

VIII.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Fingerstretcher.

Von

Dr. Adolf Ferber,

Assistenten an der medicinischen Klinik und Privatdocenten an der Universität Marburg
und

Dr. Emil Gasser,

Assistenten am anatomischen Institut und Privatdozenten an der Universität Marburg.
(Hierzu Taf. V.)

~~~~~

Die Veranlassung zu der vorstehenden Arbeit, welche vom Herbst 1874 bis Sommer 1875 von uns gemeinschaftlich durchgeführt und vollendet wurde, lag in einigen Fällen von Extensorenlähmung der Finger, die im Sommer 1874 fast gleichzeitig in der hiesigen medicinischen Klinik zur Beobachtung gekommen waren. Obwohl diese Fälle, welche später mitgetheilt werden sollen, in mancher Hinsicht das bestätigten was in neuerer Zeit bezüglich der physiologischen Wirkung der Fingerstretcher, speziell der Interossei und Lumbricales angenommen wird und schon früher von Duchenne behauptet wurde, so konnten wir uns doch nicht verhehlen, dass einzelne Fragen dieser Lehre immer noch nicht mit wünschenswerther Klarheit und Uebereinstimmung beantwortet seien, und ferner, dass die zur Entscheidung jener Fragen bisher angewandten Methoden zum Theil unsicher und deshalb nicht frei von Vorwürfen seien.

Was den ersten Punkt anlangt, so unterliegt besonders die physiologische Wirkung des extensor digitorum communis einer fortlaufend verschiedenenartigen Auffassung. Nach den älteren Anschauungen der

Anatomen galt dieser Muskel schlechtweg als Fingerstrekker, und zwar sämmtlicher Glieder. Hyrtl vertritt diesen Standpunkt noch jetzt, und fügt nur hinzu, dass die Streckwirkung vorzugsweise das erste und zweite Glied betreffe\*).

Auch Luschka lässt eine Wirkung auf alle drei Fingerglieder zu, indem er sagt: „die Wirkung des Muskels spricht sich in Streckung der betreffenden Finger aus, welche dieselben aber dann nicht in ihrer Gesamtheit betrifft, wenn einzelne Gelenke durch die Antagonisten daran gehemmt sind. So kann z. B. die erste Phalange gestreckt und gleichzeitig die zweite und dritte gebogen, oder die erste gebeugt und die folgenden gestreckt werden“\*\*).

Während Luschka auf diese Weise nur durch Antagonistenwirkung eine Beschränkung der Wirkung des extensor communis kennt, engt Henle die Function dieses Muskels noch mehr ein, indem er sie von der Stellung des Handgelenkes abhängig macht: „der extensor digitorum communis ist . . . hauptsächlich Strekker der Grundphalange, nur wenn die Hand im Handgelenke stark gebeugt ist, streckt er auch die beiden andern Glieder. Diese Wirkung hört auf, sobald die Hand in einer zwischen Volar- und Dorsalflexion mittleren Stellung sich befindet. Eigentliche Streckmuskeln der Mittelphalange sind die musculi interossei etc.“\*\*\*), und weiter unten: „Zur Streckung der Endphalange scheinen die langen Streckmuskeln und die m. interossei gleichmässig beizutragen.“ Im Uebrigen beruft er sich bezüglich der interossei auf Duchenne.

Duchenne spricht, gestützt auf seine electromusculären Versuche, sowie auf eine Reihe pathologischer Thatsachen, dem extensor digitorum communis jede andere Wirkung, ausser der auf die Grundphalanx ab. „Les muscles extenseurs des doigts ne sont pas destinés, ainsi qu'on l'a enseigné jusqu'en ces derniers temps à étendre les trois phalanges; ils n'agissent physiologiquement que sur les premières phalanges“†). — Höchstens gibt er noch zu, dass der Muskel „très-faiblement“ auf die Mittelphalanx wirke. Jene combinirten Fingerstellungen, wie wir sie beim Schreiben zeigen, z. B. Streckung der Grund- und gleichzeitige Beugung der Endphalangen oder umgekehrt — Stellungen, die Luschka einfach durch antagonistische Behinderung

\* ) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie XI. Auflage 1870. pag. 462.

\*\*) Luschka, Die Anatomie des Menschen. III. Bd. p. 191.

\*\*\*) Henle, Handbuch der systemat. Anatomie. I. 3. p. 230.

†) Duchenne, Electrisation localisée. p. 964.

der Extensorwirkung auf einzelne Fingerglieder erklärt — sind nach Duchenne hinlänglich Beweis dafür, dass der extensor communis nicht auf die Endphalangen wirken könne. „Ces mouvements sont produits par la contraction synergique des extenseurs des doigts et des fléchisseurs superficiels et profonds, mouvements qu'il eût été impossible d'obtenir, si les extenseurs des doigts avaient exercé leur action sur les trois phalanges.“ (l. c.)

Aehnlich wie Duchenne äussert sich v. Ziemssen; „der Effect der Extensorverkürzung ist Streckung der Hand und der Finger, wobei diese von einander entfernt (gespreizt) werden, und die beiden letzten Phalangen in leichter Beugung verharren. Man kann an sich selbst am Besten wahrnehmen, dass die beiden letzten Phalangen vom extensor digit. communis unabhängig sind. Reizt man den letzteren mit sehr kräftigem Strom, so stehen die ersten Phalangen in äusserster Streckung . . . . die beiden letzten Phalangen sind dagegen frei beweglich und erlauben passive Beuge- und Streckbewegung mit ihnen vorzunehmen. Erst durch gleichzeitige Contraction der interossei wird eine energische Streckung der vordersten Phalangen erzielt“(\*).

Angesichts dieser Meinungsverschiedenheit schien uns eine erneute Prüfung um so mehr geboten, als, wie schon erwähnt, die bisherigen Beweismethoden nicht als vollständig fehlerfrei anzusehen sind.

Dass dies besonders für die älteste, die anatomische, Präparationsmethode gilt, wird ohne Weiteres zuzugeben sein, wenn man nur an die mannigfachen und häufigen anatomischen Varietäten der Sehnen und Muskelbäuche, ferner an die Schwierigkeiten einer exacten Präparation grade der mit der Sehne des extensor digitorum communis zusammenhängenden Aponeurosen, schliesslich an die so leicht vorkommenden artificiellen Resultate und an die dadurch bedingte subjektive Auffassung des Präparirenden denkt.

Die durch Duchenne in Aufnahme gekommene Methode, vermittelst électrisation localisée am Lebenden die Wirkung einzelner Muskeln zu eruiren, kann auf absolute Beweiskraft auch keinen Anspruch machen, da hier immerhin etwas im Blinden gearbeitet wird, und vor Allem wirkungshemmende Stromschleifen in antagonistischen Muskeln nicht mit Sicherheit vermieden werden können.

Der Beweis endlich, den der pathologische Fall erbringt, wird sehr oft durch complicatorische Verhältnisse, besonders durch Gelenkan-

---

\*) v. Ziemssen, die Electricität in der Medicin. 4. Aufl. 1872. p. 287.

chylosen, secundäre Contracturen, interstitielle Myositis im gelähmten Muskel etc. abgeschwächt.

Wir haben uns nun zur experimentellen Lösung der Frage über die Wirkung der Fingerstrekker auf die einzelnen Glieder einer Methode bedient, welche die Vorzüge der beiden ersten früher erwähnten verbindet, zugleich aber deren Nachtheile vermeidet. Die Methode bestand zunächst darin, dass wir an Leichen möglichst bald nach dem Tode, so lange die electrische Muskelirritabilität noch erhalten war, experimentirten. Es wurde zu diesem Zweck der zu prüfende Muskel jedesmal auf eine kurze Strecke freigelegt und dünne, in eine glatte Spitze auslaufende Stahlnadeln in denselben eingestochen; letztere wurden durch Leitungsschnüre mit einem Stöhrer'schen Inductionsapparat in Verbindung gebracht. Die Wirkung etwaiger Stromschleifen wurde dadurch eliminiert, dass diejenigen Maskeln, deren Contraction das Resultat möglicherweise modifizieren konnte, durchschnitten wurden. Mit dem Wegfall der anatomischen Fixirung musste natürlich auch die physiologische Wirkung dieser Muskeln gleich Null werden. Auf die Stromstärke, die den zu prüfenden Muskel durchfloss, kam es bei unsren Versuchen natürlich nur insofern an, als sie zur Erzeugung einer Contraction hinreichend kräftig sein musste. Allerdings bedienten wir uns, um den Muskel nicht zu bald zu ermüden, gewöhnlich möglichst schwächer Ströme des Inductionsapparates. Die Versuchszeit fällt bei unseren sämtlichen Versuchen innerhalb der ersten Stunde post mortem. Dass eine genaue Controlle über den wirklich erfolgten Tod, durch Auskultation des Herzens etc., vorherging, braucht wohl kaum besonders betont zu werden. Ausser der Freilegung des Muskelbauches behufs Application der Nadelectroden, wurde auch der Sehnenverlauf an den Fingern für das Auge freigelegt, so dass man die Verschiebungen der Sehnen, besonders über den Gelenken, bequem beobachten konnte.

Bei Ausführung der einzelnen Versuche wurde nach folgendem Schema, welches die möglichen Combinationen von Stellungen der einzelnen Fingerglieder zu einander enthält, verfahren:

1. Grundphalanx gebogen      } I  
                                   Mittelphalanx    „      } II  
                                   Nagelphalanx    „      } III      } gebogen.
2. Grundphalanx gebogen      } I  
                                   Mittelphalanx    „      } II      } gebogen  
                                   Nagelphalanx gestreckt      } III      } gestreckt.

3. Grundphalanx gebogen      } I gebogen  
   Mittelphalanx gestreckt      } II      } gestreckt.  
   Nagelphalanx      „      } III
4. Grundphalanx gestreckt      } I  
   Mittelphalanx      „      } II      } gestreckt.  
   Nagelphalanx      „      } III
5. Grundphalanx gestreckt      } I gestreckt  
   Mittelphalanx      „      } II gebogen  
   Nagelphalanx gebogen      } III gebogen.
6. Grundphalanx gestreckt      } I gestreckt  
   Mittelphalanx gebogen      } II      } gebogen.  
   Nagelphalanx      „      } III
7. Grundphalanx gestreckt      } I gestreckt  
   Mittelphalanx gebogen      } II gebogen  
   Nagelphalanx gestreckt      } III gestreckt.
8. Grundphalanx gebogen      } I gebogen  
   Mittelphalanx gestreckt      } II gestreckt  
   Nagelphalanx gebogen      } III gestreckt.

Die letzte Form ist denkbar, aber praktisch nicht verwendbar.

### I. Versuch.

29/VII. 1874. Männliche Leiche. Carcinoma oesophagi.

Anfang des Versuches  $\frac{1}{2}$  Stunde post mortem. Versuchsdauer  $\frac{1}{2}$  Minute.

A. Es sollte zunächst die Wirkung des extensor digitorum communis auf Grund- und Mittelphalanx constatirt werden, ohne Sehnendurchschneidung antagonistischer Muskeln. Eine genaue Innehaltung des Versuchsschemas (s. oben) war hierbei nicht nöthig. Zwei Nadelectroden wurden in den freigelegten rechten extensor eingestochen.

1 Stellung. Grph. gebogen, Mph. gebogen:

Wirkung: Grph. stark, Mph. leicht gestreckt.

2. Stellung. Grph. gestreckt, Mph. gebogen.

Wirkung: Leichte Streckung der Mph. (Bei Verstärkung des Stromes bis zu dem Theilstrich 10 des Stöhrer'schen Apparates trat energische Beugung der Hand und der Finger ein!)

3 Stellung. Grph. gebogen, Mph. gebogen, wie bei 1, die Grph. wird in der gebogenen Stellung seitlich festgehalten

Wirkung: Mph. leicht gestreckt

Bei allen Versuchen stand die Hand im Handgelenk in einer mittleren Stellung zwischen Dorsal- und Volarflexion.

Gesammtresultat: Der M. extensor digit. communis streckt die Grundphalanx stark, die Mittelphalanx leicht. Für Streckung der Mph. ist die Stellung der Grph. gleichgültig.

B. Die Nadeln werden in die beiden Interossei dorsales des rechten Mittelfingers oberflächlich eingeführt. Keine Sehnendurchschneidung.

1. Stellung wie unter den betreffenden Zahlen des Versuchsschemas.

Wirkung: zuerst wird Grph. noch stärker gebogen, dann folgt Streckung der Mph. und sofort auch der Nph.

2. Wirkung: Mph. gestreckt.

3. Keine Wirkung (d. h. Stellung bleibt wie vorher).

4. Fehlt.

5. zur Stellung: die gestreckte Grph. wird in dieser Stellung fest fixirt.

Wirkung: Nph. gestreckt.

6. Wirkung: Grph. gebogen, dann Mph. und zuletzt Nph. gestreckt.

7. Wirkung: Grph. gebogen, Mph. gestreckt.

Gesammtresultat: Die Mm. interossei externi beugen bei gemeinsamer Wirkung die Grph. und strecken Mph. und Nph. Die Streckung der Nph. tritt erst ein, wenn auch die Mph. gestreckt ist. Die Beugung der Grph. geht der Streckung der Mph. und Nph. vorher, ist aber für letztere durchaus nicht conditio sine qua non wie aus I B 5 erhellt. (Siehe hierzu Versuch VI. B. 5, 6a, 6b.)

## II. Versuch.

10/VIII. 1874. Männliche Leiche. Nephritis parench. mit amyloider Degeneration. Beginn des Versuches  $\frac{1}{2}$  Stunde post mortem. Cadaver ödematos. Leichenstarre im Beginn.

A. In die Interossei des Mittelfingers der linken Hand werden 2 Nadel-electroden eingestochen (wie bei Versuch I. B.). Es wird Nr. 4 jenes Versuches nachgeholt.

4. (s. Schema).

Wirkung: Grph. gebogen.

B. Am Mittelfinger der rechten Hand wird die Sehne des extensor communis freigelegt und durchschnitten, ebenso ihre Verbindungen mit den Extensorensehnen der benachbarten Finger, die Nadeln werden in die Interossei des Mittelfingers eingeführt, die Wirkung ist durchgängig schwach (wegen des Oedemes).

1. (s. Schema).

Wirkung: Grph. noch stärker gebogen, Mph. und Nph. schwach gestreckt.

2. Wirkung: Grph. stärker gebogen, Mph. schwach gestreckt.

3. Wirkung: Stellung bleibt.

4. } fehlt.  
5. }

6. Wirkung: Grph. gebogen, Mph. und Nph. gestreckt. Zuerst trat die Beugung der Grph. ein, dann folgte die schwache Streckung der Mph., zuletzt der Nph.

#### 7. Fehlt.

Gesammtresultat: Auch nach Ausschaltung des extensor digitorum communis bleibt dieselbe Wirkung im Allgemeinen wie bei Versuch I. B.

### III. Versuch.

8/IX. 1874. Männliche Leiche. Diabetes mellitus. Beginn des Versuches  $\frac{3}{4}$  St. post mortem.

Die Reizbarkeit der Muskeln war bereits so sehr gesunken, dass wir die Leiche für unsere Zwecke nicht weiter verwerthen konnten. Wir erwähnen daher nur wegen des allgemeinen Interesses, welches der Gegenstand haben dürfte, dass an einzelnen Muskeln, wie dem rechten Quadriceps femoris die electromotorische Reizbarkeit schon ganz erloschen war. An demselben Muskel der linken Seite, sowie an verschiedenen andern Muskeln, die überhaupt noch reactionsfähig waren, erhielten wir, selbst bei kräftiger Reizung, eine sehr langsam ansteigende und ebenso absinkende Contractionswelle. Nach einmaliger Einschaltung in den Strom war auch hier die Contractionsfähigkeit erloschen. Die Reizung vom Nerven aus hatte ganz ähnliche Resultate.

### IV. Versuch.

8/IX. 1874. Männliche Leiche. Phthisis pulmonum. Anfang des Versuches  $\frac{1}{2}$  Stunde post mortem. Dauer desselben  $\frac{1}{2}$  Stunde. Gegen das Ende ist die Erregbarkeit von Muskeln und Nerven ziemlich bedeutend herabgesetzt.

A. An der rechten Hand werden die Interossei externi unter denselben Bedingungen, wie bei Versuch II. B. gereizt. Der jetzige Versuch dient theils zur wiederholten Prüfung, theils zur Ausfüllung der bei II. B. fehlenden Nummern 4, 5, 7.

1. Wirkung: Grph. stärker gebogen. Mph. und Nph. gestreckt. Die Beugung der Grph. tritt zuerst ein, dann folgt die Streckung der andern Phalangen.

2. Wirkung: Grph. stärker gebogen. Mph. gestreckt.

3. Wirkung: Stellung bleibt wie vorher.

4. Wirkung: Grph. gebogen.

5. Zur Stellung: die gestreckte Grundphalanx wird leicht fixirt.

Wirkung: Nph. gestreckt, dabei Bestreben der Grph. sich zu beugen.

6. Wirkung: Grph. beugt sich zuerst, dann folgt Streckung der Mph. und Nph.

7. Wirkung: Grph. gebogen, Mph. gestreckt.

B. An derselben Leiche wird sofort die linke Hand folgendermassen präparirt: Am Mittelfinger wird die Strecksehne mit sämtlichen Verbindungen durchschnitten, dann der lumbricalis, der in regelmässiger Weise verläuft, an seinem Uebergang in die gemeinsame Strecksehne durchschnitten, auf der Ulnarseite des Mittelfingers durch Präparation das Fehlen eines überzähligen Lumbricalis nachgewiesen, darauf werden Nadelectroden oberflächlich in die beiden Interossei externi des Mittelfingers eingeführt.

(Vorher war derselbe Versuch auch an der rechten Hand gemacht worden; die Muskeln hatten indessen durch die vorhergehende Versuchsweise ihre Reizbarkeit eingebüsst.)

Linke Hand.

1. Wirkung: Grph. stärker gebogen. Mph. und Nph. gestreckt, aber viel schwächer als in IV. A.

2. Wirkung: Grph. stärker gebogen, Mph. kaum merklich gestreckt.

3. Wirkung: Grph. etwas stärker gebogen, sonst bleibt Stellung wie vorher.

4. Wirkung: Grph. gebogen.

5. Stellung wie bei IV. A. 5.

Wirkung: Nph. gestreckt, aber nur schwach und erst bei stärkstem Strom.

6. Wirkung: Beginnt mit Beugung der Grph., Streckung der Mph. und Nph. folgt fast nicht.

7. Wirkung: Zuerst Grph. gebogen, dann Mph. gestreckt.

Gesammtresultat des Versuchs IV.: Im Wesentlichen, wie bei I. B. und II. Zu IV. B. ist zu bemerken, dass nach Ausschaltung der Lumbricales die Streckwirkung auf die Endphalangen entschieden schwächer ist, so dass man die stärkere Streckung bei erhaltenen Lumbricales wohl auf Stromschleifen zu setzen hat, die die letztgenannten Muskeln, selbst bei noch so vorsichtiger und oberflächlicher Einführung der Nadeln in die Interossei externi, durchströmen. Jedenfalls addiren sich die Wirkungen der Interossei und Lumbricales (s. Versuch VI. B.).

### V. Versuch.

22/X. 1874. Männliche Leiche. Chronische Pneumonie. Beginn des Versuches  $\frac{1}{4}$  Std. post mortem, Dauer 25 Min.

A. Lumbricales und Interossei des Mittelfingers der linken Hand werden durchschnitten, der Muskelbauch des extensor digitorum communis freigelegt und die Nadeln in ihn eingestochen.

1. Stellung: Grph. gebogen, Mph. gebogen.

Wirkung: Grph. stark-, Mph. halb gestreckt.

2. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. gebogen.

Wirkung: Mph. schwach und unvollkommen gestreckt.

3. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. und Nph. gebogen.

Wirkung: Mph. schwach gestreckt, Nph. bleibt.

B. Zeigefinger der rechten Hand unter derselben Bedingung wie in V. A.

1. Stellung: Grph. gebogen, Mph. gebogen.

Wirkung: Grph. stark-, Mph. halb gestreckt.

2. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. gebogen.

Wirkung: Mph. schwach und unvollkommen gestreckt.

3. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. und Nph. gebogen.

Wirkung: Mph. schwach gestreckt, Nph. ohne Wirkung.

Gesammtresultat: Der isolierte extensor digitorum communis wirkt wie in I. A.: Starke Streckung der Grund-, schwache der Mittel-,

keine der Nagel-Phalanx. Die Hand stand im Handgelenk bald in jener Mittelstellung zwischen Dorsal- und Volarflexion, bald leicht nach der Volarseite flectirt. Es ist demnach, entgegen der Henle'schen Angabe, die Stellung im Handgelenk für die Wirkung des extensor digit. communis auf die Mittelphalanx ganz irrelevant.

## VI. Versuch.

3/II. 1875. Männliche Leiche. Pneumonia crouposa. Acutes Lungenödem. Beginn des Versuches  $\frac{3}{4}$  Std. post mortem; Dauer 20 Min.

A. Linke Hand. Lumbricalis und Interossei des Mittelfingers werden durchschnitten. Die Muskeln verlaufen regelmässig. Extensor communis freigelegt und gereizt.

1. Stellung: Grph. gebogen, Mph. gebogen, Ngph. gebogen.

Wirkung: Grph. stark-, Mph. halb gestreckt, Nph. leicht gestreckt.

2. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. gebogen, Nph. gestreckt.

Wirkung: Starke, jedoch nicht volle Streckung der Mph.

3. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. und Nph. gebogen.

Wirkung: Mph. nicht vollständig gestreckt, Nph. ganz leicht gestreckt.

Also bei 1 und 3 des Versuches leichte Streckung der Nph.! — Zu bemerken ist, dass die electromusculäre Reaction in diesem acut verstorbenen Fall selbst bei minimalem Reiz eine intensive war, und bei Anwendung stärkerer Reize alle bisherigen Contractionen übertraf. Die Streckung der Nph. war ausser allem Zweifel, und es erklärt sich das Ausbleiben derselben in den früheren Versuchen (I. und V.) zunächst durch die Schwäche der Reizung; einen zweiten hemmenden Factor werden wir im Versuch VII. kennen lernen.

B. Rechte Hand. Extensor communis mit seinen seitlichen Verbindungen und beide Interossei des Mittelfingers durchschnitten. Letzterer besitzt 2 Lumbricales. Die Nadelelectroden werden in dieselben eingestochen.

1. (s. Schema).

Wirkung: Grph. bleibt gebogen, Mph. und Nph. gestreckt.

5. Stellung wie im Schema; die gestreckte Grph. wird in dieser Haltung fest fixirt.

Wirkung: Nph. gestreckt.

Vergl. hierzu: Versuch I. B. 5.

6. Stellung wie im Schema.

Wirkung: Grph. zuerst gebogen darauf Mph. und Nph. gestreckt.

6a. Dieselbe Stellung. Grph. dabei fest fixirt.

Wirkung: Mph. und Nph. gestreckt.

6b. Stellung: Grph. hyperextendirt und fixirt, Mph. und Nph. gebogen.

Wirkung: Mph. und Nph. gestreckt.

Gesammtergebniss: Auch hier war bis zu Ende die Wirkung eine sehr intensive, stärker als bei den übrigen Versuchen zu Anfang. Die Lumbricales wirken bei fehlender Fixation der Grundphalanx zuerst als Beuger dieser, alsdann als Strecker der Mph. und schliesslich

der Nph. — Ihre Wirkung auf die beiden letzteren hängt jedoch nicht von der Beugung der Grph. ab, denn die Streckung tritt auch ein, wenn man die Grph. in gestreckter Haltung fixirt (siehe VI. B. 5, 6a, 6b). Dasselbe gilt auch für die Wirkung der Interossei, vergl. Versuch I. B. 5. Es hängt diese selbstständige Streckung der beiden Endglieder anatomisch von dem Verlauf der seitlichen Theile der gemeinsamen Extensoresehne zu den vorderen Gelenken ab.

### VII. Versuch.

19/V. 1875. Männliche Leiche. Phthisis pulmonum. Beginn des Versuches  $\frac{1}{2}$  Std. post mortem. Dauer  $\frac{1}{2}$  Std.

A. Rechte Hand. Mittelfinger. Die Sehne des Flexor digitorum profundus und sublimis werden unter der Grph. durchschnitten, sodann wird der extensor communis freigelegt und gereizt.

1. Stellung: Grph. und Mph. gestreckt, Nph. gebogen.  
Wirkung: Nph. gestreckt.
2. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. und Nph. gebogen.  
Wirkung: Mph. und Nph. gestreckt.
3. Stellung: Alle Phalangen gebogen.  
Wirkung: Alle drei gestreckt.
4. Stellung: Grph. gestreckt, Mph. und Nph. gebogen, die Mph. in gebogener Stellung fixirt.  
Wirkung: Null; die Nph. bleibt wie vorher gebogen.

Das Gesamtresultat dieses wichtigen Versuches zeigt uns zunächst wieder Streckung der Nph., analog VI. A. und entgegengesetzt den Ergebnissen der Extensorreizung in Versuch I. und V. Suchten wir in VI. A. die Ursache der Streckung der Nph. in der Anwendung eines stärkeren Reizes, so müssen wir hier in der Wegräumung des Tonus eines Antagonisten (flexor digitorum profundus) den Grund sehen, weshalb bei Anwendung eines nur mässigen Stromes Streckung der Endphalanx eintrat. Wir sehen jedoch letztere ausbleiben, sobald die Mph. gebogen fixirt wird (4). Das Weitere folgt später. —

Es wurde nunmehr versucht, nach Durchschneidung der Seitentheile der gemeinsamen Strecksehne an demselben Finger, den mittleren Theil allein wirken zu lassen; die Reizbarkeit des Muskels war jedoch indess erloschen.

B. Linke Hand. Mittelfinger. Der flexor sublimis und profundus wie oben durchschnitten. Die Interossei freigelegt und gereizt.

Die Reihenfolge der Versuche war ganz wie in den früheren Fällen der Prüfung der Interossei (1—7 des Schemas).

Wirkung jedesmal: Grph. stark gebeugt, Mph. und Nph. stark gestreckt, stärker als in der früheren Flexorendurchschneidung.

C. Zeigefinger derselben Hand. Flexoren wie oben durchschnitten. Die Seitentheile der gemeinsamen Extensorenhse werden vom mittleren Theil getrennt, alsdann der extensor communis gereizt.

Die Wirkung auf die Nph. bleibt erst aus, nachdem die Trennung der seitlichen Fasern von den mittleren, an der Mittelphalanx endigenden, vollständig gelungen war. Im Uebrigen persistirt starke Streckung der Grph. Die Mph. wird kaum merklich bewegt.

Fassen wir nunmehr alle Resultate zusammen, so ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

#### 1. Der Extensor digitorum communis.

Der Extensor digitorum communis wirkt auf alle 3 Fingerglieder, und zwar auf die Grundphalanx stärker als auf die Mittelphalanx, und auf diese energischer als auf das Nagelglied. Das Ausbleiben der Wirkung auf letzteres in den Versuchen I. und V. beruht zum Theil auf der Schwäche der anfänglich angewandten Ströme, zum Theil auf der durch den antagonistischen Tonus des Flexor profundus bedingten Hemmung. Es wird demnach beim Lebenden, wo der antagonistische Flexorentonus fortwährend überwiegt, ein sehr kräftiger Willens-Impuls auf den Extensor digitorum übertragen werden müssen, wenn seine Wirkung auf das Nagelglied erkennbar sein soll.

Die Stellung der Hand im Handgelenk ist für die Wirkung des Muskels gleichgültig (I. A. und V.).

Die Stellung der Grundphalanx ist für die Wirkung des Muskels auf die Mittelphalanx gleichgültig; letztere wird gestreckt, sowohl bei gleichzeitiger Streckung als Beugung der Grundphalanx (I. A. 3.).

Die Stellung des Mittelgliedes ist für die Streckung der Nagelphalanx von grosser Wichtigkeit; die letztere tritt nur ein, wenn das Mittelglied gestreckt ist, bleibt aus bei gebogener Mittelphalanx (VII. A. 4.). Vergl. hierzu die Wirkung der Interossei auf die Endphalanx.

Wie sind nun die genannten Wirkungen mit Rücksicht auf die anatomischen Verhältnisse, speciell den Sehnenverlauf, zu erklären?

Gehen wir zuerst von dem Ansatz des mittleren Theiles der Extensorenhse an dem hinteren Ende der Mittelphalanx aus. Sobald an diesem gezogen wird, muss natürlich zuerst eine erhebende, d. i. streckende Wirkung auf die Mittelphalanx ausgeübt werden. Diese Wirkung kann aber aus rein mechanischen Gründen, wegen des so weit nach hinten liegenden Ansatzpunktes, keine sehr energische sein, ja sie würde, wenn nicht für das Mittelglied noch eine anderweitige Unterstützung hinzuträte, kaum genügen, um die Mittelphalanx vollständig zu strecken. Die ganze Einrichtung müsste als unzweck-

mässig bezeichnet werden, wenn sie blos auf die genannte Phalanx Bezug hätte. In der That aber ist sie für die Streckung der Grundphalanx von grossem Werth. Werden nämlich die sich berührenden Gelenk-Enden der Grund- und Mittelphalanx fest auf einander fixirt, so muss durch Verkürzung des mittleren Sehnenteiles indirect eine energische Streckung der Grundphalanx eintreten; man kann jetzt das Gelenk und die Ansatzstelle der Sehne gewissermaassen als Verlängerung der Grundphalanx ansehen, und da nunmehr der Ansatzpunkt nach dem vorderen Ende verlegt ist, so muss die Grundphalanx leichter zu strecken sein, als wenn der Angriffspunkt der Sehne weiter nach hinten läge. Die Fixation der beiden Gelenk-Enden aufeinander kann sowohl in gestreckter als gebogener Stellung geschehen; in letzterem Falle muss der Flexor digitorum sublimis zur Befestigung mit beitragen.

Dass sich die Streckwirkung des Extensor auf die Grundphalanx in erster Reihe in der eben erwähnten Weise, zum geringsten Theil aber durch Befestigung seiner Sehne auf der Grundphalanx oder in der Nähe des Metacarpo-Phalangealgelenkes erklärt, geht aus folgenden Thatsachen und Ueberlegungen hervor.

Erstens findet man häufig zwischen der Sehne und dem Metacarpo-Phalangealgelenk Schleimbeutel, und zweitens hatten wir öfter bei unseren Experimenten Gelegenheit, zn sehen, wie sich die Sehne deutlich über der Grundphalanx und dem genannten Gelenk hin und her verschob. Geht nun schon daraus hervor, dass von einer festen Anheftung der Sehne auf der Grundphalanx oder der Gelenkkapsel keine Rede sein kann, so ergiebt eine weitere Ueberlegung leicht, dass eine innige Befestigung, wenn sie weit hinten bestände, erstens aus bekannten Gründen ganz unzweckmässig wäre, und zweitens den nach vorne verlaufenden Theil der Mittelsehne ganz überflüssig machen würde, indem derselbe dann ja nicht mehr verkürzt, resp. nach hinten verschoben werden könnte.

In ganz ähnlicher Weise nun, wie eine energische Streckung der Grundphalanx indirect durch den Ansatz des Mittelstückes an der Basis der Mittelphalanx zu Stande kommt, wird eine wirksame und vollständige Streckung der letzteren dadurch zu Stande gebracht, dass sich die Seitentheile der Extensorenhse in Verbindung mit der vereinigten Sehne des Lumbricalis und der Interossei an der Nagelphalanx inseriren. Diese letztere kann wegen ihrer Kürze (indem sie keinen langen Hebelarm darstellt) leichter gestreckt werden als die hinteren Fingerglieder.

## 2. Die Interossei.

Aus allen Versuchen geht hervor, dass sie Beuger der Grundphalanx und Strecker der Mittel- und Endphalanx sind. Die Beugewirkung auf die Grundphalanx erklärt sich anatomisch durch den bogenförmigen, über die Vorderseite dieser Phalanx sich ausbreitenden Verlauf jener Aponeurose, welche den Raum zwischen dem Mitteltheil der Extensorsehne und den seitlichen Sehnen ausfüllt. Die Wirkung auf die Endphalangen tritt auch dann ein, wenn die Grundphalanx in Streckung fixirt ist. Wo man jedoch die gesamte Wirkung auf alle drei Phalangen zum Ausdruck bringt, tritt allerdings die Beugung der Grundphalanx etwas früher ein. Isolirte Streckung der Nagelphalanx bei gebeugter Mittelphalanx ist experimentell ebenso unmöglich, als dies bekanntlich auch am Lebenden nicht geschehen kann. Anatomisch erklärt sich dies dadurch, dass durch Beugung der Mittelphalanx die nach vorne verlaufenden vereinigten Sehnen erschlaffen und so ihr Hypomochlion auf dem Gelenk zwischen Grund- und Mittelphalanx verlieren. Da die Beteiligung des Extensor communis an der Streckung der Nagelphalanx ebenfalls nur durch diese seitlichen Sehnen vermittelt wird, so leuchtet ein, dass eine isolirte Reizung dieses Muskels bei der eben gedachten Stellung der Mittelphalanx ohne Wirkung auf das Nagel-Glied bleiben muss (VII. A. 4). — Dasselbe gilt auch für

## 3. Die Lumbricales,

welche überhaupt ihre gleichnamige Wirkung mit der der Interossei vereinigen. (VI. B.)

Reizung der Interossei bei durchschnittenem Lumbricalis und umgekehrt gibt eine relativ schwächere Wirkung.

Reizung der Interossei und Lumbricales nach Durchschneidung der Flexoren gibt eine relativ stärkere Wirkung. — Grade der letzte Punkt ist für das Verständniss pathologischer Thatsachen wohl im Auge zu behalten. —

Ehe wir nun daran gehen, an der Hand der gewonnenen Resultate die klinischen Fälle zu prüfen, sei es uns gestattet, zunächst unsere eigenen Fälle kurz zu beschreiben:

### Erster Fall.

W. Scheidt, 34 J. alt, Tüncher, hat schon 2 Mal an Bleikolik gelitten, im Jahre 1868 und 1870. Der jetzige dritte Anfall begann Ende Mai 1874 in

der gewöhnlichen Weise mit Schmerzen um den Nabel, Stuhlverstopfung etc. Gleichzeitig bemerkte Patient häufig ein Zittern der Beine und hatte über Schmerzen in den Waden und den Kniegelenken zu klagen. Ferner wurde ihm das Bewegen der Hände immer schwerer. Seit 8 Tagen hat er 4 epileptiforme Anfälle mit Verlust des Bewusstseins gehabt.

Mit Uebergehung aller andern Punkte, die uns nicht näher interessiren, aus denen aber (besonders aus der Untersuchung des tractus intestinalis) die Bleivergiftung klar zu erkennen war, heben wir nur hervor:

Streckung der Hände unmöglich. Erhebt man den Vorderarm, so hängen die Hände im rechten Winkel herab. Die Finger stehen in ganz leichter Flexionsstellung, der Daumen ist etwas nach innen geschlagen. Die beiden Hände sind etwas nach der Ulnarseite abducirt. Bei dem Versuch, die Finger zu strecken, ändert sich die Stellung der Grundphalanx fast nicht, während die Mittel- und Nagelphalangen am zweiten und dritten Finger sich ganz, am vierten und fünften sich fast ganz strecken. Die Hände können ziemlich stark nach der Ulnarseite abducirt werden; aus dieser Stellung können sie willkürlich in die Mittelstellung zurückgebracht, aber nicht über diese hinaus nach der Radialseite hin adducirt werden. Die passiven Bewegungen sind sämmtlich frei.

Die elektrische Untersuchung ergab für den Inductionsstrom bei directer Muskelreizung eine vollständige Reactionslosigkeit beider Extensores digitorum communes, sowie des linken Extensor carpi radialis und der langen Daumenmuskeln links — sowie mässige Herabsetzung der elektromotorischen Reizbarkeit im rechten Extensor carpi ulnaris und radialis. Eine entsprechende Herabsetzung fand sich auch bei Reizung vom Nerven aus.

Gegen den galvanischen Strom verhielten sich die gelähmten Muskeln eben so wie die gesunden; nur ganz zu Anfang wurde bei einer länger fortgesetzten Untersuchung einigemal eine leichte Erhöhung der Reizbarkeit constatirt. (Minimalste Zuckung an den gesunden Muskeln bei 24 Elementen, an den Extensores digitorum bei 18 El., später verschwand diese Erscheinung vollständig.)

Die mechanische Reizbarkeit (durch Frottiren und Aufklopfen mit der Kante eines Lineals geprüft) war in den Streckmuskeln ebenfalls herabgesetzt.

Aus dem weiteren, sehr langsamem Verlauf der Krankheit (während der Patient innerlich mit Kal. jodat. und äusserlich mit Elektricität, Bädern und Strychnin subcutan behandelt wurde) ist als interessant noch hervorzuheben, dass die willkürliche Motilität eher und mit grösserer Energie wiederkehrte, als die elektromotorische Reizbarkeit gegen den faradischen Strom. Am 14. Juli 1875 konnte Patient die Hand und die Finger wieder normal hoch, wenn auch nicht ganz so energisch, wie in gesunden Tagen, erheben. Die Extensores digitorum fangen bei Theilstrich 14 des Stöhrer'schen Inductionsstromes an, sich zu contrahiren, aber selbst bei stärkstem Strom tritt keine sichtbare Erhebung, d. i. Streckung der Hand, vielmehr durch Stromschleifen Beugung der Finger ein. (Vergl. die ähnliche Erscheinung in Versuch I. A.)

Jetzt ist Patient ganz geheilt; der Extensor digitorum zuckt bei Theilstrich 17 und löst Bewegungen der Hand aus.

## Zweiter Fall.

K. Seim, 30 J. alt, Händler, erhielt in der Neujahrsnacht 1873—74 bei einer Schlägerei einen Stich in den linken Vorderarm, der die nachbeschriebenen Folgen hatte.

An der Flexorenseite des linken Vorderarmes, und zwar gerade in der Mitte des Ulnarrandes eine ungefähr 1 Ctm. lange, etwas prominente Narbe. Dieselbe entspricht dem Beginn des Stichcanals, der sich von dort aus nach unten und radialwärts fortsetzt. Eine Ausgangsoffnung ist nicht vorhanden. In directem Anschluss an die erwähnte Narbe fühlt man unter der leicht zu erhabenden Haut im Flexor carpi ulnaris eine den Verlauf des Stichcanals anzeigenende, etwa 2 Ctm. lange Narbenfurche, die bei passiver Dehnung dieses Muskels auch sichtbar durch die Haut vorspringt. In der verlängerten Richtung dieser Muskelnarbe liegt in der Nähe des Radialrandes, 5 Ctm. über dem Handgelenk, zwischen Flexor carpi radialis und Supinator longus ein flacher, wie Narbengewebe anzufühlender, kleiner Knoten, über dem sich die Haut leicht erheben lässt. Derselbe scheint mit dem innern Umfang des Supinator zusammenzuhängen, da er bei Contraction dieses Muskels etwas vorspringt. Obgleich der Tumor mit der oben erwähnten Narbenfurche nicht direct zusammenhängt, so stellt er doch zweifellos das Ende des Stichcanals dar (beherbergt sogar vielleicht die abgebrochene und später nicht aufgefundene Messerspitze). Die unter dem Tumor direct hervorkommende Radialarterie ist in allen noch zu verfolgenden Aesten leerer und niedriger als auf der andern Seite.

Sämtliche Finger (mit Ausnahme des Daumens) stehen in den beiden Phalangeal-Gelenken in starker Krümmung, im Metacarpophalangeal-Gelenk in leichter Streckung. Der Daumen ist vom Index etwas abducirt und leicht flectirt. Derselbe kann jedoch mit Leichtigkeit gestreckt und gebeugt werden, nur die Adduction gelingt sehr mangelhaft.

Die übrigen Finger gestatten im Metacarpophalangealgelenk ausgiebige Streckung und mühsamere, langsamere Beugung als an der gesunden rechten Hand. Der Zeigefinger kann in den Phalangealgelenken noch ein wenig gestreckt werden. Alle übrigen Finger gar nicht. Stärkere Beugung in diesen Gelenken gelingt gut. Spreizen der Finger unmöglich. Die Musculatur des Kleinfingerballens reagirt gar nicht. Die Contracturen der Phalangealgelenke sind nur bei Beugung im Ellenbogengelenk etwas auszugleichen, aber nicht vollständig. Die linke Hand ist deutlich livid verfärbt, die Haut von gleicher Dicke wie rechts, die Temperatur etwas niedriger, die Zwischenräume zwischen den Metacarpalknochen stark vertieft, der Muskelballen des Daumens und Kleinfingers magerer als rechts. Die Nägel, welche rechts ganz glatt sind, zeigen links eine quere Rippung.

Musculatur des linken Vorderarmes functionirt normal; der Umfang desselben erscheint nicht verringert. Alle Bewegungen im Handgelenk gehen gut und energisch von Statten.

Die Prüfung der elektromotorischen Reizbarkeit ergab in sämmtlichen kleinen Handmuskeln eine totale Reactionslosigkeit gegen den unterbrochenen Strom, sowohl bei directer als indirecter Reizung. Gegen den galvanischen Strom reagirten sie nur wenig schwächer als rechts. Die Vorderarmmuskeln verhielten sich gegen beide Ströme links eben so wie rechts.

Die Prüfung der Sensibilität ergab im ganzen unteren Drittel des linken Vorderarmes eine Herabsetzung gegen leichte Berührungen und Nadelstiche; eine ulnarwärts gelegene Partie der Hand war sogar ganz anästhetisch. (Die nähtere Grenzbestimmung s. Figur.) In entsprechender Weise war auch der Tast-, Temperatur- und Ortssinn vermindert, und die Reflexerregbarkeit stark herabgesetzt resp. erloschen.

Während des Aufenthaltes in hiesiger Klinik (22. Juni bis 28. Juli) hatte sich unter Anwendung der Elektricität in der Motilität Nichts gebessert. Nur war das Gebiet der absolut anästhetischen Partie etwas kleiner geworden.

### Dritter Fall.

Konrad Knieling, 59 J. alt, Tagelöhner, hatte als 5jähriges Kind eine grosse Schnittwunde am linken Oberarm quer durch den Sulcus bicipitalis internus erlitten. Später hatte sich der Arm, abgesehen von einer geringen Kraftabnahme, zu voller Gebrauchsfähigkeit wieder entwickelt, so dass Patient schwere Arbeit als Bauernknecht verrichten konnte. Patient, dessen Intelligenz eine sehr geringe ist, weiss von jenem Vorgang weiter Nichts mehr zu berichten, als dass die Wunde sehr stark und lange geblutet habe. Seit ungefähr 5 Jahren hat sich eine allmählich wachsende Contractur der Finger eingestellt. Patient lebt in sehr dürftigen Verhältnissen.

Status praesens, 4. Juni 1874:

Hochgradige allgemeine Macies etc. Ungefähr 3 Finger breit über dem Condylus internus humeri eine quer über dem Sulcus bicipitalis internus verlaufende, 7 Ctm. lange, zum Theil mit den unterliegenden Geweben fest verwachsene Narbe. Der linke Oberarm im Uebrigen vom rechten in Form, Dicke, Färbung etc. nicht wesentlich verschieden. Der linke Vorderarm, sowie die Hand graciler entwickelt wie rechts. Die Haut des linken Handrückens hell, weisslich durchsimmernd, aber ohne merkliche Dickenverschiedenheiten zwischen rechts und links. Linke Arteria radialis, sowie deren dorsaler Handast viel leerer wie die rechte. Die ganze linke Hand leicht nach der Ulnarseite abducirt. Sämmtliche Finger, mit Ausnahme des Daumens, stark in den Phalangealgelenken fleetirt, so dass die Nägel sich in die vola manus einbohren. Die Metacarpophalangeal-Gelenke gestreckt. Der Daumen hat normale Stellung. Die Interossei stark atrophisch, ebenso die Muskeln des Kleinfingerballens. Der linke Daumenballen nur wenig dünner als der rechte. Der linke Daumen wird frei bewegt, doch geschieht sowohl Opposition als Adduction nicht so energisch und ausgiebig wie rechts. Active Streckung der Finger nur in den Metacarpophalangealgelenken, nicht in den Phalangealgelenken möglich; Flexionsbewegung überall möglich. Die Contracturen sind durch passive Streckung nur unvollständig auszugleichen.

Die elektromotorische Reizbarkeit der Interossei und der Kleinfingerballenmuskeln gegen den faradischen Strom erloschen.

Bewegungen im Hand-, Ellenbogen- und Schulter-Gelenk normal. Die elektromotorische Reizbarkeit der Muskeln beider Arme gleich gut.

### E p i k r i s e.

In Fall I. handelte es sich um eine Bleilähmung, deren Sitz hauptsächlich die Extensor digitorum communes, sowie die Extensor carpi (mit nur geringer Beteiligung des linken Extensor carpi ulnaris) und einige lange Daumenmuskeln waren. Dass in Folge dessen eine Extension zunächst im Handgelenk unmöglich war, ist leicht verständlich.

Der Umstand, dass die beiden Endphalangen trotz des Ausfalles der Extensorwirkung noch gestreckt werden konnten, erklärt sich aus der unversehrten Wirkung der Interossei und Lumbricales, welche nach den früheren Auseinandersetzungen immerhin als Hauptstrekker jener Phalangen selbst bei combinerter Muskelwirkung anzusehen sind.

Da die Grundphalangen nur vom Extensor communis gestreckt werden, so ist es klar, dass sie bei einem Versuch, die Finger zu strecken, in Ruhe verharren, resp. leicht gebeugt werden mussten.

Die Fälle 2 und 3 sehen sich sehr ähnlich. Die von Fall 2 entnommene Abbildung kann auch ohne Weiteres für 3 mitgelten. Beide bieten das charakteristische, von Duchenne unter dem Namen „la griffe“ (l. c. p. 370) beschriebene Bild von Contractur der beiden vorderen Phalangen, bei gleichzeitiger Streckung, beziehungsweise Hyperextension der Grundphalangen. In beiden Fällen handelt es sich um eine Lähmung der Interossei, und zwar bei 3 in Folge von primärer Atrophie (ein Zusammenhang mit dem 54 J. vorher stattgefundenen Trauma am Oberarm dürfte schwer zu beweisen sein), bei 2 in Folge einer Verletzung des Nervus ulnaris an einer Stelle, die unterhalb des Abganges der für den Flexor carpi ulnaris und Flexor digitorum profundus bestimmten Muskeläste liegt. (Dass ausserdem einige Medianus- und Radialis-Fasern mitverletzt sein mussten, wie dies schon die Sensibilitätsstörung zeigt, kommt für unsere Zwecke nicht in Betracht.) Durch den Ausfall der Interossei gewinnt nun an der Grundphalanz der antagonistische Extensor communis, und an den vorderen Phalangen die antagonistischen Flexoren das Uebergewicht, und es kommen die beschriebenen Contracturen zu Stande. Dass die vor-

deren Fingerglieder trotz erhaltener Wirkung des Extensor communis nicht mehr gestreckt werden konnten, hat seinen Grund einmal darin, dass der relativ geringe Anteil, den der Extensor überhaupt an der Streckung der Endglieder hat, der antagonistischen Contraction der Flexoren nicht gewachsen war, und ferner darin, dass die zur Nagelphalanx gehenden Sehnen durch die Beugung der Mittelphalanx erschlaffen und unwirksam werden mussten. —

Wir sehen also, dass Fälle der eben beschriebenen Art durchaus nicht zu der Annahme hindrängen, als hätte der Extensor communis gar keine Wirkung auf die vorderen Phalangen. Man muss sich nur in das Gedächtniss zurückrufen, dass die Bedingungen, unter denen der Extensor auf die einzelnen Glieder wirkt, nicht immer dieselben sind, sondern dass sich sowohl die anatomischen als mechanischen Verhältnisse an jeder Phalange anders gestalten. Wird eben nur ein Theil dieser Bedingungen vernichtet, dann fällt auch nur ein Theil der Extensorwirkung, nämlich auf das betreffende Glied allein, aus. Ganz in derselben Weise, wie eine solche partielle Behinderung der Allgemeinwirkung durch gewisse pathologische Verhältnisse bedingt wird, kann auch intra vitam, bei dem so mannichfältigen und complicirten Bewegungsspiel unserer Finger, durch Antagonistenwirkung der Effect einer Muskelwirkung theilweise paralysirt werden. Die von Duchenne gemachte Schlussfolgerung, welche wir früher als Schlussatz der Ansichten des genannten Autors anführten, kann daher nicht als richtig anerkannt werden; vielmehr entspricht die von Luschka vertretene Anschauung den thatsächlichen Verhältnissen.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die alleinige Streckung der Grundphalangen bei elektrischer Reizung des Extensor communis nicht beweist, dass dieser Muskel auf die Endphalangen keine Wirkung habe. Wenn wir festhalten, dass der Extensor auf die Grundphalanx überhaupt am stärksten einwirkt, auf die vorderen aber immer schwächer, so wird es erklärlich, dass gleich starke Antagonisten eher an den Endgliedern, als an der Grundphalanx zur Geltung kommen. Bei jenem elektrischen Versuch wirkten an den Endphalangen gegen den Extensor sowohl die Schwere als der Tonus der Flexoren, ja bei stärkeren Strömen nicht blos der Tonus, sondern geradezu Contraction anregende Stromschleifen. (Vergl. Versuch I., so wie Fall 1.) Wie mächtig aber schon der einfache Tonus eines Muskels wirkt, beweist Versuch VII. A. und B., sowie eine Äusserung von Duchenne,

die er l. c. 492 bei Besprechung der elektomuskulären Verhältnisse bei der progressiven Muskelatrophie macht, wo er davor warnt, in einem gesunden Muskel, dessen Antagonisten atrophisch seien, eine erhöhte elektrische Erregbarkeit anzunehmen, weil er auf Reize mit „une telle brusquerie et même avec une si grande énergie“ antworte; denn „ce n'est que le resultat de l'absence de résistance tonique des muscles antagonistes.“

Nachdem unsere Arbeit so weit bereits abgeschlossen war, kam in der hiesigen medicinischen Klinik noch ein interessanter Fall von Fingerecontractur vor, den wir noch in Kürze erwähnen wollen, weil er das pathologische Schema der Fingerkrümmungen nach Affection der Streckmuskeln vervollständigen hilft und einen weiteren Beweis zu der ausgesprochenen Behauptung vorbringt, dass man in irgend einer Fingerstellung nicht jedesmal den Effect nur einer Muskelverkürzung, sondern die Resultate verschiedener gleichnamiger und ungleichnamiger Muskelkräfte erblicken muss.

#### Vierter Fall.

Elis. Gull, 39 J. alt, Bergmannsfrau, im 21. J. zum ersten Mal menstruiert, litt vom 24. bis 26. Jahre an Chlorose, ist seit ihrem 30. J. verheirathet und hat 7 Kinder geboren. Seit 1870 leidet sie an periodischen tonischen Anspannungen der Hände und Finger; dabei besteht Druck im Rücken und Ameisenkribbeln in den Armen. Seit 1—2 Jahren sind die Hände dauernd contracturiert, während sich früher die Contracturen nach mehrstündigem Bestehen jedesmal wieder lösten. (Der in vielfacher Beziehung interessante Fall wird anderwärts noch näher beschrieben werden; wir beschränken uns hier daher nur auf Beschreibung der rechten Hand. Die Diagnose ist auf Hysterie, event. Sclerose der Seitenstränge gestellt.)

Rechte Hand, etwas livid gefärbt und kühler anzufühlen als der Arm, hat auf dem Handrücken eine sehr dünne, seidenartige, faltige, leicht abschilfernde Haut. An den Fingern ist sie stark glänzend. Hand steht im Handgelenk in mässig starker Dorsalflexion, die Finger sind in den Metacarpophalangealgelenken stark gebeugt, die Gelenke zwischen Grund- und Mittelphalanx gestreckt, die zwischen Mittel- und Nagelphalanx ganz leicht gebeugt. Der Daumen in toto ist stark adducirt, das letzte Gelenk hyperextendirt. Im Handgelenk sind nur mässige Beuge- und Streckbewegungen möglich. Beim Versuch, die Finger zu extendiren, sehr unbedeutende Streckwirkung mit leichter Spreizung. Etwas besser, aber an und für sich auch mangelhaft, gelingt Beugung der Finger. Die passiven Bewegungen in Hand- und Fingergelenken gelingen nur in derselben beschränkten Ausdehnung, wie die activen. Die elektrische Erregbarkeit sämtlicher Muskeln gegen beide Ströme wohl erhalten.

Es handelt sich in diesem Fall (s. Figur 2) um Contracturen verschiedener Muskeln: zunächst der Extensores und etwas weniger der

Flexores carpi. Daher die leichte Extensionsstellung im Handgelenk bei beschränkter activer und passiver Beugung und Streckung dieses Gelenks. Die Fingerstellung kann schlechtweg als Wirkung der Interossei und Lumbricales angesehen werden. Bei genauem Zusehen bemerken wir aber die leichte Beugung der Nagelphalangen und müssen daraus schliessen, dass die Wirkung der Interossei auf die Nagelphalanx durch eine gleichzeitige Contractur im Flexor profundus vernichtet sei. Dass der letztere wirklich contrahirt war, ging aus dem Unvermögen, die Phalangen passiv ganz zu strecken, so wie aus dem bei diesem Versuch eintretenden Vorspringen der Flexorensehne deutlich hervor. Der Extensor digitorum communis war entweder gar nicht oder nur so leicht contrahirt, dass er von den stark contrahirten Antagonisten überwunden wurde. Ausserdem bestand Contractur in den Muskeln des Daumenballens. In diesem Fall darf man doch gewiss nicht wegen der leichten Beugung der Nagelphalanx eine Contraction der Interossei überhaupt leugnen, oder ihnen wegen dieses Falles eine Wirkung auf das Nagelglied absprechen.

---

### **Erklärung der Abbildungen. (Taf. V.)**

Figur 1 gehört zu Fall 2. Lähmung der Interossei durch Verletzung des Nervus ulnaris. Antagonistische Contractur des Extensor communis und der Flexores digitorum. Man erkennt an der Volarseite des Vorderarmes die Narbe des Einstichs (a), sowie das subcutane Knötchen (b), welches dem Ende des Sticheanals entspricht. Die Richtung desselben ist ausserdem noch durch den leichten Schatten neben der Stichnarbe angedeutet. Die Grenzlinie — . — . — am Vorderarm zeigt an, dass von hier an nach abwärts überall die Sensibilität herabgesetzt ist. Zwischen der Grenzlinie — — — in der Hand und dem Ulnarrande, einschliesslich der 3 letzten Finger, herrscht absolute Anästhesie.

Figur 2 gehört zu Fall 4. (Hysterische?) Contractur der Interossei etc., also das grade Gegentheil zu Fig. 1. Das Nähere s. im Text.

---

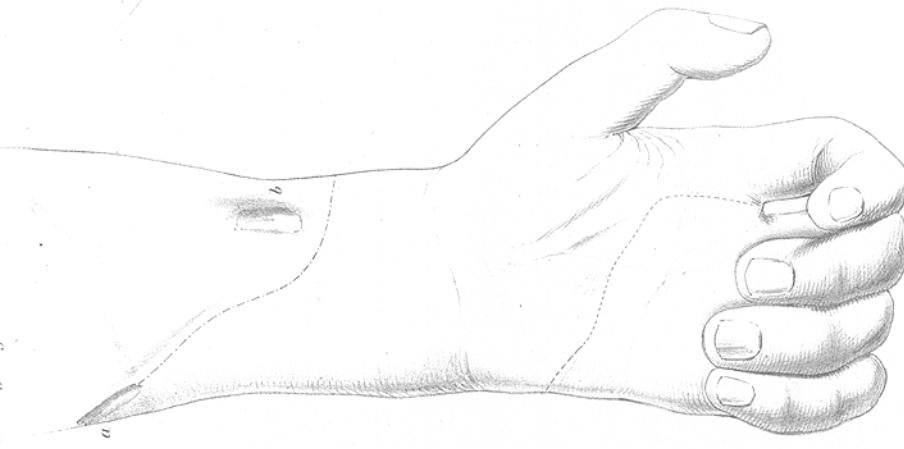


Fig. 1. zu Fall 2. (H. Seim)  
Traumatische Verletzung des Nervus medianus.

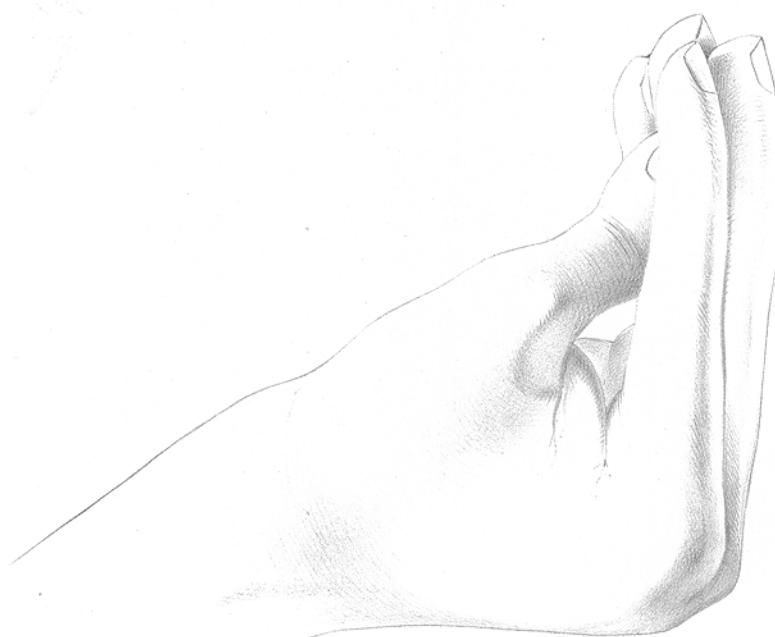


Fig. 2. zu Fall 4. (Eliš. Güll)  
Hysterie & Fraktur der Seitenstränge