonieren kleine Elektrizitätsmengen ständig in den Körper der Telephonierenden übergehen, was noch neuerdings von physikalischer Seite behauptet worden ist, so ist a priori anzunehmen, dass bei dem Einbruch einer so gewaltigen Energiemenge in die Telephonleitung wie sie ein Blitzschlag darstellt, auch wirklich Elektrizität in den Körper der gerade am Telephon befindlichen Person eindringt. Tatsächlich wird dies auch allgemein als das Reguläre anerkannt, und daher habe ich die folgenden Fälle sämtlich als echte mittelbare Blitzschädigung aufgefasst ohne dass im einzelnen der einwandsfreie Nachweis von Stromübergang erbracht ist. Die Berechtigung dazu wird ausser den eben erwähnten Gründen teilweise

noch durch die klinischen Erscheinungen gegeben werden. (Uebrigens sieht Jellinek, von dem ja, wie erwähnt, diese Einteilung stammt, als unechte oder falsche Blitzwirkung nur die an, welche durch Materialzertrümmerung, z. B. durch vom Blitz umhergeschleuderte Holzteile Menschen verletzt.)

Die im Folgenden mitzuteilenden Fälle echter mittelbarer Blitzschädigung betreffen ausschliesslich Telephonistinnen. Dies hat seinen Grund wohl darin, dass im Telephondienst, wo die meisten derartigen Schädigungen vorkommen, vorwiegend weibliche Angestellte tätig sind, und dass diese überhaupt zu nervösen Affektionen disponierter sind als Männer. Jedenfalls kommen nervöse Störungen durch Blitzschlag bei dem männlichen Telephon- und Telegraphenpersonal höchst selten zur Beobachtung, während sie bei dem weiblichen häufig sind, sodass fast die ganze diesbezügliche kasuistische Literatur sich in der Unfallkasuistik der Telephonistinnen findet. Es liegt nicht im Rahmen dieser Abhandlung, die gesamte Literatur über elektrische Unfälle der Telephonistinnen zu referieren, es sei nur auf die Arbeiten von Kurella, Böhmig, Jellinek, Eulenburg, Schuster und besonders auf die ausführliche Darstellung Bernhards verwiesen, in denen man alles Wichtigere findet. Für uns in Betracht kommende Einzelheiten werden gelegentlich der Besprechung der Fälle Erwähnung finden. Hier seien nur kurz die wesentlichsten Ansichten der massgebenden Autoren wiedergegeben. Darüber sind alle Autoren einig, dass die Krankheitszeichen der durch mittelbare Blitzeinwirkung Verletzten ausschliesslich auf nervösem Gebiete liegen, abgesehen von ganz seltenen Fällen von äusserer Verletzung, die stets in Trommelfellruptur bestand. Dagegen bestehen Meinungsverschiedenheiten darüber ob spezifischer Einfluss der Elektrizität oder Schall- oder Schreckwirkung vorliegt, sowie darüber ob die Krankheitszeichen organischer oder funktioneller Art sind. Der erstere Streitpunkt ist schon erwähnt worden; von dem letzteren ist zu sagen, dass nach Ansicht der meisten Autoren und auf Grund der überwiegenden Mehrzahl der Fälle evidente organische Läsionen des Nervensystems selten sind im Vergleich mit den zahlreichen zweifellos funktionellen Störungen, die ihrerseits vorwiegend in das Gebiet der Neurasthenie und Hysterie gehören, wenigstens in ihren End- und Dauerzuständen. Immerhin liegen aber auch Beobachtungen von schweren Hirnläsionen vor (Ewald, Kurella), und einmal ist über sofortigen Tod berichtet worden. Es ist verständlich, dass infolge der besonderen Bedingungen bei den Blitzverletzungen der Telephonistinnen die Affektionen des Gehörorgans besondere Beachtung gefunden haben und auch seitens der Ohrenärzte wiederholt bearbeitet worden sind. Ueber den Einfluss des gewohnheitsmässigen Telephonierens

auf das Gehör haben Braunstein, Blegvad, Passow, Baginsky u. a. Untersuchungen angestellt, als deren wesentlichstes Ergebnis festgestellt ist, dass durch das gewöhnliche Telephonieren keine Schädigung des gesunden Gehörapparates eintritt und im allgemeinen auch keine Verschlimmerung bestehender Ohrerkrankungen zu befürchten ist. Dieselben Autoren berichten andererseits aber auch über Schädigung des Gehörorgans bei Störungen des regulären Telephonbetriebs und darunter auch über die Einwirkungen der Blitzentladungen in die Telephonleitung auf das Gehör. Sie sind der Ansicht, dass die Hörstörungen der durch Starkstrom verletzten Telephonistinnen in der Mehrzahl auf organischen Läsionen beruhen, womit noch nicht bewiesen ist, dass diese durch Stromübergang bedingt ist, da nach Baginsky die Schalleinwirkung allein diese organischen Störungen hervorrufen kann, aber im Allgemeinen scheinen die Autoren doch auf dem Standpunkt zu stehen, dass es sich vielfach um spezifische elektrische Schädigung des zentralen nervösen Gehörapparates handelt.

Die Wiedergabe der folgenden Krankengeschichten geschieht weniger, weil sie wesentlich Neues brächten, sondern vorwiegend, weil diese Art der Blitzverletzungen sehr häufig ist, ein grosses praktisches Interesse besitzt und deshalb in einer Arbeit über nervöse Störungen nach Blitzschlag nicht fehlen darf. Ich beschränke mich darauf, nur einige besonders charakteristische oder durch einzelne Punkte bemerkenswerte Krankengeschichten mitzuteilen. Zunächst ein ganz typischer Fall.

1. Marie S., Telegraphengehilfin, 36 Jahre alt aus Dessau.

Anamnese: Angeblich keine Heredität. Als Kind Masern, Scharlach, Diphtherie; mit 18 Jahren Lungenkatarrh, mit 34 Jahren Influenza. Angeblich normale Entwicklung und gute Schulerfolge. Aus mehreren Zeugnissen der Postvertrauensärzte geht hervor, dass sie gesund war bis zum 23. 5. 08., wo sie 2mal kurz hintereinander infolge atmosphärischer Entladung beim Bedienen der Fernsprechleitung während eines Gewitters einen heftigen Knall verspürte. Nach dem ersten Knall war sie einige Augenblicke wie betäubt, hat noch weiter gearbeitet, aber sofort heftige, reissende Schmerzen im linken Ohr verspürt. Der zweite Schlag scheint heftiger gewesen zu sein, sie wusste im ersten Augenblick nicht, wo sie war, bekam dann zu den reissenden Schmerzen im Ohr noch starke Kopfschmerzen und grosses Hitzegefühl im Kopfe, konnte nicht weiter arbeiten, sass zunächst heftig weinend an ihrem Platz, ging dann in Begleitung einer Mitarbeiterin nach Hause. In der folgenden Nacht merkte sie, dass sie auf dem linken Ohr nicht hörte, und erst nach zwei Tagen stellte sich das Hörvermögen in geringem Grade wieder ein (sie hatte die bei Gewitter angeordneten Vorsichtsmassregeln, nämlich die Umwicklung des Hörers mit einem Lederlappen nicht befolgt). Beim ersten Schlage hatte sie den Hörer fest ans Ohr gepresst und sie hatte bei dem Knall die Empfindung, als ob sich die Membran

des Hörers in das Ohr hineinpresste, dann ein Gefühl, als ob das Ohr dick geschwollen sei. Sie war zunächst 3 Tage dienstunfähig, hat dann einige Wochen versucht wieder Dienst zu tun, konnte denselben aber wegen ihrer Beschwerden nicht fortsetzen und ist seit dem 1. 7. 08. dauernd dienstunfähig geblieben. Aerztlicherseits wurde zuerst eine „Reizung des linken Gehörnerven“ festgestellt (die Hörfähigkeit links war 14 Tage lang völlig erloschen), dann Nervosität infolge des Unfalls angenommen. Nach verschiedentlich, anderweitiger Behandlung war sie vom 15. 2. bis 19. 3. 09. in der Nervenkllinik zu Halle.

Klagen: Heftige Kopfschmerzen, Schwindel bei Kopfbewegungen, starkes Rauschen vor dem linken Ohr beim Liegen, bei erhobenen Kopfe fernes Glockenläuten, grosse Mattigkeit, starkes Herzklopfen, zuweilen Angstgefühl, taubes Gefühl in den Fingerspitzen der linken Hand.

Status: Guter Ernährungszustand, angewachsene Ohr läppchen, linke Gesichtshälfte etwas dicker als die rechte und überall, besonders an den Nervenpunkten druckempfindlich. Leichte Ptosis beiderseits, wodurch der Gesichtsausdruck etwas müde und schlaff erscheint. Augenbefund, abgesehen von geringem Nystagmus bei seitlicher Endstellung, normal. Zunge zittert. Hörvermögen links herabgesetzt. Trommelfell links etwas eingezogen und getrübt. Im Uebrigen seitens der Hirnnerven nichts Krankhaftes. Rechtsseitiger Lungenspitzenkatarrh. Lebhaftes Herztätigkeit. Puls regelmässig, stieg bei Aufregung und geringer Anstrengung von 90 auf 112 Schläge. Innere Organe sonst normal. Tremor der Hände, links stärker als rechts.

Allgemeine Kraftlosigkeit in Armen und Beinen, Motilität sonst nicht gestört. Sehnenreflexe gesteigert. Nachröten sehr gesteigert. Berührungsempfindung überall normal; Schmerzempfindung auf der ganzen linken Körperseite hochgradig gesteigert. Starke Schweisssekretion. Extreme Neigung zum Erröten. In psychischer Beziehung fiel eine hochgradige Energielosigkeit und Willensschwäche auf: sie hielt sich für sehr krank, glaubte, dass jede kleine körperliche Anstrengung ihr schaden könnte und hielt eine Genesung und Wiederherstellung der Dienstfähigkeit für völlig unmöglich. Die Behandlung, die vorwiegend in physikalischen Massnahmen bestand, war erfolglos. Sie musste als dauernd dienstunfähig entlassen werden.

Die Diagnose lautete: Traumatische Hystero-Neurasthenie und Lungenspitzenkatarrh.

Diese Krankengeschichte ist zunächst typisch für die Art des Zustandekommens der meisten Blitzschädigungen am Telephon und für die ersten Krankheitserscheinungen. Fast immer geschieht die Verletzung so, dass die Beamtin während eines Gewitters eine telephonische Verbindung herzustellen hat, dabei den Hörer gegen das linke Ohr hält und nun infolge einer an irgend einer Stelle der Leitung stattfindenden Blitzentladung einen heftigen „Knall“ oder „Schlag“ verspürt. Absichtlich sind die beiden letzten Ausdrücke in den Kranken-

geschichten promiscue gebraucht worden, weil die Verletzten selbst sie gerade so ganz wahllos für die Empfindung gebrauchen, die sie zunächst bei dem Blitzschlag haben; selten nur drücken sie sich präziser aus und erklären dann entweder, dass sie primär nur eine akustische Sensation hatten, oder dass sie deutlich eine Erschütterung im Körper spürten, als ob sie „Strom bekommen“ hätten, oder dass beide Empfindungen vorhanden gewesen seien. Oft lässt sich jedoch weiter nichts eruieren, als dass sie von einer elektrischen Entladung getroffen seien. Selten ist es bei den jetzigen Vorschriften und Sicherheitsmassregeln, dass durch die Berührung der Leitungsschnüre oder metallischen Kontakte mittels der Hände ein Stromübergang in den Körper erfolgt, wobei dann natürlich kaum Zweifel über die spezifisch elektrische Natur der Schädigung bestehen kann. Da einerseits durch einwandfreie Untersucher (Kurella) festgestellt ist, dass auch durch den Telephonhörer ein Uebergang elektrischer Energie auf den menschlichen Körper möglich ist und wir andererseits wissen, dass das gut isolierte Mikrophon einen gewissen Schutz gegen Stromübergang darstellt, sind wir im einzelnen Falle auf die subjektiven und häufig trügerischen Angaben der Verletzten angewiesen und kommen meist nicht über eine gewisse Wahrscheinlichkeit hinaus bei der Beurteilung der Frage, ob wirklich Stromübergang stattgefunden hat. Immerhin lassen sich in nicht so seltenen Fällen aus der Beschreibung der ersten Symptome doch einigermaßen sichere Schlüsse ziehen, wie späterhin noch gezeigt werden wird. In dem vorliegenden Falle — und das ist die Regel — kann man nichts einigermaßen Bestimmtes darüber sagen, da aber auch bei den Fällen, in denen Stromübergang nachgewiesen werden konnte, ähnliche klinische Erscheinungen beobachtet wurden, glaube ich, dass man der Wahrheit am nächsten kommt, wenn man annimmt, dass auch in solchen Fällen, wie dem in Rede stehenden Stromübergang stattgefunden hat und ihm neben der akustischen und Schreckwirkung eine ursächliche Rolle zukommt. Auch die ersten Folgeerscheinungen nach der primären Empfindung bei der Entladung sind im vorliegenden Falle charakteristisch, nämlich die anfängliche Betäubung, die bis zu völliger Bewusstlosigkeit gehen kann, die Schmerzen im Kopf und im linken Ohr und die Zeichen der psychischen Erregung (Weinen usw.). Häufig, aber keineswegs regelmässig ist auch die linksseitige Ertaubung mit folgender dauernder Schwerhörigkeit links.

Weiterhin illustriert unser Fall in typischer Weise die allmähliche Entwicklung der ausgesprochenen Hysterie der blitzgetroffenen Telephonistinnen. Bemerkenswert ist dabei noch das vorwiegende Befallen sein der linken Körperseite, was gewöhnlich der Fall zu sein pflegt,

obwohl zuweilen auch auf der primär nicht vom Insult getroffenen rechten Körperseite die Symptome am ausgesprochensten waren.

Auch die nervöse Störung der Herztätigkeit gehört zu den typischen Krankheitszeichen bei den blitzverletzten Telephonistinnen, ja man kann sagen, dass sie das konstanteste Symptom darstellt und in irgend einer Form stets vorhanden ist. Meist ist sie viel ausgesprochener als hier, wo nur eine relativ geringe Pulsabilität bestand; häufig ist der Puls aussetzend, sehr beschleunigt und hochgradig labil, auch irregulär. Diese nervöse Störung der Herztätigkeit ist in der Regel ein lange Zeit oder dauernd bestehendes Symptom und kann zu einer nachweisbaren Verbreiterung der Herzdämpfung führen.

Schliesslich sei noch hingewiesen auf die Ptosis, den Nystagmus und die Schwellung der linken Wange, Erscheinungen, aus denen man auf organische nervöse Läsionen schliessen könnte, ähnlich denen, wie sie im ersten Abschnitt als Folgen der echten unmittelbaren Blitzwirkung geschildert sind. Der Nystagmus in Verbindung mit Ertaubung, beziehungsweise Schwerhörigkeit des linken Ohres könnte sehr wohl auf eine Schädigung des zentralen nervösen Gehörapparates bezogen werden, während die Schwellung der Wange als Sympathikusaffektion und die Ptosis als Läsion des Okulomotorius aufgefasst werden könnte. Zwingend sind jedoch die Gründe für diese Annahme nicht, da man, abgesehen von dem Nystagmus, alles auch durch die Hysterie erklären könnte. Immerhin zeigen diese Symptome aber, dass auch bei vorwiegend funktionellem Charakter der Erkrankung doch Andeutungen organischer Läsion gefunden werden und das ist wichtig, da es auch bei diesen mittelbaren Blitzschädigungen, wie wir noch sehen werden, gar nicht so selten ist.

2. Marie Do., Telegraphengehilfin aus Halle. Zur Zeit des Unfalls 28 Jahre alt.

Anamnese: Von hereditärer Belastung nichts bekannt. Sie selbst hat als Kind Scharlach und Masern gehabt, ist sonst nicht ernstlich krank gewesen, war immer etwas blutarm und nervös. 1902 litt sie an Wanderniere, 1904 an Bindehautentzündung und Influenza. Am 2. Juni 1906 erhielt sie, während sie mit der linken Hand den Kopfhörer fester an das Ohr drückte und dazu alle Finger der linken Hand an das aus Metall bestehende Mikrophon legte, einen heftigen Schlag infolge atmosphärischer Entladung in die Fernleitung. Sie fühlte, dass eine heftige Erschütterung plötzlich ihren Körper und besonders ihre linke Seite durchzuckte, sie schrie auf „ich habe einen Gewitterschlag bekommen“. Teilnehmer in einer anderen Leitung sagten „alle Wetter, war das aber ein Schlag“ und brachen das Gespräch ab. Die D. selbst war nach dem Schlage zunächst einige Minuten wie betäubt, fühlte an der linken Kopfseite und im linken Arm heftige Schmerzen, brach in heftiges Weinen aus,

rief fortwährend „meine Hand, meine linke Hand, gebt mir Luft“, hatte starke Angst- und Schwindelgefühle, sowie Herzklopfen. Die gerade bestehende Menstruation soll infolge der Aufregung mit einem ungewöhnlich starken Blutverlust einhergegangen sein und nachher 8 Wochen ausgesetzt haben. Nachdem sie im Erfrischungsraum 3—4 Stunden auf dem Ruhebett gelegen hatte, wo Umschläge auf Kopf und Herz gemacht wurden, hatte sie sich soweit erholt, dass sie in Begleitung einer Kollegin nach Hause gehen konnte. Darauf 1—2 Tage bettlägerig, wieder Dienst bis Juli, wo ihr regulärer Urlaub begann. Nach demselben sofortige Krankmeldung wegen mancherlei nervöser Beschwerden, die seit dem Unfall ständig vorhanden gewesen waren, nämlich: Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Herzklopfen, stechende Schmerzen in der linken Hand, Schwindel- und Angstgefühle, war dann in verschiedenen Kurorten bis Dezember 1906. Sie hat dann zunächst mit geringen Unterbrechungen wieder Dienst getan bis zum Jahre 1908, wo die nervösen Beschwerden wieder stärker auftraten, so dass wieder längere Kuren notwendig wurden. Von verschiedenen Aerzten wurde festgestellt, dass sie im wesentlichen an hochgradiger Nervosität litt, die sich besonders in der gewitterreichen Jahreszeit in Wein- und Schreikrämpfen äusserte, anfangs wurde auch unregelmässige Herzaktion mit ungleichem und öfter aussetzendem Pulse festgestellt.

Vom 28. 12. 08 bis 16. 6. 09 war sie in der Nervenlinik zu Halle.

Klagen bei der Aufnahme: häufige Kopfschmerzen, die von der Stirn zum Genick ziehen, ziehende Schmerzen im linken Arm mit zeitweisem Kribbeln in den Fingerspitzen, sehr häufiges Herzklopfen, Schlaflosigkeit, oft Schwindelanfälle und Angstgefühle, Weinkrämpfe. Bei der Arbeit liefе ihr immer der Speichel im Munde zusammen, auch habe sie oft nervöse Augenschmerzen.

Objektive Krankheitszeichen: Beiderseits auffallend prominente Bulbi (angeblich erst nach dem Unfall aufgetreten); Gesicht etwas gedunsen; N. supraorbitalis links, infraorbitalis beiderseits druckempfindlich, ebenso die Occipitalpunkte, angewachsene Ohrläppchen, leichter Tremor der Zunge, Hirnnerven sonst normal, Herzaktion beschleunigt aber regelmässig, sonst an den inneren Organen nichts Krankhaftes, Sehnenreflexe überall normal, Druck auf Ober- und Unterschenkel angeblich sehr schmerzhaft, Sensibilität an der linken Körperseite nicht ganz intakt, Spitz und Stumpf werden hier nicht prompt unterschieden, starkes Nachröten.

Die Behandlung, die vorwiegend in physikalischen Massnahmen bestand, brachte zunächst keine nennenswerte Besserung. Ohne besonderen Grund trat einmal ein heftiger Weinkrampf auf mit starkem Herzklopfen und nachfolgenden Kopfschmerzen. Die Stimmung war sehr schwankend, bald vergnügt, bald deprimiert. Auffallend war eine zunehmende Atrophie der rechten Zungenhälfte und ein starkes Hervortreten besonders der oberen Schneidezähne mit Grösserwerden der Lücken zwischen den einzelnen Zähnen, auch klagte sie über Schmerzen in der rechten Zungenhälfte.

Nachdem sie eine Bronchitis, später eine kurz dauernde trockene Pleuritis, sowie einen Magenkatarrh durchgemacht hatte, wurde schliesslich unter

mannigfachen Schwankungen des Befindens doch eine erhebliche Besserung erzielt. Sie wurde zur Nachkur in ein Sanatorium geschickt und nahm am 10. 9. 09 ihren Dienst wieder auf. Jedoch schon nach 8 Tagen musste sie die Arbeit wieder einstellen, da sie wieder an den alten Beschwerden erkrankte. Sie war dann vom 28. 9. bis 14. 10. 09 wieder in der Klinik, wo im wesentlichen der frühere Befund erhoben wurde, insbesondere auch die rechtsseitige Zungenatrophie und das starke Vorstehen der oberen Schneidezähne nachgewiesen wurde. Da die Aussicht auf Wiederherstellung der Dienstfähigkeit für unwahrscheinlich erachtet wurde, wurde sie pensioniert.

In diesem Fall sprechen die Einzelheiten bei dem Zustandekommen des Unfalls und besonders die primären Empfindungen und die auch von den Augenzeugen beobachteten Schmerzáusserungen mit ziemlicher Sicherheit dafür, dass wirklich ein starker elektrischer Strom in den Körper der Verletzten überging, zumal auch die sonst zunächst im Vordergrund stehenden und die Beurteilung erschwerenden akustischen Erscheinungen hier fehlten. Es muss angenommen werden, dass die Beamtin durch die Berührung der Metallteile des — vielleicht nicht genügend isolierten — Mikrophons in direkte Verbindung mit der infolge des Blitzschlages Starkstrom führenden Telephonleitung geriet. Der elektrische Strom trat dann an der linken Hand und am Kopfe in den Körper ein und schädigte vorwiegend die linke Seite, was aus den sofort vorhandenen offenbar sehr heftigen Schmerzen in der linken Hand, dem linken Arm und der linken Kopfseite hervorgeht. Auffällig und ungewöhnlich ist unter den anfänglichen Sensationen die Klage über Luftmangel, die auf eine gewisse Atembehinderung verweist und an Störungen der Atmung erinnert, wie sie bei den durch unmittelbare Blitzeinwirkung Verletzten beobachtet worden sind, jedoch ist es durchaus möglich und in diesem Falle wahrscheinlich, dass dieser Schrei nach Luft nur eine Schreckäusserung darstellt. Im übrigen bieten die Initialsymptome nichts Besonderes, Herzklopfen, Angst und Schwindelgefühle, die in dem ersten Falle nicht speziell erwähnt sind, gehören zu den häufigsten primären Klagen dieser Verletzten; die Menstruationsstörung finde ich in der Literatur sonst nicht erwähnt und habe sie auch in anderen derartigen Fällen nicht beobachtet, glaube aber, dass sie lediglich eine Folge der psychischen Alteration ist, die ja bekanntlich oft solche Störungen verursacht. Der weitere Verlauf der Erkrankung und ihre allmähliche Entwicklung zu der schliesslichen hochgradigen Nervosität zeigt nichts Ungewöhnliches. Von den späteren Dauersymptomen möchte ich noch auf die Druckempfindlichkeit der Trigeminusäste hinweisen, die auch in unserem ersten Falle vorhanden war, bei den noch mitzuteilenden Fällen eben-



falls bestand und die ich auch bei einigen anderen derartigen Kranken fand. Obwohl solche Druckempfindlichkeit der Nervenstämme bei traumatischer Neurose nichts Ungewöhnliches ist, und man vielfach annehmen muss, dass Simulation oder nervöse Ueberempfindlichkeit vorliegt, gibt doch die Häufigkeit dieses Befundes bei den blitzverletzten Telefonistinnen zu denken und legt wieder die Vermutung einer organischen nervösen Läsion nahe, ohne dass man vorläufig mehr darüber sagen könnte. Besonders interessant ist an diesem Falle die während der klinischen Beobachtung auftretende Hemiatrophie der Zunge und das starke Vortreten der Zähne mit Verbreiterung der Zahnlücken. Die Vorwölbung der Bulbi bestand schon bei der Aufnahme, sie soll aber nach der glaubwürdigen Angabe der Pat., die von ihrer Schwester bestätigt wurde, erst nach dem Blitzschlage allmählich entstanden sein. Sämtliche drei Symptome blieben, nachdem sie eine gewisse Höhe erreicht hatten auf dieser unverändert bestehen und sind auch seither weder zurückgegangen noch nennenswert fortgeschritten. Eine Erklärung für diesen Befund ist schwer zu geben. In der Literatur der Blitzverletzungen findet sich Aehnliches nicht. Jellinek hat einen Fall mitgeteilt, in dem bei einer blitzverletzten Frau eine auffallende Vergrößerung der Lippe und der Zunge auftrat, er macht aber keine Angaben, wie er sich das Zustandekommen dieser Erscheinungen denkt<sup>1)</sup>. Es wäre möglich, dass in Jellineks Fall eine durch die elektrische Einwirkung gesetzte Sympathikusreizung die Makrocheilie und Makroglossie bedingt hat, eine Annahme, für die die schon mehrfach erwähnte Tatsache, dass bei Blitzverletzten Sympathikusläsionen nicht unbekannt sind, sprechen würde. Mit einer Sympathikusreizung, die eine pathologische Gefässfüllung und Stauung in der Orbita hervorgerufen hätte, könnte man auch den Exophthalmus in unserem Falle erklären, muss dabei aber bedenken, dass eine völlig einwandfreie, allgemein anerkannte Theorie für das Zustandekommen des Exophthalmus noch nicht existiert. Irgend welche Zeichen von Basedow fanden sich nicht in unserem Falle; die bei den Blitzverletzten gewöhnlichen nervösen Herzaffektionen waren sogar auffallend geringgradig. Die Vergrößerung der Zähne mit Verbreiterung der Zwischenräume war ganz so, wie man es bei Akromegalie sieht, auch Jellineks Beobachtung von Vergrößerung der Lippen und der Zunge könnte als akromegales Symptom gedeutet werden, ich halte es aber für zu hypothetisch und daher nicht für berechtigt, daraus auf eine Affektion der Hypophyse zu schliessen. Vorläufig kann man eben keine befriedigende

---

1) Es ist das dieselbe Kranke, bei der später eine Taboparalyse auftrat.

Erklärung für diese Erscheinung finden und muss abwarten, ob die weitere Beobachtung der Kranken, die von Zeit zu Zeit nachuntersucht werden soll, noch Aufklärung bringen wird. Die Hemiatrophie der Zunge ist verhältnismässig leicht verständlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass bei den echten unmittelbaren Blitzschädigungen organische Läsionen einzelner Hirnnerven mehrfach beobachtet sind und dass wir uns als ihr anatomisches Substrat kleinste Blutungen und Zellzertrümmerungen vorstellen müssen. Da in diesem Falle mit grösster Wahrscheinlichkeit ein starker Strom den Körper der Beamtin getroffen hat, ist anzunehmen, dass die Hemiatrophie der Zunge der Ausdruck einer durch die spezifische elektrische Schädigung bedingten organischen Läsion des Hypoglossuskernes ist. Wie schon früher erwähnt wurde, sind auch sonst andeutungsweise die Erscheinungen organischer Hirnnervenschädigung bei den Blitzverletzungen der Telephonistinnen gefunden worden.

3. Marie Kn., Telegraphengehilfin aus Magdeburg. Zur Zeit der Erkrankung 32 Jahre alt.

Anamnese: Ihr Vater ist im Alter von 40 Jahren an einem organischen Gehirnleiden gestorben, sonst ist die Heredität belanglos. Sie selbst ist angeblich früher nie krank gewesen, jedoch geht aus den Personalakten hervor, dass sie vor dem ersten Unfalle schon 14mal, allerdings meistens nur einen Tag wegen Kopfschmerzen den Dienst ganz oder teilweise versäumte.

Am 2. 8. 04 erhielt sie beim Telephonieren durch atmosphärische Entladung einen Schlag gegen das linke Ohr, worauf sich ein brennendes Gefühl im linken Ohr und starke Schwindelerscheinungen einstellten. Nach 14tägigem Landaufenthalt konnte sie seit dem 18. 8. ihren Dienst wieder versehen.

Am 17. 6. 05 schlug der Blitz in das Telephonamt, wo die Kn. die Fernsprechleitung bediente. Sie verspürte einen heftigen Schlag gegen das linke Ohr, dann brennendes Gefühl im linken Ohr, linksseitigen Kopfschmerz und Schwindel, fiel vom Stuhl, wurde bewusstlos, konnte aber später zu Fuss in ihre Wohnung gehen. Die Kopfschmerzen und der Schwindel hielten zunächst bis zum folgenden Tage ununterbrochen an, dann klagte sie während der folgenden 6 Wochen viel über Angst und Unruhegefühl, Schlaflosigkeit, Herzklopfen und Kopfschmerzen. Nach einer vierwöchigen Kur in Lauterberg im Harz hatte sich der Zustand soweit gebessert, dass sie vom 2. 8. 05 ab wieder dienstfähig war. Im Mai und Juli 06 war sie wegen Magen- und Darmkatarrhs je etwa 14 Tage dienstunfähig, ebenso im Januar 07 wegen Luftröhren- und Kehlkopfkatarrhs. Seit Ende Januar 07 traten wieder nervöse Kopfschmerzen besonders linksseitig auf, die wiederholt lange Dienstunterbrechungen bedingten und von der Pat. auf die erlittenen Unfälle zurückgeführt wurden. Mehrfache Kuren brachten keinen dauernden Erfolg, und seit Januar 08 betrieb die Kn. in vielfachen Eingaben an ihre Behörde, in denen sie auch ihre bis-

herigen Aerzte der Voreingenommenheit gegen sie beschuldigte, ihre Pensionierung.

Sie wurde nun in die Universitäts-Nervenklinik zu Halle zur Begutachtung geschickt, wo sie vom 25. 3. 08 bis 21. 5. 08 beobachtet wurde. Bei der Aufnahme klagte sie über die folgenden Beschwerden: Hartnäckige Schlaflosigkeit, häufig Zuckungen in allen Gliedern, Schmerzen in allen Gelenken, besonders nachts, heftige linksseitige Kopfschmerzen, zeitweise Schwächezustände und Schwindelanfälle, letztere vorzugsweise auf belebter Strasse.

Status: Mittelgrosse kräftig gebaute Person in gutem Ernährungsstande. Die linke Stirn, sowie die angrenzenden Teile des Scheitels sind klopfempfindlich, ebenso das linke Hinterhauptsbein. Die Nervi supra- und infra-orbitales, sowie die occipitales sind beiderseits druckempfindlich. Der Fazialis zeigt bei willkürlichen Bewegungen ein leichtes klonisches Zittern im linken Mundast. Die Zunge zittert zeitweise feinschlägig. Die Schleimhautreflexe sind gesteigert. Am rechten Auge finden sich feine unscheinbare Hornhauttrübungen (angeblich infolge einer Hornhautentzündung im Winter 1907/08) und Speichenbildung in den peripherischen Teilen der Linse, ausserdem Astigmatismus; die Sehschärfe beträgt  $\frac{2}{3}$ . Das linke Auge verhält sich normal. Die Hirnnerven bieten sonst nichts Krankhaftes. Auch die inneren Organe erweisen sich als gesund, abgesehen von einer geringen Beschleunigung der Herztätigkeit und einer zeitweisen Druckempfindlichkeit in der Pylorusgegend. Die Wirbelsäule ist in ihrem Brustteil etwas nach rechts konkav verkrümmt, die linke Schulter steht tiefer als die rechte. Die Motilität der Arme und Beine ist ungestört, die ausgestreckten Hände zittern deutlich feinschlägig. Die Sehnenreflexe an den Armen und Beinen sind lebhaft. Die Nervenstämme des Rumpfes sind diffus druckempfindlich. Starkes vasomotorisches Nachröten ist vorhanden. Die Sensibilität ist ungestört. In psychischer Beziehung war zunächst auffallend die äusserst wechselnde Stimmungslage. Besonders im Anfang ihres Klinikaufenthaltes neigte sie zu Depressionen, weinte viel und machte einen sehr leidenden Eindruck. Im Gegensatz zu dieser traurigen Stimmung traten dann wieder Stunden grösster Lebhaftigkeit und Heiterkeit auf, in denen sie es an Uebermut und Ausgelassenheit Allen voran tat. Ausser dieser Stimmungs labilität liess sie vielfach eine grosse Reizbarkeit erkennen, die gelegentlich zu heftigen Konflikten mit den anderen Patienten und dem Wartepersonal führte. Die Intelligenz war gut, überschritt sogar das mittlere Niveau etwas. Nur bei der Beurteilung ihrer eigenen Person, ihres Zustandes und ihrer Zukunft versagte die sonst gute Kritik völlig, indem sie fest überzeugt war, unheilbar krank zu sein und dauernd pensioniert werden zu müssen. Diese Vorstellung von ihrer Pensionierung war so überwertig und unkorrigierbar, dass sie alles, was sich dem entgegenstellte, in fast paranoischer Weise umdeutete, den sie begutachtenden Aerzten alle möglichen unlauteren Motive vorwarf und die Gutachten anfocht, auch mit allen Mitteln die Aerzte zu überzeugen suchte, dass sie pensioniert werden müsse.

Die Behandlung, die im wesentlichen in physikalischen Massnahmen bestand, brachte keine nennenswerte Besserung.

Die Diagnose wurde auf zerebrale Neurasthenie bei einer psychopathischen Person gestellt und die Beschränkung der Erwerbsfähigkeit auf  $33\frac{1}{3}\%$  pCt. geschätzt, soweit sie durch die Unfallsfolgen bedingt sei. Es wurde zwar angenommen, dass sie ihre Beschwerden stark übertreibe, aber dies wurde als Symptom der psychopathischen Veranlagung gedeutet.

Hier kann wohl kein Zweifel sein, dass wenigstens bei der zweiten Entladung — wahrscheinlich aber auch schon bei der ersten — ein wirklicher Stromübergang in den Körper stattgefunden hat. Nach dem ersten Unfall scheint sie sich auffallend schnell bis zu völliger Dienstfähigkeit erholt zu haben. Die Einwirkung des zweiten Blitzschlags war offenbar viel heftiger, da er das Telephonamt selbst traf, in dem die Kranke beschäftigt war. Man könnte daran denken, dass es sich um eine unmittelbare Blitzschädigung gehandelt hätte, dagegen spricht aber die Tatsache, dass die Beamtin durch Vermittelung der Telephonleitung, also nachdem die Blitzenergie bereits auf ein ausgedehntes Leitungsnetz verteilt war, den elektrischen Schlag erhielt. Es liegt daher tatsächlich nur eine mittelbare Blitzschädigung vor.

Von den Initialsymptomen muss die uns hier zum ersten Mal be-  
 gegnende Bewusstlosigkeit besonders berücksichtigt werden. Sie ist meiner Ansicht nach ganz anderer Art, wie die bei den direkten unmittelbaren Blitzschädigungen als konstantes typisches Symptom beschriebene Bewusstlosigkeit. Zunächst ist zu bemerken, dass sie zwar häufig, aber keineswegs regelmässig beobachtet wird, selbst wenn man die kurzdauernden Betäubungen mitrechnet. Sodann treten die Bewusstlosigkeiten resp. Bewusstseinstörungen bei diesen mittelbaren Blitzschädigungen nie sofort ein, vielmehr bemerken die Verletzten, wie auch in dem vorliegenden Falle, stets die Entladung und fühlen die schon besprochenen verschiedenartigen Sensationen, die durch den Blitzschlag ausgelöst werden, und sind im Gegensatz zu den unmittelbar Blitzverletzten ausnahmslos im Stande aus eigener Erinnerung diese primären Empfindungen zu schildern. Erst nach einem gewissen Intervall, welches durch die erwähnten Sensationen, mannigfache Schreck- und Angstäusserungen usw. ausgefüllt ist, tritt die Bewusstseinsstörung ein, die zuweilen von erheblicher Dauer ist, immer aber sich auf Stunden beschränkt und nie so hochgradig und lange dauernd wird, wie bei der unmittelbaren Blitzeinwirkung. Nach allem kommt man demnach zu der Auffassung, dass die sofort eintretende Bewusstlosigkeit der durch unmittelbare Blitzeinwirkung Verletzten der Ausdruck einer echten *Commotio cerebri* ist, während die Betäubungen und Bewusstlosigkeiten der blitzverletzten Telephonistinnen am meisten den einfachen Ohnmachten gleichen, die besonders bei weiblichen Personen

angesichts plötzlicher und schreckhafter Ereignisse einzutreten pflegen. Eine durch die spezifische elektrische Einwirkung bedingte organische Schädigung der Hirnsubstanz liegt diesen Bewusstseinsstörungen nicht zu Grunde. Ueber die übrigen anfänglichen Krankheitserscheinungen, die in den gewöhnlichen neurasthenischen Beschwerden bestanden, ist zu sagen, dass sie auffallend lange in der ursprünglichen, die Wiederaufnahme des Dienstes verhindernden Heftigkeit bestanden, dann aber anscheinend jahrelang verschwunden waren, so dass die Beamtin wieder Dienst tun konnte. Mit Recht wird man zweifeln, ob die schliesslich wieder in der alten Weise auftretenden Symptome noch irgend einen ätiologischen Zusammenhang mit der Blitzeinwirkung haben; ich glaube, man wird diesen Zusammenhang ablehnen müssen und annehmen, dass die von Haus aus psychopathische Person nach einigen in günstiger Konstellation verbrachten Jahren, infolge irgend welcher unbekannter Schädlichkeiten erneut an nervösen Beschwerden erkrankte, die begreiflicherweise die Färbung der früheren Neurose annahmen. Natürlich haben die paranoiden Züge in dem schliesslichen Krankheitsbilde nichts mit dem Blitzschlage zu tun und auch die Katarakt des rechten Auges, von der nicht einmal ein zeitlicher Zusammenhang mit dem Unfall festgestellt wurde, darf nicht als Blitzstar aufgefasst werden, sondern ist höchstwahrscheinlich durch die Augenauffektion im Winter 1907/08 verursacht.

4. Elli G., Telegraphenanwärterin, z. Zeit des Unfalles 20 Jahre alt.

Anamnese: Die Grossmutter mütterlicherseits soll an Altersblödsinn in Nettleben gestorben sein. Ihre Mutter ist sehr nervös. Sonst ist nichts Hereditäres bekannt. Sie selbst hat als Kind Masern, Scharlach und Diphtherie gehabt, war immer mehr oder minder bleichsüchtig, im übrigen aber nie ernstlich krank.

Am 3. 8. 06 unterhielt sie ein Ferngespräch mit Braunschweig, wo gerade ein Gewitter war. Als sie den Einschaltestöpsel herauszog, erhielt sie eine schlagartige Rissempfindung an der linken Gesichtshälfte, hatte eigentümliche spitzige Empfindungen in der linken Körperseite sowie Ohrensäusen. Sie soll dann auch den Stöpsel in eine andere Leitung gesteckt haben, woran sie sich nicht mehr erinnern kann, sie ist darauf noch bis zur Garderobe gegangen ohne Empfindungen für alles, was um sie her vorging. In der Garderobe fiel sie um, war 1 Stunde bewusstlos, konnte dann weder stehen noch gehen, musste nach Hause gefahren werden, wo sie 10 Tage lang zu Bett lag. In den ersten Nächten nach dem Unfall hatte sie viel Angst, sah im Traume den Aufsichtsbeamten um sich, als ob er sie verfolge. Als sie nach 10 Tagen aus dem Bett aufstand, fühlte sie sich sehr schwach, hatte Zittern in den Beinen, Zuckungen in beiden Gesichtshälften, Schwindelgefühl. Von Ende August bis Ende September 06 war sie zur Kur in Braunlage. Sie litt damals an Schwindel,

Kopfschmerzen, besonders links, Rückenschmerzen, grosser Schreckhaftigkeit und Zuckungen im Gesicht. Die Beschwerden besserten sich in Braunlage etwas, traten aber im Januar 07 wieder stärker auf, angeblich infolge von 4 elektrischen Bädern. Nach ca. zehnwöchiger Behandlung in einem Sanatorium in Wernigerode waren nach Angaben des dortigen Arztes die Beschwerden bis auf geringe Angst verschwunden und die Kranke so leistungsfähig, dass sie sogar an grösseren anstrengenden Fusstouren teilnehmen konnte; er hielt sie für völlig dienstfähig. Diese Ansicht teilte jedoch der Postvertrauensarzt nicht, empfahl vielmehr noch Behandlung.

In der Nervenklinik zu Halle war sie vom 10. 7. bis 7. 8. 07. Sie klagte bei der Aufnahme über folgende Beschwerden: Flimmern vor den Augen mit zeitweisem Doppeltsehen, Gefühl von Taubsein und Kribbeln in der linken Gesichtshälfte, Kopfschmerzen, besonders in der linken Seite, häufig starkes Zittern in Armen und Beinen, verbunden mit Gefühl der Unsicherheit, Schwäche und Gefühl von Abgestorbensein und Taubsein im linken Arm, grosse Schreckhaftigkeit.

Status: Schlankes Mädchen in mässigem Ernährungszustande. Die Hautfarbe ist blass, die sichtbaren Schleimhäute anämisch. Der Gesichtsausdruck ist zeitweise ein sehr ängstlicher. Der Schädel ist über dem linken Schläfenbein sehr klopf- und druckempfindlich. Der linke Nervus supraorbitalis ist stark druckempfindlich. Die Gesichtsmuskulatur befindet sich beiderseits während der Untersuchung in einem Zustande klonischer Zuckungen, die aber nach einigen Tagen vollkommen verschwunden sind und später nur noch bei stärkeren Affekten auftreten. Die Pupillen sind auffallend weit, verengern sich prompt und ausgiebig auf Lichteinfall, erweitern sich aber gleich wieder maximal beim Fortbestehen der Belichtung. Der Augenhintergrund ist normal. Die geschlossenen Augenlider zittern stark. Die Korneal- und Konjunktivalreflexe sind lebhaft, ebenso die Gaumen- und Rachenreflexe. Die Zunge zittert grobschlägig beim Vorstrecken. Im übrigen verhalten sich die Hirnnerven normal. An den inneren Organen liessen sich keine krankhaften Veränderungen nachweisen, mit Ausnahme des Herzens, welches zwar in normalen Grenzen war, aber zeitweise einen hauchenden ersten Mitralton hatte (anämischer Geräusch). Der Puls war regelmässig, aber etwas labil, die Schlagzahl schwankte zwischen 80 und 100. Die Motilität der Arme und Beine war ungestört. Die ausgestreckten Hände zitterten lebhaft, feinschlägig. Die Sehnenreflexe waren an Armen und Beinen gesteigert. Auch die Bauchdeckenreflexe waren sehr lebhaft. Die linke Brust- und die linke untere Bauchgegend ist sehr druckempfindlich. Objektive Sensibilitätsstörungen bestehen nicht. Lebhaftes Nachröten der Haut ist vorhanden, auch ist die mechanische Muskeleerregbarkeit gesteigert. Die Menstruation ist regelmässig, ohne Einfluss auf die Beschwerden.

In psychischer Beziehung war besonders die Stimmung auffallend. Sie war meist ängstlich und weinte viel ohne erkennbare Ursache, zuweilen schien sie Heimweh zu haben, aber auch wenn ein Wunsch nicht erfüllt oder ein unfreundliches Wort gesagt wurde, brach sie in Tränen aus und glich dann sehr

einem unartigen Kinde. Sie war sehr schreckhaft bei ganz geringfügigen Geräuschen, bei der Untersuchung mit dem Ohrenspiegel und ähnlichen unbedeutenden Anlässen schrak sie zusammen und begann zu weinen. Im übrigen zeigte der Geisteszustand keine krankhaften Symptome. Während des vierwöchigen Aufenthaltes in der Klinik trat eine gewisse Besserung ein, indem die Zuckungen im Gesicht völlig verschwanden und auch die subjektiven Beschwerden geringer wurden, jedoch blieb das vasomotorische Nachröten, die Pulsabilität, die Steigerung der Sehnenreflexe und die abnorme Schreckhaftigkeit unverändert bestehen. Die Diagnose lautete traumatische Hysterie und psychischer Infantilismus (Affektlabilität). Die Erwerbsbeschränkung wurde auf 30 bis 40 % geschätzt und die Kranke als fähig zu allen leichteren Arbeiten mit Ausschluss sehr geräuschvoller Betriebe bezeichnet. Eine Heilung der Hysterie wurde für möglich erachtet.

In diesem Falle, bei dem der tatsächliche Stromübergang auf den Körper ebenfalls erwiesen zu sein scheint, ist die relative Schwere der Anfangerserscheinungen bemerkenswert, die dann mit solchen Zuständen nicht Vertrauten wohl recht bedrohlich erscheinen könnten. Ungewöhnlich ist auch die lange Dauer der anfänglichen Bettlägerigkeit, die sonst höchstens ein bis zwei Tage anhält. Wie die Unfähigkeit zu stehen und zu gehen gedeutet werden muss, ist schwer zu sagen, jedoch ist nach der ganzen Art der Affektion und nach der Weiterentwicklung des Falles die Annahme einer hysterischen Abasie und Astasie das Wahrscheinlichste; jedenfalls handelt es sich nicht um eine jener passageren Extremitätenlähmungen, wie wir sie bei den durch unmittelbare Blitzeinwirkung Verletzten gefunden haben, da diese nie eine so völlige Unfähigkeit zum Gehen und Stehen bedingen. Die Erinnerungslosigkeit für einige ihrer Handlungen kurz nach der Entladung möchte ich nicht als eigentliche Amnesie auffassen, sondern als Ausdruck für den so häufigen anfänglichen Betäubungszustand, der dann in diesem Falle auch schliesslich in Bewusstlosigkeit (oder Ohnmacht) überging. An der weiteren Symptomatologie dieses Falles ist interessant das starke Hervortreten der rein psychischen Erscheinungen, die gleich anfangs (Angst, Schreckhaftigkeit) besonders deutlich ausgeprägt waren und auch das spätere dauernde Krankheitsbild in Gestalt einer hochgradigen Affektlabilität be herrschten.

Einige allgemeine Bemerkungen sind noch nachzutragen. Die hereditäre Belastung scheint keine grosse Rolle zu spielen. Dies ist aber nur scheinbar der Fall, indem zwar nachweisbare Nerven- und Geisteskrankheiten bei den Verwandten meist nicht gefunden werden, aber doch die genauere Untersuchung der Kranken selbst Anzeichen dafür ergibt, dass es sich um Individuen handelt, die schon primär ein unzureichendes, stärkeren Anforderungen nicht gewachsenes Nervensystem hatten.

Cramer hat in seiner „Nervosität“ auf diese Art der nervösen Disposition besonders nachdrücklich hingewiesen und dort auch einige Fälle von blitzverletzten Telephonistinnen mitgeteilt, bei denen das von ihm als endogenes Moment bezeichnete Verhalten eine grosse Rolle spielte. In unseren Fällen — auch bei den hier nicht mitgeteilten und den meisten der kasuistischen Literatur trifft das zu — gewinnt man aus dem ganzen klinischen Bilde bei längerer Beobachtung die Ueberzeugung, dass es sich um endogen nervös veranlagte Personen handelt, deren nervöse Konstitution latent blieb oder doch wenig hervortrat, bis sie infolge des Blitzschlages in vorwiegend hysterischen Symptomen zum Ausdruck kam. Andererseits lehren die garnicht so seltenen Erscheinungen organischer Nervenläsion, dass durch diese mittelbare Blitzeinwirkung auch nervengesunde Personen erheblich geschädigt werden können und bei manchen Fällen der kasuistischen Literatur findet man tatsächlich keinen Anhaltspunkt für eine nervöse Disposition.

Ob dem relativ häufigeren Betroffensein der Hirnnerven, insonderheit der Druckempfindlichkeit der Trigeminusäste eine besondere Bedeutung zukommt, lasse ich vorläufig unentschieden, da das positive Tatsachenmaterial noch zu gering ist. Dasselbe gilt für die vermutungsweise auf Sympathikusläsion bezogenen Erscheinungen.

Hier sei noch einmal hervorgehoben die immer vorhandene Herzaffektion der blitzverletzten Telephonistinnen. Sie ist häufig sehr viel hochgradiger als in den mitgeteilten 4 Fällen, und Cramers Fall zeigt, dass sie sich zuweilen bis zu Angina pectoris ähnlichen Anfällen steigern kann. Stets haben diese Herzaffektionen einen funktionellen Charakter sind rein nervöse Störungen der Herztätigkeit, deren Intensität im Verlauf des einzelnen Falles stark wechselt und besonders abhängig von psychischen Einflüssen ist.

Da derartige nervöse Herzaffektionen häufig nach plötzlichen, mit starkem Schreck verbundenen Traumen verschiedenster Art und auch nach sonstigen nicht mit einer Verletzung verbundenen Schreckaffektionen auftreten, ist es naheliegend, anzunehmen, dass die nervöse Störung der Herztätigkeit bei den blitzverletzten Telephonistinnen durch die bei jeder mittelbaren Blitzeinwirkung mit vorhandene psychische Komponente, den psychischen Shok zustande kommt. Allerdings ist es nicht völlig ausgeschlossen, dass vielleicht doch gelegentlich eine organische Schädigung des Vagus oder Sympathikus an diesen Zuständen beteiligt ist.

Im Vorstehenden sind die wesentlichsten und häufigsten klinischen Symptome, die man bei den durch mittelbare Blitzeinwirkung Verletzten findet, geschildert und auch einige seltene Erscheinungen erwähnt, so dass man danach wohl einen Ueberblick über das nach solchen Traumen



zu erwartende Krankheitsbild gewinnen kann, immerhin sei zugegeben, dass gelegentlich auch das eine oder andere hier nicht mitgeteilte Symptom zu beobachten sein wird.

Da, wie wir gesehen haben, die mittelbaren Blitzschädigungen fast ausnahmslos im Dienst befindliche Telephonistinnen betreffen und daher gewisse äussere Bedingungen bei dem Zustandekommen der Verletzungen fast immer dieselben sind, ist es erklärlich, dass man in der Regel den folgenden typischen Verlauf bei diesen Blitzeinwirkungen findet: die mit dem Kopfhörer am linken Ohr in die Telephonleitung eingeschaltete Beamtin empfindet in dem Moment, wo ein Blitzschlag irgendwo diese Leitung trifft, eine Klang- oder Gefühlssensation, zeigt zunächst alle möglichen Zeichen des Schrecks, dann treten Betäubungserscheinungen auf, die sich bis zu einer meist kurz dauernden Ohnmacht steigern können, worauf neben den Erscheinungen psychischer Alteration (Weinen, Angst) über allerlei Schmerzen, Kopfschmerzen und Sensationen (Ohrensausen, Taubheit, Schwindel) geklagt wird. Die letzteren Symptome bleiben meist längere Zeit in wechselnder Intensität bestehen und gehen in der Regel ganz allmählich in ein funktionelles Nervenleiden vorwiegend hysterischen Charakters über mit besonderer Beteiligung der linken Körperseite und ständiger nervöser Störung der Herztätigkeit. Gewöhnlich bleibt dieser Zustand dauernd bestehen und zeigt neben den erwähnten funktionellen Erscheinungen häufig Andeutungen von organischer Läsion einzelner oder mehrerer Hirnnerven und eventuell des Sympathikus. Die Prognose ist nicht sehr günstig; zwar werden weitgehende Besserungen erzielt, aber eine völlige Wiederherstellung und besonders dauernde Wiederkehr der Dienstfähigkeit ist sehr selten.

Der Vergleich dieser Krankheitsbilder mit den im ersten Abschnitt dargestellten durch unmittelbare Blitzeinwirkung verursachten zeigt manches Gemeinsame, sodass die Berechtigung, alle diese Affektionen zusammen zu betrachten, nicht allein durch die allen eigentümliche Blitzätiologie gegeben ist. Da aber, worauf an verschiedenen Stellen hingewiesen wurde, auch die technische Elektrizität weder ätiologisch prinzipiell anders noch in ihren klinischen Erscheinungen wesentlich verschieden von den Blitzverletzungen sind, bilden die letzteren nur eine, allerdings wohl charakterisierte, Untergruppe der Elektropathologie.

Das Gemeinsame der Krankheitsbilder nach unmittelbarer und mittelbarer Blitzeinwirkung muss man im wesentlichen darin sehen, dass es sich bei beiden Kategorien um Erkrankungen des Nervensystems handelt und dass diese Erkrankungen meist eine Mischung von organischen Läsionen (besonders der Hirnnerven) und funktionellen Störungen darstellen, wie man es bei anderer Aetiologie seltener findet. Der

hauptsächliche Unterschied liegt dagegen darin, dass bei den unmittelbaren Blitzschädigungen die organischen und bei den mittelbaren die funktionellen Erscheinungen im Vordergrunde stehen, ferner, dass die Prognose bezüglich definitiver Heilung bei den unmittelbaren Blitzwirkungen günstiger ist. Im einzelnen findet sich noch eine Reihe Uebereinstimmungen und Unterschiede, die hier nicht noch einmal aufgezählt zu werden brauchen.

Die Tatsache, dass bei den mittelbaren Blitzschädigungen auch organisch bedingte Symptome und zwar ganz ähnlich multiple wie bei den unmittelbaren beobachtet werden, spricht im Verein mit den sonstigen gemeinsamen Erscheinungen dafür, dass auch bei diesen mittelbaren Blitzwirkungen die Elektrizität in derselben Weise, wie dort das Nervengewebe schädigen kann und dass wir als anatomisches Substrat ähnliche mikroskopische Veränderungen erwarten dürfen, wie bei den unmittelbaren Blitzverletzungen, wenn auch bislang noch keine derartigen Obduktionsbefunde von durch mittelbare Blitzwirkung Getöteten vorliegen.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrat Anton, spreche ich für Ueberlassung des Materials und für das Interesse, welches er dieser Arbeit entgegengebracht, hat, meinen verbindlichsten Dank aus.

### Literatur.

1. Adam, A., Ein Fall progressiver Paralyse im Anschluss an einen Unfall durch elektrischen Starkstrom. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 1906. Bd. 63.
2. Battelli, Contribution à l'étude des effets des courants à haute fréquence sur les organismes vivants. Arch. des sciences physiques et naturelles, 4 Periode. Genève. 1899. Juin.
3. Battelli, La mort et les accidents par les courants industriels. Revue médicale de la Suisse romande. 1902. Nr. 9.
4. Bauer, Zur Kasuistik des Blitzschlages. Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 3.
5. Bernhardt, Die Betriebsunfälle der Telephonistinnen. Berlin, Hirschwald. 1906.
6. Baeskow, Alfred, Zwei elektrische Unfälle. Monatsschr. f. Unfallheilkunde. 1908. Nr. 10. S. 307.
7. Bernhardt, M., Die Betriebsunfälle der Telephonistinnen. Berl. klin. Wochenschr. 1908. Nr. 31. S. 1436.
8. Blegvad, Ueber die Einwirkung des berufsmässigen Telephonierens auf den Organismus mit besonderer Rücksicht auf das Gehörorgan. Arch. f. Ohrenheilkde. Bd. 71. Nr. 1—4. S. 111 u. 205.
9. Becker, W., Blitzschlag als auslösendes Moment einer Psychose. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 30. S. 1536.

10. Böhmig, Hysterische Unfallerkrankungen bei Telephonistinnen. Neurol. Zentralbl. 1902. S. 1985. Sitzungsbericht.
11. Böhmig, Hysterische Unfallerkrankungen bei Telephonistinnen. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 16.
12. Braunstein, Ueber den Einfluss des Telephonierens auf das Gehörorgan. Arch. f. Ohrenheilkde. 1903. Bd. 59. S. 240.
13. Buckwill and Tuke, Kurzer Bericht über einen Fall von Selbstmordtrieb bei sonst intakter Intelligenz, dessen Geistesstörung bald nach einer Verletzung durch Blitzschlag eingetreten sein soll und der in Heilung ausging. Mannal 1879. S. 273.
14. Charcot, Accidents nerveux provoqués par la foudre. Leçons du Mardi à la Salpêtrière. 1888—1889. S. 435. (Dix-neuvième leçon.)
15. Charcot, Hémiplegie hystérique par fulguration. La Semaine Médicale. 1891. S. 473.
16. Chanoz, M., Concernant deux cas de mort par les courants triphase de haute tension. Lyon médical 1904. S. 693.
17. Collins, J., Electrical injury followed by deltoid paralysis and traumatic neurosis. New York Record. Jan. 16. 1892. (Virchow-Hirsch.)
18. Corrado, Di alcune alterazione delle cellule nervose nella morte per elettricità. Annali di Nevroglia XVI. 1899.
19. Crile and Macleod, The Effect of Alterating Currents of moderate Frequency on Dogs. The Amer. Journal of the med. Sciences. 1905. Nr. 3.
20. Cramer, A., Die Nervosität. Jena, G. Fischer.
21. Dürck, Zur Kasuistik des Blitzschlages nebst Bemerkungen über den Tod durch Elektrizität. Münch. med. Wochenschr. 1895. Nr. 31.
22. Dunscombe-Honiball, Accidents and injuries caused by lightning. The Britisch med. Journ. 1900. (Mai.)
23. Eulenburg, Ein Fall von Hemiplegie nach Blitzschlag. Berl. klin. Wochenschr. 1875. Nr. 17. S. 220.
24. Eulenburg, Gutachten über einen schweren und eigenartigen Fall von elektrischer Verunglückung. Aertzliche Sachverständigen-Zeitung. 1900. Nr. 3.
25. Eulenburg, Zweites Gutachten über einen schweren und eigenartigen Fall elektrischer Verunglückung. Aertzliche Sachverständigen-Zeitung. 1902. Nr. 5. S. 85.
26. Eulenburg, Ueber Nerven- und Geisteskrankheiten nach elektrischen Unfällen. Berl. klin. Wochenschr. 1905. S. 30.
27. Eulenburg, Obergutachten über einen zweifelhaften Betriebsunfall. Aertzliche Sachverständigen-Zeitung. 1907. Nr. 12.
28. Ewald, Monatsschr. f. Unfallheilkunde. 1894. S. 216.
29. Flatau, Ueber Gesundheitsstörungen nach Einwirkung von Starkstrom. Allgem. med. Zentralzeitung. 1902. Nr. 35.
30. v. Frankl-Hochwart, Ueber Keraunoneurosen. (Aus der Nothnagelschen Klinik in Wien.) Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. XIX. 5 u. 6.

31. Gerhardt, C., Ein Fall von Erkrankung durch Blitzschlag. *Charité-Annalen* XIII. Jahrg. 1888.
32. Gerlach, Fr., Trauma, Dementia paralytica und Unfallrente. *Allgem. Zeitschr. f. Psych.* 1910. S. 144.
33. Gibier de Savigny, Note sur un cas de monoplégie brachiale droite produite par la foudre. — Réapparition passagère de la paralysie à l'occasion de chaque orage. *Revue médicale française et étrangère.* 1881. Mars.
34. Guzmán, Zwei Fälle von Blitzkatarakt. *Wiener klin. Wochenschr.* 1906. H. 16.
35. Hansen, Fälle von Blitzverletzungen. *Zeitschr. f. Medizinalbeamte.* 1897. Nr. 21.
36. Heck, Ein Fall von elektrischer Verletzung. *Allgem. med. Zentralzeitung.* Nr. 75. 1898.
37. Hoche, Ueber die nach elektrischen Entladungen auftretenden Neurosen. *Aerztliche Sachverständigen-Zeitung.* 1901. Nr. 18.
38. Hoche, Ueber die nach elektrischen Entladungen auftretenden Neurosen. *Neurol. Zentralbl.* 1901. S. 627. (Sitzungsbericht.)
39. Hamm (Braunschweig), Ein Fall von Otitis externa diffusa foetida bei einem Telephonbeamten. *Berl. klin. Wochenschr.* 1907. Nr. 52.
40. Hudovernig, Einleitende Bemerkung des Referenten H. zu dem Kapitel A. V. 9. F. (Verletzungen durch Elektrizität.) *Jahresb. über d. Leistungen u. Fortschritte auf dem Gebiete d. Neurologie und Psychiatrie.* 1908. XII. 1908. S. 782 ff.
41. Jessen, Zur Kenntnis der Starkstromverletzungen. *Münch. med. Wochenschr.* 1902. H. 5.
42. Jellinek, S., Der Tod durch Elektrizität. *Wiener klin. Wochenschr.* 1905. Nr. 44 u. 45.
43. Jellinek, Histologische Veränderungen im menschlichen und tierischen Nervensystem, teils als Blitz, teils als elektrische Starkstromwirkung. *Virch. Arch.* 1902. Bd. 170.
44. Jellinek, Blitzschlag und elektrische Hochspannung. *Wien. klin. Wochenschr.* 1901. Nr. 28 u. 29.
45. Jellinek, Elektrisches Unfallwesen. *Zeitschr. f. klin. Med.* 1903. Bd. 48. S. 30.
46. Jellinek, Die Blitzverletzungen in klinischer und sozialrechtlicher Beziehung. *Wiener klin. Wochenschr.* 1903. Nr. 6. S. 143.
47. Jellinek, Pathologie, Therapie und Prophylaxe der elektrischen Unfälle. *Verein f. innere Med. in Berlin.* Jan. 1907.
48. Jellinek, Pathologie, Tkerapie und Prophylaxe der elektrischen Unfälle. *Deutsche med. Wochenschr.* 1907. S. 374 u. 421.
49. Jellinek, Die Gefahren des elektrischen Betriebs und Hilfe bei Unglücksfällen durch Starkstrom. *Wiener klin. Wochenschr.* 1907. S. 1427. (Jahresber. f. Psych. u. Neurol.)
50. Jellinek, Pathologie und Therapie der durch Elektrizität Verunglückten. *Wiener klin. Wochenschr.* 1908. Nr. 50. S. 1727.

51. Jellinek, Die Wirkung des elektrischen Starkstroms auf den tierischen Körper. Med. Klinik. 1909. Nr. 8. S. 285.
52. Jellinek, Studien über die Wirkung elektrischer Starkströme auf die einzelnen Organsysteme im Tierkörper. Arch. f. die ges. Physiol. H. 6—8. S. 271.
53. Joffroy, P., Les accidents nerveux produits par la fulguration et l'électrocution. Journ. des Pratic. 1908. p. 755.
54. Joffroy, Troubles mentaux consécutifs à l'électrocution. L'Encéphale. 1908. Nr. 12. p. 533.
55. Knapp, J., Ein Fall von Störung in den Nervenfunktionen der oberen Extremitäten, entstanden durch einen Blitzschlag. Virchows Archiv. 1858. 15. Bd. S. 378.
56. Kratter, J., Der Tod durch Elektrizität. Leipzig und Wien 1896. (Franz Deuticke.)
57. Kratter, Tod durch Elektrizität. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1906.
58. Kurella, Elektrische Gesundheitsschädigungen am Telephon. (Zwei Abhandl. aus d. Geb. der Elektrotherapie und verwandter Diszipl. d. med. Elektrotechnik. H. 5. Leipzig 1905. Barth.)
59. Kurella, Ueber nervöse und psychische Störungen durch elektrische Einwirkungen am Telephon. (76. ordentl. Vers. des Psych. Vereins d. Rheinprovinz am 11. Nov. 1905 in Bonn.) Allgem. Zeitschr. f. Psych. 1906. Bd. 63. S. 168.
60. Landsbergen, Paralyse und Unfall. Diss. Göttingen 1909.
61. Langerhans, Zwei Fälle von Blitzschlag. Virchows Archiv. 1862. Bd. 24. S. 200.
62. Lahusen, Lähmung durch Blitzschlag. Berliner klin. Wochenschr. 1897. S. 192.
63. Lahse, Traumatische Neurose oder progressive Paralyse als Folge eines elektrischen Schlages. Med. Klinik. 1907. S. 556.
64. Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Berlin. 1875. Bd. II. S. 110—114.
65. Löwenbein und Jellinek, Fall von Verletzung durch einen elektrischen Strom von 5500 Volt. Vereinsbeilage der deutschen med. Wochenschr. 1902. S. 263.
66. Mendel, Kurt, Der Unfall in der Aetiologie der Nervenkrankheiten. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. XXI bis XXIII. 1900—08.
67. Mills and Weisenburg, The effects on the nervous system of electric courrents of high potential, considered clinically and medico-legally. Univ. of Penn. Med. Bull. 1903. XVI. p. 50.
68. Nothnagel, Zur Lehre von den Wirkungen des Blitzes auf den tierischen Körper. Virchows Archiv. 1880. Bd. 80. S. 327.
69. Onimus, Paralyse par courant électrique d'origine tellurique. Société de Biologie 1887—88. (Guinon, Thèse de Paris 1889. S. 68. Zitiert bei Charcot. (Leçons du Mardi 1888—89. p. 460.
70. Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1908. S. 1331.

71. Pfahl, Erfahrungen über Verletzungen durch Blitz und Elektrizität. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 29.
72. Pick, A., Ueber Psychosen von seltener Aetiologie. Berl. klin. Wochenschr. 1885. S. 643.
73. Prevost et Battelli, La mort par les courants électriques. Courants alternatif à bas voltage et à haute tension. Journ. de Phys. et Pathologie générale. 1899. Nr. 3.
74. Prevost et Battelli, La mort par les courants électriques: Courant continu. Journ. de Phys. et de Path. générale. 1899. Nr. 4.
75. Raebiger, Zur Kasuistik der Nervenkrankheiten nach elektrischen Traumen. Deutsche med. Wochenschr. 1908. S. 866.
76. Rindfleisch, Ein Fall von Blitzschlag. Virchows Archiv. 1862. Bd. 25. S. 417.
77. Rodenwald, Die Wirkung des Starkstroms auf den tierischen Körper. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 46. S. 1973.
78. Rodenwald, Tod durch Starkstrom. Med. Klinik. 1909. Nr. 32. S. 1198.
79. Rodenwald, Ueber Verletzungen durch elektrische Starkströme vom gerichtsarztlichen Standpunkte. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin. 1909. 3. F. Bd. XXXVII. H. 1. S. 35.
80. v. Sarbo, Arthur, Fall von Keraunoneurose. Psych.-neurol. Sektion d. Budapester Aerztereins. 1908. 20. I. (Sitzungsbericht).
81. Sauze, Etudes méd.-psych. sur la folie 1862. p. 144.
82. Stricker, W., Die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper. Virchows Archiv. 1861. Bd. 20. S. 45.
83. Stricker, W., Neue Untersuchungen und Beobachtungen über die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper. Virchows Archiv. 1863. XXVIII. S. 552.
84. Sestier, F., De la foudre, de ses formes et de ses effets. Paris 1866 und 1885.
85. Seydel, Blitzschlag in den Drachenballon der Luftschifferabteilung im Lager Lechfeld am 23. Mai 1902. Münch. Militärärztl. Gesellsch. 12. Juni.
86. Stadelmann und Stern, Klinische Demonstrationen. Lähmung und traumatische Neurose nach elektrischem Schlag. Med. Klinik. 1907. S. 311.
87. Schumacher, E. O., Unfälle durch elektrische Starkströme. Eine klinische und gerichtliche medizinische Studie. Wiesbaden, Bergmann. 1908.
88. Schmaltz, Zur Kenntnis der Folgen elektrischer Traumen. Münch. med. Wochenschr. 1904. S. 1078. Sitzungsbericht.
89. Schuster, Die Krankheiten der Telephonangestellten. Handb. d. Arbeiterkrankheiten. 1908. S. 298.
90. Tworz, E., Elektrische Unfallkrankheiten in der Neurologie. Inaug.-Diss. Leipzig. 1908.
91. Wallbaum, Ueber funktionelle nervöse Störungen bei Telephonistinnen nach elektrischen Unfällen. Deutsche med. Wochenschr. 1905. S. 709.

92. Wedel, Traumata electrica. Med. Klinik. 1909. Nr. 5.
  93. Wendriner, Ueber Unfälle durch den elektrischen Starkstrom. Inaug.-Diss. Berlin. 1905.
  94. Wernicke, Ein Fall von Katarakt nach Blitzschlag. Berl. klin. Wochenschr. 1905. S. 792. Sitzungsbericht.
  95. Weisz, Ein Fall von Blitzschlag. Prager med. Wochenschr. 1898. Nr. 6.
  96. Wernicke, Obergutachten über die Verletzung einer Telephonistin durch Starkstrom. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 17. Ergänzungsh. 1905. S. 1.
  97. Wendler, Ueber Blitzverletzungen. Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1908. Nr. 17.
  98. Wilbrand-Sänger, Neurologie des Auges. Dritter Band, zweite Hälfte. 1906. S. 860.
  99. Wohlwill, Zur Frage der traumatischen Paralyse. Dieses Arch. Bd. 47.
-