

I.

Zur Pathogenese der Bleilähmungen.*)

Von

Dr. Ernst Remak,

Assistenzarzt der Nervenklinik der Königl. Charité.

~~~~~

Während die Semiotik der Bleilähmungen seit Tanquerel des Planches\*\*) durch die Arbeiten von Duchenne de Boulogne, welcher die Localisation der befallenen Muskeln und die Reihenfolge ihrer Erkrankung mit Zuhülfenahme der faradischen Untersuchung sorgfältiger studirte, ferner von Eulenburg\*\*\*) und Erb†), welche die electrodiagnostische Untersuchung auf beide Stromesarten ausdehnten, so bedeutende Fortschritte gemacht hat, dass dieselben zu den bestbekannten Symptomencomplexen gehören, ist die Kenntniss ihrer Pathogenese so erstaunlich zurückgeblieben, dass unter dem ärztlichen Publikum nicht einmal sicher feststeht, ob sie zu den myopathischen oder neuropathischen Lähmungen zu rechnen sind.

Der Grund dieser auffallenden Erscheinung liegt darin, dass diejenige Methode, auf welcher die Pathologie unseres Jahrhunderts vorzüglich fusst, die pathologisch-anatomische, hier bisher nur sehr spärliche Resultate ergeben hat. Während nämlich anatomische Veränderungen (Verfettung, Kern- und Bindegewebswucherung) der befallenen Muskeln seit Duchenne††) bekannt und erst neuerdings durch Bern-

\*) Gleichzeitig als nachträgliche Inaugural-Dissertation zu der am 5. Aug. 1870 erlangten Doctorwürde veröffentlicht.

\*\*) Tanquerel des Planches, *traité des maladies de plomb*. Paris 1839. II. p. 28 und ff.

\*\*\*) A. Eulenburg, *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* III. p. 506. 1867, *Berl. klin. Wochenschr.* 1868, Nr. 2.

†) W. Erb, *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* IV. p. 242. 1868 und *Arch. f. Psych. und Nervenkrankh.* V. Bd. 1875. S. 445.

††) cf. Duchenne, *Electrisation localisée*, troisième édition, Paris 1872 p. 677.

hardt\*) bestätigt wurden, sind die Befunde im Rückenmark bisher stets negativ gewesen, während die vorliegenden Untersuchungen der Nervenwurzeln und peripheren Nerven die erwünschte Constanz vermissen lassen. Während Lancéreaux in einem seiner Fälle Atrophie einzelner vorderer Nervenwurzeln fand, konnte er in zwei anderen nur körnige Entartung der Markscheiden derjenigen Nervenfasern constatiren, welche zu den gelähmten Muskeln gingen, während die motorischen Wurzeln keine Veränderung zeigten. Ebenso fand Gombault nur granulirtes Nervenmark der Radialisfasern, keine Veränderungen der motorischen Wurzeln und des Rückenmarks.\*\*\*) Um so bemerkenswerther ist eine neuere Beobachtung von Westphal\*\*\*), welcher in Querschnitten des N. radialis eines Bleigelähmten Bilder erhielt, welche er nicht ansteht als zahlreiche regenerirte Nervenröhren in derselben Schwann'schen Scheide aufzufassen analog wie sie bei Regenerationsversuchen zuerst von meinem Vater†) gefunden und neuerdings von Neumann und Eichhorst gesehen wurden. Wo Regeneration besteht, muss Degeneration vorausgegangen sein. Es würde also durch diese Beobachtung ein degenerativer Vorgang der Nervenäste der befallenen Muskeln wahrscheinlich gemacht sein, für den ja auch die weiterhin anzuführenden klinischen Erfahrungen sprechen. Leider ist man nur damit dem eigentlichen Ausgangspunkt der Erkrankung nicht viel näher gerückt, da diese degenerativen Vorgänge ebensowohl Folge einer primären als secundären auf centraler (spinaler) Basis beruhenden, Nervenerkrankung sein können. Da Westphal am Rückenmark sowie an den motorischen Wurzeln der Halsanschwellung, welche er untersuchte und von denen es allerdings zweifelhaft blieb, ob sie gerade Fasern vom Radialis enthielten, anatomische Veränderungen nicht constatiren konnte, so ist er geneigt sich ersterer Ansicht zuzuwenden††). Damit wären denn die positiven anatomischen Befunde erschöpft. Von mehr negativem Interesse erscheint eine Beobachtung von Kussmaul und Maier†††), welche in einem Fall von

\*) M. Bernhardt, zur Pathologie der Radialisparalysen. Dieses Archiv. IV. Bd. S. 616. 1874.

\*\*) cf. Bernhardt, a. a. O. S. 617 und ff.

\*\*\*) C. Westphal, Ueber eine Veränderung des Nervus radialis bei Bleilähmung. Dieses Archiv. IV. S. 776.

†) R. Remak, Ueber die Wiedererzeugung von Nervenfasern. Virchow's Archiv 1862, Bd. 23, S. 441.

††) a. a. O. S. 782.

†††) A. Kussmaul und R. Maier. Zur pathologischen Anatomie des chronischen Saturnismus. Archiv f. klin. Med. IX. S. 285. 1872.

chronischem Saturnismus u. A. Wucherung und Sclerosirung der bindegewebigen Septa mehrerer Ganglien des Sympathicus, insbesondere des Ganglion coeliacum und cervicale supremum, bei Verminderung der nervösen zelligen Elemente beobachteten, während Lähmungserscheinungen intra vitam nicht vorhanden waren. Diese Beobachtung dürfte beweisen, dass anatomische Veränderungen des Sympathicus bei chronischem Saturnismus ein directes aetiologisches Moment für Lähmungen nicht sind, was insofern von Interesse ist, als mein Vater\*) auf Grund therapeutischer Erfolge geneigt war, die saturninen Lähmungen den sympathischen Lähmungen zuzuzählen.

Bei dieser spärlichen Ausbeute der pathologisch-anatomischen Befunde hat sich nun die exacte Forschung mit noch geringerem Glück der chemischen Methode zugewendet. Unter der stillschweigenden Voraussetzung, dass die relative Quantität des in den verschiedenen Geweben abgelagerten Bleies diejenigen Organe ausweisen müsste, deren Erkrankung das wesentliche Moment der Bleilähmung wären, schloss Gusserow\*\*) aus dem ganz constanten und überwiegenden Auftreten des Bleies in den willkürlichen Muskeln unter Zuhülfenahme missverständener Resultate der Duchenne'schen Untersuchungen auf eine primäre Erkrankung der Muskeln, zumal nach seinen Untersuchungen in den Centraltheilen des Nervensystems Blei nie oder nur spurweise vorhanden war. Dieser Schluss und das Axiom der adstringirenden resp. lähmenden Wirkungen des Bleies auf die glatte Musculatur der Gefäße, auch nachdem es die ersten Wege passirt hat, führten zusammen mit der klinischen Beobachtung von Ectasieen der Hautvenen an der Extensorenseite der Vorderarme einer Anzahl Bleigelähmter Hitzig\*\*\*) zu einer scharfsinnig vertheidigten Theorie der Ablagerung der Materia peccans aus dem Blute in die bestimmten befallenen Muskeln vermöge besonderer Venenanordnungen, auf die ich um so weniger einzutreten gedenke, als sie von ihm selbst verlassen ist†) und durch die Untersuchungen von Heubel††) ihre thatsächliche Begründung verloren hat. Letzterer Forscher wies im Gegensatz zu Gusserow nach, dass

\*) R. Remak, Ueber die Heilbarkeit der progressiven Muskelatrophie, Oesterreichische Zeitschrift für practische Heilkunde 1862 Nr. 2. S. 35.

\*\*) Gusserow, Untersuchungen über Bleivergiftung, Virchow's Archiv für pathol. Anatom. und Phys. Bd. XXI. 1861. S. 443.

\*\*\*) E. Hitzig, Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868. S. 58 und ff.

†) cf. Sitzungsbericht der medicinisch-psychologischen Gesellschaft vom 2. Februar 1874. Dieses Archiv. V. S. 300. Berl. klin. Wochenschr. 1874. S. 369.

††) E. Heubel, Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871.

der relative Bleigehalt gleicher Gewichtstheile Nerven- und Muskelsubstanz weit entfernt davon ist zu Gunsten der letzteren auszufallen, sondern vielmehr die Nervensubstanz in der Reihenfolge der bleihaltigen Organe eine sehr hohe, das Muskelgewebe eine sehr niedrige Stufe einnimmt\*), dass ferner die Annahme einer adstringirenden Wirkung des Bleies auf die glatten Muskelfasern der Gefässe nach Passirung der ersten Wege eine chemisch unhaltbare Hypothese ist, zumal überhaupt das Blut nur ausserordentlich wenig Blei enthält\*\*), Damit fiel denn auch die Theorie von Bärwinkel\*\*\*), welcher die Ursache der präsumtiven Circulationsstörung in den Arterien suchte. So interessant nun aber auch die übrigen chemischen Ergebnisse Heubel's sind und so wichtig mir namentlich der Hinweis darauf scheint, dass die Quantität der abgelagerten *Materia peccans* in den einzelnen Organen viel weniger in Betracht kommt, als die Reactionsfähigkeit (Vulnerabilität) derselben, insbesondere des Nervengewebes†), so habe ich doch keine Veranlassung, auf dieselben näher einzugehen, da sie die Frage der Pathogenese der Bleilähmungen nicht weiter gefördert haben, die Annahme Heubel's aber, dass idiopathisch bei derselben die intramusculären Nervenenden erkranken††), durch seine eigene Arbeit in keiner Weise begründet wird. Ein letzter Versuch, durch chemische Methoden der Pathogenese der Bleilähmungen beizukommen, wurde neuerdings von Bernhardt†††) ohne Erfolg gemacht, welcher weder an der Leiche Differenzen des Bleigehalts des gesunden *M. supinator longus* und bleikranken *Extensor communis* nachweisen, noch solche in der Aufnahmefähigkeit derselben Muskeln einer gesunden Leiche für Blei constatiren konnte. Damit möchte denn wohl dieser Weg der Untersuchung als aussichtslos zu verlassen sein.

Viel aussichtsvoller erscheint a priori die Methode des physiologischen Experiments, wenn es älteren oder neueren Forschern wie Tanquerel, Gusserow, Hitzig\*†) und Heubel\*\*†) nur überhaupt gelungen wäre, durch chronische Bleivergiftung typische Bleilähmungen an Hunden oder Kaninchen zu produciren.

---

\*) a. a. O. S. 54–80.

\*\*) a. a. O. S. 80–91.

\*\*\*) Schmidt's Jahrbücher 1868. p. 118.

†) a. a. O. S. 107.

††) a. a. O. S. 101.

†††) a. a. O. S. 620 und ff.

\*†) a. a. O. S. 48.

\*\*†) a. a. O. S. 28.

So sind wir denn für die Erkenntniss der Pathogenese der Bleilähmungen vorläufig noch auf die Consequenzen ihrer klinischen Symptomatologie angewiesen, welche sich in Einklang zu setzen haben mit den vorliegenden spärlichen pathologisch-anatomischen Befunden und künftigen anatomischen Untersuchungen als Fingerzeig dienen müssen. Allerdings werden wir uns dabei auf festeren Grundlagen bewegen können, als seiner Zeit Tanquerel des Planches\*), welcher, gestützt auf jetzt ängst vergessene Untersuchungen von Bellingeri\*\*), nach denen die motorischen Rückenmarksfasern der Extremitätenstrecker in den Hintersträngen, die der Beuger in den Vordersträngen verlaufen sollten, geneigt ist partielle Erkrankungen der ersteren anzunehmen. Vorsichtiger Weise fügte er hinzu, dass, wenn die Ergebnisse der Bellingeri'schen Versuche falsch sein sollten, dies an der Wahrscheinlichkeit einer spinalen Laesion nichts ändere. Er stützt seine Ansicht durch die Beobachtung des meist symmetrischen Befallenwerdens von Muskeln, von denen weder alle von einem Nerven versorgt werden, noch alle im Gebiete eines Nerven liegenden befallen werden. Diesen Standpunkt nimmt noch Romberg\*\*\*) ein, wenn er sagt: „eine auf das Rückenmark wirkende spezifische Ursache veranlasst am häufigsten die auf einzelne Nerven- und Muskelgruppen beschränkte Lähmung, die Bleivergiftung“, und er demgemäss die Paralysis saturnina unter den spinalen Lähmungen abhandelt. Diese Auffassung wich jedoch den vermeintlichen Errungenschaften der chemischen Untersuchung und den missverstandenen faradischen Untersuchungen von Duchenne, so dass die Bleilähmung in der Folgezeit unter die myopathischen Lähmungen hinüberwanderte und so aus einzelnen Lehrbüchern der Nervenkrankheiten fast völlig verschwand oder in der Regel gleichsam als Abart der peripheren Radialislähmungen abgehandelt wurde. Anlass dazu aber boten die Untersuchungen von Duchenne, welcher die Reihenfolge und die Häufigkeit studirte, in welcher die einzelnen allerdings in der grossen Mehrzahl der Fälle lediglich im Radialisgebiet liegenden Muskeln von der Lähmung und Aufhebung der faradischen Erregbarkeit betroffen wurden, und so werthvolle Unterscheidungsmerkmale gegen die rheumatischen und traumatischen Radialislähmungen aufstellte. Wenn er nun trotzdem zu einer richtigen Auffassung

---

\*) a. a. O. II. Bd. S. 82.

\*\*) Bellingeri, de medulla spinali, August. Taurin. 1823.

\*\*\*) Romberg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten des Menschen. 3. Aufl. 1857. I. Bd. S. 897.

der Erscheinungen und vorzüglich der vollständigen Analogie, welche die zu den bleigelähmten Muskeln gehenden Nervenfasern bereits im Radialisstamme für die faradische Reizung mit traumatisch gelähmten darbieten, nicht gelangte, wiewohl er doch selbst schon Anfangs der fünfziger Jahre die Aufhebung der faradischen Erregbarkeit kurze Zeit nach der Verletzung als für letztere charakteristisch dargestellt hatte, so lag das an der hartnäckig festgehaltenen Methode der directen Faradisirung localisée mit nahe aneinander auf den zu prüfenden Muskel selbst aufgesetzten Electroden, über welche er die Untersuchung der Nerven verabsäumte. So war es denn ihm auch nicht möglich einen Grund anzuführen, warum, wie er dies mit Recht versichert, bei der progressiven Muskelatrophie der Muskel so lange erregbar bleibt, als noch intacte Muskelfasern in ihm vorhanden sind, während bei der Bleilähmung der Erregbarkeitsverlust der Atrophie lange vorausgeht. Obgleich nun Eulenburg\*) früher als Erb das verschiedene Verhalten der bleigelähmten Muskeln für die faradische und galvanische Untersuchung beobachtete, analog, wie es für rheumatische Facialislähmungen seit Baierlacher bekannt war, so entging ihm doch das verschiedene Verhalten der Nerven und der Muskeln, und war es Erb\*\*), welcher durch genaue Untersuchung sowohl der Nerven als der Muskeln die vollständige Analogie mit den bei Facialparalysen und anderen peripherischen (traumatischen) Paralysen beobachteten Erscheinungen nachwies, deren anatomische Grundlage bestehend in Degeneration der Nerven und Muskeln er später experimentell feststellte\*\*\*) und also auch für die Bleilähmungen wahrscheinlich machte.

Es ist durch diese wohlbegründeten Errungenschaften der Electrodiagnostik die myopathische Entstehung der Bleilähmungen deswegen sehr unwahrscheinlich geworden, weil man keine idiopathische Muskelkrankung kennt, welche diese den peripheren auf Nerven- und secundär auf Muskeldegeneration beruhenden Lähmungen characteristi-

---

\*) A. Eulenburg, Differentes Verhalten der Muskeln gegen intermittierende und continuirliche Ströme bei Paralysis saturnina. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III. Bd. S. 506. 1867.

\*\*) Erb, zur Casuistik der Nerven und Muskelkrankheiten. Dtsch. Arch. f. klin. Med. IV. S. 242. 1868.

\*\*\*) W. Erb, Zur Pathologie und pathologischen Anatomie peripherischer Paralysen. Deutsch. Archiv f. klin. Med. Bd. IV. und V. und Leipzig 1868. (Separatabdruck); cf. auch Erb, Krankheiten der peripheren-cerebrospinalen Nerven. Handbuch der spec. Path. und Ther. von v. Ziemssen. XII. Bd. I. Hälfte S. 387 und ff.

schen Erregbarkeitsphasen der Nerven und Muskeln zur Folge hat. Wenn es nun aber bei der ganz typischen Auswahl und Reihenfolge der befallenen Muskeln an und für sich unerklärlich blieb, warum im peripheren Nervenstamme die sensiblen Fasern nie und von den motorischen immer dieselben symmetrisch betroffen werden, so zwar, dass z. B. nach den Angaben von Duchenne\*), der über 150 Beobachtungen verfügt, die Fasern für den Supinator longus stets von der Degeneration verschont zu denken sind, so geben die Untersuchungen von Salomon\*\*) insofern einen Aufschluss, als er die analogen Erregbarkeitsveränderungen, wie bei peripherischen Lähmungen, bei spinaler Kinderlähmung fand, deren spinaler Ursprung von Veränderungen der grauen Vorderhörner des Rückenmarks durch zahlreiche Untersuchungen feststeht. Derselbe Erregbarkeitsablauf wurde aber auch in dem ersten in Deutschland veröffentlichten Falle der von Duchenne\*\*\*) unter dem Namen Paralysis spinales de l'adulte zusammengefassten, der spinalen Kinderlähmung analogen Erkrankungen Erwachsener von Bernhardt†) beobachtet, während die einschlägigen Publicationen von Frey††) leider keine brauchbaren Angaben enthalten, da er das verschiedene Verhalten von Nerv und Muskel nicht zu kennen scheint und deswegen nur immer von gleichmässiger Aufhebung oder Herabsetzung der faradischen und galvanischen Erregbarkeit der Muskeln spricht. Auch für diese Lähmungen Erwachsener ist aber von Gombault†††) der spinale Ursprung aus Veränderungen der Vorderhörner (Atrophie der grossen Ganglienzellen) nachgewiesen. Wir sind daher berechtigt, die betreffenden Erregbarkeitsverhältnisse als klinisches Symptom derselben anatomischen Veränderungen der Nerven und Muskeln aufzufassen, wie sie entstehen bei jeder Unterbrechung der Continuität ihrer Verbindung mit den grossen motorischen vielstrahligen Ganglienzellen der Vorderhörner, sei es, dass dieselben selbst zer-

---

\*) a. a. O. S. 671 und 675.

\*\*) Salomon, Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, Neue Folge 1868 p. 370.

\*\*\*) a. a. O. S. 439 u. ff.

†) M. Bernhardt, Ueber eine der spinalen Kinderlähmung ähnliche Affection Erwachsener. Dieses Archiv. IV. Bd. 1874. S. 378.

††) Frey, Ueber temporäre Lähmung Erwachsener etc. Berl. klin. Wochenschrift 1874 Nr. 1, 2, 3 und Ein Fall von subacuter Lähmung Erwachsener ibid. 1874 Nr. 44 und 45.

†††) Gombault, Note sur un cas de paralysie spinale de l'adulte suivi d'autopsie. Archives de physiol. 1873. I. p. 80.

stört sind, oder irgendwo peripher die Unterbrechung gesetzt ist.\*) Eine dieser beiden Alternativen bleibt denn auch nur für die jeweilig bei der Bleilähmung von Unterbrechung der Leitung mit Aufhebung der faradischen Erregbarkeit betroffenen Nervenfasern. Dieselben Gründe aber, welche Tanquerel eine periphere Entstehung in den Nervenstämmen und in den Plexus unwahrscheinlich machten, und wie ich sie oben anführte, gelten auch heute noch, so dass, wenn man darauf bestehen wollte spinale Veränderungen auszuschliessen, weil sie bisher das Microscop noch nicht constatiren konnte, die Ansicht Heubel's der primären Erkrankung der intramusculären Nervenendigungen eine erwünschte Zuflucht wäre, wenn sie irgendwie gestützt werden könnte. Wenn auch von einer primären anatomischen Veränderung der intramusculären Nervenendigungen, wie man sie doch nothwendig annehmen müsste, absolut nichts bekannt ist (die functionelle Lähmung derselben durch die toxische Wirkung des Curare kann nach Cl. Bernard\*\*) keine anatomische sein, weil sie bald vorübergeht) und selbst secundäre Degeneration derselben erst ganz neuerdings nach Durchschneidung der motorischen Nerven bei Fröschen durch Sokolow\*\*\*) bekannt geworden ist, so könnte man sich doch allerdings vorstellen, dass hier bisher unbekannte anatomische Veränderungen autochthon entstehen, welche zu aufsteigenden Degenerationen führen. Dann wäre es aber doch sehr erstaunlich, dass sämtliche intramusculäre Endigungen eines von einem besonderen Nerven versorgten Muskelfascikels unisono erkranken, wie aus der gleichmässigen Erregbarkeitsveränderung seiner sämtlichen Muskelfasern bei faradischer Reizung seines Nerven folgt, und dass diese serienweise Erkrankung in ganz gesetzmässiger Weise sich immer bestimmte Muskeln in bestimmter Reihenfolge aussucht. Auch der Versuch Landsberger's †), diese Schwierigkeit dadurch zu beseitigen, dass er mit der Heubel'schen Theorie die Hitzig'sche der Circulationsverhältnisse verschmilzt ist wohl als verunglückt zu betrachten, da eine aus inneren Gründen unhaltbare Theorie nicht eine andere stützen kann, die selbst keine inneren Gründe

\*) cf. Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux publiées par Bournville* Paris 1872—1873 p. 54 u. ff. und Leyden, *Klinik der Rückenmarkskrankheiten*. I. Bd. 1874. S. 63.

\*\*) Cl. Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques*. Paris 1857. S. 383.

\*\*\*) A. Sokolow, *Sur les transformations des terminaisons des nerfs etc*. *Archives de physiol.* 1874. S. 300—314.

†) J. Landsberger, *Kritische Studien über die Wirkung des Bleies auf den Menschen*. Berlin 1872. Inaugural-Dissertation. S. 41.



aufzuweisen hat. So setzt sich denn auch Erb\*) über den Einwand der bisher negativen Befunde der Rückenmarksuntersuchungen hinweg und ist geneigt, zum Theil uns den auseinandergesetzten Gründen, einen spinalen Ursprung der Bleilähmung anzunehmen, wobei er noch darauf hinweist, dass es sich ja nur um ganz umschriebene Krankheitsherde handeln kann, welche der Beobachtung leicht entgehen, kommt also auf bessere Beweise und geläuterte Kenntnisse der Functionen des Rückenmarks gestützt auf die alte Tanquerel'sche Ansicht in entsprechend modificirter Form zurück.

Wenn nun so mit Berücksichtigung vielfacher ausgezeichnete Beobachtungen von competenten Seite die betreffende Frage soweit entschieden ist, dass sie nur noch der bestätigenden microscopischen Untersuchungen harret, so würde ich es für vermessen halten, ohne solche noch einmal auf dieselbe zurückzukommen, wenn ich nicht überzeugt wäre, durch die Mittheilung und Zergliederung der nachfolgenden klinischen Beobachtungen die Gesichtspunkte zu erweitern und interessante Aufschlüsse über gewisse physiologische Verhältnisse des Rückenmarks zu geben, welche für die typische Localisation nicht blos der Bleilähmungen massgebend zu sein scheinen. Diese Beobachtungen betreffen einige wenige seltene Fälle ungewöhnlich grosser Verbreitung, sogenannter generalisirter Bleilähmungen, wie sie in dem letzten Jahrzehnt nicht mehr genauer beschrieben worden sind, welche zusammengehalten mit den gewöhnlichen allgemein bekannten Formen mir geeignet scheinen, diejenigen Gesetze erkenntlich zu machen, um die es sich hier handelt. Ich habe es nun für nützlich gefunden, um ein vollständiges Bild der Entwicklung zu geben, zunächst von Bleilähmungen der Oberextremitäten nicht in zeitlicher Folge der Beobachtung sondern in aufsteigender Progression der befallenen Muskeln 4 Fälle zusammenzustellen, von denen die leichteren allerdings nur bekannte Thatfachen recapituliren können.

Für den Gang dieser Untersuchungen habe ich es für werthvoll gehalten, die Reihenfolge und die Topographie der befallenen Muskeln genau festzustellen. Als Kriterium des Befallenseins habe ich aber prinzipiell den Verlust der faradischen Erregbarkeit aufgestellt und auch für die Ueberschriften allein gelten lassen, obwohl ich sehr wohl weiss, dass die erkrankten Muskeln, ehe sie faradisch unerregbar werden, schon Schwäche, Zittern, fibrilläre Zuckungen, nach der neuesten

---

\*) W. Erb, Krankheiten der peripheren-cerebrospinalen Nerven. v. Ziemssen's Handbuch der spec. Pathologie XII, Bd. 1. Hälfte, S. 498. 1874.

zur Zeit dieser Beobachtungen noch nicht publicirten Arbeit von Erb\*) auch Entartungsreaction darbieten. Da aber diese von Schwäche befallenen Muskeln oft sehr bald unter der geeigneten diätetischen und electricischen Behandlung ihre Function wiedererhalten, auch oft Cachexie besteht, welche eine allgemeine Muskelschwäche abgesehen von der typischen Lähmung zur Folge hat, so sind die Grenzen oft schwer zu ziehen, welcher Kategorie die betreffenden Muskeln zuzurechnen sind. Meinen Zwecken entsprach es aber mehr, den wirklichen definitiven Verlust oder doch jedenfalls sehr lange dauernden Ausfall der Function zu markiren, wie er durch diejenigen Muskeln repräsentirt wird, deren faradische Erregbarkeit erloschen ist. Ich habe deshalb unter möglichster Kürzung der nicht direct unser Thema berührenden Erscheinungen, ausführlicher jedesmal die Ernährungs- und Motilitätsverhältnisse sowie die electricischen Prüfungen mit beiden Stromesarten berücksichtigt.

### I. Beobachtung.

**Beschäftigung mit Bleifarben seit 39 Jahren. Wiederholte Arthralgien, leichte Kolikanfälle. Lähmung der Extensoren der 3 letzten Basalphalangen rechts. Rechtshändig.**

Carl Witzky, 53 Jahre alt, seit seinem 14. Jahre Porzellanmaler, kam in poliklinische Behandlung am 25. März 1874.

War bis auf eine dysenterische Erkrankung im 21. Lebensjahre bis zum 42. Jahre gesund. Damals heftige Schmerzen in den Gliedern, Schmerzen im Leibe 4—6 Wochen lang. Ein bis zwei Jahre später ein ähnlicher etwas schwächerer Anfall, ein dritter 1865 im Herbst. Herbst 1869 bemerkte W. nach erneuten Gliederschmerzen einen Nachlass der Kraft im 4. Finger der rechten Hand; er blieb beim Strecken zurück. Seit derselben Zeit zitterten die Arme häufig besonders nach Anstrengung. Da ihn die Schmerzen im Leibe und in den Gliedern fast gar nicht mehr verliessen, liess sich W. am 23. Juni 1870 in die Charité aufnehmen. Dem vorliegenden ausführlichen damaligen Status entnehme ich nur: Cachectisches Aussehen, am Zahnfleisch eicht bläulich-schwarzer Rand. W. hatte Schmerzen in beiden Schultergelenken und in der Musculatur der Beugeseite der Oberarme, welche so stark waren, dass sie die vollständige Erhebung des linken Armes verhinderten. Er konnte sich nur mit Mühe im Bett aufrichten wegen grosser Schmerzen in den Extremitäten, welche hauptsächlich in die vordere Oberschenkel- und Wadenmusculatur verlegt wurden. Dieselben verlangsamten die etwas zitternd er-

\*) Erb, Ein Fall von Bleilähmung. Dieses Archiv. V. Bd. Heft 2. 1875. S. 445.

folgenden activen Bewegungen der Beine. Lähmungserscheinungen bestanden nur in einzelnen Fingerstreckern der rechten Hand, indem bei der Streckung der 4. und 5. Finger, der erstere mehr als der letztere zurückblieben. Die Sehnen dieser Finger sprachen auf faradische Reizung nicht an. Venenerweiterungen an der Streckseite des Vorderarmes waren nicht zu entdecken.

W. ist seitdem wegen Recidive der Schmerzen und Zunahme der Lähmungserscheinungen der angeführten Finger, welche sich nur noch auf den 3. Finger, niemals aber weiter, namentlich nie auf die andere Hand erstreckvielfach in ärztlicher Behandlung gewesen. Er ist rechtshändig. Ich constatirte leichten Bleirand am Zahnfleische, nicht gerade krankes Aussehen. Er kann das rechte Handgelenk gut dorsalflectiren, die beiden ersten Finger strecken. Will er die übrigen mitstrecken, so geht das Handgelenk in Volarflexion. Am meisten bleibt die Basalphalange des 4., nächst dem die des 5. weniger die des 3. Fingers zurück. Die faradische Untersuchung ergibt die Erregbarkeit in allen Vorderarmmuskeln erhalten bis auf die Strecksehnen des 3.—5. Fingers, deren Contraction auch bei Reizung des Radialisstammes ausbleibt.

Nach regelmässiger peripherer faradischer Behandlung kann W. am 4. Mai 1874 die ersten 3 Finger auch in Extensionsstellung des Handgelenkes vollständig strecken, der 4. und 5. Finger bleiben immer noch zurück. Am 2. Juli war auch die Strecksehne des 3. Fingers faradisch erregbar. W. entzog sich früher der Behandlung, als dass die Wiederherstellung der Erregbarkeit der anderen Sehnen beobachtet werden konnte.

## II. Beobachtung.

Beschäftigung mit Bleifarben seit 16 Jahren. Wiederholte Koliken und Arthralgieen. Lähmung nacheinander der Extensoren des 3. und 4., dann des 5. und 2. Fingers, des Daumens, endlich des Extensor carpi ulnaris. Vorübergehende Schwäche auch der anderen Streckmuskeln, niemals der Supinatoren.  
Linkshändig, links stärkere Lähmung.

Hermann Kaselofsky, 29 Jahre alt, Lackirer seit 1858, aufgenommen den 4. Dec. 1873, war bereits vom 2. December 1869 bis 11. März 1870, dann wieder vom 16. Mai 1871 bis 24. Juli 1871 auf der Nervenlinik. Dem stattlichen Volumen seiner damaligen Krankengeschichten entnehme ich: erster Bleicolikanfall 1859, zweiter 1861, dritter August 1869, vierter October 1869. In der dritten Novemberwoche dieses Jahres bemerkte er zuerst kritzliches Schreiben, leichte Ermüdung und Zittern der Hände, Unfähigkeit die Finger vollständig zu strecken. Am 13. Januar 1870 wurde Bleirand constatirt, die Bewegungen der Handgelenke normal befunden, dagegen die Gebrauchsfähigkeit der langen Finger sehr beschränkt, indem sie beim Strecken zurückbleiben. Vollständig konnten noch die Daumen gestreckt werden, nächst dem relativ am besten der 2. und 5. Finger der rechten Hand. Die faradische Untersuchung ergab auch insofern einen Unterschied zu ihren Gunsten, als hier noch der M. indicator

sich contrahirte, links auch dieser nicht. Der *Ext. comm. und digit. quinti* war beiderseits unerregbar.

K. erkrankte damals auf der Klinik an einer fieberhaften acuten Nephritis\*), wurde nach deren Ablauf und Besserung der Lähmungserscheinungen am 11. März 1870 entlassen. Bis Mai 1871 abgesehen von chronischer Obstipation gesund, erkrankte er damals zum fünften Male an Bleikolik, schweren Schmerzen der Unterextremitäten, besonders in den Kniegelenken, Schwäche in allen Gliedern. Im Ablauf dieser Erscheinungen trat die unterdessen ganz zurückgegangene Lähmung der Fingerstrecker acut wieder ein, und zwar ziemlich gleichzeitig beiderseits zuerst im 3. und 4. Finger, weshalb er am 16. Mai 1871 wieder auf die Klinik kam, wo ziemlich dieselben Lähmungserscheinungen wie nach der ersten Aufnahme notirt wurden. Daumen und Zeigefinger waren beiderseits nicht gelähmt. Es wurde eine mässige Abplattung des unteren Drittels der Streckseitenmusculatur beider Vorderarme, leichtes Vibriren der Extensorenmusculatur, Abwesenheit jeder Venenerweiterung bemerkt. Wieder wurden die 3 letzten Fingerstreckfascicel faradisch unerregbar gefunden, der Indicator war auch links erregbar, alle übrigen vom Radialis versorgten Muskeln sprachen an, wenn auch vielleicht schwächer als normal. Am 24. Juli 1871 gebessert entlassen lackirte K. bis October 1873 ohne Störung weiter, zu welcher Zeit abermals sich Schwäche der Fingerstrecker einstellte und zwar diesmal an allen Fingern der linken Hand, während an der rechten der Zeigefinger noch frei blieb, die übrigen Strecker der langen Finger aber auch wieder befallen wurden. Er kam deshalb am 4. December 1873 zum dritten Mal auf die Nervenklinik. K. giebt auf Befragen an, linkshändig zu sein, hat auch den Pinsel stets mit der linken Hand geführt.

Er ist ein muskulöser Mann mit etwas erdfahler Hautfarbe, leicht icterischer Färbung der Sclerae, deutlichem Bleirand am Zahnfleisch. Die Schulter- und Oberarmmusculatur ist ausgezeichnet entwickelt, an der Streckseite der Vorderarme im unteren Drittel ganz leichte Abflachung der Musculatur. Die Musculatur der Intermetacarpalräume und Daumenballen zeigt keine Spur von Abmagerung. Die Hände befinden sich beide in leichter Flexion, können aber mit leidlicher Kraft in normaler Richtung dorsalflectirt werden, während gleichzeitig die Finger unwillkürlich gebeugt werden. Sollen diese gestreckt werden, so nimmt die Volarflexion des Handgelenks zu. Links kann K. die Basalphalange auch nicht eines Finger strecken, wohl aber die Endphalangen, wenn die erste Phalanx gestützt ist\*\*), rechts streckt er Daumen und Zeigefinger gut in der angeführten Stellung der Hand. Sucht man dieselbe bei activer Streckung der Finger im Niveau des Vorderarms zu erhalten, so fühlt man sehr beträchtliche Anspannung der Beugemuskeln des Handgelenks. Abduction, Opposition und Adduction der Daumen geht gut. Der Händedruck ist bei passiver Dorsalflexion des Handgelenks sehr kräftig, Spreizen und Addu-

---

\*) cf. Ueber den ursächlichen Zusammenhang zwischen chronischer Bleiintoxication und Nierenaffectionen von Dr. Gaffky, Inaugural-Dissertation 1873. S. 21.

\*\*) Die Streckung der Endphalangen kommt bekanntlich nach Duchenne (a. a. O. S. 672) den M. interossei zu.

ciren der Finger bei Unterstützung der Basalphalangen ausführbar. Die Sensibilität ist ganz normal. Die faradische und galvanische Reizung des Radialis am Oberarm ergibt das übereinstimmende Resultat, dass bei allmählich steigender Stromstärke zuerst und sehr ausgezeichnet der Supinator longus, dann der Supinator brevis, der Abductor pollicis longus, die Extensores pollicis, die Extensores carpi, rechts auch der Indicator, niemals aber der Ext. digitorum communis und digiti quinti und links auch nicht der Indicator sich contrahiren. Dabei ist für die galvanische Prüfung die normale Formel vorhanden. Auf Entartungsreaction der gelähmten Muskeln wird nicht genau untersucht, nur bei labiler Galvanisation der gelähmten Musculatur wurmförmige Contraction der betreffenden Sehnen beobachtet. Die mechanische Erregbarkeit ist nicht erhöht.

K. wurde dreimal wöchentlich mit 30 El. behandelt. An. Plexus brachialis Ka. labil Radialis und Musculatur.

Am 26. Februar 1874 verlässt K. die Charité. Er kann jetzt rechts die Finger, welche er überhaupt strecken kann, d. h. den Daumen und Zeigefinger, und etwas auch den 3. Finger, auch bei gerader Stellung der Hand (im Niveau des Vorderarmes) strecken. Links fungirt die Strecksehne des 3. Fingers etwas aber sehr wenig bei Beugstellung des Handgelenks. Die anderen Basalphalangen bleiben ebenso zurück, wie der 3. bis 5. Finger der rechten Hand; sie können etwa bis zu einem Winkel von 150° gegen die Metacarpalknochen gestreckt werden. Dadurch, dass die rechte Hand jetzt in gestreckter oder selbst hyperextendirter (dorsalflectirter) Stellung brauchbar ist, kann er mit ihr wieder arbeiten, bedient sich nnnmehr dieser vorzüglich, während er früher links war.

Am 18. August 1874 neue (vierte) Aufnahme auf die Nervenklinik. Bis vor 7 Wochen hatte er nichts mit Bleifarben zu thun, da er im Comptoir seiner Fabrik beschäftigt war. Seitdem lackirt er wieder Locomotiven. Gerade 6 Wochen nach Wiederaufnahme dieser Arbeit von neuem Bleikolik (sechster Anfall). Schon am zweiten Tage desselben bemerkte K. wieder Zittern und Lähmung der Hände, welche binnen zwei Tagen den jetzigen Grad erreichte, blieb auch nach Beseitigung der Kolik im Ganzen etwas schwach. Er sieht sehr heruntergekommen aus, ist aphonisch; die Zunge zittert beim Herausstrecken. Alles dies verliert sich binnen kurzer Zeit, nicht aber die Lähmungserscheinungen der Hände, welche ausgedehnter sind als das letzte Mal, während in der Ernährung der Musculatur keine Aenderung eingetreten ist. Schultern und Oberarme sind auch diesmal von der Lähmung ganz verschont, ebenso wie die Beuger des Handgelenks und der Finger, die Supinatoren und die kleinen Handmuskeln. Soll er die Handgelenke dorsalflectiren, so schliessen sich die Hände zur Faust und es tritt gleichzeitig mit der Dorsalflexion starke Radialadduction derselben ein, namentlich rechts. Hält er die angenommene Stellung eine Zeit lang aufrecht, so entsteht Zittern mit sichtbaren Vibrationen in den contrahirten Extensores carpi radiales, während der Extensor carpi ulnaris sich überhaupt nicht zusammenzieht. Alle Daumenbewegungen sind ebenso möglich wie das letzte Mal bis auf die Extension. Weder diesen noch irgend einen anderen Finger kann er beiderseits strecken. Will er es, so abducirt er den Daumen, wobei leichtes Zittern eintritt, beugt das Handgelenk, ohne dass die Fingerstrecksehnen sich rühren.

Die faradische und galvanische Reizung löst vom Radialisstamme aus nur in den Supinatoren, den Extensores carpi radiales und im Abductor pollicis longus Contractionen aus, niemals in den Extensoren der Finger und im Extensor carpi ulnaris. Dasselbe gilt für die intramuskuläre faradische Reizung, während mit dem constanten Strome namentlich bei nicht metallischem Stromeschluss oder labiler Application auch in den Fingerstreckern träge Contractionen auftreten, so zwar, dass ASZ. ebenso wirksam ist als KSZ. Die mechanische Erregbarkeit dieses Muskels ist nicht höher als die der anderen.

Nachdem K. bis zum 1. December in gleicher Weise wie früher galvanisch behandelt war, hatte sich der allgemeine Kräftezustand sehr bedeutend, die Lähmung sehr wenig gebessert. Bei der Dorsalflexion des Handgelenks bleibt die Wirkung des Extensor carpi ulnaris noch immer aus, die Hand schliesst sich aber nicht mehr zur Faust. Auch tritt kein Zittern mehr auf. Links kann er bei vollständiger Beugestellung des Handgelenks die Basalphalangen der drei ersten Finger, rechts nur die des Zeigefinger etwas strecken. Bei unterstützter Basalphalange streckt er die Endphalangen beiderseits gut.

Es wurde nun neben der früheren Behandlung die Wirbelsäule mit 24 Elementen so galvanisirt, dass die Kathode mit breiter Berührungsfläche am unteren Theil der Brustwirbelsäule stand, die Anode vom 4. Halswirbel bis zum 2. Brustwirbel applicirt wurde.

Nach 14 derartigen Behandlungen verlässt K. am 14. Januar 1875 die Charité um eine Hausdienerstelle zu übernehmen. Er kann jetzt beiderseits in gestreckter aber immer noch radialadducirter Stellung der Hand einen kräftigen Händedruck ausüben, rechts etwas weniger gut. Beim Strecken der Finger bleibt die Hand im Niveau des Vorderarms. Es kann aber kein Finger vollständig gestreckt werden. In dem electricischen Verhalten ist bisher keine Aenderung eingetreten. Er bedient sich jetzt dauernd vorzugsweise der rechten Hand.

### III. Beobachtung.

Schriftgiesser seit 15 Jahren. Wiederholte Kolikanfälle. Saturnine Encephalopathie. Lähmung und Atrophie des Extensor digitorum communis et digiti quinti, Indicator, Deltoideus, Abductor pollicis brevis beiderseits, des Extensor pollicis longus, Extensor carpi ulnaris, Opponens pollicis. Rechtshändig.

Carl Esch, 29 Jahr alt, seit dem 14. Jahre Schriftgiesser, aufgenommen den 23. Juli 1874, erkrankte 1868 zuerst an Bleikolik, welche sich in den folgenden zwei Jahren viermal wiederholte. Nachdem er schon vorher an Zittern der Hände gelitten, trat 1870 zuerst Schwäche des 3. und 4. Fingers beiderseits auf, so dass er sie nicht völlig strecken konnte. Während einer neunmonatlichen galvanischen Cur pausirte er mit der Arbeit, ohne dass sich die Lähmung besserte. Nachdem er vorher stets mit dem Giessen der aus Blei und Antimon bestehenden Lettern beschäftigt war, arbeitete er seitdem die aus Kupfer bestehenden Matrizen, wodurch er wenig mit Blei in Berührung kam. Trotzdem nahm die Beweglichkeitsbeschränkung so weit ganz allmählig

zu, dass er auch den 2. und 5. Finger nicht mehr ganz gerade bekommen konnte. Seit 6 Monaten ist er erst wieder mit Giessen beschäftigt, worauf die Lähmung schneller zunahm, bis vor 14 Tagen aber nur auf die Hände beschränkt war. Nach vierjähriger Pause hatte er schon vorher wieder Kolik bekommen, wonach eine Verschlimmerung der Lähmung nicht eingetreten war, nur stärkeres Zittern der Hände. Nachdem er alsdann noch 3 Wochen gegossen hatte, wurde er wegen allgemeiner Schwäche bettlägerig, war verwirrt, hatte unruhige Träume, will an den Wänden geklettert sein und zeitweise delirirt haben. Nach 3 Tagen konnte er wieder aufstehen. Nun waren aber auch die Schultern gelähmt und die Lähmung der Hände hatte bedeutend zugenommen. Seit zehn Tagen will er wieder bei Besinnung sein, aber sich sehr schwach und elend fühlen. *Abusus spirituosorum* stellt er in Abrede. Patient ist rechtshändig.

*Status praesens* am 28. Juli 1874.

E. ist ein spärlich genährter blasser Mann mit anaemischen Schleimhäuten. Das Zahnfleisch ist am Ansatzrande der Schneidezähne in einem 1,5 Mm. breiten Saume grau verfärbt, die Zähne sehr defect. Der Puls ist frequent und klein, das Allgemeinbefinden jetzt leidlich, der Stuhl angehalten, die Urinentleerung normal. Bei seiner Aufnahme konnte er sich nicht ohne Stütze vom Stuhl erheben, heute geht es mit Mühe, er fällt aber immer noch beim Setzen zurück. Dabei nur allgemeine Schwäche der Unterextremitäten, keine Lähmung derselben. Er geht wie ein *Reconvalescent*. Phonation ungestört. Beim Sprechen und weiten Öffnen des Mundes zitternde Bewegungen der Lippen; sonst keine Störung im Bereich der Cerebralnerven.

Die Arme hängen schlaff am Schultergerüst herunter ohne Stellungsanomalie, auch nicht der *Scapulae*, die Finger sind leicht eingeschlagen, die Handgelenke leicht gebeugt. Die Schultern und Arme sind im ganzen mager, besonders aber die *Deltoiden*, da sich unter dem *Acromion* beiderseits eine deutliche Abflachung findet und die *Tubercula humeri* auffallend hervorspringen, links auch der *Processus coracoideus*. Circumferenz des rechten Oberarms 23, des linken 22 Ctm. Ziemlich gleichmässige Abmagerung der Beuge- und Streckseite. An der Streckseite beider Vorderarme Abflachung des unteren Drittels, besonders nach der *Ulna* zu. Die Daumenballen sind abgemagert und zwar rechts mehr (*Abductor brevis*, *Opponens* und äusserer Kopf des *Flexor brevis*), links weniger (*Abductor brevis*), die Zwischenknochenräume und Kleinfingerballen leidlich gut genährt. An beiden Daumen fehlt die normale Dorsalflexion der 2. Phalanx. Sie haben die Gestalt der langen Finger. Passive Bewegungen der Gelenke sind frei. Bei passiven Dorsalflexionen der Hand und Finger Zitterbewegungen der *Musculatur*. Auch sonst exquisite fibrilläre Zuckungen. An Haut und Nägeln nichts abnormes. Keine Venenectasien.

*Active Beweglichkeit.* Rechter Arm. Soll er den Arm heben, so zieht er durch *Contraction* des *Cucullaris* und *Sternocleidomastoideus* das Schultergerüst in die Höhe und hebt ihn so höchstens 3 Zoll in der Frontalebene vom Körper ab, etwas mehr bei gleichzeitiger *Adduction* nach vorn (*Pectorales*), die auch nach hinten (*Latissimus dorsi*) leidlich geht. Rotationen der Schulter sind sehr schwach und werden gern durch die *Supinatoren* und

Pronatoren am Vorderarm ersetzt. Auch in der Sagittalebene kann er den Arm nur nach vorn oder hinten schleudern, nicht langsam heben. Er kann den Ellenbogen strecken und beugen, ersteres bei fühlbarer Anspannung des Triceps, letzteres des Biceps und Supinator longus, aber Beides sehr schwach. Die Flexoren sind verhältnissmässig noch schwächer. Pronation und Supination der Hand geht ausgiebig, aber mit Zittern. Die Pronationsstellung wird gegen Widerstand besser behauptet als die Supinationsstellung. Beim Händedruck geht das Handgelenk in Volarflexion. Derselbe ist minimal, wird kräftiger durch passive Dorsalflexion des Handgelenks. Patient selbst kann das Handgelenk nur bei geschlossener Faust dorsalflectiren mit gleichzeitiger Radialadductionsstellung der Hand. Der Extensor carpi ulnaris wird dabei nicht verkürzt. Die ersten Phalangen der sämtlichen Finger kann er gar nicht strecken; dieselben stehen ziemlich im rechten Winkel gegen die Metacarpalknochen gebeugt. Die Abduction des Daumens ist recht schwach, doch springt die Sehne des Abductor longus hervor. Er kann die Pulpa des Daumens gegen die des Zeigefingers legen, wobei sie beide in abnormer Weise in allen Gelenken gekrümmt werden. Der Endphalange der anderen Finger kann er den Daumen überhaupt nicht anlegen. Die reine Adduction des Daumens ist recht kräftig. Adduciren und Spreizen der Finger geht auch bei unterstützten Basalphalangen nur schlecht, wohl aber Strecken der Endphalangen unter derselben Bedingung.

Linker Arm. Schultermuskeln, Beugemuskeln des Ellenbogens ebenso wie rechts, Strecker noch schwächer. Die Pronatoren und Supinatoren, die Flexoren des Handgelenks und der Finger functioniren wie rechts. Auch für den Händedruck dieselben Verhältnisse. Bei der Dorsalflexion des Handgelenks contrahirt sich links auch der Extensor carpi ulnaris, wenn auch schwach, und ist die Radialadduction nur angedeutet. Auch isolirte Ulnaradduction ist links in Streckstellung der Hand möglich, rechts nur in Beugestellung (Flexor carpi ulnaris). Die Strecker der Basalphalangen der langen Finger sind auch links ganz gelähmt, nicht aber der Extensor pollicis longus. Der Daumen wird überhaupt besser links bewegt; er kann seine Pulpa jeder einzelnen Fingerspitze opponiren, auch die Endphalange gegen die Basalphalange etwas hyperextendiren und so seine normale Gestalt herstellen. Im Uebrigen ganz wie rechts.

Paradische Untersuchung.\*)

R. Frontalis 15,0.

---

\*) Soweit isolirte Nervenreizung an den motorischen Punkten möglich ist, wird diese mittelst der knopfförmigen Unterbrechungselektrode ausgeführt, welche mit dem negativen Pol des Oeffnungsstromes der secundären Inductionsspirale (S. S.) des du Bois'schen Schlittens verbunden ist; wenn motorische Punkte nicht oder schwer zu finden sind (Deltoides, Rhomboidei, Triceps), die intramusculäre Reizung mit breiter Electrode, während die indifferente breitere Electrode stets auf dem Sternum steht. P. S. ist primäre Spirale. Die Zahlen bedeuten den für das Contractionsminimum nothwendigen Rollen-Abstand in Centimetern.



- R. Accessorius (Cucullaris und Sternocleidomastoideus) 14,0.  
 R. Levator scapulae 13,5.  
 R. Thoracicus extern. long. (Serratus anticus major) 13,0.  
 R. Rhomboidei, Latissimus dorsi erregbar besser durch P. S. als S. S.  
 R. Deltoideus durch P. S. nur im vorderen claviculären Theil Contraction (auch wenn beide Electroden aufstehen).  
 R. Triceps gute Contraction für P. S. und S. S.  
 R. Biceps 11,8.  
 R. Medianus in der Plica cubiti 11,5.  
 R. Medianus am Vorderarm 11,0 (keine Contraction im Daumenballen).  
 R. Radialis, nach einander bei steigender Stromstärke Supinator longus und brevis, Extensores carpi radiales, Abductor pollicis longus. (Keine Contraction in den übrigen Muskeln).  
 Nur dieselben Muskeln reagieren bei intramusculärer Reizung. Für diese sind auch der Abductor pollicis brevis und Opponens pollicis unerregbar.  
 L. Cucullarisast des Accessorius 14,0.  
 L. Sternocleidomastoideusast desselben 14,0.  
 L. Levator scapulae 13,5.  
 Rhomboidei, Latissimus dorsi, Pectorales wie rechts.  
 L. Deltoideus durch P. S. ebenfalls nur Contraction im claviculären Theil.  
 L. Medianus 11,5 (Plica cubiti).  
 L. Ulnaris 14,0.  
 L. Medianus (Vorderarm) 11,5 (auch im Daumenballen Contraction).  
 L. Radialis: Supinator longus, Supinator brevis, Extensores carpi, Abductor et Extensor pollicis longus. Dieselben Muskeln am Vorderarm erregbar, nicht Extens. comm. indicis et digit quinti. Der Flexor brevis und Opponens pollicis sind auch intramusculär erregbar, nicht der Abductor pollicis brevis.  
 Galvanische Prüfung.\*)  
 1. Von den Nerven aus dieselben Muskeln wie mit dem inducirten Strom.  
 2. Musculäre Reizung.  
 L. Deltoideus:  
   20 Elem. KS— KOe— ASZ (im hinteren acromialen und scapularen Theil) AOe—.  
   22 Elem. KS— KOe— ASZ desgleichen, AOe—.  
   24 Elem. KSz KOe— ASZ AOe—.  
   30 Elem. KSZ KOe— ASZ' AOe—.  
 R. Deltoideus:  
   20 Elem. KSZ KOe— ASZ' AOe—.  
 R. Extensor digitorum communis (Sehne) bei nicht metallischem Schluss oder labiler Anwendung bei 22 Elem. wurmförmige Contraction im Extensor communis und Indicator, ASZ = KSZ.  
 Nachdem Pat. 9 Mal peripher galvanisirt war (An Plexus brachialis Ka

---

\*) Siemens-Remak'sche Batterie. Indifferente Electrode auf dem Sternum. K = Kathode, A = Anode, S = Schliessung, Oe. = Oeffnung. zz' ZZ' bedeuten die relative Stärke der Zuckung.

labil Radialis und seine Musculatur) verliess er am 24. August die Charité. Das Zittern der Lippen ist nicht mehr vorhanden. Die Unterextremitäten fungiren gut. Diejenigen Muskeln der Arme, welche atrophisch und faradisch unerregbar sind, sind in Bezug auf Ernährung und Lähmung unverändert. Dagegen functioniren die angrenzenden Muskeln (Pectorales, Latissimus dorsi, Rotatoren der Schulter) recht gut und heben jetzt vicariirend etwas die Schulter, während die Deltoidei noch gelähmt sind. Er kann jetzt allein essen, was er bei seiner Aufnahme nicht konnte.

#### IV. Beobachtung.

Beschäftigung mit Glasuren seit 14 Jahren. Niemals Kolik. Arthralgie. Lähmung und Atrophie des Extensor digitorum communis, Indicator, Extensores digiti quinti et pollicis, Extensores carpi (mit Ausnahme des Extensor carpi ulnaris sinister) Abductor pollicis longus und brevis, Interossei, Deltoidei, Bicipites, Brachiales interni und Supinatoren ziemlich gleichmässig auf beiden Seiten. Rechtshändig.

Schmaland, 39 jähriger Töpfermeister, aufgenommen den 9. März 1874, will bis vor 14 Jahren, wo er Meister wurde, nichts mit Blei zu thun gehabt haben. Seitdem fertigt er die Bleiglasuren an und glasirt selbst. Vor 3 Jahren fühlte er zuerst in der rechten, dann in der linken Hand eine gewisse Schwäche, namentlich der Strecker des Handgelenks, welches er blos bis zum stumpfen Winkel strecken konnte und gleichzeitig der Fingerstrecker. Es wurde diese Lähmung damals als Bleilähmung ärztlich erkannt und S. nach Teplitz geschickt, wo er badete und sich electricisiren liess. Etwas gebessert nahm er seine Arbeit wieder auf, wobei ganz allmählich die Lähmung hochgradig zunahm, ohne dass er genauere Angabe über die Reihenfolge der befallenen Muskeln machen könnte; er arbeitete aber immer noch bis in den letzten Monat des vorigen Jahres. Er schreibt es einer Erkältung auf einer Reise im December 1873 zu, dass er mit Mattigkeit, Appetitlosigkeit, Verstopfung und reissenden Schmerzen in den Armen und Beinen erkrankte und bettlägerig wurde. An Verstopfung hatte er schon früher vielfach gelitten, hat aber weder früher noch damals je Schmerzen im Leibe gehabt. Während er bis dahin noch allein hatte essen können, auch nothdürftig noch seinen Namen schrieb, wurden im Verlauf dieser Krankheit die Arme so unbrauchbar, wie sie jetzt sind. Die Schmerzen in ihnen hörten Anfang Januar 1874 auf, hielten in den Beinen noch etwas länger an. Als er Mitte Januar wieder aufstand, waren die Beine matt. Diese Schwäche hat sich bereits etwas verloren, die Lähmung der Oberextremitäten ist unverändert geblieben. Er ist rechtshändig.

Status praesens vom 17. März 1874.

S. ist ein kräftig gebauter im Gesicht, am Rumpf und an den Unterextremitäten gut genährter Mann von blassgelber Hautfarbe mit deutlichem Bleirande am Zahnfleische. Das Allgemeinbefinden ist gut, die Stuhl- und Urinentleerung ungestört. Seine einzigen Klagen sind jetzt leichte Schwäche der unteren und fast vollständige Lähmung der oberen Extremitäten. Objectiv

ist in ersteren kaum eine leichte Herabsetzung der motorischen Kraft nachzuweisen.

Gegen die sonst gute Ernährung stechen die Arme bedeutend ab. Sie hängen schlaff in den Schultergelenken herab, pendeln beim Gehen hin und her, als wenn sie ihm nicht gehörten.

Die Scapulae liegen dem Thorax ziemlich gut an, doch ist ihr innerer Rand abnorm weit von der Spina vertebrarum entfernt. Die Kanten der Schulterblattränder und die Spinae scapulae treten scharf hervor durch Abflachung der Fossae supra- und infraspinatae. Die Cucullares sind dünn, viel besser entwickelt die Pectorales majores, die nicht abgemagert zu sein scheinen. Die Schultern sind abgeflacht, die Deltoidei atrophisch, die Acromia prominieren; unter ihnen über dem caput humeri eine deutliche Einsenkung. Oberarme mager. Circumferenz R = 20,5, L = 20 Ctm. Die Abmagerung betrifft an ihnen vorzugsweise die Beugeseite, indem der M. biceps sich beiderseits als ein ganz dünner Strang abheben lässt. Durch die Verstreichung der Bicipitalfurche sind die Armnerven und die Arterie mit abnormer Deutlichkeit palpierbar. Circumferenz des rechten Vorderarms 5 Ctm. unter dem Olecranon 23, des linken 22 Ctm. Die Abmagerung betrifft besonders die Extensorenseite. Hier ist zwischen Radius und Ulna eine seichte Abflachung vorhanden. Der Supinator longus ist an dem Schwund betheiligt, während die Muskeln der Beugeseite etwas besser genährt sind. Die Hand und sämtliche Fingergelenke befinden sich in leichter Volarflexion. Rechts ist der Thenar, weniger der Antithenar abgemagert, die Intermetacarpalräume durch Musculatur leidlich ausgefüllt, links ist ausserdem noch Atrophie des Spatium interossum primum vorhanden.

Die Ober- und Vorderarme zeigen keine Abnormität der Vascularisation und Temperatur. Die Hände sind cyanotisch und kühl. Oedeme bestehen nicht, auch keine trophischen Störungen der Haut und Nägel. Für passive Bewegungen der Schultergelenke besteht eine gewisse Empfindlichkeit und Behinderung ohne nachweisbare Contractur der betreffenden Muskeln. Die anderen Gelenke lassen sich frei und schmerzlos bewegen.

Active Beweglichkeit. S. kann beide Schulterblätter soweit einander nähern, dass ihre inneren Ränder nur 5 Ctm. von einander entfernt sind. Er kann das Schultergerüst beiderseits ausgiebig in die Höhe ziehen, wobei sich die Scapulae gut anlegen. Er vermag nach vorn in der Sagittalebene die Schulter so weit zu heben, dass der Arm mit der Axillarlinie einen Winkel von ca. 45° bildet, nach hinten mit derselben bis zu einem Winkel von 20°, kaum so weit in der Frontalebene des Körpers und zwar lediglich durch Drehung des Schultergürtels ohne Contraction der Deltoidei. Durch dieselbe Bewegung kann er die Arme bis zur Horizontalen emporschleudern. Er kann den M. triceps beiderseits fühlbar zusammenziehen und dadurch passiver Beugung der Ellenbogen einen leichten Widerstand entgegensetzen. Ebenso kann er den passiv gebeugten Vorderarm strecken, nicht aber den herunterhängenden Vorderarm auch nur eine Spur beugen auch nicht die Vorderarme in gebeugter Stellung erhalten, wenn diese Stellung ihnen verliehen ist. Bei den Schleuderbewegungen der Schulter schlottert der Arm auch in leichte Beugung, fällt aber sofort wieder herunter.

Die Pronation der Hand geht gut, die Supination nur durch Drehung

des Oberarms. Er kann das Handgelenk noch stärker volarflexiren, auch sämtliche Finger noch mehr einschlagen, auch einen mässigen Händedruck ausüben, rechts besser, während das Handgelenk in vollständige Volarflexion geht und die Hand stark zittert. Man muss aber die zu drückende Hand in die seinige hineinlegen, weil er sie nicht fassen kann wegen mangelnder Abductionsfähigkeit des Daumens. An diesem sowohl wie an allen Fingern sind die Strecker vollständig gelähmt, in gleicher Weise sämtliche Dorsalflexoren des Handgelenks. Die Daumenbewegungen sind auch sonst sehr gering. Seine Pulpa kann an keine andere Fingerspitze herangebracht werden. Relativ am besten geht noch die reine Adduction. Spreizen und Adduciren der Finger ist auch nicht möglich, wenn die Hand auf einer Unterlage liegt, bis auf die Adductionsbewegung des Daumens.

S. hat kein taubes Gefühl in den Oberextremitäten. Auch objectiv keine Spur einer Sensibilitätsstörung.

Im Verlaufe der Beobachtung wurden vielfach fibrilläre Zuckungen bemerkt, mehr an den Oberarmen und Schultern, kaum an den Vorderarmen.

Die mechanische Erregbarkeit der Deltoidei, Bicipites erscheint etwas, aber nicht wesentlich erhöht, die der Vorderarmmuskeln ist es sicher nicht.

Faradische Untersuchung.

Rechts. R. Frontalis 14,0

R. Sternocleidomastoideus 12,0.

R. Cucullaris 12,5.

R. Levator scapulae 12,5.

R. Pectoralis major (motorischer Punkt über der Clavicula) 12,0.

R. Serratus anticus 12,5.

Die R. Rhomboidei, Latissimus dorsi, Triceps sind durch P. S. gut erregbar, sehr schwach durch S. S.

R. Supra- und Infraspinatus zweifelhaft.

R. Latissimus dorsi (motorischer Punkt in der Achsel) 11,0.

R. Caput longum Tricipitis 11,5.

R. Deltoideus bei querrer Durchleitung deutliche Contraction im vorderen claviculären Theil, keine Spur einer Contraction in den anderen Abschnitten.

R. Biceps für S. S. und P. S. bei jeder Anordnung absolut unerregbar.

R. Medianus (Plica cubiti) 9,0; auch über dem Handgelenk bleibt der Abductor pollicis brevis aus.

R. Ulnaris 10,5 (Minimalcontraction im Adductor pollicis).

R. Radialis auch bei 0 Ctm. S. S. nur Contraction im Triceps und Anconeus quartus, sonst keine Contraction, auch nicht im Brachialis internus und im Supinator longus, wohl aber excentrische Sensation im Handrücken und Rücken der Basalphalangen des Daumens und Zeigefingers. \*)

Die Supinatoren sowie alle anderen vom Radialis versorgten Vorderarmmuskeln sind auch durch intramusculäre Reizung unerregbar.

Dagegen reagiren wohl die vom Medianus und Ulnaris versorgten Vorderarmmuskeln auf P. S. besser als auf S. S.

---

\*) Cf. E. Remak, Zur vicariirenden Function peripherer Nerven des Menschen. Berliner klinische Wochenschrift 1874. No. 49. S. 619.

Von den Handmuskeln sind der Abductor brevis pollicis, Interosseus externus primus ganz unerregbar, erregbar, aber unter der Norm, der Opponens pollicis und die anderen Interossei, relativ besser die Muskeln des Antithenar und der Adductor pollicis.

Links für den Frontalis, Sternocleidomastoideus, Cucullaris, Levator scapulae, Pectoralis major, Serratus anticus, Rhomboidei, Latissimus dorsi, Triceps brachii, den Nerv. medianus und Nerv. ulnaris ganz dieselben Verhältnisse wie rechts. Die Minimalcontractionen differiren um höchstens 1,0 Ctm. (Fehlerquellen).

Auch der linke Deltoideus ist nur im vorderen clavicularen Theil erregbar. Der Biceps ist ebenfalls ganz unerregbar.

L. Radialis 11,0 ausser im Triceps und Anconaeus quartus noch schwache Contraction im Extensor carpi ulnaris, sonst in keinem anderen Muskel bei keiner Stromstärke, auch nicht in den Supinatoren.

Am Vorderarm ist dem entsprechend nur der Extensor carpi ulnaris von der Radialismusculatur erregbar, behält aber auch bei den stärksten Strömen eine nur ganz schwache wirkungslose Verkürzung (erbärmliche Ernährung).

Die Handmuskeln verhalten sich ganz wie die der anderen Seite.

Galvanische Untersuchung.

Links. L. Cucullaris:

8 Elem. KSz KOe— AS— AOe—.

14 Elem. KSZ KOe— ASz AOe—.

18 Elem. (Nadelausschlag am Galvanometer 1,5°) KSZ' KOe— ASZ AOeZ.

30 Elem. (7,5°) KSZ'' KOe— ASZ' AOeZ'.

L. Deltoideus:

20 Elem. KSZ KOe— AS— AOe—.

22 Elem. KSZ KOe— ASz AOe—.

(Das Genauere über die verschiedene Reaction verschiedener Theile desselben folgt später).

L. Biceps:

20 Elem. KS— KOe— ASz (langsam ablaufend) AOe—.

30 Elem. KSz KOe— ASZ AOe—.

L. Radialis:

28 Elem. erste KSZ im Extensor carpi ulnaris KOe— AS— AOe—.

50 Elem. KSZ' nur in diesem Vorderarmmuskel KOe— ASz AOeZ.

Streckseite des linken Vorderarms:

20 Elem. KSZ im Extensor carpi ulnaris, KOe— AS— AOe—.

48 Elem. KSZ' desgleichen, KOe— ASz AOe—.

In anderen Streckmuskeln des Vorderarms keine Reaction mit dem constanten Strom und zwar, wie sich aus dem folgenden ergeben wird, deswegen, weil der Stromschluss stets metallisch gemacht wurde und so nur Contractionen in den Antagonisten bemerkt wurden.

Rechts. R. Deltoideus:

30 Elem. KSZ KOe— AS— AOe—.

36 Elem. KSZ KOe— ASZ AOe— (das Genauere s. später).

## R. Biceps:

28 Elem. KS— KOe— ASz AOe—.

32 Elem. KSz KOe— ASZ AOe—.

## R. Radialis:

50 Elem. nur im Triceps Reaction.

Differente Electrode auf der Streckseite des rechten Vorderarms, auch (wegen des metallischen Stromeschlusses) nur Contraction in den Antagonisten.

S. wurde nun mit 40 Elem. An. Plexus brachialis Ka labil Nervenstämmen und Musculatur behandelt.

Am 30. März konnte er nach 4 Behandlungen in einer Ebene, welche den Sagittal- und Frontaldurchschnitt des Körpers halbirt, beide Arme einzeln bis nahe zum rechten Winkel erheben, jedoch ohne fühlbare Contraction der Deltoidei, lediglich durch Verschiebung des Schultergerüsts. In dieser Stellung kann er nun auch den Vorderarm gegen den Oberarm rechts beugen, so dass er mittelst dieser Bewegung mit dem Handgelenk die Nase berühren kann. Obgleich die Sehne des atrophischen Biceps dabei etwas hervorspringt, so genügt doch der allergeringste Anstoss den Arm wieder zu strecken.

Die Ernährung ist ganz unverändert.

Am 4. April ist die Erregbarkeit des rechten M. biceps für den inducirten Strom immer noch aufgehoben.

Bei der galvanischen Untersuchung wieder:

30 Elem. KSZ KOe— ASZ' AOe— (also ASZ &gt; KSZ).

Am 25. April, nach der 14. Behandlung, kann er die Arme gestreckt in derselben Ebene wie neulich 100° heben, und scheinen sich dabei die Deltoidei zu contrahiren. Nicht blos in dieser, sondern auch bei gesenkter Stellung des Oberarms kann er bei deutlicher Contraction des Biceps den Vorderarm beugen und mit allerdings minimaler Kraft in gebeugter Stellung erhalten und zwar rechts etwas besser als links. Sonst unverändert.

Dabei sind die Deltoidei nach wie vor für den faradischen Strom S. S. und P. S. nur im clavicularen Theil erregbar, die Bicipites ganz unerregbar.

Am 22. Mai, nach der 22. Behandlung, kann er in der mehrmals erwähnten Ebene die Arme 130° erheben, ermüdet jedoch schnell. Die Kraft der Beugemuskeln des Ellenbogens hat wieder etwas, die der Strecker sehr bedeutend zugenommen. Durch die beschriebenen Bewegungen kann S. jetzt jede Hand auf den Hinterkopf, mit Mühe auch auf den Nacken legen. Auch die Kraft der Beugemuskeln der Finger hat gewonnen. Er kann Brod schneiden, indem er es auf den Tisch legt und gegen den Tisch sägt. Er kann den Bissen und die Flasche zum Munde bringen und so aus ihr trinken. Seine Jacke knöpfen kann er noch nicht, weil die Fähigkeit den Daumen zu abduciren und extendiren noch völlig fehlt.

Dabei keine Aenderung des Verhaltens gegen den inducirten Strom am 15. Mai.

18. Mai. Indifferente Electrode auf dem Sternum, differente auf dem R. deltoideus 4 Ctm. unter dem Acromion in der Verlängerung des Cucullaris-randes:

18 Elem. KSZ (blitzschnell im vorderen Theil) KOe— AS— AOe—.

22 Elem. KSZ wie oben und ausserdem wurmförmig im hinteren Theil,

KOe— AnSz im vorderen Theil und am hinteren Theil wurmförmig, letztere aber jetzt stärker als bei Kathodenschluss, AOe—.

40 Elem. KSZ' wie oben KOe— AnSZ wie oben AOeZ im vorderen Theil.

50 Elem. desgleichen nur stärker. Keine Oeffnungszuckung im hinteren Theil.

Am 20. Mai wurde zuerst genauer die Reaction auf musculäre galvanische Reizung der absolut gelähmten und faradisch unerregbaren Vorderarmstreckmuskeln festgestellt, nachdem bemerkt war, dass bei nicht metallischem Stromschluss (Aufsetzen der Electrode oder noch besser labiler Anwendung) träge und schwache Contractionen derselben zu sehen waren, weil dann die sonst unvermeidlichen Contractionen der Antagonisten vermieden wurden.

Die differente Electrode steht auf dem oberen Ende des rechten Supinator longus:

20 Elem. (5°) KS— KOe— AS— AOe—.

22 Elem. KS— KOe— ASZ im Supinator longus wurmförmig AOe—.

24 Elem. KSz desgleichen, KOe— ASZ AOe— (ASZ > KSZ).

Je mehr man mit der Electrode der Sehne sich nähert, desto stärker werden die Contractionen.

Bei 14 Elem. kommt am selben Tage vom R. Radialis die erste KSZ im Triceps.

Differente Electrode Sehne des Extensor carpi radialis longus:

14 Elem. KSz träge KOe— AS— AOe—.

22 Elem. KSZ KOe— AS— AOe—.

24 Elem. KSZ KOe— ASz AOe—. Hier ist also KSZ > ASZ.

50 Elem. (19°) KSZ' KOe— ASZ AOe—

Aehnliche Entartungsreactionen werden im Extensor pollicis longus und Extensor carpi ulnaris dexter dargestellt. In beiden ist ASZ stärker als KSZ und wird niemals Oeffnungszuckung beobachtet. Erste AnSZ bei 18 Elem.

Am 21. Mai, einem Tag, bevor S. befriedigt von dem Erfolge der Cur die Charité nach der 25. Behandlung verlässt und in seine Heimat zurückkehrt, wird eine entschiedene Zunahme der Ernährung der Cucullares und der Schultern constatirt. Die Bicipites scheinen zwar ebenfalls etwas besser genährt, markiren sich mehr; aber Messungen ergeben keine Zunahme der Circumferenz der Oberarme gegen die Aufnahme. Die Abmagerung der Vorderarme und Hände ist ganz unverändert. Er kann jetzt in der Sagittalebene des Körpers die Schultern 100°, in der Frontalebene 90° und zwischen beiden 140° heben. Er legt die rechte Hand mit Leichtigkeit auf den Nacken und gelangt über ihn hinweg an's linke Ohr. Links gelingt das etwas schwieriger. Die Verrichtungen sind immer noch sehr beschränkt. Er kann indess allein essen, seine Jacke an- und ausziehen, mit Kreide seinen Namen schreiben. Dabei fallen alle Muskeln des Vorderarms und der Hände, welche früher gelähmt waren, auch jetzt noch vollständig aus.

Eine nochmalige faradische Prüfung ergab ganz unveränderten Befund.

Die galvanische Untersuchung des linken Deltoideus ergiebt ein ganz analoges Resultat, wie die des rechten vom 18. Mai, also wieder das verschiedene Verhalten des vorderen und hinteren Abschnittes. Bei 50 Elem. starke Anoden-Oeffnungs-Zuckung des vorderen Abschnittes, keine des hinteren.

**L. Radialis:**10 Elem. (5<sup>o</sup>) KSz im Triceps KOe— AnS— AnOe—.14 Elem. KSZ desselben Muskels und des Extensor carpi ulnaris  
KOe— AS— AOe—.18 Elem. (11,5<sup>o</sup>) KSZ KOe— ASz AOe—.32 Elem. (15<sup>o</sup>) KSZ KOe— ASz AOeZ (immer in denselben Muskeln).**M. supinator longus sinister:**12 Elem. (4,5<sup>o</sup>) KSZ (träge) KOe— AnS— AnOe—.

14 Elem. KSZ KOe— AnSZ AnOe—.

50 Elem. (22,5<sup>o</sup>) KSZ' > KOe— AnSZ > AnOe—.**M. extensor carpi ulnaris sinister:**

14 Elem. KSZ (blitzschnell) KOe— AnS— AnOe—.

16 Elem. KSZ KOe— AnS— AnOe—.

Wenn auch das hauptsächlichste Interesse dieser Beobachtungen auf die Reihenfolge und Localisation der befallenen Muskeln gerichtet war, so war doch die electriche Untersuchung aus den oben angeführten Gründen gerade für die Feststellung dieser Verhältnisse von so entscheidender Wichtigkeit, dass schon deswegen ihre Resultate an dieser Stelle vorweg eine kurze Besprechung verdienen, obgleich sie im grossen und ganzen nur Bekanntes bestätigen. Als besonders bemerkenswerth und in gleicher Weise für peripherische Lähmungen gültig glaube ich hervorheben zu müssen, dass für die Nerven-erregbarkeit sich beide Stromesarten als vollkommen gleichwerthig erweisen in dem Sinne, dass niemals vom Nerven aus durch den faradischen Strom eine Contraction erlangt wird, welche nicht auch durch den galvanischen Strom zu bekommen ist, und umgekehrt. Ferner ist es mir niemals gelungen für die galvanische Nervenreizung durch die von mir geübte Methode — feststehende Electroden, drei metallische Kathodenschliessungen mit resp. Oeffnungen, Wendung, drei Anodenschliessungen u. s. w., allmähliche Verstärkung des Stromes um je zwei Elemente ohne jede Rücksicht auf die sogenannte secundäre und tertiäre Erregbarkeit — für diejenigen Nervenäste, welche noch erregbar waren, eine Abweichung vom normalen Zuckungsgesetz in der Art zu finden, dass AnSZ vor KSZ auftrat, so dass ich also die betreffende Angaben von Brenner\*) lediglich bestätigen kann.\*\*)

\*) Brenner, Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Electrotherapie. II. Bd. Leipzig 1869. S. 113.

\*\*) Die gegentheiligen Angaben von Tigges (Reaction des Nerven- und Muskelsystems Geisteskranker gegen Electricität. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. 31. Bd. 1874, S. 219) über Melancholia und Tabes kann ich für die von mir untersuchten Fälle letzterer Affection nicht bestätigen.



Die galvanische Untersuchung der Muskeln wurde nur auf die vom Nerven unerregbaren Muskeln ausgedehnt, kann also zu der bereits erwähnten interessanten neuesten Beobachtung von Erb\*) über Entartungsreaction auch von Muskeln, deren Nerven noch erregbar sind, keinen Beitrag liefern. An ersteren habe ich jedoch allemal exquisite Entartungsreaction constatirt, allerdings nicht sowohl quantitative als qualitative. Es ist mir nämlich nicht gelungen, in den mitgetheilten Fällen nach der von Erb\*\*) eingeführten Methode der Verzeichnung des Nadelausschlags am Galvanometer einen geringeren Ausschlag bei der zum Contractionsminimum der in Rede stehenden Muskeln erforderlichen Stromstärke zu beobachten, als für die Minimalcontraction vom Nerven aus erregbarer Muskeln bei intra- oder extramusculärer Reizung. Es handelte sich demnach in diesen Fällen nicht um eine quantitative Erhöhung der galvanischen Muskeleerregbarkeit, wie sie Eulenburg und Erb in ihren ersten einschlägigen Veröffentlichungen beobachtet haben, und wie ich sie in anderen Fällen von Bleilähmung bestätigen konnte. Damit, dass also diese quantitative Veränderung jedenfalls nicht allen Stadien der Affection zukommt, in denen qualitative Veränderung der Reaction vorhanden ist, wie auch Erb\*\*\*) neuerdings angiebt, scheint die mehr technische Beobachtung in Zusammenhang zu stehen, dass in einigen Fällen (s. namentlich die Beobachtung IV) die Entartungsreaction nur bei nicht metallischem Schlusse der Batterie, also durch Aufsetzen der Electrode oder labile Anwendung derselben sichtbar gemacht werden konnte, während metallischer Schluss durch Contraction der Antagonisten die Entartungsreaction verdeckte. Es hat demgemäss das Verdammungsurtheil Brenner's†) über den nicht metallischen Schluss und die labilen Ströme für die electrodiagnostische Untersuchung eine entsprechende Einschränkung zu erfahren, was meines Wissens noch nicht genügend betont worden ist.

Die qualitative Entartungsreaction trägt den bekannten Character: sie ist träge, nimmt an Stärke zu, je mehr Muskelsubstanz in den Stromeskreis aufgenommen ist, kommt bei steigender Stromstärke oft früher auf Anoden- als auf Kathodenschliessung zu Stande, wie-

---

\*) Cf. auch Erb, Ueber rheumatische Facialislähmung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XV. 1874.

\*\*) Erb, Zur Lehre von der Tetanie etc. Dieses Arch. IV. Bd. S. 304 u. ff.

\*\*\*) Dieses Arch. V. Bd. 1875. S. 450.

†) a. a. O. S. 33 u. 209.

wohl ich dies Verhalten nicht constant gefunden habe. Niemals habe ich an den entarteten Muskeln eine Oeffnungszuckung beobachtet.

In Bezug auf das zeitliche Verhalten dieser electrodiagnostischen Symptome erhärten meine Beobachtungen die Angaben von Duchenne, dass die Motilität, wie bei schweren peripherischen Lähmungen, sich früher wieder einstellt als die faradische Erregbarkeit, während sie über die von ihm noch als schwebend betrachtete Frage, ob der Verlust der faradischen Erregbarkeit dem Verluste der willkürlichen Innervation folgt oder vorangeht\*), keinen Aufschluss ertheilen, wenn auch nach der Analogie der peripheren Lähmungen das Erstere wahrscheinlich ist.

Immer aber tritt diese Wiederherstellung, wenn überhaupt, erst nach Monaten wieder ein, und erlauben die vorliegenden Beobachtungen vorläufig noch keinen sichern Schluss, ob dieselbe durch diese oder jene Behandlungsmethode in diesen schwer befallenen Muskeln beschleunigt werden kann, so dass also unter allen Umständen durch die faradisch unerregbaren Muskeln ein mehr oder minder definitiver functioneller Defect repräsentirt wird.

Was nun die Grösse dieses Defectes betrifft, so ist bemerkenswerth, dass durchgehends die am meisten gebrauchte Extremität mit einer grösseren Anzahl von Muskeln an der Lähmung theilhaftig war. So war in der Beobachtung I. die Lähmung seit Jahren auf die rechte Seite des rechtehändigen Porzellanmalers beschränkt, während in der Beobachtung II. die Anzahl der befallenen Muskeln und die Schwere der Lähmung so lange links grösser war, als der ursprünglich links-händige Patient sich vorzugsweise der linken Hand bediente. Dasselbe Verhältniss ist bereits von M. Meyer\*\*) hervorgehoben worden, kann aber nicht für eine myopathische Pathogenese der Bleilähmungen den Ausschlag geben, da ja bei der stärkeren und häufigeren Anwendung einer Extremität oder auch einer bestimmten Muskelgruppe ebensowohl die nervösen als musculären Apparate stärker in Anspruch genommen werden.\*\*\*)

Abgesehen aber von der Beobachtung I., welche die schwächste einseitige Form der Bleilähmung darstellt und den geringen Differenzen zu Ungunsten der stärker gebrauchten Seite sind die Lähmungen bi-

---

\*) cf. Duchenne, a. a. O. S. 676.

\*\*) M. Meyer, Die Electricität etc. 3. Aufl. 1868. S. 241.

\*\*\*) Diese Ueberlegung wird bei der Erörterung der analogen Prädisposition der stärker gebrauchten Muskeln für die progressive Muskelatrophie von Friedreich (Ueber progressive Muskelatrophie etc. Berlin 1873. S. 206—210) nicht berücksichtigt.

lateral symmetrisch mit ganz charakteristischer Reihenfolge der befallenen Muskeln, wie sie entweder aus der Anamnese und der directen klinischen Beobachtung hervorgeht, oder bei den schweren Formen ohne Fehlschluss wohl durch die Vergleichung mit den leichteren und reine Subtraction festgestellt werden kann. Das Resultat dieser Berechnung stimmt in den Anfangsgliedern der Reihe mit den Angaben von Duchenne\*), wie sie in alle Lehrbücher der Nervenkrankheiten und Electrotherapie übergegangen sind, nicht jedoch, wie es scheint, in die Lehrbücher der Toxicologie, da sich bei Falk\*\*) noch ganz unrichtige Angaben finden. Es werden zuerst meist die Strecker des 3. und 4., dann die des 5. und 2. Finger befallen, während erst später die Strecker des Daumens, dann die des Handgelenks folgen, deren Schwäche sich schon lange vorher dadurch documentirt hat, dass bei allen Bewegungen, die eine Feststellung des Handgelenkes erfordern z. B. beim Händedruck, die Hand durch die Uebermacht der Antagonisten in Volarflexion übergeht. Ob die Radialextensoren zuerst befallen werden, wie dies Duchenne, Eulenburg\*\*\*) u. A. angeben oder, wie in meinen Beobachtungen II. und III., zuerst der Extensor carpi ulnaris, scheint in der Breite gewisser Varianten zu liegen, welche auch in der Reihenfolge der Finger vorkommen†), das allgemeine Gesetz aber keineswegs umwerfen. Eine Andeutung des umgekehrten Verhaltens wie in II. und III. bietet Beobachtung IV., wo auf der einen Seite der Extensor carpi ulnaris noch allein faradisch erregbar ist.

Während nun in den ersten beiden Beobachtungen das Radialisgebiet nicht überschritten wird, überschreitet der Defect in der Beobachtung III., während innerhalb des Radialisgebiets der Abductor pollicis longus namentlich aber die Supinatoren noch unbetheiligt sind, dasselbe in zwei andere Nervengebiete hinein, in das des Medianus durch Atrophie und Lähmung einzelner von ihm versorgter Muskeln des Daumenballens und in das des Axillaris durch Lähmung und Atrophie der Deltoiden. Ob die gleichzeitig beobachtete Atrophie des Interosseus externus primus, wie Eulenburg††) annimmt, noch auf den Radialis zu beziehen ist, scheint mir deswegen gleichgültig, weil man doch nicht mit der Radialisaffection auskommt.

---

\*) a. a. O. S. 674.

\*\*) Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie von Virchow. II. Erste Abth. S. 208.

\*\*\*) Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten S. 586.

†) cf. Tanquerel, a. a. O. II. S. 52 u. ff.

††) a. a. O. S. 537.

Die Lähmung und Atrophie der Daumenballen, welche Duchenne sechsmal beobachtet hat, wurde früher von ihm vom Druck des Pinsels bei Anstreichen abgeleitet, wovon er neuerdings zurückgekommen ist. \*) Meine beiden mitgetheilten Beobachtungen dieser Atrophie betreffen nicht Anstreicher, sondern die eine einen Schriftgiesser, die andere einen Töpfer, zwei andere durch Schminken entstandene Bleilähmungen, eine fünfte allerdings auch einen Anstreicher. Das mit den electrischen Symptomen der im Radialisgebiet liegenden gelähmten Muskeln übereinstimmende Verhalten dieser vom Medianus versorgten kleinen Handmuskeln bei Bleilähmung wurde zuerst von Erb \*\*) constatirt.

Ebenso ist die Betheiligung des Deltoideus in schwereren Fällen von Tanquerel und mit faradischer Unerregbarkeit von Duchenne und anderen beobachtet worden. Bemerkenswerth erscheint mir, dass in meinen beiden einschlägigen Beobachtungen (III. und IV.) der claviculäre Theil seine Erregbarkeit für den inducirten Strom behalten hatte, und dass demgemäss, wie dies für die Beobachtung IV. am 18. und 21. Mai genauer festgestellt wurde, dieser Theil für den constanten Strom mit blitzschnellen Zuckungen bei normaler Zuckungsformel reagierte, während der übrige Muskel Entartungsreaction zeigte. In Bezug darauf scheint mir von Interesse, dass von Henle \*\*\*) der claviculäre Theil des Deltoideus als besonderer Fascikel beschrieben wird, dessen Sehne mit der des Pectoralis major verwächst, derselbe Autor †) aber die Angabe anderer Handbücher, dass die claviculäre Portion des Deltoideus nicht vom Axillaris sondern von den Nervi thoracici anteriores versorgt werde, als eine seltene Varietät bezeichnet, womit Rüdinger ††) übereinzustimmen scheint. Es müssen demnach in diesen Fällen diejenigen Fasern des Axillaris, welche den mit dem Pectoralis major functionell zusammengehörigen Fascikel des Deltoideus innerviren, von der Degeneration verschont gedacht werden. Ob dieses Verhältniss aber ein constantes ist, wage ich nicht zu entscheiden, zumal ich selbst in einem dritten Falle von Bleilähmung des Deltoideus es nicht bemerkt, allerdings aber auch nicht genauer darauf geachtet habe.

Wohin der Uebergriff der Lähmung früher stattfindet, ob auf den Daumenballen oder auf den Deltoideus, darüber erlauben meine mit-

---

\*) a. a. O. S. 675.

\*\*) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. IV. S. 242 u. 243.

\*\*\*) Henle, Handbuch der syst. Anatomie. I. Bd. 3. Abtheilung. Muskellehre. 1855. S. 167.

†) Henle, Handb. III. Bd. 2. Abth. Nervenlehre. 1871. S. 481.

††) Rüdinger, Anatomie der Rückenmarksnerven. 1870. Taf. IV.

getheilten Beobachtungen kein Urtheil, während mir durch einen Fall in welchem die Daumenballen wohl, die Deltoidei nicht theilhaft waren, das erstere wahrscheinlich gemacht ist, wenn auch hier Varianten vorkommen, so dass selbst in seltenen Fällen die Deltoidei zuerst befallen zu werden scheinen.\*)

Diese Anfangsglieder der Reihe werden nun nach Beobachtung IV. nicht, wie Duchenne u. A. ohne Anführung von casuistischen Belägen angeben, durch Lähmung und Atrophie des Triceps fortgesetzt, sondern in bisher nicht bekannt gewordener Vertheilung durch Lähmung und Atrophie sämmtlicher am Vorderarm vom Radialis versorgten Muskeln, die Supinatoren mit einbegriffen, wovon nur die schwache Erregbarkeit eines sehr atrophischen Muskels (*Ext. carpi ulnaris*) einseitig gleichsam rudimentär eine Ausnahme macht.

Da nun die anamnestischen und semiotischen Momente einen Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose nicht aufkommen lassen, andererseits aber das Verschontbleiben der Supinatoren von Duchenne u. A. auch in ganz generalisirten Fällen ausnahmslos beobachtet wurde, so ist der Fall eine äusserste Rarität, deren Erklärung vielleicht darin zu suchen ist, dass der Patient, wie er mich versicherte, in der Ueberzeugung, doch schliesslich Zeit seines Lebens arbeitsunfähig zu werden, so lange mit Hülfe eines Gesellen seine Arbeit fortsetzte, als er die Oberextremitäten noch irgend wie bewegen konnte, um seiner Familie möglichst die Existenz zu sichern. In der That stehe ich bei diesen, in unseren Tagen, wo die Bleiarbeiter bei Lähmungen in der Regel bald ärztliche Hülfe suchen, ganz ungewöhnlichen Bedingungen nicht an, diesen Fall mit genauer electricischer Untersuchung als ein Unicum anzusprechen, um so mehr als ich in der Lage bin, eine analoge Angabe von Elgnowsky\*\*), einen 72jährigen äusserst abgemagerten Maler betreffend, nach seiner mir vorliegenden Krankengeschichte als missverständlich zu bezeichnen, weil die ebenfalls äusserst abgemagerten Supinatoren deutlich, wenn auch schwach, faradisch erregbar waren. Ein noch grösseres Interesse aber, als die Seltenheit bietet der Fall dadurch, dass mit der Theilnahme der Supinatoren auch diejenige der Bicipites und der Brachiales interni einhergeht, dass also die Lähmung und Atrophie noch in das Gebiet eines 4. oder, da mit der Atrophie und Lähmung der Interossei auch der Ulnaris befallen ist, eines 5.

---

\*) Cf. Duchenne, a. a. O. Observation CXIX. S. 673 u. Erb, dieses Arch. V. S. 449.

\*\*) Zur Casuistik der Bleilähmungen. Inaugural-Dissertation von Dr. Elgnowsky, Berlin 1873. S. 18 u. ff.

Nerven, des N. musculocutaneus übergegriffen hat, wofür sich übrigens schon in Beobachtung III. eine Andeutung findet, wo die Beuger des Ellenbogens schwächer functionirten als die Strecker.

Wenn sich nun auch die Function dieser Muskeln im Laufe der galvanischen Behandlung, jedenfalls aber erst über drei Monate nach ihrer Erkrankung allmählich wieder herstellte, wahrscheinlich deswegen, weil sie zuletzt und also relativ weniger intensiv erkrankt waren, als ihre Genossen, auch der Patient nach ihrer Erkrankung gezwungen gewesen war, seine Arbeit einzustellen und sich so den schädlichen toxischen Einflüssen zu entziehen, so ist doch ihre Unerregbarkeit für faradische und ihre Entartungsreaction für galvanische Ströme vor und nach der Wiederherstellung der Function innerhalb der Zeit der Beobachtung der vollgültige Beweis, dass ihre Erkrankung der der übrigen Muskeln gleichwerthig ist. Das Interesse dieser gleichzeitigen Erkrankung des Biceps, Brachialis internus und Supinator longus scheint mir nun darin zu liegen, dass ganz ohne jede Rücksicht auf die Nervenbahn, in welcher die sie innervirenden Nervenfasern verlaufen, wiederum, wie auch in den leichteren Formen der Bleilähmung Muskeln zusammen oder bald nach einander erkranken, welche functionell zusammengehören, welche bei gewissen einfachen Bewegungen synergisch in Gebrauch genommen werden. Wie im Anfang zunächst die Strecker der Finger, dann die Strecker der Hand, dann ehe der den Spreizern der Finger zugehörige Abductor pollicis longus, der Supinator brevis und der den Beugern des Ellenbogens zugehörige Supinator longus betheiligt werden, ohne Rücksicht auf ihre periphere Nervenbahn der mit den Streckern vielfach zusammenwirkende Deltoideus\*), dann oder auch schon etwas vorher die Gruppe der die Finger spreizenden Muskeln (Abductor pollicis longus, Daumenballenmuskeln, Interossei) und mit ihnen zugleich der Supinator brevis als synergischer Muskel befallen wird, ebenso wird in letztbeobachteter Instanz wieder ohne Rücksicht darauf, in welchem Nerven die betreffenden Fasern laufen, zusammen befallen eine Gruppe von Muskeln, deren Zusammenwirken beim Beugen des Ellenbogens in mittlerer Pronationsstellung des Vorderarms zu den häufigsten Bewegungen des Armes gehört bei den allergewöhnlichsten Verrichtungen, wie Führen der Hand zum Gesicht u. s. w. Ich will nicht in Abrede stellen, dass

---

\*) Ob das von mir constatirte Verschontbleiben des functionell zum Pectoralis major gehörigen claviculären Antheil des Deltoideus mit diesen Verhältnissen in Beziehung zu bringen ist, lasse ich dahingestellt.

diese Auffassung nach dem vorliegenden Material, welches ja nicht die Vollständigkeit einer experimentellen Reihe hat, noch nicht in allen Einzelheiten ausgeführt werden kann, glaube aber doch die unzweifelhafte Consequenz aus dieser Beobachtungsreihe ziehen zu dürfen, dass bei der Bleilähmung der Oberextremitäten in typischer Reihenfolge nach einander functionell zusammengehörige Muskelgruppen befallen werden ohne Rücksicht darauf, in welcher peripheren Nervenbahn ihre motorischen Nervenfasern verlaufen.

Ehe ich nun die Voraussetzungen bespreche und begründe, unter welchen dieses Resultat der klinischen Beobachtung mit unseren sonstigen Kenntnissen über die Pathogenese der Bleilähmungen vereinbart werden kann, will ich den Gesichtskreis erweitern durch Mittheilung zweier Beobachtungen von Bleilähmungen der Unterextremitäten unter möglichster Kürzung der Besprechung der diese Localisation der Lähmung nicht betreffenden Krankheitssymptome.

### V. Beobachtung.

Schminken durch 5 Monate. Schwere Arthralgien. Schwere saturnine Encephalopathie. Generalisirte Bleilähmung der oberen Extremitäten (Deltoidel, Extensor digit. communis, Indicator, Ext. digiti quinti et pollicis longus, Extensores carpi ulnaris et radiales, Abductor pollicis longus, Abductor pollicis brevis, Opponens pollicis, Interossei) mit langsamer Restitution. Typische Bleilähmung des linken Unterschenkels (Mm. peronei, M. extensor digitorum communis et digiti quinti).

Anna Schulze, 24 jährige Schneiderin, aufgenommen den 23. August 1873.

Die Anamnese konnte nach Aufklärung verschiedener Widersprüche erst viele Monate später leidlich sicher gestellt werden. Sie gab über hereditäre Prädisposition für Nervenkrankheiten keine Anhaltspunkte. Zu 17 Jahren zuerst menstruiert, wurde Patientin 1869 leicht entbunden. 1870 erkrankte sie an den Symptomen einer linksseitigen Pleuritis, welche circa 6 Wochen dauerte, nach 14 Tagen recidivirte. Erst nach einem Jahr verloren sich die Schmerzen in der linken Seite ganz. Juni 1872 erkrankte sie fieberlos mit heftigen Schmerzen in der Lebergegend, im Kreuz, und um den Leib herum und mit wiederholtem Erbrechen, wobei mehrere Male circa ein halber Esslöffel Blut entleert wurde, war zugleich verstopft, was seitdem stets der Fall war, wurde mit zahlreichen Blutegeln und Abführmitteln behandelt, konnte nach 8 Tagen aufstehen, fühlte sich aber noch 4 Wochen sehr schwach. Januar 1873 trat dieselbe Affection von neuem ein, ohne dass beim Erbrechen Blut entleert wurde. Ihr Gesicht bekam um diese Zeit ein gelbes fleckiges Aussehen. Sie kam damals auf eine andere Abtheilung der Charité, wo ein „Status gastricus“ constatirt wurde. Wenig gebessert ging sie in demselben Monat aufs Land, hatte hier auch noch Erbrechen, Schmerzen und Ver-

stopfung, fühlte sich schwach auf den Beinen. April 1873 kam sie wieder nach Berlin und begann nun wegen der schmutzigen gefleckten Gesichtsfarbe sich mit Krennitzer Weiss zu schminken, nicht gerade regelmässig, sondern nur wenn sie ausging, was manchmal täglich geschehen sein soll, manchmal seltener. Ende Juni hatte sie wieder 8 Tage Erbrechen, Schmerzen in der rechten Seite. Danach wurden die Beine, die schon vorher allmählich schwächer geworden waren, noch functionsunfähiger. Dennoch konnte sie bis wenige Tage vor ihrer Aufnahme noch gehen. Damals stellten sich äusserst heftige Schmerzen von den Hüften bis zu den Knien ein, so dass es ihr war, als wenn sie dauernd mit Nadeln gestochen würde. Gleichzeitig wurde sie durch Erbrechen und Leibschmerz sehr gequält und war schlaflos. Sie nahm deshalb ein Fläschchen Opiumtinctur, von der ihr 15 Tropfen verordnet waren, auf einmal, gerieth in einem soporösen Zustand, in dessen Pausen sie Zittern der Arme bemerkt haben will. Sie will nicht wissen, wie sie in die Charité gekommen ist, erst auf dem Aufnahmezimmer wieder zu sich gekommen sein. Geschminkt hatte sie sich also circa 5 Monate.

Obgleich diese anamnestischen Momente noch nicht allsobald feststanden, erregte die Kranke sofort nach ihrer Aufnahme den Verdacht einer Bleiintoxication, zumal an der Grenze des Alveolarrandes der unteren und oberen Schneidezähne ein schiefergrauer Rand constatirt wurde.

Die ersten Bogen der Krankengeschichte werden fast völlig durch die schwere Encephalopathia saturnina ausgefüllt, als welche die bald eintretenden mit Sopor wechselnden Delirien auch nach meiner Meinung mit Recht aufgefasst wurden, obgleich mir Patientin erst nach Monaten die durch die Opiumintoxication gesetzte Complication freiwillig beichtete.\*) Ehe sie jedoch die Cerebralerscheinungen zeigte, wurde bereits am 25. August notirt, dass sie beide Oberextremitäten, in denen sie reissende Schmerzen von den Schultern bis zu den Fingerspitzen hatte, nicht bis zur Horizontalen heben konnte, der Händedruck minimal war, die Hände ausgestreckt sogar dorsalflectirt werden konnten, dabei aber sehr zitterten. Das Erheben des ganz gestreckten Beins war unmöglich, Bewegungen der Knie- und Fussgelenke leicht zu unterdrücken.

26. August. Die Untersuchung mit dem Inductionsapparat ergibt die Erregbarkeit beider Deltoidei in hohem Masse herabgesetzt. Die Strecker der Hand und des Zeige- und kleinen Fingers reagiren auf starke Ströme, während der 3. und 4. Finger zurückbleiben. Die Unterextremitäten scheinen normal zu reagiren.

28. August. Die faradische Erregbarkeit der Deltoidei ist aufgehoben, die der Extensoren der Hand und Finger sehr herabgesetzt, am besten reagiren noch Extensores carpi radiales und ulnaris. Frei ist der Supinator longus.

Vom 1. September 1873 an, wo ich die Kranke zum ersten Mal sah, habe ich nun während des Ablaufs der Encephalopathia bis zum 12. desselben Monats und nach derselben durch neunzehn Monate hindurch — sie ist noch als Reconvalescentin auf der Klinik — Schritt für Schritt den Ablauf der

---

\*) Cf. Ueber Bleivergiftung, Inaugural-Dissertation von Dr. Wandel. Berlin 1873. S. 21 u. ff.



Lähmungs- und Erregbarkeitserscheinungen der verschiedensten Muskelgruppen der Extremitäten mit mehr oder minder grosser Vollständigkeit beobachtet, worüber die Aufzeichnungen ein so bedeutendes Volumen einnehmen, dass auch nur eine auszügliche Wiedergabe aller Krankheitserscheinungen nicht möglich ist.

Ich will daher nur erwähnen, dass sie stets fieberfrei war, die Pulsfrequenz im Anfang 160 betrug, allmählich auf 120, Mitte September auf durchschnittlich 100 herunterging, dass nur wenige Tage Harnverhaltung, niemals später Beschwerden beim Uriniren und Enuresis, niemals Albuminurie, niemals Decubitus bestand, obgleich sie Monate lang in passiver Rückenlage vollständig hilflos dalag. Noch im December konnte sie sich weder aufrichten noch aufgerichtet sitzen, erst von Mitte Januar 1874 ab einige Stunden im Lehnstuhl zubringen. Während Störungen der Hautsensibilität niemals beobachtet wurden, liessen erst ungefähr um diese Zeit die schweren Schmerzen namentlich in den Unterextremitäten nach, welche sowohl spontan vorhanden waren, als auch bei passiven Bewegungen der Gelenke auftraten und sie nicht nur für die Untersuchung, sondern auch für das Umlagern im höchsten Grade intolerant machten. Dieselben Schmerzen hatten viele Wochen in den Schultern und Oberarmen bestanden, so dass Patientin bei passiven Bewegungen schrie. Diese Arthralgien erschwerten das Urtheil über die eigentlichen Lähmungserscheinungen sehr, weil Patientin besonders in den ersten Monaten wegen der Schmerzen active Bewegungen, namentlich der Unterextremitäten, vermied. Während aber in diesen die Ernährung nur der allgemeinen Abmagerung entsprechend abnahm, eine allgemeine Schwäche bestand, eigentliche Lähmungserscheinungen aber an ihnen bis zum 22. Januar 1874 niemals constatirt wurden, auch keine Abweichungen der faradischen Erregbarkeit von der Norm bestanden, so oft daraufhin untersucht wurde, während die der Mastication, Articulation, Deglutition, Defäcation, Phonation und Respiration dienenden Muskeln niemals Lähmungserscheinungen zeigten, bestand von den ersten Tagen der Beobachtung ab an den Oberextremitäten eine typische generalisirte Bleilähmung mit fibrillären Zuckungen in den verschiedensten Muskelpartien, starkem Zittern bei Bewegungen, allmählich sich entwickelnder Atrophie, Veränderungen der electricischen und mechanischen Erregbarkeit.

In Bezug auf diese will ich nur erwähnen, dass, während die Lähmung eine Zeit lang eine fast absolute war, die fibrillären Zuckungen, das Zittern fast alle Muskeln des Armes betrafen, die schweren mit lang dauerndem Ausfall der Function und Erregbarkeitsverlust für die faradische und galvanische Reizung des Nerven und Atrophie verbundenen Paralysen ganz bestimmte Muskeln aussuchten und zwar die Deltoidei, dann in mehr oder minder hohem Grade alle vom Radialis am Vorderarm versorgten Muskeln mit Ausnahme des Supinator longus. Dem entsprechend war der Biceps und Brachialis internus zwar lange Zeit schwach, aber niemals faradisch unerregbar. Dasselbe galt für den Triceps und die Beugemuskeln des Handgelenks und der Finger. Die Daumenballen waren atrophisch und fiel ihre Contraction bei Reizung des Medianus aus, die Interossei abgemagert und ihre Erregbarkeit herabgesetzt; es bestand deutliche Krallenstellung, namentlich der letzten Finger. In denjenigen Muskeln, deren Nerven galvanisch und faradisch

unerregbar waren, wurde Entartungsreaction und zwar längere Zeit mit sehr geringen Stromstärken gefunden. Immer wurde für die Reizung der Nerven vollständige Uebereinstimmung für die faradische und galvanische Reizung constatirt und bei letzterer niemals eine Abweichung vom normalen Zuckungsgesetz gefunden, so zwar, dass die erste auftretende Zuckung stets die Kathodenschliessungszuckung war.

Die neben einander gehenden Protocolle der Motilität und electricischen Erregbarkeit ergeben, dass im October die Erregbarkeit im Abductor pollicis longus und Extensor carpi radialis wieder hergestellt war, dass im November eine gewisse Exacerbation wieder eintrat, dass erst vom December ab allmählich sich die Motilität und etwas später immer die faradische Erregbarkeit in gesetzmässiger Reihenfolge wieder einstellten, so zwar, dass der Extensor communis am längsten zurückblieb. Dieser fungirte im Mai 1874 schon, war aber noch nicht erregbar, die Deltoidei begannen im Januar 1874 zu fungiren, waren aber für primäre Inductionsströme erst am 8. Mai wieder erregbar.

Ebenso wie die Wiederherstellung der Function und der Erregbarkeit war auch die Zunahme der Ernährung der Oberextremitäten eine äusserst langsame. Am hartnäckigsten ist, nachdem eine Regeneration sonst überall bis zur normalen Fülle eingetreten, die Atrophie der Daumenballen mit mangelnder Oppositionsfähigkeit und abnormer Stellung der zweiten Phalanx derselben, deren normale Hyperextension fehlt, ferner eine leichte Klauenstellung der letzten Finger. Diese Functionsstörungen der Hände halten die Kranke noch im März 1875 im Krankenhause, da sie noch keine Handarbeiten (Stricken, Nähen) ausführen kann, während die Schulter-, Arm- und Vorderarmmuskeln wieder ausgezeichnet fungiren. In Bezug auf die faradische Erregbarkeit der Radialismusculatur besteht immer noch die Anomalie, dass die motorischen Punkte an der Streckseite des Vorderarms genau gesucht werden müssen, um Contractionen der betreffenden Muskeln zu erhalten, weil sonst vorzugsweise die Antagonisten reagiren.

Unabhängig nun von dieser Lähmung der Oberextremitäten, die ich hiermit absolvirt haben will, wurde am 22. Januar 1874 zuerst eine typische Lähmung der linken Unterextremität bemerkt, derentwegen ich den Fall vorzugsweise mittheile. Sie hebt an diesem Tage in der Rückenlage bei gestrecktem Unterschenkel das linke Bein circa  $25^{\circ}$ , kann dann bei erhobenem Bein das Knie beugen und wieder strecken. Der Fuss befindet sich etwas in Varoequinusstellung. Soll er dorsalflectirt werden, so wird die Equinusstellung aufgegeben, die Varusstellung nimmt zu, indem durch fühlbare Contraction des M. tibialis anticus der innere Fussrand etwas gehoben wird. Ueber einen rechten Winkel kann der Fuss überhaupt nicht dorsalflectirt werden, anscheinend wegen Anspannung der Achillessehne. Die Zehenbewegungen sind sehr gering, werden nach einiger Uebung besser. Die Schmerzen in den Beinen haben bereits nachgelassen, sind aber in den Hüft- und Kniegelenken noch zeitweilig vorhanden.

Das rechte Bein bewegt sie im Hüftgelenk und Kniegelenk wie das linke. Dieser Fuss ist in normaler Stellung, Bewegungen im Fussgelenk viel ausgiebiger und in normaler Stellung möglich. Auch die Zehen sind ausgiebiger beweglich als links.

4. März 1874. Patientin giebt heute an, Schmerzen im linken Fussgelenk zu haben, welche bis zum Knie hinaufsteigen. Der linke Fuss steht in starker Varoequinusstellung. Sie will nicht im Stande sein, Dorsalflexionen zu machen (vielleicht wegen der Schmerzen). Durch tiefe Nadelstiche in die Fusssohlen kommt einmal reflectorisch Contraction im Tibialis anticus zu Stande.

6. März. Sie geht heute zum ersten Male gestützt auf eine Wärterin, setzt den rechten Fuss ganz natürlich auf, schleift den linken, kann die Spitze nicht vom Boden losbringen. Eine electriche Prüfung des Peroneus ergiebt keine grobe Differenz gegen die andere Seite.

13. März. Patientin klagt immer noch über starke Schmerzen im linken Bein. Lähmung unverändert.

18. März. Der rechte Fuss steht normal, kann bis zum spitzen Winkel dorsalflectirt werden. Der linke Fuss ist in Varoequinusstellung, sein innerer Rand ausserordentlich stark gewölbt, kann passiv nur bis zum rechten Winkel dorsalflectirt werden, da weitere Dorsalflexion durch Contractur der Achillessehne verhindert wird. Nach wiederholten faradischen Prüfungen kann Patientin jetzt wieder activ den inneren Fussrand bei fühlbarer Contraction des Tibialis anticus heben, während der äussere zurückbleibt. Die Zehen vermag sie links garnicht zu dorsalflectiren, ebenso wenig den äusseren Fussrand zu heben und den Fuss in seinem Gelenk zu abduciren.

Die faradische Prüfung ergiebt, dass die Minimalcontraction rechts vom N. peroneus am inneren Rande der Bicepssehne\*) bei 12 bis 12,5 Ctm. Rollenabstand auftritt, gleichmässig im Peroneus longus und brevis, im Extensor hallucis longus und Tibialis anticus, je nach geringer Verschiebung des Electrodenknopfes vorzugsweise in diesem oder in jenem Muskel. Bei stärkeren Strömen (10 bis 8 Ctm.) normale sehr energische Peroneuswirkung.

Links tritt bei 11 bis 11,5 Ctm. Minimalcontraction zunächst im Tibialis anticus ein, bei etwas stärkerem Strom auch im Extensor hallucis und Peroneus longus, nicht jedoch deutlich im Peroneus brevis. Der motorische Effect wird dabei hauptsächlich durch den sich stark contrahirenden Tibialis anticus bedingt, wodurch der innere Fussrand stark gehoben wird und also eine analoge Dorsalflexion zu Stande kommt, wie sie die Kranke willkürlich ausführt. Mit stärkeren Strömen kann diese abnorme Dorsalflexion in ausgiebigem Masse herbeigeführt werden, als sie es activ kann, bis etwas über den rechten Winkel.

Am 23. Mai 1874 haben die Unterextremitäten in ihrer Ernährung sichtlich gewonnen. Sie hebt das rechte Bein im Hüftgelenk bis beinahe zur Verticalen, das linke bis zu einem Winkel von 60°, beugt und streckt die Kniegelenke mit leidlicher Kraft. Der rechte Fuss ist in allen Gelenken normal, wenn auch mit geringer Kraft beweglich. Die abnorme Stellung des linken Fusses ist unverändert. Sie kann ihn gut plantarflectiren, ebenso wie die Zehen, jedoch nicht supiniren und abduciren, von den Zehen nur den

\*) Diese auf geringere Stromstärken ansprechende Reizungsstelle, als die von v. Ziemssen (Die Electricität in der Medicin. I. Hälfte. 1872. S. 302) empfohlene am hinteren Umfange des Capitulum fibulae, wird von mir bevorzugt.

Hallux hyperextendiren; bei Dorsalflexion des Fusses bleibt der äussere Rand völlig zurück. Die Sensibilität ist nach wie vor ungestört. Sie klagt über Schmerzen im linken Fuss.

Patientin steht breitbeinig und werden die Füsse beide stark auswärts gestellt. Mit engeren Füssen kann sie deshalb anscheinend nicht stehen, weil der linke Fuss den Boden nur mit dem äusseren Rande berührt. Sie geht langsam ohne Stütze durch das Zimmer, setzt den linken Fuss stark nach aussen, hebt seinen äusseren Fussrand wenig vom Boden ab und schleift ihn auf demselben. Sie geht schon zuweilen in den Garten, ermüdet aber leicht.

Faradische Prüfung.

R. Peroneus 13 Cm. Minimalcontraction im Peroneus longus und brevis. 12,25 auch im Tibialis anticus.

11,5 complete Peroneuswirkung.

Motorischer Punkt des rechten M. tibialis anticus 10,5.

L. Peroneus:

12,5 Minimalcontraction im Peroneus longus.

12,0 auch im Tibialis anticus.

Diese überwiegt so, dass der innere Fussrand stark gehoben wird.

11 Cm. starke Varodorsalflexion bei Dehnung der Sehnen der Peronei.

10,0 Cm. motorischer Punkt des linken Tibialis anticus.

Für die Musc. peronei ist beiderseits kein isolirter motorischer Punkt zu finden.

Galvanische Prüfung.

R. Peroneus 30 Elem. KSZ' in den Musc. peroneis und im Tibialis anticus etc. KOe— ASZ AnOez.

L. Peroneus 30 Elem. KSZ' vorzugsweise im Tibialis anticus mit Erhebung des inneren Fussrandes, KOe— ASZ AnOe—.

Directe galvanische Reizung des Musc. peronei lässt keine Zuckung erkennen (Reichliches Fettpolster).

19. Juni. Der Ischiadicus und Peroneus sinister wurde 5 Mal mit dem negativen Pol labil galvanisirt, während der positive auf dem unteren Theil der Wirbelsäule stand. Sie hebt beide Beine gleichmässig und beugt gut die Kniee, hebt jetzt auch die linke Fussspitze beim Gehen vom Boden ab, setzt aber immer noch den Fuss stark nach aussen. Für Dorsalflexion dieselben Verhältnisse wie früher.

Am 26. August 1874 befinden sich die Beine in ausgezeichnetem Ernährungszustande, functioniren Hüft- und Oberschenkel-Muskeln gut, desgleichen die Unterschenkel- und Fussmuskeln rechts. Die Lähmungserscheinungen des linken Fusses sind unverändert, treten aber beim Gange weniger deutlich hervor, indem der Fuss weniger mit dem äusseren Rande schleift, anscheinend deswegen, weil sie das Knie mehr hebt. Auch wird der Fuss nicht mehr so stark nach aussen aufgesetzt.

Bei faradischer Reizung des linken N. peroneus fallen die Musc. peronei vollkommen aus. Rechts findet sich 1,5 Cm. unter dem Capitulum fibulae ein motorischer Punkt, von dem bei 11 Cm. Contraction der Peronei, bei 9 Cm. gleichzeitige Contraction des Extensor digitorum communis longus eintritt, links auch mit den stärksten Strömen keine Contraction von dieser Stelle, bei geringer Verschiebung im Extensor hallucis longus.

19. Januar 1875. L. N. peroneus auf faradische Reizung immer noch abnorme Wirkung. Keine Contraction der Mm. peronei, zweifelhaft im Extensor digitorum communis longus.

16. Februar 1875. L. Peroneus Minimalcontraction im Tibialis anticus bei 14,5, bei geringer Verschiebung der knopfförmigen Electrode bekommt man bei 14 bis 13 Cm. isolirte Contraction im Peroneus brevis mit entsprechender leichter Supination des Fusses. Bei etwas stärkeren Strömen oder bei Totalreizung des N. peroneus ist die Contraction im Peroneus brevis nicht zu constatiren, da energische Varodorsalflexion des Fusses wie früher eintritt. Bei Totalreizung kommt jetzt auch Contraction in sämtlichen Zehenstreckern zu Stande.

Für active Dorsalflexion immer noch dieselbe Anomalie wie früher. Dagegen kann Patientin jetzt in leichter Plantarflexionsstellung des Fussgelenkes den äusseren Fussrand etwas heben bei fühlbarer Contraction der Sehne des Peroneus brevis. Die Störung des Ganges ist nur noch eine geringe.

## VI. Beobachtung.

**Schminken durch 6 Monate. Arthralgien. Generalisirte Lähmung der Oberextremitäten mit Bethheiligung der Daumenballen und Interossei, ohne Bethheiligung der Supinatoren und Bicipites. Typische Lähmung der Unterextremitäten (Musculi peronei und Extensor digiti quinti).**

Auguste Schillaneck, 36 jährige Puella publica, aufgenommen den 4. Sept. 1874, war früher gesund bis auf ab und zu auftretende Schmerzen im unteren Theil des Rückens, welche nach dem Unterleib hin ausstrahlten, namentlich nach dem Aufstehen eintraten und von selbst wieder vergingen. Ungefähr 8 Tage vor Weihnachten 1873 kaufte sie sich weisse Fettschminke und hat dieselbe täglich regelmässig 6 Monate lang mit einem Taschentuche aufgetragen. Bei ab und zu auftretenden Kreuzschmerzen erfreute sie sich eines ungestörten Wohlbefindens bis Juni 1874. Damals wurden die Kreuzschmerzen heftiger, so dass sie bettlägerig wurde. Innerhalb 14 Tagen besserte sich der Zustand. Sie bemerkte aber danach eine Schwäche in den Beinen, die sich darin äusserte, dass der äussere Fussrand oft nach innen umknickte, namentlich links. Ab und zu hatte sie auch Schmerzen und krampfartige Zusammenziehungen in den Waden. Mitte Juli bemerkte sie, dass sie die beiden letzten Finger, erst der linken dann auch der rechten Hand, nicht strecken konnte, nachdem sie schon Wochen lang vorher Schwäche und Zittern der Oberextremitäten bemerkt hatte. Ungefähr um dieselbe Zeit bekam sie Schmerzen in den Armen, namentlich in den Ellenbogengelenken, welche den nächtlichen Schlaf störten. Seit 6 Wochen sollen die Lähmungserscheinungen der Oberextremitäten ganz allmählich bis zu dem jetzigen Grade zugenommen haben. Allmählich befahlen die Schmerzen auch die Schultergelenke. Da gleichzeitig die Beine schwächer wurden und wegen der Schmerzen ist Patientin seit 3 Wochen bettlägerig; seit 14 Tagen bis kurz vor ihrer Aufnahme litt sie an hartnäckigem Erbrechen. Stuhlgang und Urinentleerung war stets ungestört, ebenso Mastication und Deglutition. Seit 4 Wochen ist die Sprache verändert, der Ton höher „klangloser, hohler“. Im Ganzen ist

sie mager und schwach geworden. Gefiebert hat sie nicht. Syphilitisch war sie nicht inficirt.

#### Status praesens vom 8. September.

Kleine Person von gracilem Knochenbau, spärlicher Musculatur, auch abgesehen von den partiellen Abmagerungen der Arme, mässigem Panniculus, schlaffer, leicht in Falten abhebbarer Haut, erdfahler Gesichtsfarbe, sonst blasser Hautfarbe, anämischen Schleimbhäuten. Die unteren Schneidezähne sind am Zahnfleischrande von einem grauen Saume umgeben. Sie ist bettlägerig, klagt über Schmerzen im Kreuz, in den Beinen und in den Armen, sie ist stets fieberfrei. Die Untersuchung der inneren Organe ergiebt keine Anomalie; Stuhlgang und Urinentleerung sind normal.

Von Seiten des Sensoriums und der Cerebralnerven keine Störung. Auch die Sprache hat objectiv nichts Auffallendes, ist aber, wie Patientin bestimmt versichert, in der angeführten Weise verändert. Früher will sie haben singen können, jetzt nicht. Laryngoscopische Untersuchung unterblieb.

Sie kann sich nicht ohne Hülfe der Arme aufrichten, dabei functioniren die Bauchmuskeln bei der Bauchpresse leidlich. Die Respiration ist ungestört. An den Oberextremitäten besteht eine typische Bleilähmung mit Atrophie der schwerer befallenen Muskeln, deren genauere Beschreibung ich mir erspare. Sie entspricht etwa in der Atrophie und Functionsstörung meiner Beobachtung III mit dem Unterschied, dass die Deltoidei für primäre Inductionsströme noch erregbar sind. Sowohl Biceps als Supinator longus fungiren beiderseits; sie sind auch faradisch erregbar. Sehr exquisite Atrophie des ersten Zwischenknochenraums und der Daumenballen, mit Ausfall der faradischen Erregbarkeit bei Reizung des Medianus. Sensibilitätsstörungen sind nicht vorhanden.

Die Unterextremitäten zeigen im Verhältniss zur Allgemeinernährung eine ziemlich gute Ernährung der Musculatur und keine partielle Atrophie, auch weder Oedeme noch trophische Störungen der Haut und Nägel. Die Oberschenkel und Kniee sind in normaler Stellung, dagegen die Füße in starker Varusstellung, mit sehr starker Wölbung des inneren Fussrandes bei gleichzeitiger leichter Equinusstellung, so dass die Sohlen auffallend stark einander zugekehrt sind, die inneren Fussränder stark gehoben sind und die Fersen dem Malleolus internus abnorm nahe stehen. In den Hüft- und Kniegelenkmuskeln besteht nur eine gewisse Schwäche. Dasselbe gilt von den Plantarflexoren des Fussgelenks und der Zehen. Durch die Function der letzteren Muskeln gleicht sich die beschriebene Difformität der Füße aus. Soll Patientin dagegen die Füße dorsalflectiren, so nimmt sie bedeutend zu, indem der Tibialis anticus stark hervorspringt, der innere Fussrand bis zum rechten Winkel gehoben wird, während der äussere ganz zurückbleibt. Bei gleichzeitiger Bewegung beiderseits werden die Sohlen ganz einander zugekehrt und nehmen die Füße eine der foetalen analoge Stellung ein. Sie kann den äusseren Fussrand weder heben, noch fühlt man bei Versuchen eine Contraction der Sehnen der Musculi peronei. Die Dorsalflexion der Zehen geht beiderseits leidlich, der fünfte bleibt links zurück.

Aus dem Bett gehoben stellt sich die Kranke breitbeinig hin, auf den Stuhl lässt sie sich fallen, ohne fremde Hülfe kann sie nicht aufstehen, weil

sie ihre eigenen Arme nicht brauchen kann. Augenschluss beeinträchtigt das Stehen nicht, ebenso wie auch Sensibilitätsstörungen der Unterextremitäten nicht nachzuweisen sind. Sie kann langsam durch das Zimmer gehen, setzt dabei die Füße auffallend weit auseinander, streift mit dem äusseren Fussrand den Boden, während sie die Fussspitze gut abhebt. Sie muss eine gewisse Sorgfalt darauf verwenden, mit der Sohle den Boden zu berühren, weil sie leicht auf den äusseren Theil des Fussrückens umknickt, wie sie es selbst in der Anamnese angab.

Faradische Untersuchung am 18. September.

L. Peroneus an der Bicepssehne:

13,5 Cm. Minimalcontraction im Tibialis anticus, bei starken Strömen energische Contraction in diesem Muskel, dem Extensor digitorum longus mit Ausnahme der fünften Zehe. (Varodorsalflexion des Fusses, keine Contraction des Mm. peronei).

11,5 Cm. Minimalcontraction vom motorischen Punkt des M. tibialis anticus.

9,0 Cm. Minimalcontraction vom motorischen Punkt des M. peroneus brevis. Auch bei 6 Cm. nur ganz schwache Wirkung ohne Locomotion des Fusses.

R. Peroneus an der Bicepssehne:

13,25 Cm. Minimalcontraction im M. tibialis anticus; bei starken Strömen wie links, nur geht auch die kleine Zehe mit.

Der M. peroneus brevis ist rechts faradisch unerregbar.

Galvanische Prüfung.

L. Peroneus. 30 Elem. (5<sup>0</sup>) KSZ' vorwiegend im Tibialis anticus, zweifelhaft in den Peronealmuskeln, KOe— ASz AOeZ.

Linker Musculus peroneus brevis (motorischer Punkt).

30 Elem. (5<sup>0</sup>) KS— KOe— AS— AOe—.

34 Elem. (7<sup>0</sup>) KSz KOe— AS— AOe—.

36 Elem. KSZ KOe— ASz AOe—. Dabei Contraction in den umliegenden Muskeln (Ext. digitorum commun.), welche das Resultat bei grösseren Stromstärken verdecken.

Bei directer labiler Application auf dem M. peroneus brevis bekommt man nicht Contraction unter 34 Elem. und zwar ist KSZ stärker als ASZ. (Rechts wurde auf Entartungsreaction nicht untersucht).

Es wurde nun 3 Mal wöchentlich die Wirbelsäule so galvanisirt, dass die Kathode breit an der Lendenwirbelsäule, die Anode vom 3. bis 6. Cervicalwirbel applicirt wurde, ausserdem An unterster Brustwirbel, Kathode labil Peronei beiderseits.

Nachdem die Schmerzen sich bald verloren hatten, besserte sich die Bewegungsfähigkeit der Arme, namentlich der Schultern und Extensoren des Handgelenks in relativ kurzer Zeit, so dass sie schon am 12. November nach 21 Behandlungen die Schultern bis zur Horizontalen heben konnte, während die Lähmungserscheinungen der Füße ganz unverändert blieben. Auch als nach 35 Behandlungen die Application des galvanischen Stromes so geändert wurde, dass nun erst die bereits sehr gebesserten Arme peripher galvanisirt wurden, dagegen der Rücken in umgekehrter Richtung (Anode 10. Brustwirbel bis 2. Lendenwirbel, Kathode breit oberer Theil der Brustwirbelsäule)

behandelt wurde, hatte dies auf die Lähmung der Unterextremitäten keinen Einfluss.

Noch am 23. Januar 1875 bleibt bei ausgezeichnetem Ernährungszustand der Unterextremitäten, guter Function der die Hüft- und Kniegelenke bewegendenden Muskeln bei Dorsalflexionen des Fusses der äussere Fussrand in der beschriebenen Weise völlig zurück, während durch starke Anspannung des Tibialis anticus das Os metacarpi primi im rechten Winkel zur Tibia gestellt wird.

Die faradische Untersuchung ergibt analoge Resultate, wie früher. Jetzt ist der M. peroneus brevis beiderseits faradisch absolut unerregbar.

Galvanische Prüfung.

R. Peroneus an der Bicepssehne:

14 Elem. (5<sup>o</sup>) KSz im Tibialis anticus KOe— AS— AOe—.

28 Elem. KSZ desgl. KOe— AS— AOe—.

30 Elem. KSZ' KOe— AS— AnOeZ.

32 Elem. KSZ' KOe— ASz AnOeZ.

40 Elem. KOeTe KOe— ASZ AnOeZ'.

Niemals Zuckung in den Musculi peronei.

Breite Electrode auf dem Sternum, kleinere in der Gegend der Grenze des unteren mittleren Drittels des Unterschenkels auf den Musculi peronei.

26 Elem. KS— KOe— AS— AnOe—.

28 Elem. KSZ langsame Contraction in der Sehne des M. peroneus brevis, KOe— AS— AnOe—.

30 Elem. KSZ desgl. KOe— AnSz AnOe—

Auch bei 50 Elem. sind die Zuckungen nicht stärker und tritt keine Oeffnungszuckung ein.

Am 18. Februar dieselben Resultate der electricischen Untersuchung.

Noch im März 1875 ist die Lähmung der Füße unverändert. An den Oberextremitäten besteht nur noch Abmagerung der Daumenballen und mangelhafte Oppositionsfähigkeit des Daumens, welcher Defect Handarbeiten verhindert. Das Allgemeinbefinden ist ausgezeichnet, vom Bleirande nur noch eine Andeutung vorhanden.

Diese Bleilähmungen der Unterextremitäten bilden keine so vollständige Reihe, wie ich sie für die Oberextremitäten vorführen konnte, sondern scheinen nur als ihre Anfangsglieder aufzufassen zu sein, deren Fortsetzung bei der Seltenheit der Localisation der saturninen Lähmungen in den Unterextremitäten überhaupt\*) wohl nur vereinzelt zur Beobachtung kommt. In der That sind genaue Beschreibungen von Bleilähmungen der Unterextremitäten in neuerer Zeit äusserst selten, während die 15 einschlägigen Beobachtungen von Tanquerel\*\*) nicht blos

\*) Cf. Eulenburg, Lehrbuch S. 416. Benedict, Electrotherapie 1868. S. 469.

\*\*) a. a. O. Bd. II, S. 55 u. ff.



deswegen mit Vorsicht aufzunehmen sind, weil electriche Untersuchungen fehlen, sondern auch weil sie sich unter der Behandlung so auffallend schnell besserten, dass für die Mehrzahl derselben wohl nur paretische Zustände, nicht typische Bleilähmungen mit lange währendem Ausfall der Function angenommen werden müssen. So wurde in Observation IV.\*\*) eine auf der Abtheilung nach einem Kolikanfall entstandene Lähmung des Oberschenkels und sämtlicher Streckmuskeln des Unterschenkels durch das „Traitement de la Charité“ und Schwefelbäder innerhalb eines Monats geheilt. Dagegen wird in der Observation XXI.\*\*\*) eine Lähmung beschrieben ohne Heilung, bei welcher der Fuss nach innen gedreht ist durch dauernde Contraction der den Fuss adducirenden und flectirenden Muskeln, welche ihre Contractionsfähigkeit behalten haben, während ihre Antagonisten, die Abductoren gelähmt sind. Es scheint sich also auch in diesem Falle, obgleich genauere Angaben über die gelähmten Muskeln fehlen, vorzugsweise um eine Lähmung der *Mm. peronei* gehandelt zu haben, wie in meinen beiden Beobachtungen, bei der Beobachtung V. einseitig, bei VI. doppelseitig. Ebenso führt M. Meyer\*\*\*) in einem von ihm kurz erwähnten Falle als von der Paralyse befallene Muskeln an erster Stelle die *Mm. peronei*, dann die *Extensores digit. ped. long. und hallucis propr. an.* während in den beiden Beobachtungen von Duchenne†) eine genaue Localisation der befallenen Muskeln nicht gegeben ist. Um so werthvoller ist es, dass in dem mehrfach erwähnten Falle von Erb††) mit meinen Beobachtungen übereinstimmend Lähmung der *Peronei* und des *Extensor digitorum comm. long.* mit entsprechenden electricchen Erregbarkeitsveränderungen vorhanden war, während der *Tibialis anticus* gut fungirte und seine normale Erregbarkeit hatte, welcher Umstand dem Verfasser Veranlassung gab, auf die Analogie dieses Verhältnisses mit dem *Supinator longus* am Arm hinzuweisen.

Nach diesen fremden und eigenen Beobachtungen beginnen also in den Unterextremitäten die typischen Bleilähmungen anscheinend gesetzmässig †††) in den den äusseren Fussrand hebenden Muskeln, um dann allmählich die langen Strecker der Zehen zu befallen, den *Tibialis*

---

\*) a. a. S. 122.

\*\*) a. a. O. S. 196 und 382.

\*\*\*) a. a. O. S. 241.

†) a. a. O. S. 671.

††) Deutsch. Arch. f. klin. Med. IV. Bd. S. 244.

†††) Das Vorkommen von Varianten ist a priori in derselben Breite wahrscheinlich, wie an den Oberextremitäten.

anticus aber zu verschonen, und sind von denselben Erregbarkeitsveränderungen begleitet, wie an den Oberextremitäten, so zwar, dass auch hier aus einem Nervenstamme, dem N. peroneus bestimmte Fasern ein- oder in schwereren Fällen doppelseitig herausgegriffen sind, welche die klinischen Erscheinungen der Degeneration darbieten. Dieser Umstand allein lässt alle Gründe, welche für die spinale Pathogenese der Bleilähmungen der Oberextremitäten massgebend sind, in gleichem Masse für die Unterextremitäten gelten. Dagegen gestattet das vorliegende Material nicht, das für die Oberextremitäten gefundene Gesetz, dass functionell zusammengehörige Muskelgruppen in typischer Reihenfolge ohne Rücksicht darauf, in welchen peripheren Nervenbahnen ihre motorischen Nervenfasern verlaufen, von Lähmung und Atrophie befallen werden, ohne weiteres auf die Unterextremitäten auszudehnen, wenn auch eine gewisse Wahrscheinlichkeit der Analogie vorhanden ist. Warum nun dennoch diese Affectionen der Unterextremitäten nicht *blos casuistisches Interesse* haben, sondern für die uns beschäftigende Frage der Pathogenese wichtig sind, darauf werde ich zurückkommen, nachdem ich nach Erschöpfung des mir für die saturninen Lähmungen selbst zu Gebote stehenden thatsächlichen Materials nunmehr zunächst freilich als Prämisse eine alle thatsächlichen angeführten Momente vereinigende Theorie der Pathogenese der Bleilähmungen entwickelt habe.

Die einfache Ueberlegung, dass einerseits aus den früher dargelegten Gründen circumscribed spinale Erkrankungen im Bereich der motorischen Ganglienzellen der grauen Vordersäulen so wahrscheinlich sind, dass ihr dereinstiger anatomischer Nachweis mit Sicherheit zu erwarten steht, dass andererseits die klinische Beobachtung ergeben hat, dass in eigenthümlich gesetzmässiger Weise die Lähmung und Atrophie ohne Rücksicht auf die peripheren Nervengebiete nacheinander functionell zusammengehörige Muskelgruppen befällt, führt zu der einzig möglichen Annahme, dass im Rückenmark nicht *blos*, wie mein Vater\*) es bereits zur Erklärung des unregelmässigen Verlaufs der progressiven Muskelatrophie ausgesprochen hat, die Ganglienzellen, von welchen die trophischen Zustände der Muskeln abhängen, eine andere Anordnung haben, als die mit ihren zusammenhängenden Nervenfasern in den Nervenstämmen, sondern dass dasselbe auch für die mo-

---

\*) Oesterreichische Zeitschrift für practische Heilkunde. 1862. No. 2. S. 34.

torischen\*) Ganglienzellen in gesetzmässiger Weise gilt, so zwar, dass die functionell zusammengehörigen Muskeln entsprechenden Ganglienzellen deswegen von chronisch myelitischen Veränderungen zusammen oder bald nacheinander erreicht werden, weil es ihre anatomische Lagerung so verlangt, d. h. weil sie zusammen liegen. Um diese Auffassung sofort durch ein Beispiel zu erläutern, so würde es nach derselben sich von selbst verstehen, dass ausnahmslos bei den die Strecker der Finger und des Handgelenks betreffenden Bleilähmungen der Oberextremitäten der Supinator longus verschont bleiben muss, wenn seine motorischen Fasern zwar im Radialis verlaufen, seine motorischen Ganglienzellen aber an einer von den afficirten den Streckern zugehörigen Zellen entfernten Stelle der Vordersäulen liegen zusammen mit den dem Biceps und Brachialis internus entsprechenden, deren Fasern im Musculocutaneus die motorischen Endapparate erreichen. Dass diese Annahme von motorischen Rückenmarkscentren für gewisse Synergien von Muskeln, eine gewisse Analogie bietet zu den neuerdings so vielfach discutirten motorischen Centren der Hirnrinde, eine noch grössere zu der allgemein anerkannten Zusammenlagerung der der Phonation, Deglutition und Mastication vorstehenden Nervenkerne in der Medulla oblongata, deren Erkrankung die Bulbärparalyse zur Folge hat, dass sie ferner viel Verlockendes hat für die physiologische Auffassung der motorischen Innervation überhaupt, weil sie für den mit einer beträchtlichen Faservermehrung\*\*) verbundenen Uebergang der motorischen Vorderseitenstrangbahn (Projectionssystem II. Ordnung nach Meynert) in die periphere Nervenbahn (Projectionssystem III. Ordnung) vermittelt der grauen Substanz des Rückenmarks (centrales Röhrengrau nach Meynert) gewisse anatomische

---

\*) Eine Differenzirung der motorischen von den trophischen Zellen wird sowohl aus klinischen Gründen von Duchenne und Joffroy (Archives de physiologie, tome troisième 1870, p. 506) als neuerdings von Erb (Archiv f. Psych. u. Nervenkr. V. Bd. S. 456) mit Rücksicht auf die Unabhängigkeit der Entartungsreaction und Atrophie der Muskeln von der Lähmung und Aufhebung der electricischen Erregbarkeit der Nerven für nothwendig befunden. Meine folgenden Untersuchungen beziehen sich sämmtlich nur auf die motorischen Ganglienzellen, da ich absichtlich die rein trophischen Störungen, z. B. der progressiven Muskelatrophie, ausserhalb meiner Betrachtungen gelassen habe. Da diese Affection eine solche Regelmässigkeit der Vertheilung, wie die Bleilähmung, nicht zeigt, so ist es unwahrscheinlich, dass für die Anordnung der rein trophischen Zellen dieselben Gesetze gelten.

\*\*) Cf. Huguenin, Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems, I. Theil. 1873. S. 19 und Henle, Nervenlehre. S. 82.

das Verständniss der Vorgänge vereinfachende Grundlagen schafft, will ich nur andeuten um mich sofort nach Stützen dieser Annahme umzusehen. Ich finde dieselbe von Pathologen und Physiologen vielfach mehr oder minder deutlich ausgesprochen, am klarsten neuerdings von Leyden\*) mit folgenden Worten: „Die Ganglienzellen des Rückenmarks sind vermuthlich in solchen Gruppen zusammengelagert, dass sie einer gemeinsamen Function entsprechen z. B. die Extensoren, die Flexoren etc. zusammenliegen, und dass Impulse leicht eine solche Gruppe von Zellen treffen und eine gemeinschaftliche Bewegung hervorrufen können.“ Die positiven Beweise für diese Lehre, welche ebenso unumwunden von Funke\*\*) ausgesprochen wird, sind indessen nur spärlich. Wenn es auch nämlich, wie Henle\*\*\*) auseinandersetzt, ein physiologisches Desiderat ist, da für die Anordnung in den Centralorganen andere Zwecke massgebend sind, als für die peripherische Anordnung, dass die Fasern in den Wurzeln nach physiologischen in den Aesten nach anatomischen oder topographischen Rücksichten zusammengefasst sind, und wenn dem entsprechend das wissenschaftlichste in der Anatomie eines Nerven der Ort seines centralen Ursprungs und seiner Endigung ist, welche als beständig zu betrachten wären, während die Anordnung der Bahnen an und für sich bedeutungslos wäre, wie die grosse Anzahl der Nervenvarietäten beweist, so sind die centralen Ursprünge bestimmter motorischer Provinzen in Folge der Unvollkommenheit der bisherigen Methoden eben noch nicht ermittelt. Man hat nämlich an den motorischen Nervenwurzeln von Thieren entweder isolirte Reizungsversuche oder Durchschneidungen mit nachfolgender Beobachtung der Degeneration in den Aesten gemacht. Wenn nun mittelst ersterer Methode Peyer†), mittelst der letzteren Krause††) gewisse Gesetze über die Verbreitung der motorischen Fasern der Muskeln auf verschiedene Wurzeln festgestellt haben, so wird dadurch die centrale Gruppierung der Ganglienzellen nicht bestimmt, weil wir durch Stilling†††) die mannigfachsten Einstrahlungen der Fasern der vorderen Wurzeln kennen, ehe sie die grauen Vorder säulen erreichen. So lange also nicht durch *circumscripte Ausschäl-*

---

\*) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. I. Bd. 1874. S. 57.

\*\*) Funke, Lehrbuch der Physiologie. 4. Aufl. II. Bd. 1866. S. 590.

\*\*\*) a. a. O. S. 326.

†) Zeitschrift für rationelle Medicin. N. F. IV. 52.

††) Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. Leipzig und Heidelberg. 1865.

†††) Cf. Henle, a. a. O. S. 72.

tungen einzelner Stellen der grauen Vordersäulen selbst mit directer Beobachtung der Lähmung und der secundären peripheren Degeneration der Ausfall functionell zusammengehöriger Muskeln erwiesen ist, fehlt der stricte physiologische Beweis unseres Lehrsatzes. Ob diese Ausschaltungen in der gewünschten Präcision sich durch die von Nothnagel\*) in die Experimentalphysiologie des Gehirns mit so vielem Glück eingeführten Chromsäureinjectionen werden bewerkstelligen lassen, wage ich nicht a priori zu entscheiden.

Wenn ferner, wie auch Leyden anführt, die Annahme von functionellen Rückenmarkscentren durch die vielfache Beobachtung von synergischen Reflexbewegungen unterstützt zu werden scheint, deren Erklärung eben die räumliche Anordnung der Ganglienzellen abgiebt, so lässt uns auch darin die physiologische Forschung mit exacten Resultaten noch im Stiche, wenn auch neuerdings Freusberg\*\*) eine enge Verknüpfung der Innervationscentren antagonistischer Muskelgruppen beim Hunde gefunden hat, woraus hervorgeht, dass jedenfalls von ihm gewisse functionelle Innervationscentren angenommen werden.

An dieser Stelle glaube ich als mit zu den physiologisch-anatomischen Stützen unseres Lehrsatzes gehörig die Beobachtung von Erb\*\*\*) anführen zu müssen, dass es bei vorsichtiger faradischer Reizung ungefähr entsprechend der Austrittsstelle des 6. Cervicalnerven am Menschen gelingt, einen motorischen Punkt des Plexus brachialis zu finden, von welchem aus der Deltoideus, Biceps, Brachialis int. und die Supinatoren in gemeinschaftliche sehr energische Contraction versetzt werden. Es liefert diese Beobachtung den anatomischen Beweis, dass im Plexus brachialis die motorischen Fasern des Supinator longus getrennt von den übrigen Fasern des Radialis und mit denen des Biceps und Brachialis internus zusammenliegen, dass also hier ein Uebergang zu dem Verhältniss stattfindet, wie ich es für den centralen Ursprung dieser Fasern als wahrscheinlich bezeichnen musste. Erb hat auch der von ihm angegebenen eigenthümlichen Gruppierung von Muskeln entsprechende combinirte Lähmungsformen auf rheumatischer und traumatischer Basis beobachtet.

Wenn nun unsere bisherigen anatomischen und physiologischen Kenntnisse der verbreiteten und für die Pathogenese der Bleilähmungen

---

\*) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1872. No. 45.

\*\*) Freusberg, Reflexbewegungen beim Hunde. Pflüger's Archiv IX. S. 358.

\*\*\*) Erb, Handbuch der Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. S. 509.

erforderlichen Annahme gewisser functioneller Gruppierungen der Ganglienzellen in den motorischen Vordersäulen des Rückenmarks zwar nicht widersprechen, sie aber auch nicht gerade mit überzeugenden Befunden stützen, so dürfte es angezeigt sein, zu untersuchen, in wie weit die Localisation der gelähmten und atrophischen Muskeln dieser Annahme entspricht bei Affectionen, wo pathologische Veränderungen der Vorderhörner und der in ihnen befindlichen vielstrahligen motorischen Ganglienzellen unzweifelhaft sind, wo also gewissermassen das pathologische Experiment mit circumscribten Ausschaltungen für die physiologische Untersuchung eintritt. Solche Affectionen sind einmal nach den Untersuchungen von Cornil, Prévost, Clarke, Damaschino, Charcot, Joffroy\*) und Roth\*\*) die spinale Kinderlähmung, dann nach einem einzigen bisher vorliegenden Befunde von Gombault\*\*\*) die von Duchenne zuerst beschriebenen analogen Affectionen Erwachsener. Erstere verlaufen aber, wie allgemein bekannt, nach dem fieberhaften meist mit Krämpfen verbundenen Initialstadium äusserst mannigfaltig nicht blos in Bezug auf die ursprüngliche Generalisation und auf die Schwere der nachher zurückbleibenden Lähmungen, weshalb Kennedy die leichteren Formen, von denen Duchenne nachwies, dass sie ohne Verlust der electrischen Erregbarkeit ablaufen, als „temporäre Lähmungen“ unterschied, sondern auch in Bezug auf Ausbreitung und Localisation der definitiven mit Verlust der faradischen Erregbarkeit und Atrophie verbundenen Lähmungen. Der Grund dieser Variabilität wird mit Recht darin gesucht, dass die acut auftretenden myelitischen Prozesse in der grauen Substanz sich zu schweren Veränderungen in der verschiedensten Ausdehnung und Localisation begrenzen können. Es wird dadurch definitiv bald eine ganze Extremität, bald nur eine einzelne Muskelgruppe befallen, ohne dass bei der Acuität des Processes irgend eine motorische Provinz eine absolute Immunität besässe.†) Wenn nun zur Entscheidung der uns beschäftigenden Frage natürlich nur die auf einzelne Muskelgruppen beschränkten Fälle benutzt werden können, so werden wir von vornherein in bemerkenswerther Weise dadurch begünstigt, dass, wenn auch eine Immunität, wie erwähnt, keine Muskelgruppe hat, dennoch mit einer gewissen Vorliebe Muskelgruppen theilhaftig werden, welche

\*) Cf. Duchenne a. a. O. S. 400, und Charcot, a. a. O. S. 61.

\*\*) Roth, Spinale Kinderlähmung. Virchow's Archiv. 58. Bd. S. 263.

\*\*\*) Gombault, Note sur un cas de paralysie spinale de l'adulte suivi d'autopsie. Archives de physiol. 1873. Heft I.

†) Cf. Duchenne a. a. O. S. 381.

im chronischen Verlauf der Bleilähmung ebenfalls afficirt sind. So wird ziemlich allgemein angegeben, dass an den Unterextremitäten, an denen die spinale Kinderlähmung sich überhaupt häufiger localisirt, vorzüglich oft die Mm. peronei betheiligt werden, von deren Lähmung ja auch die häufigste secundär eintretende Klumpfussstellung des Pes varoequiuns abhängig ist.\*\*) So betrifft die erste anatomische Beobachtung von spinaler Kinderlähmung von Longet\*\*) einen Fall von Pes varus, bei welchem die Zehenstrecker und Peronei verlängert und vollkommen gelähmt waren, während die Wadenmuskeln, der vordere und hintere Schienbeinmuskel zusammengezogen und nicht gelähmt waren. Ich selbst machte bei einem sparsamen policlinischen Material gerade dieser Affectionen folgende Beobachtung:

## VII. Beobachtung.

**Spinale Kinderlähmung des Extensor digitorum comm. long., Ext. hallucis long. und der Mm. peronei rechts.**

Willy Firl, 2 $\frac{1}{4}$  Jahr alt, kam in poliklinische Behandlung am 24. Mai 1874. Er lernte 1 Jahr alt laufen, erkrankte 16 Monate alt an Krämpfen und Fieber, war 3 Wochen bettlägerig, konnte nachher nur kriechen. Im November 1873 sollen die Krämpfe wieder gekommen sein; seitdem wird erst Abmagerung des rechten Unterschenkels bemerkt. Erst seit Weihnachten soll er wieder in der jetzigen Weise laufen.

Der rechte Unterschenkel zeigt eine um 3,5 Cm. geringere Circumferenz als der linke. Das Fussgelenk ist abnorm beweglich, hängt schlaff herab. Auf Kitzeln der Fusssohle tritt nur Contraction im Tibialis anticus ein.

Das Kind geht, indem es den rechten Fuss stark nach aussen setzt, die Fussspitze nicht vom Boden abhebt.

Faradische Untersuchung.

L. Peroneus Contractionsminimum 15 Cm. sowohl in den Peronei als im Tibialis anticus.

R. Peroneus 9 Cm. nur Contraction im Tibialis anticus in keinem anderen Muskel, auch nicht bei stärkeren Strömen. Der rechte N. tibialis ist erregbar, aber schwächer als der linke.

Wurde einige Male ohne wesentlichen Erfolg galvanisirt.

---

Diese Localisation der Lähmung entspricht nun vollkommen der von mir und Anderen beobachteten Localisation der leichteren Formen

---

\*) Cf. Eulenburg, a. a. O. S. 608, 609, 611.

\*\*) Longet, Anatomie u. Physiologie des Nervensystems, übersetzt von Hein, 1847. I. Bd. S. 298. Cf. auch Romberg, a. a. O. S. 897.

der Bleilähmung der Unterextremitäten. Namentlich bemerkenswerth erscheint die Integrität des *Tibialis anticus* in beiden Krankheiten, wenn auch dieser Muskel bei generalisirteren Formen der spinalen Kinderlähmung oftmals theilhaftig ist, dann aber auch die Lähmung nicht allein auf das Gebiet des *N. peroneus* beschränkt ist.

Da mir weitere Beobachtungen über die Localisation der Lähmung der Unterextremitäten weder für die spinale Kinderlähmung noch für die Bleilähmung zu Gebote stehen, verzichte ich darauf, aus der Literatur noch weitere Localisationen der ersteren Affection zusammenzustellen, umsomehr, als die gelähmten Muskeln meist nicht genau angegeben sind. Es genügt mir, darauf hingewiesen zu haben, dass jedenfalls auch die spinale Kinderlähmung dieselbe Localisation liebt, woraus nicht blos eine Uebereinstimmung der anatomischen Localisation der spinalen Läsion wahrscheinlich wird, sondern auch physiologische Anordnungen angeführter Art, welche für die Combination der Lähmung bei beiden Affectionen massgebend sind.

Obgleich nun die Oberextremitäten bei spinaler Kinderlähmung seltener befallen werden und dann häufig die ganze Extremität, so ist doch auch hier bei partiellen Lähmungen eine gewisse Vorliebe für die Extensoren von *Charcot* und *Joffroy*\*) beobachtet werden, leider aber das Verhalten der Supinatoren nicht berücksichtigt worden. In dieser Beziehung scheint mir folgende Beobachtung von Interesse, welche ich kürzlich auf der Kinderklinik der Charité machte und mit der gütigen Erlaubniss des Herrn Professor Dr. Henoch hier mittheile.

### VIII. Beobachtung.

**Spinale Kinderlähmung im linken Radialisgebiet ohne Theilnehmung des Supinator longus.**

*Paul Kelm*, 4 Jahre alt, taubstumm, blieb nach einer fieberhaften mit Krämpfen verbundenen Erkrankung am Ende des ersten Lebensjahres taub und lahm im linken Arm und linken Bein.

Letzteres, welches nicht genau untersucht wurde, schleift beim Gehen etwas nach, wird im Knie ziemlich stark gehoben, während die Fussspitze vom Boden nicht los kommt. Die faradische Reizung des *N. peroneus sinister* ergiebt seine Erregbarkeit im ganzen herabgesetzt, aber keinen Ausfall irgend eines von ihm versorgten Muskels.

Der linke etwas abgemagerte Arm wird im rechten Winkel gebeugt ge-

---

\*) *Charcot et Joffroy*, cas de paralysie infantile spinale avec lésions des cornes antérieures de la substance grise de la moelle épinière. Archives de physiologie. 1873. p. 140.



halten. Die Hand ist in pronirter und flectirter Stellung, die Finger sind sämtlich leicht eingeschlagen. Die Stellung entspricht zwar einer vollständigen Radialislähmung, indess fühlt man deutlich in der gebeugten Stellung des Armes nicht blos den Biceps sondern auch den Supinator longus angespannt. Auch wenn der Ellenbogen passiv gestreckt ist, wird bei der nachfolgenden activen Beugung deutlich die Contraction im Supinator longus gefühlt. Ob der Arm activ gestreckt werden kann, wird nicht recht sicher ermittelt. Die Hand und Finger werden weder supinirt noch gestreckt. Die faradische Reizung er giebt den Triceps erregbar. Bei der isolirten Reizung des N. radialis an der Umschlagsstelle am Oberarm contrahirt sich kräftig der Supinator longus, ferner noch sehr gut der Abductor pollicis longus und der M. indicator, sehr wenig und kraftlos die M. extensores carpi und der Extensor digiti quinti, gar nicht die dem 3. und 4. Finger zugehörigen Sehnen des Extensor digitorum communis. Am gesunden Arm ist die Wirkung eine complete, in allen Muskeln gleichmässig gute.

---

Da bei der mangelnden Facialislähmung, bei der Abmagerung und bei der Aufhebung oder Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit der gelähmten Muskeln trotz der hemiplegischen übrigens oftmals beobachteten Localisation der Lähmung die Diagnose der spinalen Kinderlähmung sicher war, so ist dieser Fall insofern von Interesse als bei einer Localisation der Lähmung im Radialisgebiet der Supinator longus von derselben verschont geblieben war, in Bezug auf die faradische Erregbarkeit sich aber die Vertheilung der unerregbaren Muskeln in vollständiger Uebereinstimmung mit den leichteren Formen von Bleilähmung befindet. Es sind eben auch für die Innervation der Oberextremitäten spinale Anordnungen physiologisch vorhanden, welche sich in der Localisation der gelähmten Muskeln geltend machen, sei es, dass die spinale Kinderlähmung oder die Bleidyscrasie circumscripte Läsionen der betreffenden Stellen der grauen Vordersäulen setzt.

Dass aber auch bei den analogen spinalen Affectionen Erwachsener sowohl acuten als besonders subacuten Auftretens gerade die Extensoren mit Vorliebe betroffen werden, geht aus den vorliegenden Beobachtungen mit Sicherheit hervor. So giebt Duchenne\*) an, dass an den Unterextremitäten früher und stärker die Muskeln an der vorderen Seite des Unterschenkels betheiligt werden, an den Oberextremitäten ebenfalls zuerst und viel stärker die Fingerstrecker, dann die übrigen Muskeln der Streckseite des Vorderarms, nächst dem die

---

\*) a. a. O. S. 466.

Schulter- und Daumenballenmuskeln. Eine bemerkenswerthe Vervollständigung erhalten diese Angaben durch seine Observation LXXXVII\*), wo er vorzugsweise den Deltoideus, die Beuger des Vorderarms gegen den Oberarm, die Muskeln an der Rückseite des Vorderarms und den Daumenballen atrophirt und gelähmt fand. Diese Angaben zeigen eine völlige Uebereinstimmung mit meiner Beobachtung IV, wobei nur das Fehlen einer speciellen Angabe über die Supinatoren bedauerlich bleibt. Denselben Mangel bietet die Beobachtung von Gombault, in dessen Fall ebenfalls neben allgemeiner Abmagerung und besonderer Atrophie der Fingerballen und Zwischenknochenräume mit leichter Klauenstellung vorzugsweise die Extensoren am Vorderarm gelähmt, atrophisch und unerregbar waren.

Von Frey\*\*) wird in einem seiner Fälle dieselbe Fussdifformität und Lähmung beschrieben, wie ich sie in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern in zwei Fällen von Bleilähmung sah, und wie sie Longet zuerst bei spinaler Kinderlähmung beschrieb. In dem von Bernhardt mitgetheilten Falle des Kranken Braemer rollten sich, als erstes Symptom der sich entwickelnden generalisirten Paralyse, die Finger beim Waschen ein,\*\*\*)) was wohl auf den Anfang der Lähmung in den Fingerstreckern bezogen werden muss. Als dieser Kranke, welchen ich in seiner Reconvalescenz beobachtete, am 5. Februar 1874 die Charité zwei Jahre nach seiner Erkrankung verliess, bestand neben leichter Atrophie einzelner kleiner Handmuskeln noch eine Lähmung in beiden Peroneusgebieten, so zwar, dass die Füße durch deutliche Contraction der Mm. peronei ziemlich gut abducirt, aber nur sehr wenig dorsalflectirt werden konnten. Die Erregbarkeit der Nn. peronei war sowohl noch im ganzen herabgesetzt, als besonders in dem für den Tibialis anticus bestimmten Aste, so dass bei der Reizung derselben vorzugsweise Abduction des Fusses zu Stande kam. Es handelte sich also um das umgekehrte Verhalten der partiellen Peroneuslähmung, wie in den vorher erwähnten Fällen, worauf ich noch zurückkommen will. Jedenfalls betrafen auch in diesem Falle generalisirter spinaler Lähmung nicht blos die ersten, sondern auch die langwierigsten Lähmungserscheinungen die Extensorengebiete der Extremitäten. Obgleich mir leider keine weiteren eigenen Beobachtungen zu Gebote stehen, glaube ich doch auch für diese Affectionen

---

\*) a. a. O. S. 482.

\*\*) Berliner klinische Wochenschrift. 1874. No. 2. S. 15.

\*\*\*)) Dieses Archiv. IV. Bd. S. 373.

Erwachsener analoge Localisationen der Lähmung, wie bei der spinalen Kinderlähmung und der Bleilähmung, als vorherrschend annehmen zu dürfen.

Wenn nun diese nachweislich auf Degeneration der grauen Vorder säulen zurückzuführenden und mit secundärer, merkwürdiger Weise noch nicht anatomisch nachgewiesener, aber nach den electro-diagnostischen Symptomen unzweifelhafter Nervendegeneration einhergehenden Affectionen in den Kreis unserer Betrachtungen gezogen wurden, um zu untersuchen, ob vermöge der durch ihre Localisation gesetzten Ausschaltungen die Annahme motorischer functioneller Rückenmarkscentren bewiesen wird, so ist diese Frage zu verneinen. Dagegen ist die ihnen eigenthümliche der Bleilähmung entsprechende Localisation der gelähmten und unerregbaren Muskeln, sobald nur die ihnen vorstehenden motorischen Provinzen des Rückenmarks befallen werden, ein schwerwiegender Beweis, dass die Localisationen der anatomischen Processe für beiderlei Affectionen identisch sind mit dem Unterschiede, dass bei der Bleilähmung, wenigstens in der Regel, derselbe beginnt in einer ganz bestimmten motorischen Region, ausserordentlich chronisch ist, und nur unter ganz besonderen Verhältnissen eine weitere Ausbreitung auch über andere motorische Ganglienzellengruppen gewinnt. Diese Identität, ich will nicht sagen des anatomischen Processes, sondern der anatomischen Oertlichkeit der Läsion scheint mir der Grund zu sein, weshalb in der That die Differential-Diagnose zwischen schweren mehr acut auftretenden generalisirten Bleilähmungen und den von Duchenne beschriebenen spinalen Affectionen Erwachsener, deren Aetiologie man nicht kennt, durchaus nicht so leicht ist, wie dieser Autor\*) es darstellt. Während beiden Affectionen die Integrität der Functionen der Sphincteren\*\*), das Ausbleiben von Decubitus und Sensibilitätsstörungen, die Erregbarkeitsveränderungen der gelähmten Nerven und Muskeln und die Auswahl ihrer Betheiligung gemeinsam ist, dürften die complicirenden Erscheinungen der Encephalopathie, Kolik und Arthralgie bei dem Vorkommen analoger Cerebralerscheinungen bei spinaler Kinderlähmung, von gastrischen Krisen und schweren excentrischen Schmerzen bei spinaler Lähmung Erwachsener nur zweifelhafte Kriterien abgeben, wenn die Aetiologie nicht durch sonstige Zeichen der Intoxication (Bleirand) oder durch die Anamnese auf der Hand liegt.

---

\*) a. a. O. S. 683.

\*\*) Cf. Romberg, a. a. O. S. 899.

So konnte man in meiner Beobachtung V in der That zweifelhaft sein, ob es sich um eine rein saturnine Affection handelte. Jedemfalls reagierte das betreffende Individuum in einer ganz ungewöhnlichen Weise auf den durch das Schminken gesetzten toxischen Einfluss, so dass man genöthigt ist, eine besondere Disposition zu dieser schweren, fast acuten, spinalen Erkrankung anzunehmen. Je nach dem Vorhandensein dieser Disposition wird sich wohl auch die verschiedene Schwere und Ausbreitung der Lähmung, die keineswegs, wie schon Tanquerel beobachtete, immer der Quantität der eingewirkt habenden toxischen Schädlichkeiten proportional sind, in anderen Fällen erklären lassen. Zu dieser besonderen Disposition zur Erkrankung wird man aber ferner auch seine Zuflucht nehmen müssen zur Erklärung des Umstandes, dass gewisse Stellen der Medullaraxe, ebenso wie sie vorzugsweise bei den generalisirten Fällen auch nicht toxischer Aetiology befallen sind, regelmässig bei den chronischen leichteren Formen zuerst befallen werden. Man wird eben den Satz Heubels\*), dass das Nervengewebe besonders reactionsfähig für den toxischen Einfluss des Bleis ist, dahin erweitern müssen, dass die motorische Ganglienzellengruppe für die Extensoren der Finger und Hand diese Vulnerabilität in erhöhtem Masse besitzt, sei es, dass noch besondere unbekannte Anordnungen ihr dieselbe verleihen, sei es, dass sie unverhältnissmässig stark in Anspruch genommen wird. Dass aber die Anstrengung gewisser Muskelprovinzen eine Disposition zur Lähmung bei Bleikranken bildet, wurde noch neuerdings von M. Meyer\*\*) betont und durch meine Beobachtungen bestätigt. Ob insbesondere der Umstand, dass meine beiden einzigen Beobachtungen von Bleilähmungen der Unterextremitäten Frauenzimmer betrafen, welche ihre Beine mehr anzustrengen pflegen als die Arme, rein zufällig ist, lasse ich dahin gestellt.

Wenn ich also mit Erb zu der Annahme ganz circumscripter spinaler Veränderungen in den grauen Vordersäulen für die Pathogenese der Bleilähmungen gelangt bin, so war doch ein wesentlicher Factor zu einer befriedigenden Erklärung der gesetzmässigen Reihenfolge der befallenen Muskeln nach functionellen Gruppen die Annahme der Anordnung der Ganglienzellen nach eben solchen Gruppen. Wenn ich auch bekennen muss, den strengen Beweis für diese

---

\*) a. a. O. S. 107.

\*\*) Sitzungsberichte der med.-psych. Gesellschaft. Dieses Archiv. V. Bd. 298, und Berliner klin. Wochenschrift. 1874. S. 254.

Annahme nicht geliefert zu haben, so ist ihre Richtigkeit durch die Summe der angeführten Thatsachen doch wenigstens sehr wahrscheinlich geworden; allerdings würde eine in der früher angegebenen Richtung angestellte Experimentaluntersuchung vielleicht zur Entscheidung führen.

Soll nun noch eine ungefähre Andeutung gegeben werden, in welcher Weise die muthmasslichen functionellen Rückenmarkscentren angeordnet sind, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass ihre etagenweise Uebereinanderlagerung im grossen und ganzen den Daten der groben Anatomie der Plexus folgt,\*) so zwar, dass z. B. die motorischen Rückenmarkscentren der Cervicalanschwellung so übereinanderliegen, dass aus den tiefsten Theilen die motorischen Fasern des Ulnaris, aus entsprechend höher liegenden diejenigen des Medianus, Musculocutaneus, Axillaris, Radialis stammen, wenn auch im besonderen einzelne Fasern aus rein topographischen Rücksichten in einer im Uebrigen Fasern anderen Ursprungs enthaltenden Nervenbahn verlaufen, wie z. B. der Ast des Supinator longus in der Bahn des N. radialis. Am vollständigsten würde natürlich diese Forderung der genaueren Kenntniss der Anordnungen erfüllt werden können, wenn eine genügende Anzahl anatomischer Untersuchungen für circumscripte Lähmungen und Atrophieen vorläge, wozu für die Atrophie der Daumenballen durch die Beobachtung der Zerstörung der motorischen Ganglienzellen in dem Niveau der Wurzel des 8. Halsnerven und der Atrophie dieser Wurzel selbst durch Prévost und David\*\*) der Anfang gemacht wurde. Dass für die Muskeln des Kleinfingerballens und wahrscheinlich auch der Interossei das motorische Centrum im untersten Theil der Halsanschwellung oder noch tiefer liegen muss, dürfte dadurch bewiesen werden, dass bei der in das Cervicalmark aufsteigenden Degeneration der Tabes dorsalis die subjectiven und objectiven Sensibilitätsstörungen ausnahmslos in der sensiblen Ulnarisverbreitung zuerst auftreten, die motorischen Fasern aber nach der gangbaren physiologischen Auffassung aus derselben Höhe des Rückenmarks kommen, aus der die entsprechenden sensiblen ihren Ursprung nehmen. Nach der angeführten Beobachtung von Erb scheint dann ungefähr in der Höhe der Wurzel des 6. Cervicalnerven, also etwa in der Mitte

---

\*) Cf. Henle, Nervenlehre. S. 474.

\*\*) Prévost et David, Note sur un cas d'atrophie des muscles de l'éminence thénar avec lésion de la moelle épinière. Archives de physiolog. 1874. S. 595 u. ff.

der Cervicalanschwellung, das motorische Centrum für den Biceps, Brachialis internus und Supinator longus zu liegen, jedenfalls wohl über dem der Flexoren der Finger und des Handgelenks, während für die für unsere Zwecke am meisten interessante Localisation des motorischen Centrums der Finger- und Handstrecker Beobachtungen von Joffroy\*) vorliegen, nach welchen in der von ihm beschriebenen Pachymeningitis cervicalis hypertrophica, welche auf die Cervicalanschwellung beschränkt bleibt und hier mit myelitischen Veränderungen, meist mit Höhlenbildung, einhergeht, klinisch bei Lähmung und Atrophie der übrigen Armmuskeln die Strecker der Hand und Finger ihr normales Volumen und ihre Function behalten. Er zieht daraus selbst den Schluss, dass die motorischen Kerne dieser Gebiete höchst wahrscheinlich nicht mehr in der Cervicalanschwellung, sondern etwas über derselben liegen. Dass diese Beobachtung ein wichtiger Fingerzeig für künftige anatomische Untersuchungen von Fällen saturniner Lähmung ist, liegt auf der Hand. Auch scheint mir die technische Bemerkung nicht überflüssig, dass bei der gewöhnlich geübten Methode der Herausnahme des Rückenmarks, getrennt von der Medulla oblongata und dem Gehirn, gerade der Theil des Rückenmarks zwischen dem oberen Ende der Cervicalanschwellung und der Medulla oblongata nicht gut unversehrt herauskommt. Dass also unter diesen Umständen die ganz circumscribten Läsionen im Rückenmark und meist auch in den Wurzeln der bisherigen anatomischen Untersuchung entgangen sind, dürfte erklärlich sein.

Für die Unterextremitäten genügen die vorliegenden Beobachtungen noch nicht, über die grössten Angaben der Anatomie hinaus die functionellen Centren localisiren zu wollen. Bemerkenswerth erscheint mir aber doch das vielfache Vorkommen von partiellen Peroneuslähmungen, sobald sie nicht rein peripheren Ursprungs sind, was darauf deutet, dass z. B. die Dorsalflexoren (Tibialis anticus und Ext. longus) und die Abductoren des Fusses (Mm. peronei) von ganz verschiedenen Höhen der Lendenanschwellung innervirt werden. Abgesehen von den erwähnten partiellen Lähmungen bei Saturnismus und spinaler Lähmung, habe ich eine ganz analoge vorübergehende Lähmung ohne flagrante Erregbarkeitsveränderungen in einem Falle von Spondylitis cervicalis chronica beobachtet. Lähmung der Dorsalflexoren des Fusses, analog wie bei dem Kranken Braemer, ohne dass die

---

\*) Joffroy, de la Pachyméningite cervicale hypertrophique. Paris, Delahaye 1873. S. 87.

Mm. peronei gelähmt waren, beobachtete ich, in dem einen Falle mit geringer Erregbarkeitsherabsetzung der betreffenden Aeste, nach einiger Zeit vorübergehend in zwei Fällen von Tabes, von denen ich den einen aus anderen Gründen publicirt habe. \*) Auch hier dürften diese Lähmungen als wirklich spinale, durch Uebergreifen des Processes auf die betreffende motorische Region bedingt, aufzufassen sein. Obgleich nun der in diesem Sinne spinale Ursprung hier höchst zweifelhaft ist, scheint für die Frage der Synergie gewisser Muskeln der Beine nicht ohne Interesse ein von mir beobachteter traumatischer Fall, bei welchem in Folge einer Verschüttung bei deutlicher Depression des Processus spinosus des 1. Lendenwirbels einseitig der N. obturatorius und N. cruralis gelähmt und bei exquisiter Entartungsreaction der betreffenden Muskeln unerregbar waren. Während aber in dem Gebiete des Cruralis allein der Ast für den M. sartorius erregbar geblieben war, war im Gebiete des Ischiadicus ganz allein der M. tibialis anticus gelähmt und fiel seine Contraction bei Reizung des N. peroneus aus. Dieses gleichzeitige Befallensein des Tibialis anticus und Extensor quadriceps cruris ist nun deswegen nicht ohne Interesse, weil diese Muskeln vielfach synergisch wirken und auch, wie ich oftmals constatirt habe, reflectorisch zusammenzucken. Streicht oder sticht man nämlich die Fusssohle eines Hemiplegischen, so contrahirt sich constant zuerst der Tibialis anticus, nächst dem bei zunehmender Stärke der sensiblen Reizung der Extensor quadriceps, dann erst andere Muskeln, wie der Iliopsoas und die Flexoren des Knies. Dieselbe Reihenfolge der reflectorisch sich contrahirenden Muskeln habe ich in einem Falle ausserordentlich erhöhter Reflexerregbarkeit für Hautreize bei einem unterdess zur Obduction gelangten Tabeskranken beobachtet, nur dass sich hier vorzugsweise leicht die Adductoren beteiligten und ihre Contraction mit der des Extensor quadriceps zusammen oder noch früher einsetzte. Immerhin wäre es möglich, dass zwischen dem Tibialis anticus und dem Extensor quadriceps ein ähnliches Verhältniss der centralen Verknüpfung der Innervation besteht, wie zwischen dem Supinator longus und dem Biceps brachii und Brachial. int. Wenn auch diese die Beuger des Ellenbogens sind, jener der Strecker des Knies, so ist doch auch andererseits die Synergie der Muskeln des wesentlich der Locomotion dienenden Beines nicht ohne weiteres derjenigen der Arme gleichzusetzen. Es würde somit die gleichzeitige

---

\*) E. Remak, Ueber zeitliche Incongruenz der Berührungs- und Schmerzempfindung bei Tabes dorsalis. Dieses Archiv. IV. Bd. S. 767 u. 769.

Verletzung der allein aus dem Ischiadicusstamme herausgegriffenen Fasern für den Tibialis anticus mit derjenigen der motorischen Nerven für den Extensor quadriceps einer ähnlichen Anordnung des Plexus als Uebergang zu der centralen Zusammenlagerung entsprechen, wie sie Erb am Arm beobachtet hat.

Sind nun diese Localisationen der motorischen Rückenmarkscentren namentlich für die Lumbalanschwellung auch noch sehr lückenhaft und der weiteren Untersuchung bedürftig, so scheinen mir doch für die typischen Fälle der Bleilähmung der Oberextremitäten Anhaltspunkte genug vorhanden zu sein, die anatomische Läsion in den Vordersäulen des Rückenmarks etwas über dem oberen Ende der Cervicalanschwellung zu suchen, damit die auf dem Wege der klinischen Beobachtung erreichte Auffassung der Pathogenese der Bleilähmungen durch den mikroskopischen Befund über jeden Zweifel erhoben wird.

Der Therapie wird aber diese Pathogenese der saturninen Lähmungen Anlass geben, sich dem eigentlichen Locus morbi, dem Halsmark zuzuwenden, also, wie erst neuerdings wieder Erb\*) empfohlen hat, die Halswirbelsäule zu galvanisiren. Ob für diese Galvanisation der eine oder der andere Pol den Vorzug verdient, darüber fehlen noch Erfahrungen, ebenso wie darüber, ob die Galvanisation des Sympathicus empfehlenswerth ist wegen der Wirkung auf seine Ganglien oder auf das Halsmark selbst, dessen Durchströmung dabei ganz unvermeidlich ist. Nebenher wird man aber nie versäumen dürfen, namentlich diejenigen Nerven und die von ihnen versorgten Muskeln peripher zu galvanisiren, welche noch erregbar sind, weil sie unter dieser Behandlung sehr schnell ihre Function nicht bloß wiedergewinnen, sondern unter Umständen auch für benachbarte paralytische Muskeln durch vicariirende Function leidlich eintreten.

---

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr. Westphal für die liberale Ueberlassung des in dieser Arbeit benutzten Materials an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen.

Berlin, den 3. April 1875.

---

\*) Erb, Handbuch, S. 508.