

## XXIX.

## Zur Pathologie der Radialisparalysen.

Von

**Dr. M. Bernhardt,**

Privatdocenten zu Berlin.

~~~~~

Wenngleich die Pathologie der peripheren Lähmungen durch hervorragende Arbeiten der letzten Jahre auf dem Gebiet der Krankheiten des Nervensystems relativ am besten bekannt und aufgeklärt worden ist und unter ihnen die Erscheinungsweisen der Paralyse des Nv. radialis am häufigsten beschrieben wurden, so bleiben doch noch immer gerade bei diesen Untersuchungen so viele Fragen unbeantwortet, so manche Zweifel ungelöst, dass selbst ein kleiner, die Sache vielleicht fördernder Beitrag nicht unwillkommen erscheinen dürfte. Somit erlaube ich mir denn im Folgenden drei Fälle von Lähmungen im Gebiet des Nv. radialis mitzutheilen, welche ich als ehemaliger Assistent der Nervenlinik der Königl. Charité auf der Abtheilung des Herrn Prof. Westphal beobachtet habe, mit dessen gütiger Erlaubniss ich hiermit diese Beobachtungen der Oeffentlichkeit übergebe.

Es handelt sich im ersten Fall um einen 15jährigen Lehrling in einer Cigarrenfabrik, H. Graul, welcher am 2. Mai 1872 mit seinem rechten Arm in die Welle einer Dampfmaschine gerathen war, durch welche ihm der Oberarm in seinem oberen Drittel zerbrochen und gleichzeitig aus dem Schultergelenk luxirt wurde. Auf die äussere Abtheilung der Charité aufgenommen wurde ihm am 10. Mai ein Gypsverband angelegt, welcher ihn in keiner Weise gedrückt hat. Schon am 10. bemerkte Patient das schlafe Herabhängen seiner rechten Hand. Nach 14 Tagen wurde der erste Gypsverband erneuert und blieb der zweite, ohne dem Kranken Unbequemlichkeiten zu verursachen, weitere drei Wochen liegen. Man constatirte hiernach die beschränkte Beweglichkeit der rechten Hand des Patienten, stellte passive Bewegungsversuche an, elektrisirte ihn auch (mit dem Induktionsstrom) und verlegte ihn schliess-

lich bei zögernder Besserung auf die Nervenabtheilung der Charité. Bald nach dem Anlegen des zweiten Gypsverbandes will Patient ein Gefühl von Taubheit in der Haut des rechten Vorderarms (Streckseite), sowie Schmerz bei Druck auf die Dorsalfäche des ersten spatium interosseum empfunden haben, ein Schmerz, welcher sich bis zur Daumenspitze hinzog.

Mitte Juli 1872, also 9–10 Wochen nach der Verletzung, bemerkte man an dem für sein Alter sehr gut entwickelten Patienten, dass die linke Schulter in ihren hinteren und äusseren Partien mehr gerundet war, als die rechte. Der rechte Arm konnte im Ganzen nur höchstens bis zur Horizontalen erhoben werden. Am oberen Drittel des Oberarms fühlte man bei festerem Zufassen eine, wahrscheinlich durch Callusbildung bedingte Difformität am Knochen. Der Umfang des linken Vorderarms war im oberen Drittel deutlich grösser, als der des rechten, und betrug die Differenz etwa 2 Centimeter. Bei ausgestrecktem Arm hing die rechte Hand im Handgelenk schlaff herab und konnte auf keine Weise bis zur Horizontalen, geschweige denn zur Dorsalflexion gebracht werden. Die Finger verharrten in gebeugter Haltung, konnten im Metacarpophalangealgelenk nicht gestreckt werden, was bei passiver Unterstützung der Basalphalangen für die Mittel- und Endphalangen sehr wohl der Fall war. Die Hand konnte zur Faust geschlossen, der Daumen opponirt, aber nicht abducirt oder extendirt werden, Supinationsbewegungen des Vorderarms erfolgten nur mangelhaft, die Ab- und Adduktion der Hand im Gelenk war unausführbar. Beugung sowohl wie die Streckung im Ellenbogengelenk erfolgte langsam, beide Bewegungen, namentlich die Streckung, waren leicht zu unterdrücken. Bei der Untersuchung mit dem Induktionsstrom (9½–10 Wochen nach dem Unfall), zeigte sich die Erregbarkeit des M. delt. sowie die aller vom Nv. radialis versorgten Muskeln (mit einziger Ausnahme des M. triceps brachii) selbst für sehr starke Ströme in hohem Grade herabgesetzt, theilweise ganz erloschen, die Musc. supinatoreseinbe-griffen. Der M. triceps, die Beugemuskeln der Hand und der Finger, sowie die Mm. interossei reagirten in normaler Weise. Bei der Untersuchung mit dem constanten Strom zeigte sich in gleichem Grade die Erregbarkeit des Deltoideus sowohl, als auch der Extensorenmuskulatur des Vorderarms bei direkter Reizung mit der Kathode (Anode im Nacken ruhend) enorm herabgesetzt, und zwar die der Streckmuskulatur in noch weit höherem Grade, als die Muskelmasse des Deltoideus.

Nach den Ergebnissen dieser objektiven Untersuchung konnte es keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit einer tiefen Läsion zweier für die normale Funktion der oberen Extremität höchst wesentlicher Nervenmuskelgebiete, des Nv. axillaris und des Nv. radialis, zu thun hatten, von welchen der eine (Nv. radialis) entweder direkt durch die äussere Gewalt an seiner Umschlagsstelle eine bedeutende Quetschung erlitten hatte, oder später durch die harten Knochenfragmente des zerbrochenen Oberarms geschädigt worden war, der andere (Nv. axillaris) durch den nach unten luxirten Oberarmkopf in der Achselhöhle erheblichen Quetschungen ausgesetzt gewesen sein musste. Die tiefe

Funktionsstörung, die Art der Reaktion auf die elektrische Reizung sprachen nach allem, was neuere Untersuchungen auf diesem Gebiete constatirt haben, dafür, dass hier eine erhebliche Läsion der Nerven vorlag, welche, wenn überhaupt, erst nach Monaten wieder ausgeglichen werden konnte. Bei dieser Sachlage musste nun das Verhalten der Sensibilität derjenigen Hautbezirke, welche ihre Nerven von dem verletzten Stamm her bezogen, in hohem Grade überraschen. Nur ganz zu Anfang, als der erste Gypsverband mit dem zweiten vertauscht wurde, hatte Patient ein Gefühl von Taubheit in der Haut des rechten Vorderarms an der Streckseite, sowie Schmerzen bei Druck auf die Dorsalfäche des I. rechten Zwischenknochenraums empfunden: bei der genauesten Untersuchung am 18. Juli aber, sowenig als 9 Wochen später, am 20. September, gab der Ktanke, aufs Eingehendste hierauf hin befragt, weder abnorme subjektive Sensationen an, noch liessen sich Sensibilitätsstörungen bei der genauesten objektiven Untersuchung nachweisen. Ich erlaube mir hier anticipirend die Ergebnisse der Untersuchung vom 22. November, (also nach Verlauf von abermals 8—9 Wochen), wie sie unmittelbar während der Exploration niedergeschrieben worden sind, mitzutheilen: „Die leichtesten Berührungen an der Haut über dem Deltoides, sowie an der Streckseite des Vorderarms, der Hand und der Finger, der leise Hauch des Mundes, wurden rechts, wie links, gleich gut und prompt wahrgenommen. Die einzelnen Empfindungen bei der Berührung wurden schnell und präcis lokalisiert, Temperaturunterschiede, Druck, elektrocutane Reize, ebenso wie die Distanzen des Weberschen Tasterzirkels beiderseits vollkommen gleich, in normaler Weise angegeben.

Während so nach Verlauf von sechs und einem halben Monat die Sensibilität der Hautbezirke, in denen sich Aeste des so intensiv betroffenen Nervenstammes verbreiteten, in keiner Weise gelitten hatte, verliefen die Erregbarkeitsveränderungen der Nerven und der Muskeln selbst durchaus in derselben, man möchte fast sagen, normalen, klassischen Weise, wie wir sie durch die Untersuchungen so vieler bewährter Forscher als für schwere Läsionen peripherer Nerven eigenenthümlich kennen gelernt haben. Und zwar zeigte sich im weiteren Verlaufe der Nv. axillaris und der M. deltoideus bei weitem weniger betroffen, als das Gebiet des Nv. radialis. Während am 20. September die Reaktion aller, oben genauer angeführten Muskeln für den Induktionsstrom fast Null war, zeigte der rechte M. deltoideus für den constanten Strom zwar noch eine deutlich gegen links herabgesetzte Erregbarkeit [bei Applicirung beider Elektroden auf den M. delt. der

linken (gesunden) Seite erhielt man bei 18 Elementen, rechts (an der kranken Seite) kaum bei 38 Elementen eine deutliche Zuckung], die Extensoren-muskulatur des rechten Vorderarms dagegen zeigten, direkt mit der Kathode gereizt (Anode ruhte im Nacken), schon bei 12—14 Elementen eine deutliche KaSz (Kathodenschliessungszuckung), welche Zuckung bei derselben Anordnung links, an der gesunden Seite, erst bei Anwendung von 16 bis 18 Elementen eintrat. Diese abnorm erhöhte Erregbarkeit der Extensoren-muskulatur zeigte deutlich die tiefere Läsion derselben im Vergleich mit dem M. deltoideus.

Diese für schwere Nervenläsionen charakteristische erhöhte Erregbarkeit der betroffenen Muskeln für den constanten Strom konnte für die Hand und Fingerstrecker noch am 30. Oktober nachgewiesen werden, zu einer Zeit, in welcher der Induktionsstrom weder bei direkter, noch indirekter Reizung (vom Nerven aus) irgend welchen Erfolg aufzuweisen hatte. Sie verlor sich indessen in den nächsten Wochen und war schon Ende November nicht mehr nachweisbar, ja sie sank sogar im weiteren Verlauf der Krankheit unter die Norm (verglichen mit der gesunden Seite), während sich die Erregbarkeit des kranken Deltoideus, dessen Läsion, wie wir schon gesehen haben, überhaupt keine so tiefe war, wie die der Strecker, sich in seiner Erregbarkeit allmählich der Norm näherte, ohne sie übrigens je wieder ganz zu erreichen. Ebenfalls in Uebereinstimmung mit den bekannten Erscheinungen bei schweren peripheren Nervenläsionen, zeigte sich zu einer Zeit vollkommener Wirkungslosigkeit des Induktionsstroms und erhöhter Erregbarkeit der Muskeln für den constanten Strom, eine allmähliche Rückkehr der willkürlichen Beweglichkeit.

Der Arm konnte Ende Oktober schnell bis zur Horizontalen erhoben werden, die Streckung des Vorderarms geschah mit grösserer Kraft, die Hand und die Basalphalangen der Finger vermochten schon in die Horizontalebene gebracht zu werden und längere Zeit in derselben zu verweilen. Nach weiteren vier Wochen konnte die Hand schon auf Augenblicke dorsalflectirt und längere Zeit in dieser Position gehalten werden, und am 25. November zeigte sich zum ersten Male, dass Reizung mit starken Induktionsströmen an der Umschlagsstelle des Nv. radialis am Oberarm geringe Contraktionen der Extensoren und Supinatoren zu Wege brachte. Bis zu diesem Zeitpunkte hin hatten sich ausser Abmagerung der rechten Schulter, des rechten Oberarms und des oberen Drittels des rechten Vorderarms keine Störungen im Bereiche der sensiblen Nerven gezeigt, wie schon oben genügend hervorgehoben; ebenso wenig unterschied sich auch die Tem-

peratur und das Aussehen der rechten Hand und Finger in irgend etwas von dem der linken: Schwellungen der Haut, Oedeme, Röthe, Exantheme etc. fehlten gänzlich.

Während nun weiterhin die Lähmungserscheinungen sich mit jedem Monat besserten, so dass Ende Januar 1873 alle früher vermissten Streckbewegungen mit der rechten Hand und den rechten Fingern, sowie Bewegungen im Schultergelenk mit dem ganzen Arm ausgeführt werden konnten, während auch die abnormen Reaktionserscheinungen bei Reizung mit den verschiedenen Stromesarten allmählich verschwanden und den normalen Platz machten,\*) zeigte sich etwa seit Mitte Januar 1873, also nachdem 8 Monate lang mit Ausnahme der ersten 2 Wochen nach der Verletzung weder subjektive noch objektive Sensibilitätsstörungen nachgewiesen werden konnten, ein Gefühl von Taubheit, welches sich vom rechten Daumen aus bis zum Ellenbogen an der Streckseite entlang hinzog. Das Gefühl für Berührungen mit dem Finger, für Nadelstiche war zwar erhalten, aber deutlich gegen links herabgesetzt. Kalt wurde als lauwarm empfunden, der Daumen fühlte überhaupt keine Temperatureinwirkungen, sondern beim Aufsetzen kalter oder warmer Gefässe nur Druck. Diese Sensibilitätsstörungen blieben nur auf die Streckseite des Vorderarms und die des Daumens beschränkt: der Handrücken, sowie die Streckseiten des zweiten bis fünften Fingers hatten ihr normales Gefühlsvermögen unverändert behalten. Gegen Ende Februar zeigten sich die Sensibilitätsanomalien allein am Daumen und im ersten spatium interosseum dorsale, dort erregten Berührungen ein Gefühl von Kitzel und Summen im Daumen. Noch Mitte Juli 1873, also 14 Monate nach der Verletzung, erzeugte ein zufälliger Stoss am Arm ein Gefühl von Kriebeln an der Streckseite, bis in die Daumenspitze hinein ausstrahlend: im übrigen arbeitete der frühere Patient schon seit März 1873 rüstig und ohne subjektive Beschwerden als Krankenwärter und fühlte sich nur beim Tragen ganz schwerer Lasten ermüdet: Die Reaktion für den Induktionsstrom sowohl, wie auch für den constanten war nach 14

---

\*) Am 24. Januar konnte man an der Umschlagsstelle des rechten Nv. radialis vom Oberarm aus mit starken Induktionsströmen Dorsalflexion der Hand und Streckung des Daumens bewirken. Die galvanische direkte Reizung der Streckmuskeln gab beiderseits fast dieselben Resultate, an der kranken Seite eher etwas schwächere. Ruhte die Anode im Nacken, die Kathode am Nv. radialis, so trat an der linken gesunden Seite schon bei 16 Elementen ziemlich starke KaSz ein, während sich bei derselben Anordnung dieselbe rechts erst bei 24 Elementen sehr schwach und nur an dem Musc. extens. carpi zeigte.

Monaten an der kranken Seite bei direkter, wie indirekter Reizung eine entschieden schwächere, als an der linken gesunden Seite. Dies und der geringere Umfang des rechten Vorderarms im oberen Drittel, waren neben den für die Funktion des Gliedes irrelevanten Sensibilitätsstörungen die einzigen Residuen der so schweren Verletzung.

Der oben mitgetheilte Fall bietet nach verschiedenen Richtungen hin ein grosses Interesse dar. Einmal kann er als ein Paradigma aller Fälle von schweren Verletzungen peripherer Nerven gelten: der Ablauf der Erregbarkeitsveränderungen des lädirten Nerven und des von ihm versorgten Muskelgebiets, die Art der Rückkehr der willkürlichen Motilität etc. sind durchaus den Ergebnissen experimenteller Forschungen, sowie anderer genauer an Menschen angestellten Beobachtungen entsprechend. Zweitens beweist die eben ausführlich referirte Krankengeschichte die Möglichkeit fast vollkommener Heilung selbst sehr schwerer Nervenläsionen: denn solange wir auch als Aerzte bei den noch immer vorhandenen, wenn auch noch so geringen, Sensibilitätsanomalien, bei der durchaus nicht normalen Reaktion von Nerv und Muskel für die elektrischen Ströme nicht von vollkommener Heilung sprechen können: dem Kranken selbst ist es vor Allem um die Wiederherstellung der Beweglichkeit, der verlorenen Kraft, zu thun und diese hat sich im Verlaufe der Wochen bei dauernd fortgesetzter elektrischer Behandlung in der That zur Zufriedenheit des Kranken wiederhergestellt.

Von dem grössten Interesse aber ist zuletzt noch das eigenthümliche Verhalten der Sensibilität der Haut im Bereiche des so schwer verletzten Nerven. Zu einer Zeit, wo die Motilität ganz aufgehoben war, in der die Prüfungen mit beiden Stromesarten Ergebnisse lieferten, welche den Rückschluss auf eine sehr schwere Läsion des Nerven zur Gewissheit erhoben, blieb der Kranke frei von abnormen subjektiven Sensationen, und erwies die sorgfältigste objektive Prüfung auch nicht die geringste Abweichung vom Normalen. Und doch waren zu Anfang subjektive Gefühlsstörungen vorhanden gewesen, Störungen, welche sich nach ihrem baldigen Verschwinden und monatelangem Ausbleiben schliesslich wieder einstellten, als die Schädigungen des motorischen Gebiets sich schon erheblich zu bessern begannen. Wie lassen sich diese Erscheinungen erklären? Es ist schon lange bekannt, dass selbst bei schweren Verletzungen peripherer Nerven die sensiblen Aeste derselben entweder von Beginn an weniger von dem Trauma zu leiden haben, oder doch in kürzerer Zeit sich erholen, als die motorischen. Die anfänglichen subjektiven Sensibilitätsstörungen in

unserem Falle beweisen, dass die sensiblen Fasern des Nv. radialis von der Verletzung durchaus nicht verschont geblieben waren. Nun aber existiren Experimente, von Arloing und Tripier\*) an Hunden ausgeführt, zum Beweise des Bestehens collateraler Anastomosen der Hautnervenenden, wenigstens für einzelne Armnervenzweige. So hat bei intaktem Nv. radialis und ulnaris (ja selbst bei Intaktsein auch nur eines dieser Nerven) nach Durchschneidung des Stammes des Nv. medianus Reizung seines peripheren Endes noch Empfindungen zur Folge.

Es scheint mir nun nach den oben angeführten Experimenten der französischen Autoren, sowie nach einigen am lebenden Menschen gemachten und sogleich anzuführenden Beobachtungen durchaus im Bereiche der Möglichkeit zu liegen, dass, wie der Nv. radialis durch die Anastomosen, welche seine Endäste mit denen des Nv. medianus oder ulnaris eingehen, die Funktionen dieser Nerven übernehmen kann, auch diese, welche ja ihrerseits in ihren Endästen mit ihm verbunden sind, einmal vicariirend die Leistungen der sensiblen Aeste des Nv. radialis zu übernehmen im Stande sind. Man könnte sich also wohl vorstellen, dass während der Zeit der tiefsten Störung, welche auch die sensiblen Aeste des Nv. radialis durchzumachen hatten, die intakten Enden des Nv. medianus und ulnaris einstweilen vicariirend die Funktionen der sensiblen Fasern desselben übernahmen, dass bei der allmählichen Restituierung auch der sensiblen Aeste des Nv. radialis sich zunächst die Parästhesien und subjectiven Sensibilitätsstörungen in seinem Gebiet wieder zeigten, und mit seiner fortschreitenden Erholung der Nv. medianus und ulnaris ihre vicariirende Funktionen einstellten. Es ist dies nur ein Versuch zur Erklärung der eigenthümlichen Erscheinung, welche, gleichviel ob die gegebene Auseinandersetzung auch in der That das Wesen der Sache trifft oder nicht, an sich bemerkenswerth und nicht ohne Interesse ist.

Anmerkung. In der Gazette des hôpitaux von 1872. No. 122. bespricht Lannelongue (Contusion du nerf radial. Abolition du mouvement, conservation de la sensibilité tégumentaire) eine durch Krüickendruck (in der Achselhöhle) bewirkte Parese des Nv. radialis, bei der ebenfalls die Sensibilität der von den sensiblen Aesten des Nv. radialis versorgten Hautgebiete erhalten geblieben war. Am bekanntesten ist wohl ausserdem der von Richet im Jahre 1867 in No. 131, 134 und 140 der gazette des hôpitaux veröffentlichte und vielbesprochene Fall (Section du nerf médian. Conservation de la sensi-

---

\*) Arloing et Tripier, Archives de physiologie normale et pathologique. 1869. No. 1.

bilité tégumentaire. Sensibilité récurrente exceptionelle), in welchem bei einer Frau das periphere Ende eines vollkommen durchtrennten *Nv. medianus* (Verletzung am Vorderarm, oberhalb des Handgelenkes) bei Zerrung schmerzhaft und die Sensibilität für Berührung, Nadelstiche und Temperaturunterschiede an der Haut der drei ersten Finger der Hand an der Volarseite bis zur Radialseite des Ringfingers hin erhalten geblieben war. Später traten subjektive Sensationen von Ameisenkriechen etc. auf; acht Tage nach der Verletzung constatirte Duchenne die stark herabgesetzte Erregbarkeit der Muskulatur des Daumenballens. Dieser Fall ist dem von uns publicirten also sehr ähnlich und beweist er (was übrigens auch schon damals in den lebhaften Diskussionen der Aerzte betont wurde), wie vorsichtig die günstigen Resultate der sogenannten Nervennaht aufgenommen werden müssen, unter welcher sich ja die Sensibilität sobald wiederherstellen soll. Es ist möglich, dass sie gar nicht verloren geht, wie obige Mittheilungen beweisen. — Zu erwähnen wäre hier vielleicht noch die in der *Lancet* (December 1867) von Kiallmark publicirte Beobachtung: aus einer  $\frac{1}{3}$  Zoll langen gequetschten Wunde zwischen condyl. intern. und olecran. schnitt er von einem weissen, nicht reponirbaren Strang unter grossem Geschrei des Verletzten ein Stück ab. Er überzeugte sich, dass es ein Stück vom *Nv. uln.* war, und doch blieben keine anderen Störungen zurück, als etwas Taubheit im 4. und 5. Finger.

---

Hieran reihe ich einen zweiten von mir beobachteten Fall von Lähmung des *Nv. radialis*, welche nach einem überstandenen Typhus exanthematicus zurückgeblieben war. Dieser Fall bietet dadurch ein besonderes Interesse, weil es mir gestattet war, nach dem durch eine Kehlkopfs-Lungenaffektion herbeigeführten Ableben des Kranken den lädirten Nerven genauer zu untersuchen.

Am 21. Februar dieses Jahres (1873) wurde der 51jährige Arbeiter W. S. . . . an typhus exanthematicus erkrankt in die Charité aufgenommen: die Krankheit verlief unter sehr hohem Fieber und starker Benommenheit des Sensorium. Nach dem Abfall des Fiebers bemerkte der Patient plötzlich in der letzten Woche des Monats März die noch jetzt bestehende Lähmung am rechten Arm. Weder erinnert er sich, sich selbst am rechten Arm verletzt zu haben, noch hat er von aussen her eine Schädigung erfahren: nur giebt er an, etwa seit derselben Zeit, in welcher ihm die Lähmung seiner rechten Hand auffiel, Schmerzen in der linken Halsseite zu empfinden. Das Vorhandensein einer phlegmonösen, über den Arm hin ausgebreiteten Entzündung, welche von einer alsbald näher zu besprechenden Wunde am rechten Oberarm hätte ausgehen können, wird von dem Kranken auf das Entschiedenste geleugnet, ebenso die Möglichkeit, am Oberarm irgend wie einen aussergewöhnlichen Druck erfahren zu haben. Der bleiche, matt aussehende, ziemlich grosse Mann war nur wenig kräftig gebaut, von schwach entwickelter Muskulatur und geringem Fettpolster, fieberfrei, bei völlig intaktem Sensorium und klagte nur über Schmerzen beim Schlucken an der linken Hals-



seite und über die Schwäche und Lähmung seiner rechten Hand. An der Innenseite beider Oberschenkel unterscheidet man (Mitte April) je zwei, augenblicklich  $2\frac{1}{2}$  Groschen grosse, in Vernarbung begriffene, ulcerirende Stellen und je eine derartige auch am Oberarm links sowohl, wie rechts. Die Stelle rechts befand sich etwa eine Hand breit unterhalb der Achselhöhle, etwas mehr nach vorn, als nach innen, etwa auf dem biceps brachii. Es waren diese Geschwüre die Residuen während des Fieberstadiums an diesen Stellen circumscribt durch Injektion reizender Medicamente entstandener Entzündungen.

In der äusseren Configuration beider Schultern waren Differenzen nicht wahrzunehmen, auch war die Beweglichkeit im rechten Schultergelenk nach allen Richtungen hin frei, ebenso wie Beugungen im rechten Ellenbogengelenk. Beim Ausstrecken des Vorderarms empfand der Kranke eine eigenthümliche, nicht näher charakterisirte Sensation, welche sich vom Vorderarm bis zur Mitte der Beugeseite hin erstreckte. Die Hand hing im Gelenk volarflektirt fast rechtwinklig herab und konnte willkürlich weder gestreckt noch ab- oder adducirt werden; die Finger verharrten in halber Beugstellung. Der Daumen fast rechtwinklig unter dem Zeigefinger stehend, konnte weder gestreckt noch abducirt werden, und ebensowenig gelang eine Streckung der Basalphalangen der übrigen Finger. Nur langsam und mit Mühe wurden die Finger gespreizt, mühsam auch nur aneinander gebracht. Bei passiver Extension der Basalphalangen, konnte der Kranke übrigens die beiden anderen (Mittel- und Nagel-) Phalangen beugen und strecken, obgleich ersteres weniger gut, als letzteres. Die Pro- und Supination des Vorderarms war frei.

Sowohl die Hand, wie auch die Finger, letztere bis zur Berührung ihrer Kuppen mit der Hohlhand, können gebeugt werden, doch ist der Händedruck sehr schwach und die Opposition des Daumens nur bis zu dem Zeigefinger möglich. Bis zum Handgelenk hin behauptete der Patient von jeder subjektiven Sensation frei zu sein; von da ab empfand er mehr an der Dorsal-, als an der Volarseite bis in die Fingerspitzen hinein ein Gefühl von Eingeschlafenheit.

Bei der objektiven Untersuchung zeigte sich, dass Patient Nadelstiche, Berührungen deutlich wahrnimmt und gut lokalisiert. Eine besondere Atrophie oder Differenzen in der Temperatur, der Durchfeuchtung der Haut der rechten oder der linken Seite war nirgends zu bemerken. — Bei der elektrischen Prüfung zeigte sich die Reaktion des rechten M. deltoideus, biceps und triceps gegen den inducirten Strom wohl erhalten, ebenso reagiren, sowohl bei direkter, wie indirekter Reizung das Gebiet des Nv. ulnaris und medianus rechts nur, wie es scheint, um ein geringes schwächer, als das auf der linken Seite. Sehr herabgesetzt, resp. verschwunden erschien dagegen die Erregbarkeit des ganzen rechten Radialisgebietes (die Mm. supinatores mit einbegriffen) und zwar besonders für den inducirten Strom, während mit dem constanten Strom, wenigstens bei direkter Reizung, dieselbe Elementenzahl wie links genügte, um Zuckungen hervorzurufen, welche aber träge verliefen und nur wenig ausgiebig waren. Die mechanische Erregbarkeit war nicht erhöht.

Diese Resultate wurden bei der am 16. und 17. April vorgenommenen Untersuchung erhalten, also etwa 3 Wochen nachdem von dem

Kranken die Lähmung zum ersten Mal bemerkt worden war und etwa 5 Wochen nach Beginn der akuten, als exanthematischer Typhus wohl charakterisirten Krankheit. Eine wiederholte Untersuchung des Patienten in Bezug auf das elektrische Verhalten seines gelähmten Nv. radialis und der von ihm versorgten Muskeln verbot sich leider bei seinem täglich sich verschlimmernden Zustand, welcher durch stetig zunehmende Athembeschwerden in Folge einer perichondritis laryngea (necrosis cartilaginis cricoideae, wie die Sektion später auswies) so beunruhigend wurde, dass eine genaue elektrische Untersuchung sich als unausführbar erwies und alle ärztliche Sorgfalt auf den täglich bedrohlicher sich gestaltenden Allgemeinzustand verwandt werden musste. Patient wurde schliesslich zur äusseren Station verlegt, woselbst er, nachdem er am 16. Mai tracheotomirt worden war, am 27. Mai in Folge stets zunehmenden Collapses und einer allmählich sich ausbildenden brandigen Bronchopneumonie, starb.

Die Obduktion zeigte in Verheilung begriffene Ulcerationen am proc. vocalis und Nekrose des ganzen Ringknorpels, die Lungen fanden sich von gangränösen, bronchopneumonischen Herden durchsetzt. Als für den vorliegenden Zweck weniger wichtig, unterlasse ich es, einen genauen Sektionsbefund sämtlicher übrigen Organe hier mitzutheilen; begreiflicherweise richtete sich meine ganze Aufmerksamkeit vorwiegend auf den Zustand der Nerven und Muskeln des rechten Arms. Dass wir es im Leben vorwiegend mit einer Lähmung im Gebiete des rechten Nv. radialis zu thun hatten, wird nach dem oben Mitgetheilten keiner weiteren Auseinandersetzung bedürfen und dass diese Lähmung eine schwere und tiefe war, welche bei längerem Leben des Patienten, wenn überhaupt, so doch sicher erst nach Verlauf von Monaten zur Heilung gekommen wäre, geht aus den Ergebnissen der elektrischen Untersuchung klar hervor. Die Lähmung bestand in der dritten Woche etwa, die Erregbarkeit für den inducirten Strom war fast erloschen, die für den constanten sehr herabgesetzt und entsprechend dem relativ kurzen Zeitraum, der seit Beginn der Affektion verflossen war, fand sich noch keine erhöhte Erregbarkeit der direkt mit dem constanten Strom behandelten Muskulatur.

Ich schnitt aus der Leiche den Nv. radialis dexter hoch oben, wo er noch hinter dem os humeri verborgen liegt, ab und präparirte ihn mit seinen Aesten bis in die Extensorenmuskulatur hinein frei, um ihn mit diesen selbst herauszunehmen. Ebenso untersuchte ich den Nv. median. und uln. dexter, welche übrigens beide sowohl makroskopisch, wie mikroskopisch durchaus keine Abweichungen vom normalen Zu-

stand erkennen liessen. Die geschwürige Stelle am rechten Oberarm beschränkte sich nur auf die Haut: diese war nicht einmal durch das darunter befindliche Unterhautbindegewebe mit der Muskulatur verlöthet. Die Bicepsmuskeln waren rothbraun, glänzend und zeigten durchaus keine eitrigen Dépôts oder narbigen Stellen, aus welchen man auf eine vorangegangene Betheiligung der Muskulatur an der circumscribten Hautentzündung an dieser Stelle hätte schliessen können.

Nicht so normal aber verhielt sich der rechte Nv. radialis: derselbe war gerade an der bekannten Umschlagsstelle in einer Ausdehnung von 2 bis 3 Centimeter geschwollen, dicker als der über ihm centralwärts gelegene Theil, stark durchfeuchtet, von graurothvioletter Farbe; nach abwärts hin konnte makroskopisch nicht viel besonderes gesehen werden. Die Streckmuskeln hatten ein makroskopisch durchaus gesundes, braunrothes Aussehen, wenigstens waren sie in keiner Weise besonders blass oder dünn und matsch. Mikroskopisch erwies sich (es wurde sowohl frisch unmittelbar nach der Herausnahme des Nerven aus der Leiche untersucht, als auch wiederholentlich später, nachdem die Präparate längere Zeit in einer Lösung von doppelt-chromsauren Kali gelegen hatten) das centralwärts oberhalb der Anschwellung gelegene Ende des Nv. radialis durchaus intakt und die Nervenfasern in keiner Weise verändert. An der geschwollenen Stelle selbst, sowie nach abwärts hin, bis in die feinsten eben noch präparirbaren Zweige hinein, erschienen die Nerven sehr bedeutend alterirt. Kaum dass hier und da eine normale Faser zu erblicken war, meist sah man nur in breiten, hellen, aus welligem Bindegewebe bestehenden Bändern lang gestreckte Züge von Körnchenhaufen, welche das zerfallene und umgewandelte, nur hier und da noch als etwas klarere Tropfen sich vorfindende Nervenmark repräsentirten. Von Axencylindern war überhaupt nichts zu entdecken. Die geschwollene Stelle unterschied sich, was die Degeneration der Nervenfasern anbetrifft, in Nichts von den weiter nach abwärts hin untersuchten Aesten, nur waren zwischen den Bindegewebsfibrillen zahlreiche, mit Blutkörperchen angepfropfte Gefässe, sowie freie Blutkörperchen in Masse zu beobachten. Von den Muskeln zeigte nur die Minderzahl eine undeutliche Querstreifung, die meisten erschienen, was wenigstens die Streifung betraf, unverändert, dagegen war, auch ohne jeden Zusatz von Essigsäure, ein abnormer Reichthum an Kernen an allen, auch den sonst ganz normal aussehenden Fasern, nicht zu verkennen.

Nach diesen Ergebnissen der makroskopischen, wie mikroskopischen

Untersuchung konnte es keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit einer schweren Verletzung des rechten Nv. radialis an einer ganz bestimmten, etwa 2½ Centimeter langen Stelle, zu thun hatten, welche sich als eine circumscribed Neuritis mit allen ihren charakteristischen Folgeerscheinungen documentirte. Das Zugrundegehen der Nervenfasern von der Stelle der Läsion ab nach abwärts hin, das Auftreten massenhafter Kernwucherungen in denjenigen Muskeln, in welchen diese Nerven sich ausbreiten, das hier und da beobachtete Undeutlichwerden der Querstreifung, alles das sind Befunde, wie sie theils an Menschen, theils an Thieren, denen künstlich schwere Nervenläsionen beigebracht waren, von den verschiedensten Beobachtern seither wiederholentlich gesehen und beschrieben worden sind. Auch die Ergebnisse der elektrischen Untersuchung sind denen entsprechend, wie man sie oft bei Menschen und Thieren in den ersten 3 bis 4 Wochen nach schweren Läsionen peripherer gemischter Nerven gefunden hat. Das besondere Interesse, das sich an den hier beschriebenen Fall knüpft, beruht darin, dass wir es hier mit einer Affektion zu thun haben, welche sich, ohne dass von aussen her eine nachweisbare Schädlichkeit eingewirkt hätte, nach Ablauf eines schweren exanthematischen Typhus entwickelt hat und somit denjenigen Lähmungsformen zugerechnet werden muss, welche man schon früher nach Ablauf akuter Krankheiten an einzelnen Muskel- und Nervengebieten beobachtet hat. \*) Am 21. Februar 1873 kam unser Patient als Typhuskranker in die Charité und am 16. April, dem Tage, an dem ich den Kranken zum ersten mal sah, bestand die Lähmung der rechten Hand drei Wochen. Sie hatte sich also, wie schon in der Anamnese hervorgehoben, plötzlich und zur grossen Bestürzung des Kranken in den Zwanzigern des März entwickelt, zu einer Zeit, in welcher Patient schon in die Reconvalescenz eingetreten war. Zwei Einwänden möchte ich gleich von vorn herein begegnen: einmal war es möglich, dass Patient, schwer fiebernd und zu Zeiten des freien Sensoriums beraubt, sich selbst diese Druckparalyse des Nv. radialis zugezogen hätte. Nun sind aber die bekannten Druckparalysen des Nv. radialis selten so schwere, dass nach ihnen die Erregbarkeitsveränderungen, wie sie oben beschrieben sind, und wie sie nur sehr schweren Nervenläsionen zukommen, eintreten, und dann erschien die Lähmung ja zu einer Zeit, in welcher das Fieber schon abgefallen und Patient in die Reconvalescenz ein-

---

\*) Vergl. Nothnagel: Die nervösen Nachkrankheiten des Abdominaltyphus. Deutsches Archiv f. klin. Medic. IX. 489.

getreten war. Höchstens das könnte man zugeben, dass bei einem durch eine so schwere Krankheit geschwächten Individuum ein für gesunde Menschen relativ irrelevantes Trauma, bei der abnormen Beschaffenheit der Blutgefässe oder der Ernährungsverhältnisse überhaupt schon genügt habe, so schwere Schädigungen zu bewirken. Jedenfalls kann ich das nicht unbedingt leugnen, obwohl die wohl constatirte, wenn auch geringe Schwäche im Medianus- und Ulnarisgebiet desselben Arms, eines Gebiets, welches äusserem Druck sicher nicht ausgesetzt gewesen war, dafür sprechen, dass wir es hier eher mit einer durch die Krankheit selbst bedingten Veränderung am Nerven zu thun hatten. Dazu kommt noch die fast zu gleicher Zeit mit der Handlähmung auftretende Affektion des Kehlkopfes, wie sie nach schweren Typhen, ohne jede Einwirkung äusserer Schädlichkeiten, wiederholt beobachtet wurde. Sollte der geschwürige Zerfall der Kehlkopfsschleimhaut und die consecutive Perichondritis das Aufstellen einer Analogie dieser Affektion mit der am Nerven beobachteten Entzündung nicht rechtfertigen?

Und zweitens könnte Jemand von der oben beschriebenen Ulceration am Oberarm her die Affektion des Nerven ableiten wollen. Diese Ulceration hat aber, nach eigener Aussage des Kranken, nach der objektiven Untersuchung am Lebenden, endlich nach den Ergebnissen der Obduktion nie in die Tiefe gegriffen und sich, sogar die unmittelbar darunter liegenden Muskeln verschonend, in keiner Weise nach dem einige Centimeter weiter nach aussen liegenden Nv. radialis hin verbreitet, ganz abgesehen davon, dass dieselbe Hautulceration an der entsprechenden Stelle des linken Arms, sowie an den Oberschenkeln eben ausser jener Hautaffektion keine weiteren Folgen, besonders keine Lähmungszustände nach sich gezogen hat. — Wir haben es also mit einer jener peripheren Lähmungen zu thun gehabt, welche nach Infektionskrankheiten schon öfter beobachtet worden sind, ohne dass es bisher gelungen zu sein scheint, durch eine Autopsie über das Wesen dieser Vorgänge weitere Aufklärungen zu erlangen. In diesem Sinne habe ich den mitgetheilten Fall einer Beachtung und genaueren Beschreibung werth gehalten.

---

Meine dritte Mittheilung bezieht sich auf einen Fall sogenannter Bleilähmung bei einem 47jährigen Maler Br. . . . Schon seit 24 Jahren mit Anstreichen beschäftigt, hatte der Kranke auch öfter mit bleihaltigen Oelfarben zu thun und sich wiederholentlich leichtere und schwerere

Anfälle von Kolik zugezogen. — Indessen erst seit zwei Jahren vor Beginn der Beobachtung (Oktober 1872) hatte sich eine allmählich zunehmende Schwäche in den beiden mittleren Fingern der rechten Hand eingestellt, welche um sich greifend schliesslich fast alle übrigen Finger und die Hand selbst betheiligte. Ich will hier nicht aufs Neue die ganze Symptomatologie einer Radialislähmung auseinandersetzen: genug, sie entsprach durchaus den bekannten Thatsachen. — Bei der elektrischen Untersuchung trat auf Reizung des Radialisstammes von der Umschlagsstelle des Nerven am rechten Oberarm aus nur in den Supinatoren eine deutliche Reaktion ein. Bei direkter Reizung reagiren der *M. biceps* und die vom Nv. medianus und ulnaris abhängigen Muskeln durchaus normal: vom Extensorengebiet antworteten nur der *extensor carpi ulnaris* und der *abductor pollicis*: die eigentlichen Strecker blieben stumm. Sämmtliche Muskeln des Radialisgebiets, welche für den Induktionsstrom eine so herabgesetzte Erregbarkeit zeigten, reagirten auch entschieden sehr viel schwächer, als die der gesunden Seite, auf den constanten Strom.

Patient litt ausser an dieser Lähmung noch an einer Affektion des linken Herzens (Insuffizienz der Aortenklappen), welche ihm indessen so geringe subjektive Beschwerden verursachte, dass er während seines mehrwöchentlichen Aufenthalts auf der Abtheilung auch nicht einmal sich über Beschwerden beklagte, welche irgendwie zu einem auch nur diätetischen Eingriff veranlasst hätten. Bei dem gänzlichen Mangel irgendwelcher Compensationsstörungen und dem scheinbar ungetrübten Wohlbefinden des Kranken überraschte der am 4. November Abends plötzlich erfolgende Tod des Mannes Aerzte nicht minder, als Mitkranke.

Die Obduktion wies zwar eine sehr erhebliche Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels nach, doch war die Muskulatur roth, derb und die Papillarmuskeln hypertrophisch. Am freien Rande der valv. mitralis fand sich eine beträchtliche diffuse Verdickung, mit zahlreichen, höckrigen Erhebungen; die Sehnenfäden waren dicker, kürzer als normal und zum Theil verwachsen. Ebenso waren die Aortenklappen gleichmässig verdickt und ihre freien Ränder höckrig und umgekrempft. In der Substanz der Klappen fanden sich grosse, derbe, zum Theil verkalkte Verdickungen. Auch die Untersuchung des Hirns und des Rückenmarks (der makroskopische Befund wird sogleich mitgetheilt werden) brachte keine Aufklärung über die Ursache des plötzlichen Todes, und ist man, so lange unser Wissen nicht weiter reicht, in diesem Falle wohl berechtigt, von einer „Herzlähmung“ zu sprechen, sei es, dass dieselbe durch mangelhafte Er-

nährung der med. obl. bedingt oder durch eine ungenügende Blutzufuhr zum Herzen selbst in Folge einer Affektion der Kranzarterien, oder sonst wie herbeigeführt worden war.

Den Befund der übrigen Organe, als für den vorliegenden Fall nicht von besonderer Wichtigkeit (Narben, welche etwa auf alte Emboli hätten schliessen lassen, fanden sich so wenig, wie frische Infarkte weder in den Nieren, noch in der Milz, den Lungen, der Leber) übergehend, berichte ich die Ergebnisse der Befunde am Hirn und Rückenmark:

Das Fettgewebe des Rückenmarks war sehr entwickelt, die Dura dick und mit zahlreichen Flecken und Streifen in ihrer Substanz versehen. An ihrer Hinterfläche im Lendentheil eine sechsergrosse, milchweisse Stelle mit einzelnen körnigen Verkalkungen. An der Hinterfläche der Pia ebensolche Platten mit geringerer Verkalkung. Die Pia selbst ohne Veränderung, das Rückenmark ziemlich klein und dünn, seine Substanz im Ganzen von geringem Blutgehalt: das rechte Vorderhorn erscheint durchweg etwas grösser, im Halstheil zugleich blutreicher. Im Fettgewebe der Kopfhaut fanden sich sehr ausgedehnte fleckige Hämorrhagien, eine diffuse Lage an der Haargrenze der Galea bildend. Schädeldach dünn und leicht, Dura dünn, Pia an der Convexität leicht diffus getrübt und stark oedematös. Das Gehirn fühlt sich sehr weich und schlaff an, die Pia löst sich leicht, die sulci sind auffallend breit und tief. Die weisse Substanz mässig feucht, von mittlerem Blutgehalt, die Gefässe als kleine, stoppelartige Erhebungen sehr deutlich hervortretend. Einzelne Abschnitte derselben fühlen sich sehr hart an, sind zum Theil verkalkt. Die weisse Substanz hat hier und da ein etwas schmutziges Aussehen, die Gefässe lassen sich sehr leicht herausziehen, sind verdickt und auch in den grossen Ganglien sehr weit. Die graue Substanz des Seh- und Streifenhügels blass, der Kleinhirnhemisphären blutreicher; die Ventrikel sind von normaler Weite, eine Heerdekrankung ist nicht vorhanden. Hinsichtlich der Muskulatur der rechten Oberextremität steht im Sektionsprotokoll nur erwähnt, dass die der rechten Schulter und des Oberarms von durchaus normalem Aussehen war. Der rechte Supinator longus, heisst es weiter, ist gut erhalten, der extensor carpi radialis ist graubraun verfärbt und bedeutend atrophisch. — Soweit das Sektionsprotokoll (Dr. Ponfick). Das Rückenmark wurde behufs späterer mikroskopischer Untersuchung von Herrn Prof. Westphal in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali gelegt, desgleichen die für die vorliegenden Fragen ganz besonders wichtigen Nerven und Muskeln des

rechten Radialisgebiets; über die Resultate dieser von ihm ausgeführten Untersuchungen berichtet derselbe weiterhin.

Bei der unmittelbar am Leichentisch von mir selbst ausgeführten Untersuchung fand ich folgendes:

Am rechten M. delt. zeigen einzelne Muskelbündel eine weniger rothe, etwas ins Gelbliche spielende Farbe. Die übrigen Muskeln des Oberarms, mit Einschluss des triceps, zeigen ein durchaus normales gesundes Aussehen. Am Vorderarm fand sich der M. supinator longus et brevis, der extensor carpi ulnaris, der extensor pollicis brevis und der abductor longus von durchaus guter, rother Farbe und auch mikroskopisch normaler Beschaffenheit. Durch eine matte, weisslich gelbbraune Färbung zeichnen sich vor allen übrigen Muskeln zunächst aus die extensores carpi rad. longus et brevis, desgleichen der extensor digitorum communis, von dem überhaupt nur noch wenig Muskelsubstanz übrig, endlich der extensor digiti minimi et indicis proprius. Ueber den extensor pollicis longus fehlen mir leider die Notizen. Das Mikroskop zeigt an den schon makroskopisch veränderten Muskeln die einzelnen Fibrillen sehr blass, die Querstreifung, wo sie überhaupt vorhanden, äusserst schmal und eng. Die Muskelkerne in exquisitem Maasse vermehrt. In einzelnen Fibrillen zeigt sich überhaupt keine deutliche Querstreifung mehr und an den ganz gelb gefärbten Stellen entdeckt man unter dem vorwiegenden, welligen Bindegewebe überhaupt nur wenig oder gar keine Muskelfibrillen. Ueberall aber tritt in den überhaupt noch erhaltenen die Kernvermehrung als das am meisten in's Auge fallende hervor.

Diese Veränderungen an den frisch untersuchten Muskeln waren an den längere Zeit in einer Lösung doppeltchromsauren Kali's aufbewahrten kaum wieder aufzufinden: die Querstreifung war gut ausgeprägt und die Kernvermehrung nur mit Mühe noch nachzuweisen. Der frisch untersuchte Nv. radialis gab in Zerpupfungspräparaten keine zu einem endgültigen Urtheil berechtigende Resultate, da über etwaig verbreiterte bindegewebige Interstitien ohne Anlegung von Querschnitten keine Klarheit zu gewinnen war. (Vergl. die weiter unten in diesem Hefte mitgetheilte Untersuchung Prof. Westphal's).

Mit diesem Sektionsbefund in unserem Fall stimmen die bisher bekanntgegebenen theils überein, theils weichen sie etwas davon ab. So beobachtete Lancéreaux\*) im Jahre 1862 bei einer 37 jährigen

\*) Lancéreaux: Note relative à un cas de paralysie saturnine avec altération des cordons nerveux et des muscles paralysés. — Gazette médicale de Paris 1862. No. 46. pag. 709.



an Bleilähmung leidenden, albuminurischen, schliesslich zu Grunde gegangenen Coloristin folgendes: Graue Färbung der Rückenmarkspia im Niveau des zweiten und dritten Cervicalwirbels; das Rückenmark selbst an dieser Stelle und etwas oberhalb der Lendenanschwellung relativ klein, wie atrophirt (?) und von geringerer Consistenz, als gewöhnlich. Einzelne motorische, sich nach diesen Rückenmarkspartien hin begebende Nervenwurzeln sind kleiner, als die oberhalb oder unterhalb dieser Stelle entspringenden. Schon makroskopisch erscheinen der Nv. radialis und seine Aeste von geringerem Volumen, als die eines normalen Individuums. Der M. supin. longus und der muscl. extensor radial. brevis sind intakt: der supinator brevis und der muscle deuxième radial sind blass und atrophisch, der extensor carpi ulnaris (cubital postérieur) kaum verändert, dagegen extensor communis und digiti minimi weisslich entfärbt und vom Umfang schmaler Bändchen, ebenso der abductor und extensor longus pollicis; der extensor brevis pollicis ist ganz gesund. Mikroskopisch zeigen sich die atrophirten Muskeln zumeist nur aus Bindegewebe und Fett bestehend, doch mitten unter ihnen auch noch ganz normale Fasern mit vollkommen gut erhaltener Querstreifung.

Von den Nervenwurzeln schienen an der Cervicalanschwellung nur zwei atrophirt, sie enthalten theils intakte, theils veränderte Nervenfasern, deren Mark körnige Entartung zeigt. (?) Die Markscheide der meisten zum extensor communis gehenden Nervenfasern war verschwunden und durch eine körnige (fettige) Masse ersetzt; das Volumen der Fasern war verkleinert, an einzelnen Stellen waren überhaupt keine Nervenfasern zu entdecken. Am Mark selbst wurden wesentliche Veränderungen vermisst.

An einer anderen Stelle\*) sagt derselbe Autor, über den Sektionsbefund eines 36 jährigen Buchdruckers, der an Bleilähmung litt und in Folge von Nierenschumpfung zu Grunde ging, referirend, über den Zustand der Muskeln und Nerven (Hirn und Rückenmark ohne Anomalie), folgendes: In den sich zu den Fingerstreckern begebenden Nervenästen sind die einzelnen Fasern zum grossen Theil intakt und die Axencylinder deutlich sichtbar, neben ihnen aber findet sich eine gewisse Anzahl, deren Markscheide körnig degenerirt ist. (?) Die Muskeln haben ihre Querstreifung zum grössten Theil verloren, einige wenige zeigen sie erhalten, meist sind die Muskelscheiden mit einem körnigen Inhalt angefüllt.

\*) Lancéreaux: De l'altération des reins dans l'intoxication saturnine. L'Union médicale 1863. No. 150.

In einem dritten Falle einer von demselben Verfasser\*) beobachteten chronischen Bleivergiftung bei einem 43 jährigen Maler waren am rechten Vorderarm der *extensor commun.*, *extensor indicis et digiti minimi proprius*, *abductor longus* und *extensor brevis pollicis* blass, gelblich, atrophisch. Der *M. extensor carpi ulnaris* und *extensor carpi radialis brevis* sind nur ein wenig entfärbt. Der *extensor carpi radialis longus* ist intakt. (Ähnlich sind die Verhältnisse links). Trotz bedeutender Volumsveränderung hatten doch eine grosse Anzahl von Primitivfibrillen in den atrophischen Muskeln ihre Querstreifung bewahrt, einzelne Fasern wurden nur noch durch einen zahlreiche Kerne enthaltenden Sarkolemmaschlauch repräsentirt. Die Aeste des Nv. *radialis* zeigen eine feinkörnige Umwandlung der Markscheide, das Rückenmark und die Nervenwurzeln (nach Aufbewahrung in Chromsäure von Lancéreaux und Pierret sorgfältig in Querschnitten untersucht) boten keine Veränderungen dar. Hirnbefund für die vorliegenden Fragen ohne Bedeutung. — Aus der allerneuesten Zeit existirt nun noch eine Beobachtung von Gombault\*\*) über den Leichenbefund bei einer 48 jährigen chronisch-bleikranken, endlich durch Nierenschrumpfung zu Grunde gegangenen Coloristin. Die Muskelmassen waren theils normal, höchstens etwas in ihrem Volumen reducirt, theils entfärbt, blass, wie bei progressiver Muskelatrophie, theils geräuchertem Fleisch ähnlich, von vermehrtem Umfang, hart und starr. Mikroskopisch zeigte sich bei den am meisten veränderten Muskeln einfache Volumsverminderung mit Erhaltung der Querstreifung, andere schienen an Volumen vermehrt, in ihnen hier und da Spaltungen und vermehrte Kernwucherungen sichtbar; das Bindegewebe an einzelnen Stellen abnorm vermehrt, namentlich an den holzartig harten pseudohypertrophischen Muskeln (Wadenmuskulatur). Während die verschiedenen Regionen des Rückenmarks, nach Erhärtung in Chromsäure auf Querschnitten studirt, ebenso wenig wie die Nervenwurzeln krankhaftes darboten, zeigten die in ihrem Volumen stark reducirten, dem Radialisgebiet angehörigen Nerven granulirtes Nervenmark und theilweise ganz leere Scheiden. Auf Querschnitten erscheint bei Carminbenützung eine lebhaft gefärbte Färbung der im verbreiterten interstitiellen Bindegewebe gelegenen ver-

---

\*) Lancéreaux: Saturnisme chronique avec accès de goutte et arthrites uratiques. Gazette médicale de Paris 1871. 385.

\*\*) Gombault: Contribution à l'histoire anatomique de l'atrophie musculaire saturnine. — Archives de physiologie normale et pathologique. No. 5. 1873. 592.

mehrten Kerne: doch ist in den meisten Fasern der Axencylinder noch deutlich zu erkennen und von kleinen Quantitäten Myelin umgeben. —

Diese bisher veröffentlichten Sektionsbefunde von Bleilähmungen bei Menschen genügen noch immer nicht, um die Frage nach dem Ausgangspunkt der verschiedenen Lähmungserscheinungen bei der Bleiparalyse endgültig zu entscheiden. Trotzdem wir wissen, dass in den Centralorganen des Nervensystems verhältnissmässig viel Blei abgelagert gefunden wird (weniger als in den Knochen, Nieren und der Leber, mehr als in der Muskelsubstanz\*) ist es doch bis jetzt der pathologischen Anatomie noch nicht gelungen, sie als den Ausgangspunkt der Veränderungen nachzuweisen, namentlich nicht von ihrer Affektion aus die so charakteristischen Lähmungserscheinungen zu erklären. Dagegen ist als eine ziemlich constante Veränderung bei Bleigelähmten ein Degenerationsprocess an Muskel- und Nervengewebe nachgewiesen und nur das noch nicht aufgeklärt, ob die Muskeln oder die Nerven primär ergriffen werden, oder beide zu gleicher Zeit. Wenn es auf der einen Seite feststeht, dass die Veränderungen der Muskelprimitivbündel Bleigelähmter in hohem Grade denen gleichen, welche bei der sogenannten progressiven Muskelatrophie angetroffen werden, wenn es andererseits bekannt ist, dass die Erregbarkeitsverhältnisse der in der letztgenannten Krankheit afficirten Muskeln sich nur quantitativ und in vollkommener Relation zu dem zunehmenden Muskelschwund ändern, ohne qualitativ von dem Normalen abzuweichen, wenn endlich die Erregbarkeitsverhältnisse bei der Bleilähmung die grösste Analogie mit den Zuständen zeigen, wie man sie bei schweren Läsionen peripherer Nerven beobachtet, so möchte ich mich eher dafür aussprechen, d. h. nach dem was wir heute davon wissen, dass die peripheren Nerven Bleigelähmter die zunächst vom Blei ergriffenen Partien sind. Hiermit ist nicht gesagt, dass es gerade die Nervenstämme sind, welche zuerst pathologisch-anatomische Veränderungen eingehen, sondern dass vielleicht die intramuskulär gelegenen feinsten Nervengebilde es sind, welche dem Gift den ersten Angriffspunkt darbieten. Weitere theoretische Betrachtungen hier anzuknüpfen unterlasse ich: wir dürfen hoffen, dass die nächste Zukunft uns Thatsachen liefern wird, auf welche gestützt wir die Pathologie der Bleilähmungen werden erklären können.

---

\*) E. Heubel: Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871. pag. 68.

Ebenso wie die ganze Pathologie der Bleilähmung war mir, seitdem ich zum ersten mal mit dieser Frage mich beschäftigte, das Faktum stets ein hoch interessantes erschienen, dass von den zumeist, ja zuerst und am intensivsten ergriffenen Streckmuskeln oder besser ausgedrückt, den Muskeln, welche ihre Innervation dem Nv. radialis verdanken, die Supinatoren fast ausnahmslos frei bleiben. Warum überhaupt die Extensoren des Vorderarms so vorzugsweise ergriffen werden, dafür haben verschiedene Autoren verschiedene Hypothesen aufgestellt. Bekannt ist die Ansicht Hitzig's (Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868), welcher mehrmals bei Bleilähmung Erweiterungen der Dorsalvenen des Vorderarms fand, Stauung des Blutes in ihnen und eine dadurch bedingte reichlichere Ausscheidung des Bleies in die Extensorengruppe annahm. Abgesehen aber davon, dass durch die Arbeit Heubel's eine irgendwie bedeutende Ablagerung des Bleies in die Muskelsubstanz mehr als unwahrscheinlich gemacht wird, glaubt Bärwinkel (Schmidts Jahrbücher 1868. Bd. 139. pag. 118.) im Gegensatz, dass eine durch die Arterienvertheilung bedingte mangelhaftere Blutzufuhr zu den Hand- und Fingerstreckern das Adjuvans zu der so bedeutenden Ernährungsstörung bilde. Wie dem auch sein mag, ich hatte für dieses Mal nur den Zweck im Auge, der Frage etwas näher zu treten, warum die Supinatoren fast ausnahmslos von der die übrigen dem Nv. radialis angehörigen Muskeln betreffenden Erkrankung frei bleiben. Liess sich vielleicht durch die chemische Analyse nachweisen, dass z. B. in dem in unserem Falle so sehr veränderten M. extensor digit. communis mehr Blei abgelagert sei, als in dem gesunden supinator longus oder dass dasselbe in letzterem Muskel überhaupt nicht nachzuweisen war?

Um diese Frage zu beantworten wurden von den Muskeln einzelne Stücke, einmal dem M. triceps und supinator longus angehörig, andererseits Stücke der am meisten verändert gefundenen Mm. extensor communis und extensor carpi rad. longus et brevis, in getrennten Schalen auf dem Wasserbade getrocknet, nachdem sie vorher, vom Sehnen- gewebe möglichst befreit, zerkleinert worden waren. Die getrockneten, zu Pulver zerriebenen Muskelstücke wurden in getrennten Tiegeln verascht, die Asche mit Salpetersäure und heissem Wasser ausgezogen, der Rückstand mit heissem destillirtem Wasser nachgewaschen und das filtrirte Waschwasser dem erstgewonnenen sauren Filtrat hinzugefügt. Nachdem die Filter nebst dem auf ihnen befindlichen Rückstand mehrere Stunden lang im Trockenkasten getrocknet waren, wurden sie aufs neue geglüht, ebenso wie oben mit Salpetersäure und heissem

Wasser ausgezogen und ausgewaschen. Durch die sauren Filtrate (das eine das etwa im triceps und supinator befindliche, das andere das etwa in den Extensoren anzutreffende Blei enthaltend) wurde über  $\frac{3}{4}$  Stunden hindurch ein Schwefelwasserstoffstrom durchgeleitet: weder in dem einen, noch in dem andern Glase trat eine Schwärzung durch Schwefelblei ein, es zeigte sich nur eine milchige Trübung durch den ausgeschiedenen Schwefel bedingt: beide Muskelgruppen waren nach dieser Analyse frei von Blei.

Hiernach war ich meinem Ziele nicht näher gekommen: weder in der einen, noch in der anderen Muskelgruppe hatte ich Blei nachweisen können, es blieb ungewiss, ob die Kleinheit der mir für die Untersuchung zu Gebote stehenden Portionen etwa schuld war, oder ob wir wirklich anzunehmen berechtigt waren, dass in den Muskeln Blei nicht vorhanden war. Bei der Dürftigkeit des Materials und der Nothwendigkeit, hinreichende Stücke für die spätere mikroskopische Untersuchung zu conserviren, musste ich von der weiteren Verfolgung dieser Frage für diesen bestimmten Fall absehen. Ich fragte mich jetzt, ist es vielleicht möglich, dass die eigenthümliche Verlaufsweise der Supinatormuskeln, die Anordnung ihrer Fasern ihnen nicht gestattet, die schädliche Substanz in der Menge aufzunehmen, wie es in der reinen Extensorengruppe der Fall ist? Wäre es möglich, nach dem Vorgange Heubels\*) durch das Hineinhängen ziemlich gleich grosser, dem Supinator und dem Extensor entnommener Muskelstücke in eine Bleiessiglösung durch die quantitative Analyse die relative Aufnahmefähigkeit beider Muskelgebilde näher zu präcisiren? Zu diesem Zweck entnahm ich der Leiche eines erst wenige Stunden todtten Mannes (die Muskeln reagirten noch, wenngleich schwach, so doch deutlich auf mechanische und elektrische Reizung) ziemlich gleich grosse Stücke vom rechten M. supinator longus und extensor communis, wog sie und hing sie, indem ich durch ihre Enden Fäden zog, welche ihrerseits an kleinen Holzleistchen befestigt wurden, in je ein Becherglas (je von gleicher Grösse) hinein, in welchem sie von einer 1 pro milligen Lösung basischessigsäuren Bleies rings umgeben waren. Das Uhrschälchen, auf welchem das Supinator- und Extensorstück nach einander gewogen wurden, wog 5,828 Grm.

Uhrschale + Supinator wog 13,2275 Grm.

Uhrschale + Extensor wog 13,579 Grm.

Also Supinator 7,3995 Grm.

Extensor 7,7510 Grm.

---

\*) l. c. pag. 76, 77.

Nach 24 Stunden wurden die Muskelstücke aus der Bleilösung herausgenommen und so lange mit destillirtem Wasser abgespült, bis das Spülwasser mit Schwefelwasserstoffwasser keinen Niederschlag mehr gab, darauf wurden sie zerschnitten, auf dem Wasserbade getrocknet und verascht. Diese und die folgenden Procedures wurden natürlich mit jeder Partie gesondert vorgenommen. Die Asche wurde in warmer Salpetersäure aufgenommen, darauf filtrirt, der Rückstand im Trockenofen getrocknet, mit dem Filter verascht, seinerseits mit Salpetersäure ausgezogen und zu der ersten sauren Lösung in ein Kölbchen filtrirt. Nach Durchleitung eines Schwefelwasserstoffstroms wurde der nach Stunden abgesetzte Niederschlag auf dem Filter gesammelt, oft ausgesüsst und im Trockenofen getrocknet. Da der Niederschlag von Schwefelblei nur gering war, so wird das Filter (sammt dem auf ihm befindlichen Niederschlage) in einem Porzellantiegel verascht und in einem Becherglas (unter Erwärmung auf dem Wasserbade) mit rauchender Salpetersäure behandelt, um das Schwefelblei in schwefelsaures Blei überzuführen und als solches quantitativ zu bestimmen. Das Porzellanschälchen, auf welches das so erhaltene schwefelsaure Blei gebracht war, wog 31,104 Grm.; auf dem Wasserbade wurde die Lösung bis zur Trockne abgedampft, das Schälchen sodann gegläht und nach dem Erkalten gewogen. Es wog danach mit dem durch die Procedur aus dem Muskelstück des Supinator erhaltenen Blei 31,146 Grm. und das Schälchen, welches das Blei aus dem Extensor enthielt 29,7475 Grm., nachdem sein Eigengewicht vorher 29,704 Grm. bestimmt war.

Es befand sich demnach in 7,3995 Supinatorsubstanz 0,042 schwefelsaures Blei und in 7,7510 Extensorsubstanz 0,0435 schwefelsaures Blei,

d. h. das Supinatorstück hatte 0,567  $\frac{g}{g}$

das Extensorstück hatte 0,563  $\frac{g}{g}$

Blei aufgenommen, also fast genau gleich viel.

Endlich versuchte ich noch einen letzten Weg, um über die etwaige Differenz in der Aufnahmefähigkeit der Supinatoren und Extensoren für das Gift Klarheit zu erlangen. Einer männlichen Leiche präparirte ich am rechten Oberarm die arter. brachialis frei, indem ich zugleich eine Vene in der Ellenbogenbeuge öffnete. In die geöffnete Arterie führte ich eine mit einem Gummischlauch verbundene Kanüle ein, und liess aus einem erhobenen Irrigator zuerst gewöhnliches, sodann eine Zeit lang destillirtes Wasser durchlaufen, schliesslich etwa 3500 Cc. einer 1 promilligen Bleiacetatlösung. Auf diese Weise durchlief das Blei alle Armarterien, konnte in die Muskelsubstanz austreten und von

ihr absorbirt werden. Ich verhehlte mir natürlich keinen Augenblick, dass ein so grober Versuch nicht beweisend sein könnte, dass die Verhältnisse an der Leiche ja ganz andere sind, als am Lebenden: ich wollte in der That nichts, als den oben mitgetheilten Versuch, in welchem ich Muskelstücke in Bleilösungen von demselben Procentgehalt hineingehängt hatte, in etwas verbesserter und den natürlichen Verhältnissen mehr adaequater Form wiederholen. Wieder schnitt ich aus dem Supinator und Extensor communis möglichst gleiche Stücke und behandelte sie durchaus so, wie ich es in dem vorigen Versuche mitgetheilt habe. Um nicht zu ermüden, lasse ich die Zahlenangabe bei Seite, um sofort das Resultat zu berichten, welches eine fast gleiche Quantität von Blei im Supinator sowohl, wie im Extensor ergab, ja sogar eine geringe Differenz (ein Minus) zu Gunsten des *M. extensor*. Wenn ich mich nicht scheute, diese geringen Resultate meiner Untersuchungen an dieser Stelle mitzuthellen, so that ich es in der Hoffnung, dass bei vorkommenden Fällen andere nach dieser Richtung hin mit grösserem Erfolge arbeiten möchten.

---