

## V.

(Aus der I. medizinischen Abteilung des k. k. Krankenhauses Wieden  
in Wien.)

### Über die Kraft der Hemiplegiker.

Von

**Prof. Dr. Maximilian Sternberg,**

Vorstand der Abteilung.

(Mit 22 Abbildungen.)

Nach dem Ablauf der akuten Erscheinungen der Hemiplegie, nach dem Verschwinden der anfänglichen schlaffen Lähmung, bleibt in vielen Fällen eine Verminderung der Gebrauchsfähigkeit der betroffenen Glieder zurück, die eine Messung der Kraft einiger Muskelgruppen gestattet. Nur von solchen Fällen von residuärer Hemiplegie ist in der folgenden Darstellung die Rede.

Die ersten systematischen Kraftmessungen bei Hemiplegikern scheint Brown-Séguard<sup>1)</sup> ausgeführt zu haben. Er wies mit dem Dynamometer eine Verminderung der Kraft auch an der sogenannten gesunden Seite nach.

Durch die kurze Mitteilung Brown-Séquards veranlasst, veröffentlichte Pitres<sup>2)</sup> die Ergebnisse dynamometrischer Messungen an Hemiplegikern des Spitals von Charcot. Die Arbeit ist sehr inhaltsreich. Er fand gleichfalls auf der gesunden Seite konstant einen Kraftverlust und verfolgte die allmähliche Zunahme der Kraft auf der gelähmten und der gesunden Seite. Nachdem er sich auf Grund von Messungen an Gesunden eine Normaltabelle<sup>3)</sup> verschafft hatte, verglich er damit die Zahlen der Hemiplegiker und fand den Kraftverlust der gesunden rechten Seite bei linksseitiger Hemiplegie grösser als den Kraftverlust

1) E. Brown-Séguard, Recherches ayant pour objet d'établir que les lésions encéphaliques unilatérales, si elles déterminent une hémiplegie complète ou considérable, produisent aussi de la parésie dans les autres membres, surtout dans l'inférieur. C. R. Société de Biologie 1882. p. 28.

2) A. Pitres, Note sur l'état des forces chez les hémiplegiques. Archives de Neurologie. IV. 1882. p. 26.

3) Männer: Rechte Hand 49,2 kg, linke Hand 44,6 kg;

Frauen        „        „        29,4        „        „        26,4        „

der gesunden linken Seite bei rechtsseitiger Hemiplegie. Kraft und Gebrauchsfähigkeit der paretischen Hand gehen übrigens nicht parallel. Es kann der Druck der gelähmten Hand gleich gross wie der der gesunden, ja sogar unter Umständen grösser sein und trotzdem handelt es sich um richtige Hemiplegiker, die diese Hand tatsächlich nicht recht brauchen können. Lässt man, während die gelähmte Hand auf das Dynamometer drückt, die gesunde kräftig zur Faust ballen, so wird der Effekt sehr gesteigert, und zwar bei Kranken mit ausgeprägten Mitbewegungen. Es tritt ein „entrainement“ ein, welches gewöhnlich 3—4 kg beträgt, in einem Falle sogar 5 kg ausmachte.

Friedländer<sup>1)</sup> prüfte die Angaben von Pitres in Bezug auf den Kraftverlust auf der gesunden Seite nach. Man brachte diese Erscheinung damals mit der absteigenden Degeneration im homolateralen Vorderstrange in Verbindung.

Seitdem sind diese Dinge nicht mehr untersucht worden. Die Angaben von Pitres sind widerspruchsfrei in die Literatur übergegangen, sie werden in den Lehrbüchern allgemein zitiert. Die Kraftsteigerung der gelähmten Hand bei forcierter Innervation der gesunden Extremität wird beispielsweise von Curschmann<sup>2)</sup> in seiner gehaltreichen Arbeit über die Mitbewegungen unter dem Namen der „Association de force von Pitres“ als nicht weiter zu erörternde Tatsache angeführt.

Unsere Untersuchungen knüpften an Versuche an, welche der Privatdozent der Physiologie Josef Paneth im Jahre 1888 im Institute Ernst v. Brückes ausgeführt, aber infolge einer schweren Erkrankung nicht veröffentlicht hat. Paneth legte sich folgende Frage vor: Nehmen wir an, ein Gesunder zeige in der rechten Hand seine maximale Kraft des Faustschlusses, am Dynamometer in Kilogrammen gemessen. Ebenso werde die maximale Kraft des Faustschlusses in der linken Hand bestimmt. Was geschieht nun, wenn er in jede Hand ein Dynamometer nimmt und gleichzeitig drückt? Wird durch die gleichzeitige maximale Innervation beider Körperhälften der Druck in jeder Hand beeinflusst, wird er gesteigert oder geschwächt? Die Beantwortung schien Paneth für die Frage der doppelseitigen Hemisphäreninnervation von Bedeutung. Ich beteiligte mich damals als Demonstrator und supplierender Assistent des Instituts an den

---

1) R. Friedländer, Über den Kraftverlust der nicht gelähmten Glieder bei cerebraler Hemiplegie. Neurologisches Zentralbl. 1883. S. 241.

2) H. Curschmann, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der kontralateralen Mitbewegungen. Habilitationsschrift. Leipzig 1906. Abgedruckt in der Deutschen Zeitschrift f. Nervenheilkde. Bd. 31. 1906. S. 1. Kurzer übersichtlicher Auszug in: Verhandlungen des 23. Kongresses f. innere Medizin. Wiesbaden 1906. S. 310.

Versuchen des viel zu früh der Wissenschaft entrissenen Forschers. Die Versuche fielen eindeutig aus: Man leistet am Dynamometer gleichviel, ob man nur mit einer Hand oder mit beiden Händen gleichzeitig maximal drückt.

Es schien mir von Interesse, denselben Versuch an Hemiplegikern anzustellen. Nach den Angaben von Pitres war eine Verstärkung auf der kranken Seite zu erwarten. Für die Theorien von der doppelseitigen Innervation und von der Restitution der halbseitigen Lähmung durch subsidiäres Eintreten der korrespondierenden Rindenpartie der anderen Hemisphäre, die man auf Broadbent<sup>1)</sup> zurückführt, wäre eine gleichzeitige Abnahme der Kraft auf der gesunden Seite eine glänzende Bestätigung gewesen.

Es war von vornherein klar, dass es nicht genügen werde, die Kranken ein- oder zweimal aufs Dynamometer drücken zu lassen. Übung, Ermüdung und Bahnung spielen ja bei solchen Untersuchungen eine so grosse Rolle, dass man sich nur dann vor groben Täuschungen bewahren kann, wenn man jedesmal eine Serie von Druckversuchen durchführt.

Zu solchen Serienmessungen ist nun das gebräuchliche sogenannte Collinsche Dynamometer, trotz der prinzipiell richtigen Konstruktion, nicht geeignet. Der scharfe Rand der ovalen Feder schneidet beim Druck auf das Instrument sehr unangenehm in die Hohlhand ein; hat man mehrmals hintereinander gedrückt, wird der Schmerz schon so lebhaft, dass Serien von Messungen und vergleichende Untersuchungen unmöglich sind.<sup>2)</sup> Ein weiterer Übelstand ist der, dass die Feder zu stark ist, weil das Instrument für das Maximum der Körperkraft gebaut ist. Dadurch ist aber die Teilung zu eng, die Feder zu hart, die Angaben für schwache Drücke wenig verlässlich.

Ich habe daher dem Dynamometer eine handlichere Form gegeben, welche es für serienweise Messungen geeignet macht.<sup>3)</sup> Mit diesem verbesserten Instrument wurden unsere Messungen ausgeführt.

---

1) W. H. Broadbent, An attempt of to remove the difficulties attending the application of Dr. Carpenters theory of the function of the sensori-motor ganglia to the common form of hemiplegia. The Brit. and For. med. chir. Rev. 37. 1866. p. 468. Zitiert nach M. Rothmann, Monatsschr. für Psych. und Neurologie. 16. 1904. S. 589.

2) Diesen Übelstand hebt auch Verdin (C. R. Soc. de Biologie 1896, p. 594) hervor. Sein Instrument, dessen Konstruktion von Chéron herrührt, liegt übrigens nicht sehr gut in der Hand.

3) M. Sternberg, Ein handliches Dynamometer. Neurolog. Zentralblatt 1907. Nr. 11.

Nun lassen sich freilich gegen dynamometrische Untersuchungen von vornherein eine Reihe von Einwänden erheben.

Es ist vor allem nicht gleichgültig, wie man das Instrument in die Hand nimmt.

Es ist auch nicht gleichgültig, wie man drückt. Wenn man absichtlich sehr langsam den Druck bis zum Maximum steigert, erreicht man meist nicht dieselbe Leistung, als wenn man sich bestrebt, rasch maximal zu innervieren. Das ist freilich kein Fehler des registrierenden Instruments, sondern es ist die Innervation in beiden Fällen offenbar verschieden. Daher ist aber von vornherein auch nicht ausgeschlossen, dass die hemiplegische Extremität anders als die gesunde maximal innerviert wird, da ja ihre Bewegungen langsamer erfolgen.

Ferner ist die Muskelleistung an sich auf beiden Seiten verschieden. Zum Druck auf das Dynamometer wird nicht nur die Muskulatur des Vorderarms, sondern auch noch eine grosse und unkontrollierbare Zahl anderer Muskeln beansprucht. Zur Fixation des erhobenen Vorderarms müssen die Muskeln des Oberarms und des Schultergürtels, die Muskeln der Wirbelsäule, die Bauchmuskeln, das Zwerchfell usf. zusammenwirken, und zwar in einer so komplizierten Weise, dass sie sich jeder Berechnung entzieht. Da nun die residuäre Hemiplegie nicht alle Muskeln der paretischen Seite in gleicher Weise schwächt, sondern, wie wir aus den Arbeiten Wernickes und Manns wissen, gewisse funktionell zusammengehörige Gruppen lähmt, andere dagegen verschont, ist der Händedruck der gelähmten Seite das Ergebnis einer anderen Bewegungskombination als der der gesunden Seite und daher mit diesem gar nicht vergleichbar.

Die maximale Kraftleistung ist weiter keine isolierte Funktion des motorischen Apparates, sondern in hohem Grade von dem Allgemeinbefinden abhängig. Nicht nur die einzelne Druckleistung, sondern auch der Eintritt und der Ablauf der Ermüdung werden von Schlaf, Nahrungsaufnahme, Stimmung usw. beeinflusst.

Die Aufgabe, eine maximale Kraftleistung auszuführen, ist endlich auch eine psychische Aufgabe. Die volle Konzentration der Aufmerksamkeit und der Wille, wirklich jedesmal maximal zu innervieren, müssen natürlich vorhanden sein, sonst geht es nicht. Die Versuche von Toulouse<sup>1)</sup>, dynamometrische Bestimmungen an Geisteskranken auszuführen, sind daran gescheitert, dass solche Kranke meist nicht

---

1) E. Toulouse, Notes sur quelques expériences dynamométriques chez les aliénés. Mémoires de la Société de Biologie 1893. p. 121. — Die Zahlen von Toulouse entsprechen sicherlich nicht der wirklichen Maximalkraft. Man bedenke, welche enormen Kraftleistungen selbst zarte weibliche Geisteskranke in Aufregungszuständen vollbringen.

die nötige Aufmerksamkeit für die Messung aufbrachten. Man musste ihnen wiederholt zureden, bis sie kräftig innervierten, und erhielt auch dann auffallend niedrige Zahlen.

Man sieht, der Einwände sind nicht wenige; ein Teil davon deckt sich mit der Kritik des Ergographen.<sup>1)</sup>

Ein Teil dieser Einwände trifft freilich jede Messung überhaupt. Es ist selbstverständlich, dass jede instrumentelle Bestimmung, auch die einfache Anwendung des Dynamometers, mit aller Sorgfalt gemacht werden muss, dass die Übung von seiten des Untersuchers und des Untersuchten erfordert. Man muss dem Untersuchten das Instrument sorgfältig in die Hand legen, muss darauf achten, dass er auf die Mitte drückt, und ihn belehren, dass er rasch mit aller Kraft zu drücken habe. Bei den ersten vorbereitenden Versuchen lässt man den Pat. zweckmässigerweise auf den Zeiger blicken, damit er sehe, wie dieser durch den Druck vorwärts getrieben wird. Während der Messung ermuntert man den Untersuchten immer wieder durch Zurufe, seine ganze Kraft anzustrengen. Wenn einmal in einem Krankensaale mehrere Messungen ausgeführt worden sind, interessieren sich die Patienten sehr dafür, wetteifern ganz sportmässig miteinander und freuen sich bei wiederholten Untersuchungen der Zunahme ihrer Kraft. Auch unintelligente oder aphasische Hemiplegiker begreifen bei der allgemeinen Teilnahme rasch, worauf es ankommt, und bemühen sich, ihre Kraft zu zeigen.

Auf diese Art kann man den Einwänden, die sich aus mangelhafter Versuchstechnik herleiten lassen, begegnen. Dazu gehört eben auch die nicht genügende Erweckung der Aufmerksamkeit der Patienten.

Bei den später mitzuteilenden Kurven sieht man gelegentlich (Fig. 3), dass die Patienten beim ersten Druck, trotz der aufgezählten Vorsichtsmassregeln, noch nicht die volle Kraft zutage treten liessen. Wir haben diese erste Messung nicht verworfen, da es einerseits nicht im Belieben des Experimentators liegt, einzelne Resultate zu unterdrücken und andererseits der gesetzmässige weitere Verlauf der Kurve das Vorkommnis als Bahnung aufklärt.

Die Schwankungen der Kraftleistung, die vom Allgemeinzustande abhängig sind, kann man nicht eliminieren. Das ist auch gar nicht nötig. Ihre Beobachtung liefert vielmehr, soweit sie rein quantitativ sind, wertvolle Anhaltspunkte zur Beurteilung des Allgemeinzustandes.

1) R. Müller, Über Mossos Ergographen mit Rücksicht auf seine pathologischen und psychologischen Anwendungen. Th. Wundts Philosophische Studien. 17. 1901. S. 1. — L. Hirschlaff, Zur Methodik und Kritik der Ergographenmessungen. Zeitschrift für pädagogische Psychologie und Pathologie. 3. 1901. S. 184.

Die Einwände von der Verschiedenheit der zentralen Innervation und der peripheren Muskelleistung bei maximalem Druck mit der gesunden und der gelähmten Hand gelten nur dann, wenn man die Kraftleistung der paretischen und der gesunden Hand miteinander vergleichen will. Das sind in der Tat, streng genommen, qualitativ verschiedene Vorgänge, die sich daher quantitativ nicht vergleichen lassen. Anders ist es aber mit den maximalen Kraftleistungen einer jeden Extremität. Diese sind untereinander ohne Zweifel vollständig vergleichbar, wenn nur dafür gesorgt wird, dass das Dynamometer jedesmal in der gleichen Haltung gedrückt werde.

Die Bewegungen beider Arme sind voneinander sowohl in Bezug auf die Gelenke als auf die Muskulatur in sehr hohem Grade unabhängig, insbesondere dann, wenn die Schwerlinie des Körpers in die Medianebene fällt. Dies ändert sich auch nicht bei maximaler Innervation. Es wird daher auch die Funktion der einen Extremität durch die der anderen mechanisch nicht geändert, wenn sich diese in symmetrischer Lage befindet, aber eine etwas andere Bewegungskombination in derselben ausführt. Daher sind die Werte, die man bei einseitigem und bei doppelseitigem maximalem Druck an jeder Extremität erhält, untereinander vergleichbar, und können eventuelle Unterschiede auf Unterschiede der zentralen Innervationsvorgänge bezogen werden. Es ist wichtig, das zu betonen, da es sich an den Beinen anders verhält.<sup>1)</sup>

---

1) Liegt man auf dem Rücken und hebt das eine Bein in die Höhe, während das andere ruhig liegen bleibt, so fixiert dieses rein mechanisch und passiv durch sein Gewicht das Hüftgelenk, indem in der Streckstellung die Kapselfasern desselben, insbesondere das Ligamentum Bertini, maximal gespannt sind und das Gelenk gesteiht ist. So ist das Becken, der Ansatz des Ileopectas, ohne weitere Muskelhilfe vollständig fixiert. Hebt man dagegen beide Beine, so muss das Becken durch Kontraktion der Rückenstrecker fixiert werden. Diese gleichzeitige Innervation beider Beine ist daher eine ganz andere Bewegungskombination als das Heben des einen Beines aus der Ruhelage. Selbst wenn das zweite Bein nicht aktiv erhoben, sondern nur durch reichlich unterlegte Kissen hochgelagert wird, ist, wie sich jeder selbst überzeugen kann, das Erheben des anderen Beines viel mühsamer; weil eben die passive Fixation des Beckens wegfällt. — Auf diesen rein mechanischen Verhältnissen beruht es, wie Grasset und Gaussel richtig erklärt haben, dass ein Hemiplegiker in Rückenlage das gesunde Bein allein hoch erheben kann, aber gar nicht oder nur wenig, wenn er gleichzeitig auch das gelähmte Bein heben soll. Dann versagen eben die paretischen Rückenstrecker. Bychowski hat dieses Symptom neuerdings beschrieben und als „Ersatzphänomen“ bezeichnet, da er, die Lehre von dem Vikariieren der anderen Hemisphäre bei Hemiplegischen für „festgestellt“ haltend, in dieser Erscheinung irrtümlicherweise einen Ausdruck der Unfähigkeit der gesunden Hemisphäre erblickte, genügend Bewegungsimpulse gleichzeitig in die kontralaterale und homolaterale Extremität zu schicken. J. Grasset et

Überblicken wir nun die Bedenken gegen die Verwertung dynamometrischer Untersuchungen, so ergibt sich, dass man das Dynamometer bei Einhaltung bestimmter Vorsichtsmassregeln zur Untersuchung des aufgestellten Problems verwenden kann. Es ist im übrigen selbstverständlich, dass man sich bei jeder messenden Untersuchung der Fehlergrenzen seiner Methode bewusst sein muss.

Bei unseren Messungen hat es sich als zweckmässig erwiesen, nach einem bestimmten, stets gleichbleibenden Schema vorzugehen, nämlich abwechselnd ungleichzeitig und gleichzeitig drücken zu lassen, und zwar im ganzen gewöhnlich sechsmal hinter einander.

Solcher Messungen haben wir viele Hunderte ausgeführt, und zwar an den verschiedensten Kranken, um zunächst die Wirkung aller möglichen Einflüsse kennen zu lernen. Ich bin den Ärzten meiner Spitalsabteilung, insbesondere meinem Assistenten, Herrn Dr. Ernst Grossmann, für die Vornahme dieser Messungen zu vielem Danke verpflichtet.

Von Hemiplegikern konnten nur jene Fälle von residuärer Hemiplegie verwendet werden, welche genügende Intelligenz und messbare Kraft in der gelähmten Hand besaßen. Im ganzen verfüge ich über 27 Beobachtungen an Hemiplegikern. Der grösste Teil der Fälle entstammt meiner Spitalsabteilung, einige wurden an der meines Kollegen, des Privatdozenten und Primararztes Dr. Robert Freiherrn v. Pfungen, einige im Siechenhause der israelitischen Kultusgemeinde mit Erlaubnis des Primararztes Dr. Moriz Infeld gemessen. Beiden Herren spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus.

Im Folgenden sollen nun die Ergebnisse, und zwar an der Hand graphischer Darstellungen, besprochen werden. Das Zeichnen von Diagrammen hat sich für die Diskussion der Messungsergebnisse als unentbehrlich erwiesen, weil die Zahlentabellen allzu schwer zu übersehen sind. Der Kürze halber wollen wir den Einfluss der gleichzeitigen maximalen Innervation beider Hände auf die Grösse der Kraftleistung der einen als Simultaneffekt bezeichnen, und zwar als positiv oder negativ, je nachdem es sich um Steigerung oder Herabsetzung handelt.

Es ist überflüssig, die Versuchsprotokolle aller 27 Fälle wiederzugeben. Ich begnüge mich mit einer Auswahl, welche die wichtigsten Verhältnisse zeigt. Die Beobachtungen sind nicht chronologisch an-

geordnet, sondern so, dass mit einfacheren begonnen und zu komplizierteren übergegangen wird.

Als erster Fall sei eine alte Hemiplegie besprochen.

Fall 1. Anna M., 60 Jahre. (Israelitisches Siechenhaus.) Apoplektischer Insult am 25. Mai 1903. Linksseitige Hemiplegie. Starke Beugekontraktur. An der linken Hand Mitbewegungen im Sinne der Beugung bei Bewegung der rechten Hand. An den Zehen keine Mitbewegungen. Gemessen am 14. Dezember 1905.

Maximaler Druck in Kilogrammen:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	2	3	2	3
Rechte Hand	15 1/2	19	18	14

Für die graphische Darstellung sind die Messungen nacheinander paarweise von links nach rechts aufgetragen, je ein Paar von Ordinaten ist durch eine gerade Linie verbunden; die linke Ordinate stellt den maximalen Druck der linken, die rechte Ordinate den maximalen Druck der rechten Hand dar. Die gleichzeitigen Drücke sind durch Klammern an der Abszissenachse gekennzeichnet. Alle Diagramme sind von links nach rechts zu lesen.

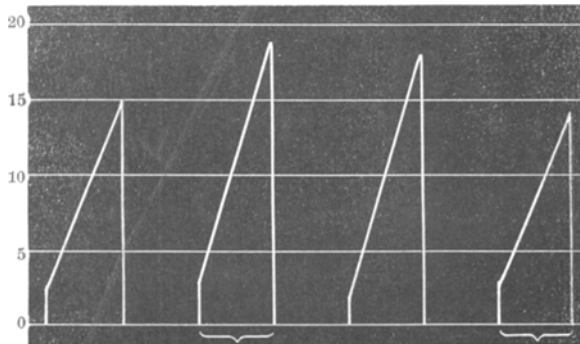


Fig. 1.

Graphische Darstellung der Messungsergebnisse von Fall 1.

Die graphische Darstellung zeigt zunächst sehr schön die Hemiplegie, d. i. den Unterschied in den Kraftleistungen der beiden Hände (mit der Einschränkung bezüglich der Vergleichbarkeit, die wir oben gemacht haben). Es ist auch die Kraftleistung der rechten, „gesunden“ Hand herabgesetzt, denn 15—19 kg liegen wesentlich unter dem Durchschnitt.<sup>1)</sup> An der gelähmten Extremität besteht ein deutlicher posi-

1) Die Zahlen, die Pitres angibt, sind übrigens viel zu hoch, um als  
Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. 34. Bd. 10



tiver Simultaneffekt. An der „gesunden“ Extremität ist beim ersten Druck gleichfalls eine Zunahme, beim zweiten eine Abnahme der Kraftleistung zu sehen.

Als nächster Fall soll eine ziemlich frische Hemiplegie besprochen werden.

Fall 2. Josef W., 36 Jahre, Fruchthändler. Aufgenommen 29. April 1905, entlassen 26. Juni 1905. (Abteilg. Baron Pfungen.) Apoplektischer Insult am Tage der Aufnahme. Totale rechtsseitige Hemiplegie. Anfangs sehr langsame Besserung, im Laufe des Juni raschere Fortschritte; eine beträchtliche Aphasie und Parese bleiben bis zur Entlassung.

Messungen wurden am 6. Juni, am 15. und am 20. Juni versucht, waren aber wegen der Aphasie nicht brauchbar. Die Messung am 24. Juni 1905 ergab folgende Zahlen:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ
Linke Hand	30	29	26	21	22
Rechte Hand	4	9½	4	7½	6

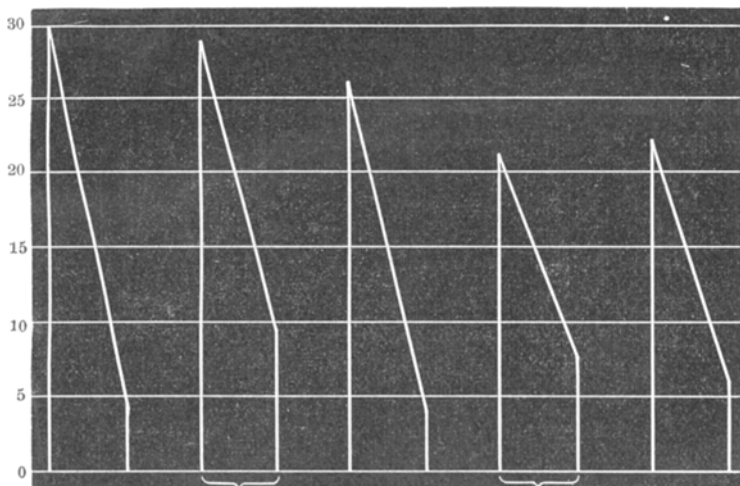


Fig. 2.

Graphische Darstellung der Messungsergebnisse von Fall 2.

In diesem Falle, der 2 Monate nach dem Insult eine Messung gestattete, war die gesunde Seite recht kräftig. Der Verlauf des Versuchs zeigt eine starke Ermüdbarkeit. Auf der hemiplegischen Seite besteht ein positiver Simultaneffekt, und zwar recht ausgiebig, erst 5, dann 3 kg. Die gesunde Seite zeigt einen negativen Simultaneffekt von 1 und 5 kg.

Normalzahlen gelten zu können. Man kann für Männer etwa 35—40 kg, für Frauen 22—28 als Durchschnitt annehmen.

Als dritter Fall sei eine ganz frische Hemiplegie besprochen.

Fall 3. Margarete A., 72 Jahre, Private. Aufgenommen 5. April 1906, entlassen 18. Juni 1906. Apoplektischer Insult am 3. April.

Bei der Aufnahme nur leichte Ataxie der linken Hand, das linke Bein vollkommen unbeweglich. Rasche Besserung: kann am 3. Mai einige Minuten stehen, am 15. Mai frei gehen. Bei der Entlassung vollkommen normale Beweglichkeit, kein Unterschied in den Haut- und Sehnenreflexen der beiden Seiten. Leichte Mitbewegungen.

Messung am 7. April.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	6	7	8	7	8	8
Rechte Hand	8	8	10	10	11	10

Messung am 26. April.

Linke Hand	12	11	11	10	9½	8
Rechte Hand	12	12½	11	10	10	10

Messung am 17. Juni.

Linke Hand	13	6	10	5	9	5½
Rechte Hand	14	14	12	12	12	12

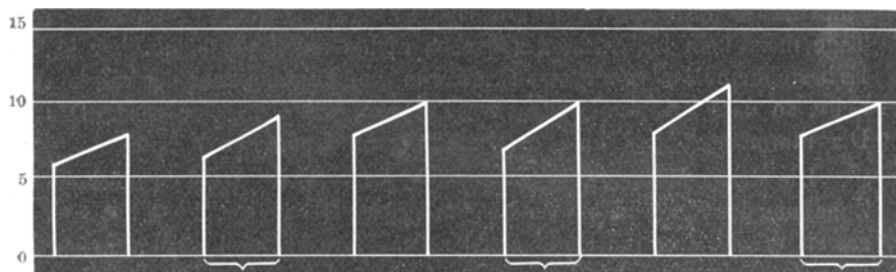


Fig. 3.

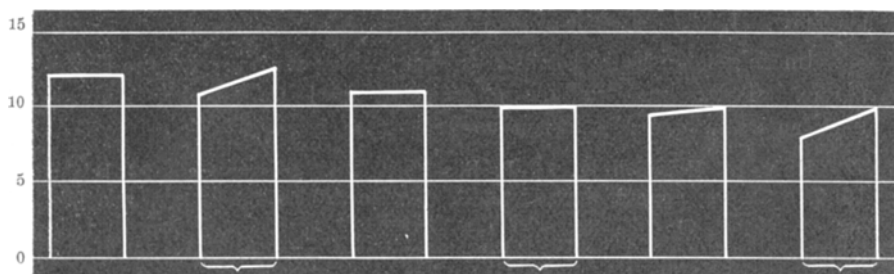


Fig. 4.

Fig. 3 u. 4. Graphische Darstellung der Messungsergebnisse von Fall 3 am 7. April und am 26. April.

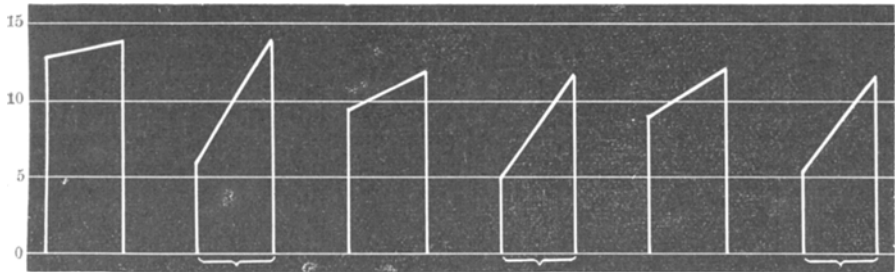


Fig. 5. Graphische Darstellung der Messungsergebnisse von Fall 3 am 17. Juni.

Die erste Untersuchung konnte in diesem Falle am 4. Krankheits-tage vorgenommen werden. Das Diagramm (Figur 4) zeigt im Beginne deutliche Bahnung oder Übung, dann konstantes Verhalten der Kraft-leistung. Ein Simultaneffekt ist nicht erkennbar, denn die geringen Schwankungen von  $\pm 1$  kg liegen innerhalb der Grenzen der allge-meinen Schwankungen.

Die zweite Messung (Figur 5) wurde 19 Tage später vorgenommen. Sie zeigt die Kraft gebessert und zwar in beiden Extremitäten. Die linke hat sich so sehr erholt, dass bei alternativem Druck an diesem Tage meist kein Unterschied zwischen rechts und links bemerkbar ist. Es besteht eine Andeutung von negativem Simultaneffekt auf der kranken Seite, so dass bei Simultandruck die Hemiplegie deutlicher wird. Das Diagramm zeigt deutlich eine Ermüdung im Laufe des Versuches.

Die dritte Messung, kurz vor dem Austritt, zeigt eine neuerliche Zunahme der Kraft in beiden Extremitäten. Die rechte Hand hat sich soweit erholt, dass ein Unterschied zwischen rechts und links nunmehr stets deutlich erkennbar ist. Dabei besteht jetzt ein sehr starker negativer Simultaneffekt auf der kranken Seite. Die sonst kaum wahrnehmbare Hemiplegie wird bei gleichzeitigem Druck jedesmal manifest. Leichte Ermüdung im Verlaufe des Versuches.

Im folgenden Falle handelt es sich wieder um eine frische Hemi-plegie. Trotz hochgradiger chronischer und motorischer Aphasie konnten zahlreiche Messungen vorgenommen werden.

Fall 4. Heinrich K., 53 J., Beamter. Aufgenommen am 23. Dezbr. 1905, entlassen am 22. Januar 1906. Potator. Am 23. Dezbr. apoplek-tischer Insult im Bureau. Bei der Aufnahme rechterseits schlaffe Läh-mung, vollkommene Aphasie, Bewusstsein leicht getrübt. Am 25. Dezbr. kann Patient einige Bewegungen mit den rechten Extremitäten ausführen und scheint einige Worte zu verstehen. Am 28. ist er nachts vom Bette aufgestanden. Am 29. Dezbr. kann Patient vorgeschriebene Worte nach-schreiben, versteht jedoch ihren Sinn nicht. Spricht spontan fast nie, kann

nur wenige Gegenstände benennen. Die Motilität besserte sich sehr rasch bis auf ganz geringe Ungeschicklichkeit. Aphasie bestand bis zur Entlassung in beträchtlichem Maße.

## Messungen:

28. Dezember:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ
Linke Hand	23	25	23	19	22
Rechte Hand	13 $\frac{1}{2}$	9	13	9	12

29. Dezember:

Linke Hand	25	22	23	21
Rechte Hand	18	2	18	2

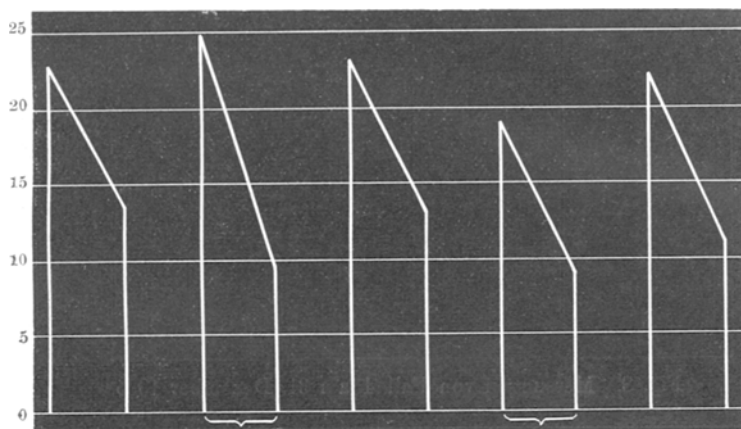


Fig. 6. Messungen von Fall 4 am 28. Dezember.

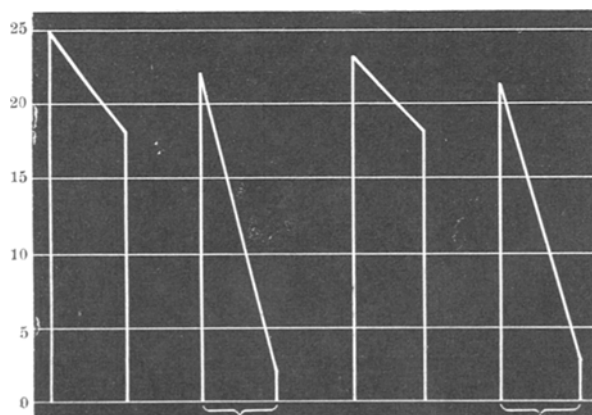


Fig. 7. Messungen von Fall 4 am 29. Dezember.

31. Dezember:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	23	24	19	11	19	
Rechte Hand	6	8	$12\frac{1}{2}$	6	8	

6. Januar:

Linke Hand	29	27	$27\frac{1}{2}$	24	20	22
Rechte Hand	$13\frac{1}{2}$	18	12	12	14	10

11. Januar:

Linke Hand	20	18	18	18	19	
Rechte Hand	9	3	$10\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	7	

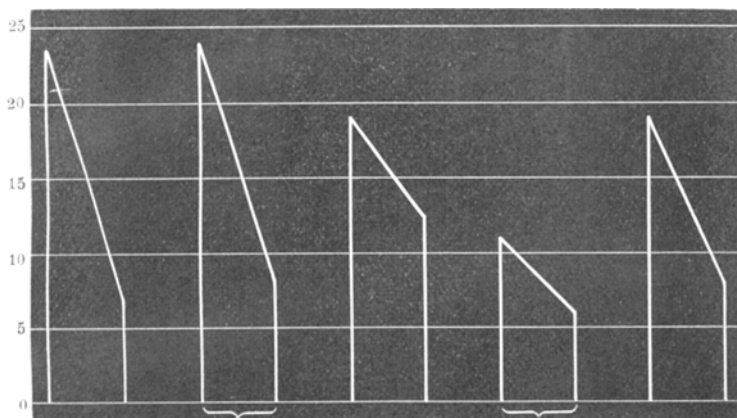


Fig. 8. Messungen von Fall 4 am 31. Dezember 1905.

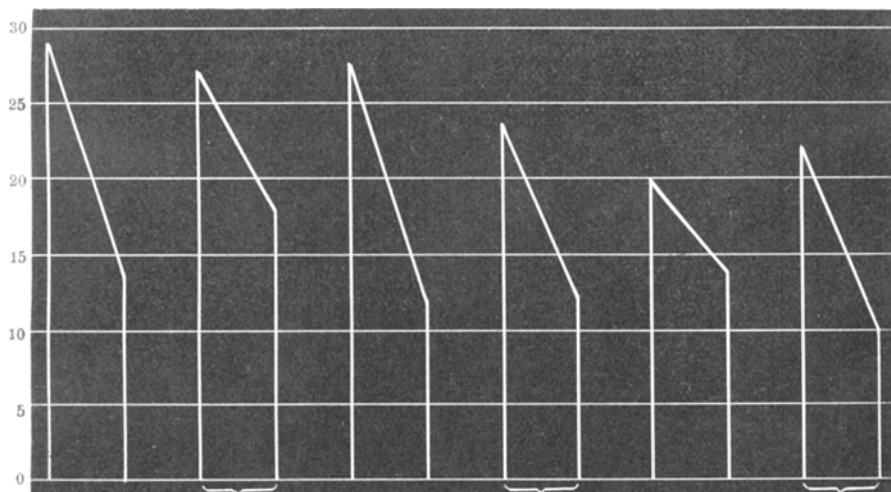


Fig. 9. Messungen von Fall 4 am 6. Januar 1906.

14. Januar:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	27	21	21	20	22	21
Rechte Hand	13	18	14	11	12	10 $\frac{1}{2}$

12. Februar.

Linke Hand	27	24	26	20	22	21
Rechte Hand	18	13	16	11	13 $\frac{1}{2}$	8

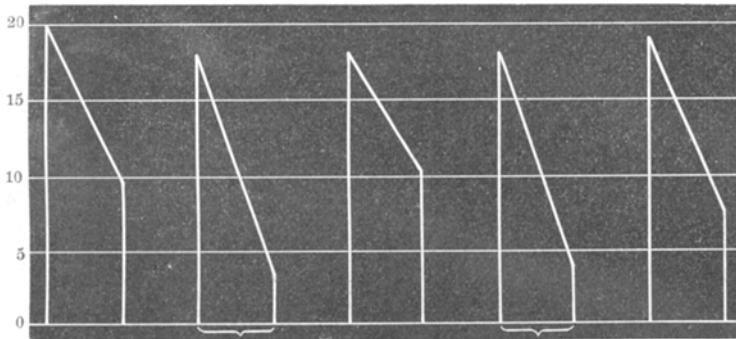


Fig. 10. Messung von Fall 4 am 11. Januar.

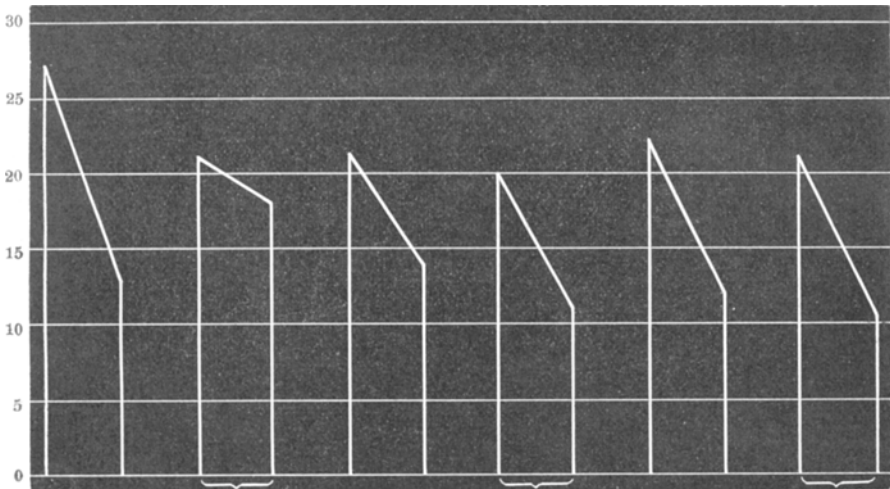


Fig. 11. Messung von Fall 4 am 14. Januar

Die Diagramme zeigen meist negativen Simultaneffekt auf der gelähmten Seite. Am 29. Dezember (Figur 7) ist er besonders stark ausgesprochen. Mehrmals sieht man (Figg. 8, 9 und 11), dass

beim ersten gleichseitigen Druck durch allgemeine Bahnung ein scheinbar positiver Simultaneffekt entsteht und erst im weiteren Verlauf des Versuchs der negative Charakter desselben deutlich wird.

Wie angeführt, hat Pitres darauf hingewiesen, dass es Hemi-

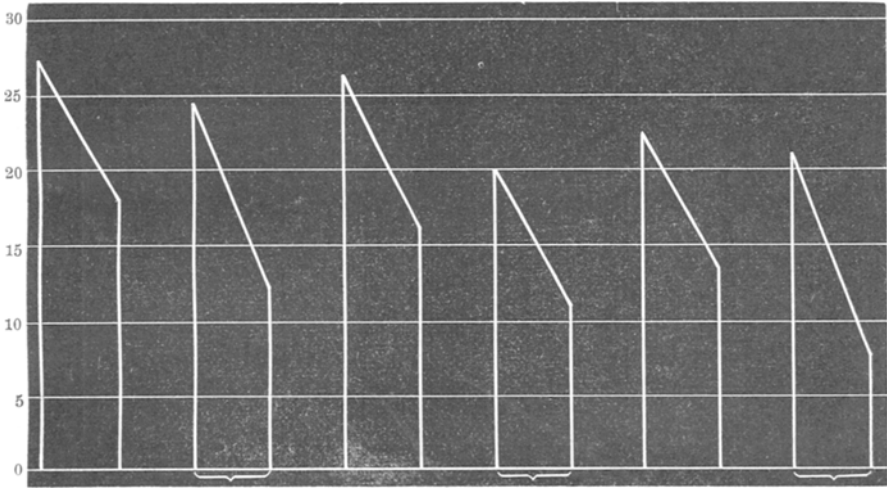


Fig. 12. Messung von Fall 4 am 12. Februar 1906.

plegiker gibt, bei denen die Kraft der gelähmten Seite ungestört ist. Ein solches Bild zeigte vorübergehend der früher besprochene Fall 3 (Figur 4). Der folgende Fall zeigte ein ähnliches Verhalten.

Fall 5. Simon S., 73 Jahre (Israelitisches Siechenhaus.) Apoplektischer Insult am 23. April 1903 mit rechtsseitiger Lähmung. Jetzt Gang und Bewegungen der Hand normal, nur gelegentlich Andeutungen von Hemichorea dextra. Ganz leichte Mitbewegungen der rechten Hand bei feinen Bewegungen der linken.

Messung am 14. Dezember 1905.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ
Linke Hand	19	22½	23	22½	25
Rechte Hand	25	23	22	23½	24

Man erkennt hier die Hemiplegie erst im Verlaufe des Versuches, nachdem Ermüdung der rechten Hand eingetreten ist. Simultaneffekt fehlt.

Gehen wir jetzt zu einem komplizierten Fall über, dessen Analyse uns nunmehr keine Schwierigkeiten machen wird.

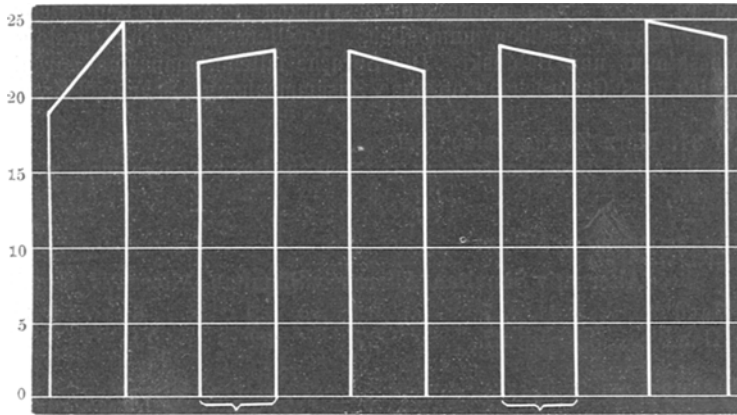


Fig. 13. Messungsergebnis von Fall 5.

Fall 6. Josef W., 60 J., Heizer. Potus zugegeben. Aufgenommen 1. März 1906, entlassen am 17. Mai 1906. Am 24. August 1905 nach einem Streite apoplektischer Insult mit linksseitiger Lähmung. Besserung in häuslicher Pflege, so dass er wieder gehen konnte. Am 25. Februar 1906 neuerlicher Anfall mit Bewusstseinsverlust. Bei der Aufnahme Sensorium frei. Zwangsweinen. Geringe Kontraktur der linken Hand. Linksseitige Lähmung. Im Verlaufe des Spitalaufenthaltes zunehmende Demenz, lässt Harn und Stuhl unter sich. Dabei geht die Hemiplegie zurück; am 2. April vermag Patient das linke Bein gut zu bewegen, am 14. April steht er allein auf. Im Mai ganz verworren, beklagt sich, dass er gestorben sei. Nachts sehr unruhig. Wird an das Versorgungshaus abgegeben.

Kontrakturen, Reflexe und Mitbewegungen zeigten ein wechselndes Verhalten.

Bei der Aufnahme war die Sensibilität an der ganzen linken Körperhälfte herabgesetzt, Bewegungen an den Extremitäten sehr gering. Sohlenreflex und Kremasterreflex beiderseits gleich. Babinski links. Sehnenreflexe an den Armen links lebhafter als rechts, an den Beinen die Patellarreflexe gleich, Achillessehnenreflex links schwächer als rechts. Keine Mitbewegungen an den Händen.

Am 4. März Kontraktur im linken Ellenbogengelenke stärker.

Am 6. März deutliche Mitbewegungen: beim Händedruck rechts ungeschickte Bewegungen in der linken Hand, bei Bewegungen der rechten Zehen Mitbewegungen der linken.

Am 9. März tritt nach dem Drucke mit der linken Hand eine beträchtliche Verstärkung der Kontraktur auf. Lässt man auf die Hand des Arztes drücken, so ist anfangs der Händedruck gering; fordert man aber den Patienten auf, loszulassen, so wird der Händedruck allmählich stärker und beim Versuche, die Hand herauszuziehen, klammert sich der 2. und 3. Finger an. Ebenso wird es schwierig, das Dynamometer nach dem Druckversuche aus der Hand zu lösen.



Am 14. März starke Kontraktur des linken Beines in Beugestellung. Aktive Bewegung desselben unmöglich. Patellarreflexe links gesteigert, links Fussklonus und Babinski. Die Sprache lallend, manchmal gar nicht verständlich, das Gesprochene oft ohne Zusammenhang. Sehr viel Zwangsweinen.

Am 31. März Zwangsweinen selten.

Am 2. April Beugekontraktur des linken Beines geschwunden. Bewegung frei.

Messung am 6. März:

	Alternativ		Simultan		Alternativ		Simultan		Alternativ		Simultan	
Linke Hand	5	7	5	9	6	8						
Rechte Hand	33	27	27	32	29	30						

Messung am 9. März:

Linke Hand	3	$4\frac{1}{2}$	7(?)	4	5	$6\frac{1}{2}$
Rechte Hand	27	26	$24\frac{1}{2}$	27	26	31

Messung am 17. März:

Linke Hand	5	5	4	6	5	$3\frac{1}{2}$
Rechte Hand	23	23	$24\frac{1}{2}$	24	$23\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$

Messung am 23. März:

Linke Hand	5	4	7	6	5	5
Rechte Hand	25	25	$23\frac{1}{2}$	25	25	22

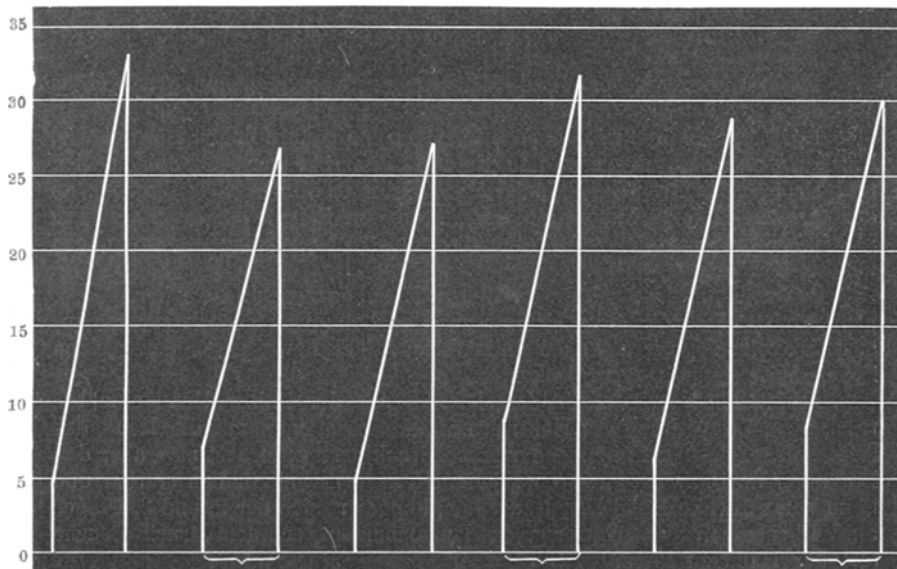


Fig. 14. Messung von Fall 6 am 6. März.

Die Diagramme des Falls sehen auf den ersten Blick ziemlich eintönig aus. Bei genauerer Betrachtung lassen sie aber manches Bemerkenswerte erkennen. An der ersten Messung fällt zunächst die be-

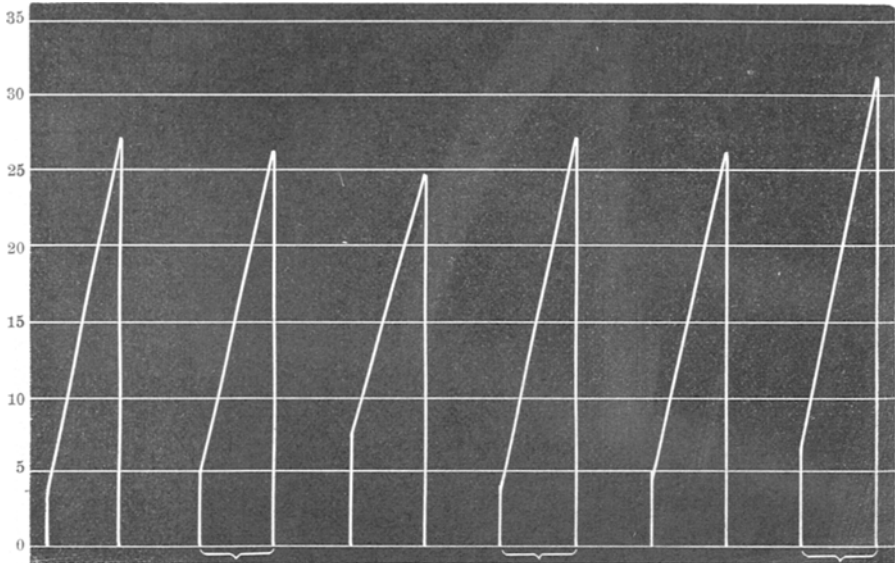


Fig. 15. Messung von Fall 6 am 9. März.

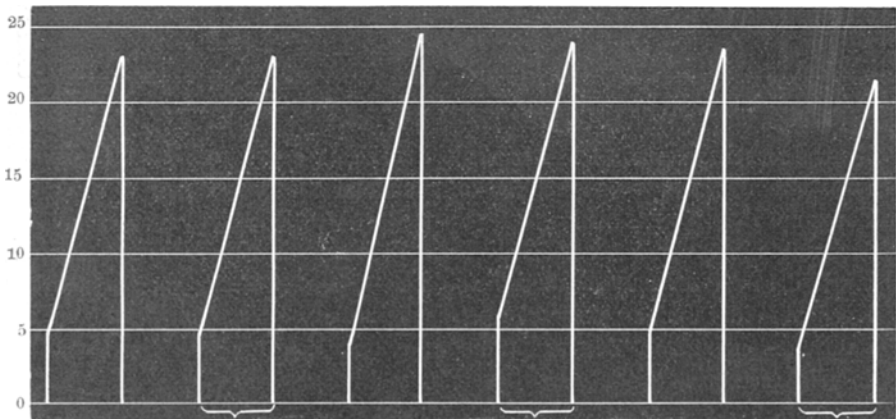


Fig. 16. Messung von Fall 6 am 17. März.

deutende Kraft der rechten „gesunden“ Extremität auf. Es ist ungewöhnlich, dass sich die Hemiplegie in einer so grossen Differenz der Kräfte der beiden Extremitäten auf dem Diagramm manifestiert. Die Kraft der rechten Extremität nimmt, entgegengesetzt dem Verhalten.

das wir an den anderen Fällen kennen gelernt haben, im Verlauf der Beobachtung nicht zu, sondern ab.

Der Simultaneffekt wechselt. Am 6. März besteht ein regelmässiger positiver Simultaneffekt auf der gelähmten Seite. Diese Wirkung verschwindet aber später: am 9. und 17. ist er schwankend, am 23. leicht negativ. Auf der „gesunden“ Seite ist keinerlei Regelmässigkeit im Simultaneffekt zu erkennen.

Aus der Krankengeschichte geht die Wahrscheinlichkeit multipler Erweichungen hervor. Die Diagramme lassen sich damit sehr wohl in Einklang bringen; die Veränderung im Verhalten des Simultaneffekts entspricht sicherlich einem Wechsel im Zustande des

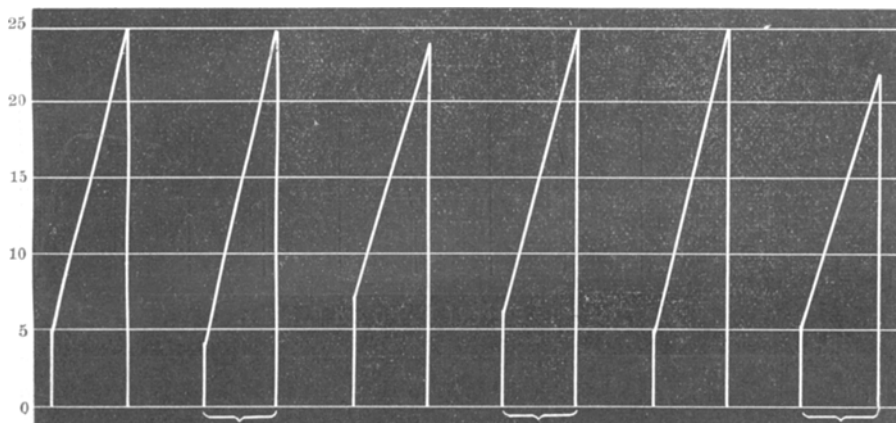


Fig. 17. Messungsergebnis des Falles 6 am 23. März.

Zentralnervensystems. Die Abnahme der Kraft der „gesunden“ Hand ist wohl mit den zunehmenden allgemeinen Störungen und mit der Zunahme der Demenz in Parallele zu setzen, welche letztere später eine Messung nicht mehr möglich machte. Vielleicht ist die Abnahme der Kraft der mechanische Ausdruck von kleinsten neu hinzugekommenen Herden in der linken Hemisphäre, die keine sonstigen Veränderungen im Befinden und in den Symptomen, namentlich nicht in den sonst so fein reagierenden Sehnenreflexen hervorriefen.

Man sieht an diesem Falle, daß fortlaufende dynamometrische Beobachtungen für das genauere Studium eines Kranken von grossem Werte sein können.

Ähnlich wie die vorgeführten Beispiele verhielten sich die anderen untersuchten Fälle. —

Wenn wir nun die Ergebnisse unserer dynamometrischen Studien

an Hemiplegikern überblicken, so hätten wir die Kraft der hemiplegischen und der gesunden Seite und den Simultaneffekt auf einer jeden Seite zu betrachten.

Über die Kraft der gelähmten Seite ist nichts wesentlich Neues zu berichten. Ihre allmähliche Zunahme hat Pitres sehr schön verfolgt, auch die Inkongruenz zwischen motorischer Kraft und Brauchbarkeit der Hand bereits hervorgehoben — ein Gegenstand, über den ja seitdem zahlreiche neue Untersuchungen vorliegen. In formeller Beziehung dürfte die von uns gewählte Form der graphischen Darstellung gegen die von Pitres einen Fortschritt bedeuten.

Was die Kraft der „gesunden“ Seite betrifft, so haben unsere Untersuchungen die Angaben von Brown-Séquard und Pitres bestätigt, dass diese in der Regel beträchtlich herabgesetzt ist. Doch kommen bemerkenswerte Ausnahmen von dieser Regel vor. So in dem ausführlich mitgeteilten Fall 6, in welchem der Kranke am 9. Tage nach dem Insult mit der paretischen Hand einen Druck von 5 kg, mit der gesunden von 33 kg ausüben konnte. Eine derartige Differenz von 28 kg ist bei frischer Hemiplegie freilich ganz ungewöhnlich.

Die Dauer der Herabsetzung der Kraft auf der gesunden Seite ist sehr verschieden. In manchen Fällen ist die Kraft der gesunden Seite noch herabgesetzt, wenn sich die gelähmte bereits sehr erholt hat, so dass in einem gewissen Zeitpunkt beide Hände am Dynamometer gleich stark erscheinen, wie die Abbildung Figur 4 im Fall 3 illustriert.<sup>1)</sup> Dieses Verhalten erinnert an die seltenen Fälle von Hemiplegie, in welchen die Sehnenreflexe auf der „gesunden“ Seite einige Zeit nach dem Insult noch fehlen, während ihre anfängliche Herabsetzung auf der gelähmten Seite bereits aufgehört oder sogar einer Steigerung Platz gemacht hat.<sup>2)</sup>

Der Simultaneffekt auf der gelähmten Seite verhält sich in den einzelnen Fällen ganz verschieden. Es gibt Hemiplegien mit

---

1) Diese Erscheinung kann in diesem Falle nicht, was freilich nahe läge, durch eine „physiologische“ Differenz zwischen rechter und linker Hand erklärt werden, denn die Lähmung betraf die linke Körperhälfte und die Kranke war Rechtshänderin. Es sei hier übrigens bemerkt, dass unsere Messungen an Händen von verschiedenen nicht-hemiplegischen Kranken häufig ein Überwiegen der Kraft der linken Hand gezeigt haben u. zw. ohne dass es sich um Linkshänder gehandelt hätte. Auch normaler Weise gehen eben grobe Kraft und Geschicklichkeit im Vergleiche der beiden Hände nicht immer parallel.

2) M. Sternberg, Die Sehnenreflexe und ihre Bedeutung für die Pathologie des Nervensystems. Leipzig und Wien 1893. S. 169. — E. Ganault, Contribution à l'étude de quelques réflexes dans l'hémiplégie de cause organique. Thèse. Paris 1898. p. 42.

positivem, mit negativem, mit fehlendem und mit wechselndem Simultaneffekt. Das sonstige klinische Verhalten liefert für die Erklärung des Simultaneffekts so gut wie keine Anhaltspunkte. Der positive Simultaneffekt fällt nicht regelmässig mit dem Vorhandensein von Mitbewegungen zusammen, wie Pitres meinte und worin ihm Curschmann zu folgen scheint. In einzelnen Fällen kann man die Ursache des Schwankens des Simultaneffekts sowie der Kraft in der Multiplizität der Herde vermuten (Fall 6).

Der Simultaneffekt der gesunden Seite ist ein recht inkonstantes Phänomen. Ein regelmässiger negativer Simultaneffekt auf der gesunden Seite, wie wir ihn eingangs als Postulat der Theorie von dem subsidiären Eintreten der anderen Hemisphäre hingestellt haben, wird sehr selten beobachtet (Fall 2).

Die Frage, von der wir ausgegangen sind: „Wie verhält sich der Hemiplegiker bei gleichzeitigem Druck auf zwei Dynamometer?“, kann daher nicht so einfach beantwortet werden, als sie gestellt ist.

Für die Theorie der Restitution der hemiplegischen Lähmung durch subsidiäres Eintreten der gesunden Hemisphäre liefern unsere Ergebnisse jedenfalls keine Stütze. Das postulierte Zusammentreffen von positivem Simultaneffekt auf der kranken und negativem auf der gesunden Seite kommt zwar vor (Fall 2), aber es ist keineswegs die Regel, sondern so selten, dass es wahrscheinlich nur durch ein Zusammentreffen ganz besonderer Verhältnisse zustande kommt.

Allerdings kommt ein negativer Simultaneffekt auf der gelähmten Seite häufig vor. Diese Erscheinung liesse sich noch im Einklange mit jener Theorie dadurch erklären, dass die gleichseitige Hemisphärenrinde zur Restitution der Bewegung mit verwendet sei; bei gleichzeitiger maximaler Innervation der gesunden Hand bliebe für die gelähmte so wenig übrig, dass ihre Kraftleistung vermindert würde.

Diese Auffassung versagt jedoch vollständig bei den häufigen Fällen von wechselndem Verhalten des Simultaneffekts.

Daher kann das Ergebnis der dynamometrischen Untersuchung nicht durch die Broadbentsche Theorie erklärt werden, während sich aus unseren Ergebnissen gegen die Annahme von dem Eintreten extrapyramidaler Verbindungen an Stelle der unterbrochenen Pyramidenbahn keine Argumente ergeben.

Will man versuchen, sich von dem Zustandekommen des Simultaneffekts ein Bild zu machen, so scheint mir die folgende Auffassung den gesamten Tatsachen am besten zu genügen:

Unser motorischer Apparat ist bilateral angelegt. Mit jeder Bewegung der einen Körperhälfte sind Bahnungen und Hemmungen für entsprechende Bewegungen der anderen Körperhälfte verbunden, deren

Leitungen in verschiedenen Höhen des Zentralnervensystems vom Rückenmark bis zum Balken verlaufen. Darauf beruhen die bekannten und vielfach studierten Mitbewegungen, die bei maximaler Innervation der einen Seite deutlich hervortreten.

Bei symmetrischer und gleichzeitiger maximaler Innervation beider Fäuste halten sich normalerweise die Hemmungen und Bahnungen für die kontralaterale Seite das Gleichgewicht, so dass die „Simultaneffekte“ des Gesunden gleich Null sind.

Tritt nun eine Hemiplegie infolge eines Hirnherdes ein, so wird dieses Gleichgewicht der Erregungsvorgänge, die in den Kommissuren von der gesunden zur kranken Seite und von der kranken Seite zur gesunden Seite geleitet werden, gestört. Es wird der Schwerpunkt des ganzen Systems, bildlich gesprochen, verschoben, und diese Verschiebung drückt sich, je nachdem nun die Summe der Hemmungen oder der Bahnungen überwiegt, als negativer oder positiver Simultaneffekt aus.

Eine Vorstellung von den zahlreichen Möglichkeiten einer Veränderung des Simultaneffekts gibt folgende Betrachtung.

Nennen wir  $B$  die Summe von cerebralen Bahnungen, die von rechts auf links wirken,  $b$  die Summe der spinalen Bahnungen,  $H$  die Summe der cerebralen Hemmungen,  $h$  die Summe der spinalen Hemmungen, dann ist normalerweise bei gleichzeitiger maximaler Innervation:

$$B + b - H - h = 0.$$

Wenn nun ein Herd in der rechten Hemisphäre Störungen in der Leitung verursacht hat, werden sich diese Grössen ändern. Aus  $B$  wird jetzt  $B'$ , aus  $b$  wird  $b'$  und so weiter.

Jetzt ist die Summe nicht mehr Null, sondern es ist:

$$B' + b' - H' - h' = S,$$

worin  $S$  den Simultaneffekt auf der linken Seite bedeutet. Es kann nun  $B'$  entweder gleich  $B$  sein oder kleiner als  $B$ ; ebenso  $b' \leq b$ ,  $H' \leq H$ ,  $h' \leq h$ .

Das gibt 15 verschiedene Kombinationen, für die  $S$  einen von Null verschiedenen Wert hat, d. h. es sind bereits unter diesen einfachen Voraussetzungen, die von Reizerscheinungen ganz absehen, 15 verschiedene Fälle von positivem und negativem Simultaneffekt auf der gelähmten Seite möglich.

Grössere Klarheit über diese Fragen wird man natürlich erst dann gewinnen können, wenn mehrere klinisch genau untersuchte Fälle auch sehr eingehend anatomisch untersucht sein werden. Bisher ist keiner der von uns untersuchten Fälle mit verwertbarem Gehirn zur Sektion gekommen; mehrere unserer Kranken starben an neuerlichen ausgedehnten Hirnblutungen, so dass man den Sitz der alten Läsion und die damit verbundenen Veränderungen nicht genauer studieren konnte.

Anhangsweise seien noch einige Fälle von funktioneller Hemiplegie kurz besprochen.

Fall 7. Franziska Th., 58 Jahre, Pfründnerin. Aufgenommen 17. Juni 1905, entlassen 22. Juli 1905. Mit 19 Jahren Blattern. Vor 17 Jahren 1 Jahr lang im Spital mit einer Geschwulst im Bauche gelegen, die all-

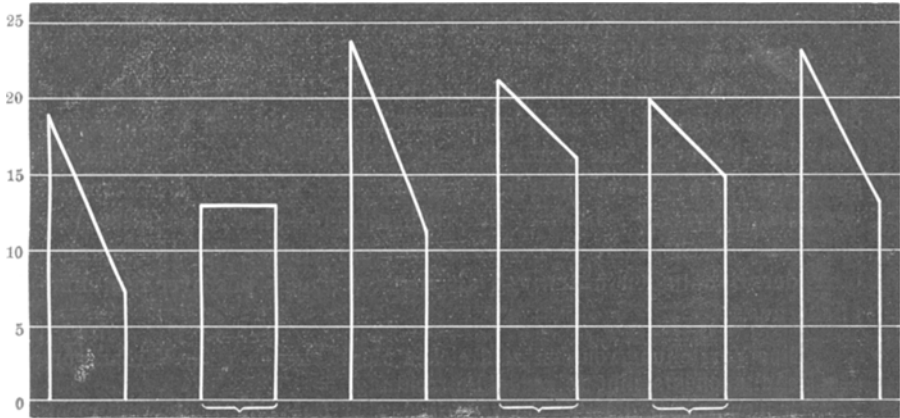


Fig. 18. Messungsergebnis von Fall 7 am 18. Juni 1905.

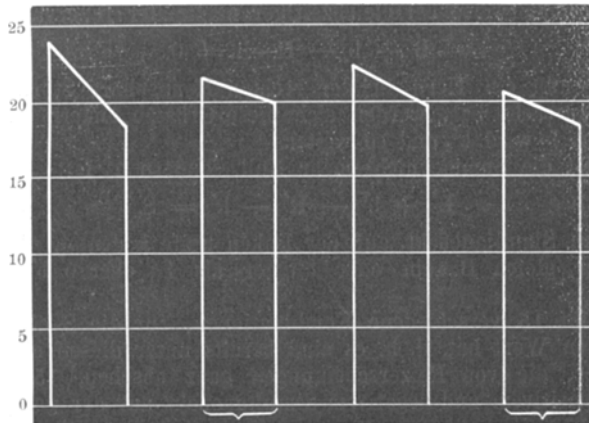


Fig. 19. Messungsergebnis von Fall 7 am 20. Juni.

mählich wieder vergangen ist. Seit 9 Jahren nervenleidend. Nach einem häuslichen Streit am 14. Juni 1905 mit Ameisenlaufen in der rechten Körperhälfte erwacht, an das sich Schwäche derselben anschloss. Rechtseitige Parese, die sich anfangs sehr langsam, dann sehr rasch bessert, so dass sie vollkommen geheilt entlassen wird.

Die Kraft des Händedrucks wurde regelmässig gemessen; ich teile nur die zwei folgenden Beispiele mit:

Messung am 18. Juni.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	19	13	24	21	20	23½
Rechte Hand	7	13	11	16	15	13

Messung am 20. Juni.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	24	21½	22	20½
Rechte Hand	18½	20	20	18½

Am Tage nach der Spitalsaufnahme, am 15. Tage ihres Leidens, war die hysterische Hemiplegie im Diagramm (Figur 18) deutlich ausgeprägt. Dasselbe zeigt auch einen deutlichen positiven Simultaneffekt auf der kranken Seite. Nach 2 Tagen Spitalaufenthalts eine deutliche Zunahme der Kraft, Simultaneffekt schwankend und gering. Die späteren Diagramme stimmen sämtlich mit Figur 19 überein. Zuletzt verschwand die Hemiplegie gänzlich.

Fall 8. Rudolf Sch., 28 J., Handelsangestellter. Aufgenommen am 28. Juni 1906, entlassen am 6. Juli 1906. Im Jahre 1902 und 1904 Lähmung der linken Körperhälfte, die nach kurzer Behandlung wieder schwand. Seit 2. Juni 1906 wieder Schwäche und Unempfindlichkeit der linken Körperhälfte. Rasche Heilung unter Faradisation.

Messung am 29. Juni.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	15	10½	15	9	12	7
Rechte Hand	32	27	32	23	28	25

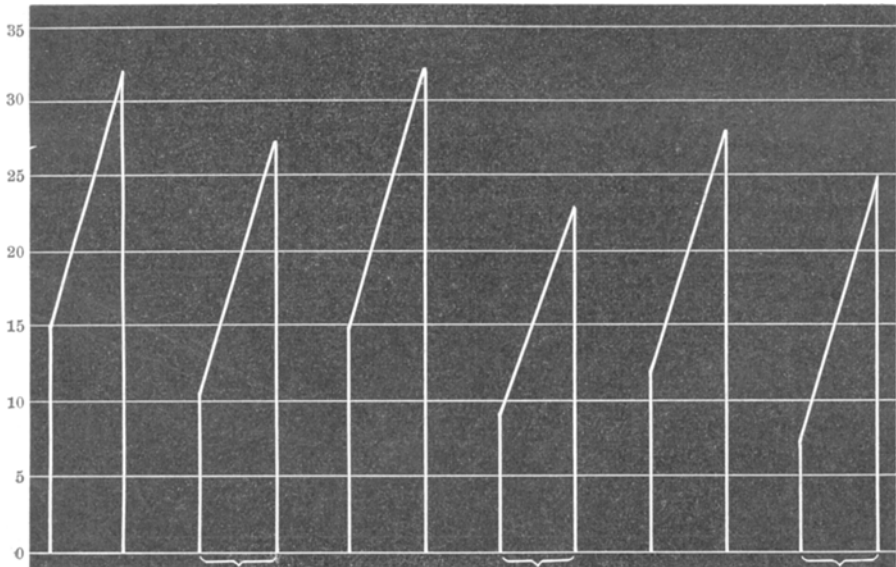


Fig. 20. Messung von Fall 8 am 29. Juni 1906.



Messung am 1. Juli:

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan
Linke Hand	15 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	18	14	14 $\frac{1}{2}$	10
Rechte Hand	24	27	26	23 $\frac{1}{2}$	22	22 $\frac{1}{2}$

Das erste Diagramm des Falles VIII (Figur 20) zeigt die hysterische Hemiplegie der linken Hand und einen deutlichen negativen Simultaneffekt. Zwei Tage später ist die rechte Hand auch schwächer geworden, der Simultaneffekt ist schwankend, bald positiv, bald negativ.

Wesentliche Unterschiede zwischen organischer und hysterischer Hemiplegie lassen sich demnach am Dynamometer nicht erkennen.

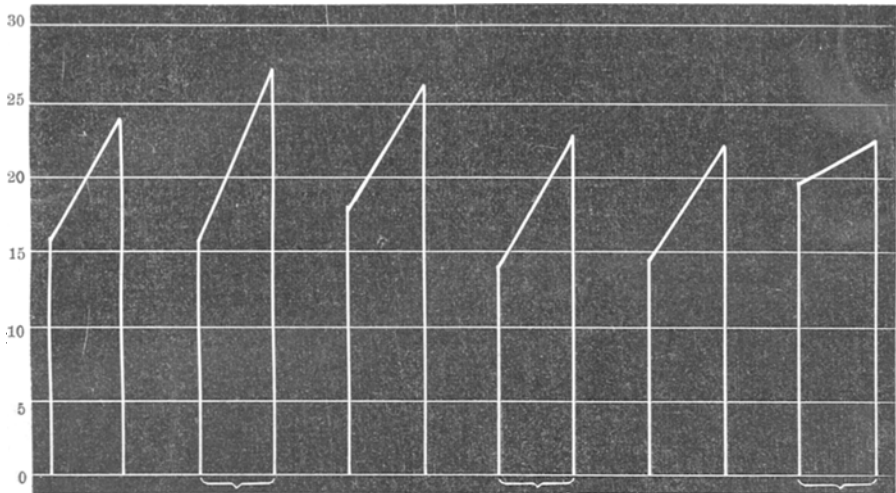


Fig. 21. Messungsergebnis des Falles 8 am 1. Juli.

Zum Schlusse sei noch ein Diagramm (Figur 22) abgebildet, das funktionell einer Hemiplegie entspricht, obwohl es sich nur um eine Bewegungsbehinderung durch Schmerz handelt. Es stammt von einer

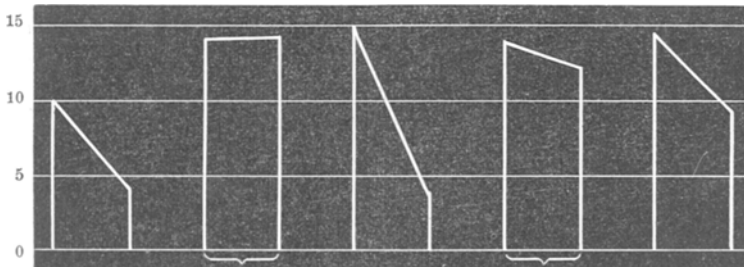


Fig. 22. Graphische Darstellung des Messungsergebnisses bei Periostitis typhosa am rechten Vorderarm.

Typhusrekonvaleszentin mit Periostitis typhosa der Knochen des rechten Vorderarmes.

Messung am 20. Dezember 1905.

	Alternativ	Simultan	Alternativ	Simultan	Alternativ
Linke Hand	10	14	15	14	14½
Rechte Hand	4	14	4	12	9½

Man erkennt am Diagramm zunächst die bedeutende Muskelschwäche beider Arme, ein bei Typhusrekonvaleszenten gewöhnliches Vorkommnis. Die Bilder des alternierenden Händedrucks gleichen dem der Hemiplegie. Es besteht ein sehr starker positiver Simultaneffekt von 8—10 kg, wie er bei cerebraler Läsion nie stattfindet. Die Verhältnisse liegen eben hier ganz anders; hier wird nicht das Gleichgewicht der Hemmungen und Bahnungen im Zentralnervensystem verschoben, sondern eine von der Peripherie kommende reflektorische Hemmung durch Bahnungen überwunden, die die Kommissuren überschreiten.

Interessante Befunde haben sich uns auch bei autotoxischen Störungen, insbesondere bei Morbus Basedowii und bei chronischer Nephritis ergeben, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Jedenfalls kann man sagen, dass das Dynamometer nicht in die Rumpelkammer zu anderem obsoleten Gerümpel gehört, sondern ein ganz verwertbares Instrument ist und dazu dienen kann, neue Probleme anzugehen und unsere Erkenntnis krankhafter Vorgänge wesentlich zu vertiefen.