

III.

Myographische Studien bei Paralysis agitans.

Aus der medicinischen Klinik in Zürich.

Von Armin Huber,

Secundararzt der medicinischen Klinik zu Zürich.

(Hierzu Taf. II—III.)

Das Gebiet myographischer Untersuchungen ist bisher ein sehr enges und wenig gepflegtes geblieben, sowohl hinsichtlich streng physiologischer, als auch namentlich pathologischer Fragen.

Im Verlaufe des verflossenen Semesters bot sich auf der medicinischen Klinik in Zürich eine sehr günstige Gelegenheit dar, derartige Beobachtungen bei einem Manne anzustellen, welcher mit sehr hochgradiger Paralysis agitans aufgenommen worden war.

Begreiflicherwise muss man in dem Bilde der Schüttellähmung zwei Formen von Bewegungsstörungen unterscheiden, von denen ich zunächst die eine als individuelle, die andere als allgemeine kurz benennen will; d. h. man hat die Bewegungsstörungen jedes einzelnen Muskels (individuelle) von denjenigen des Gesamteffectes (allgemeine) zu unterscheiden, zu welchen letzteren, wenn man so sagen darf, die krankhaften Bewegungen aller Muskeln eines Körperabschnittes zusammenfliessen.

Unsere Untersuchungsmittel waren einfach genug; denn es kam bei unseren graphischen Studien kein anderes Instrument als der Marey'sche Sphygmograph zur Verwendung. Man setzte die Feder desselben auf die Muskelbäuche einzelner besonders ausgesuchter und geeigneter Muskeln auf und liess die Muskelcurve auf einen breiten Papierstreifen aufzeichnen. Begreiflicherwise sind wir durchaus nicht der Ansicht, als ob sich nicht viel feinere und geeignetere Methoden für derartige Untersuchungen der Physiologie entlehnen lassen, doch war man für's Erste





an das Instrumentarium der medicinischen Klinik gebunden, welches zur Zeit noch nicht über geeignetere Registrirapparate verfügt.

Nachdem sich Herr Professor Eichhorst zunächst durch wiederholte Untersuchungen von der Durchführbarkeit der immerhin primitiven Methode überzeugt hatte, wurde mir auf seine Anregung hin die Aufgabe zu Theil, den Gegenstand eingehender zu verfolgen.

Es sei mir gestattet, zunächst die Krankengeschichte der ohnehin klinisch sehr bemerkenswerthen Beobachtung ausführlicher wiederzugeben.

Krankengeschichte.

Kuhn, Johann, Landwirth, 53 Jahre alt, auf die Klinik aufgenommen am 27. April 1886, entlassen am 10. Juli 1886.

Anamnese. Die Eltern des Pat. sind in jungen Jahren gestorben, die Mutter an der Auszehrung, der Vater an einer unserem Patienten unbekannten Krankheit. In seiner Familie sollen keine Nervenkrankheiten und namentlich keine Krankheiten vorgekommen sein, ähnlich derjenigen, um derenwillen Pat. die Hilfe der Klinik nachgesucht hat. Pat. ist Vater von 4 Kindern, die sämmtlich gesund sind.

Der Kranke selbst will, bis zum Beginn seiner jetzigen Affection, immer gesund gewesen sein.

Er hat von Jugend auf übermässig streng gearbeitet. Seine Gesundheit habe er nie geschont. Sehr oft war er in seinem Berufe Durchnässungen ausgesetzt, wonach er seine Kleider nie zu wechseln pflegte. Der Kranke führte ein mässiges Leben und hat nie viel getrunken, besonders keinen Branntwein.

Den Beginn seiner jetzigen Krankheit verlegt Pat. auf das Frühjahr 1883; er will sich bei der Landarbeit überanstrengt haben, da er sich einen Termin gesetzt hatte, eine Arbeit fertig zu bringen. Nachdem er dies wirklich zu Stande gebracht, fühlte er am nächsten Morgen beim Arbeiten eine gewisse Ungeschicklichkeit und ein Zittern in der rechten Hand. Zu gleicher Zeit verspürte er ein geringeres Zittern im rechten Bein, das ihm aber weniger auffiel. Die Zitterbewegungen kamen anfangs nur in Momenten der Ruhe zur Geltung; beim Arbeiten selbst sollen sie auffällig gering gewesen sein; Pat. achtete in Folge dessen nicht sehr auf sein Leiden.

Ein Jahr nach Beginn der ersten Erscheinungen stellte sich ohne besondere Veranlassung auch im linken Arm leichtes Zittern ein, und ebenso im linken Bein. Aber Pat. ging bis zum Frühjahr 1885 noch ziemlich ungestört seiner Arbeit nach, da die Zitterbewegungen eben hauptsächlich erst dann recht auffällig und lebhafter geworden seien, nachdem er sich von der Arbeit weg zur Ruhe hingesezt habe. Die Zitterbewegungen in den Beinen seien immer viel geringer gewesen als in den Armen.

Seit einem Jahr nun (Frühjahr 1885) habe sich der Zustand bedeutend verschlimmert. Pat. bemerkte jetzt, dass auch leichte Arbeit ihn stark ermüde. Die Zitterbewegungen sollen viel intensiver geworden sein und sich auch beim Arbeiten und bei den täglichen Handtirungen geltend gemacht und dabei störend gewirkt haben. Seit dieser Verschlimmerung habe diese Zitterkrankheit allmählich auch den Kopf befallen: er sei zuerst von seiner Umgebung aufmerksam gemacht worden, dass Lippen und Zunge auch zitterten. — Seit einigen Monaten ist Pat. nicht mehr im Stande, allein die Suppe zu essen, aus einem Glas zu trinken, oder das Fleisch zu zerschneiden. Das Zittern soll nun auch bei der Arbeit nicht mehr schwinden, wenn der Kranke auch seine ganze Willenskraft daran setzt, es zu unterdrücken. Wenn Pat. sich über etwas ärgere oder erschreckt werde, dann soll sich der Tremor zu ungewöhnlicher Höhe steigern. Seit einem Jahre hat Pat. öfters eine spannende Schmerzhaftigkeit in den Extremitätenmuskeln verspürt. Früher bestanden in keiner Weise weder abnorme Gefühlsstörungen noch Schmerzhaftigkeit. Nie Kopfschmerz. Nie Schwindel. Keine Abnahme der geistigen Fähigkeiten. Der Appetit blieb die ganze Zeit über gut, keine Verdauungsstörungen. Das Gedächtniss habe nicht abgenommen.

In den letzten 3 Monaten ist der Pat. etwa 10 kg an Körpergewicht leichter geworden.

Status praesens vom 28. April 1886.

Bei der oberflächlichsten Betrachtung des Patienten, der ein mittelgrosser, kräftig gebauter Mann ist, wird das Auge sofort von ununterbrochenen tremorartigen Bewegungen gefangen genommen, welche am stärksten in den Armen, demnächst, wenigstens im Bett, im Gesicht und am geringgradigsten an den unteren Extremitäten bestehen.

Die Arme zeigen ausserdem eine eigenthümlich steife und erzwungene Haltung. Sie sind um etwa 45° vom Thorax abducirt. Dabei sind die Hände über der epigastrischen Gegend beinahe bis zur Berührung der Finger einander genähert. Diese Haltung beobachtet der Pat. andauernd, auch dann, wenn man ihn sich aufrichten oder gehen lässt.

Sehr lebhaft machen sich die vorhin genannten ständigen Muskelbewegungen an den Fingern bemerkbar, die in ziemlich regelmässigen Dorsal- und Volarflexionen auf- und abklappen. Dabei nimmt auch der Daumen an den Bewegungen Theil. Er liegt mit seiner volaren Fläche auf der Vorderfläche des Zeige- und Mittelfingers und macht beständige Reibebewegungen nach vorn und rückwärts, wie Jemand, der eine Brodkugel zwischen den Fingern reibt.

Finger und Hand haben Schreibfederstellung. Auch die Hand befindet sich in ständiger Dorsal- und Volarflexion, während an den Unterarmen ein ununterbrochenes Auf- und Abtanzen bemerkbar ist. Der Oberarm dagegen steht im Schultergelenk ruhig und er erhält nur von den sehr kräftigen stossartigen und schüttelnden Bewegungen der unter ihm gelegenen Extremitätenabschnitte schwache mitgetheilte Bewegungen. Die Ausschläge der Muskelbewegungen sind sehr beträchtliche, am stärksten an den Fingern,

demnächst an den Händen, dann an den Unterarmen. Sämmtliche Bewegungen sind an der rechten Extremität stärker vorhanden, als an der linken. Es findet zu keiner Zeit eine Rubepause statt; nur dann, wenn die Aufmerksamkeit des Kranken in Anspruch genommen wird, werden häufig die Muskelbewegungen schwächer, fast bis zu einem schnell vorübergehenden Cessiren. Fordert man den Patienten auf, die Muskelbewegungen zu unterdrücken, so vermag er dieses, aber nur für sehr kurze Zeit, und in der Regel beginnt nach einem solchen Versuch die neue Muskelbewegung mit besonders starken Ausschlägen.

Die Haut über den oberen Extremitäten bietet nichts Abnormes dar. Sie fühlt sich nicht wärmer an, als benachbarte Hautstellen, namentlich lässt sich auch keine Differenz zwischen Unter- und Oberarmen erkennen.

Es lassen sich keine Innervationsstörungen der Sinnesfunctionen der Haut nachweisen.

Die Musculatur der Arme ist kräftig entwickelt und von derber Beschaffenheit. Die Nervenstämme sind nicht druckempfindlich und bieten auch längs ihres Verlaufes beim Abtasten keine Auffälligkeit dar. Keine Veränderung am Knochenapparat.

Die elektrische Prüfung mit dem galvanischen und faradischen Strom zeigt weder qualitative noch quantitative Veränderungen.

Patient kann alle Bewegungen mit seinen Armen ausführen, doch erfolgen die Bewegungen langsam, stossweise, man möchte fast sagen wie bei Einem, der probirt. Bei passiven Bewegungen fällt auf, dass, wenn man dieselben schnell und namentlich schnell hinter einander auszuführen versucht, man einen deutlichen, freilich leicht zu überwindenden Widerstand empfindet.

Der Händedruck des Patienten ist für den kräftig gebauten Mann sehr gering. Der Widerstand beim passiven Strecken des gebeugten Armes und beim activen Erheben des gestreckten Armes ist klein.

Bei der Dünnhcit der Haut treten die sich ununterbrochen contrahirenden Muskelbäuche in fast anatomischer Klarheit sowohl auf der Rücken- wie auf der Volarfläche des Unterarms sehr deutlich hervor und in den unteren Abschnitten der Unterarme sieht man ein beständiges Tanzen der zugehörigen Sehnen. Legt man auf die einzelnen Muskelbäuche den Finger hinauf, so fühlt man derbe Wülste; markirt man sich einzelne Punkte, und setzt man den Hebel eines Marey'schen Sphygmographen hinauf, so führt derselbe beträchtliche Excursionen aus, die den einzelnen Muskelcontractionen entsprechen.

Ein eben so befremdender Eindruck wie durch die beschriebenen Muskelbewegungen an den Armen entsteht durch gleichartige Bewegungen im Gesicht. Man sieht hier, dass die Mundspalte in fortwährendem Wechsel breiter nach aussen gezogen wird und sich wieder verengt, während der Kiefer ohne Unterbruch geringgradig auf- und abklappt. Patient trägt vom ersten Augenblick an, nahezu constant, ein Blümchen im Mund, zwischen den Zähnen, auf welches er fest draufbeisst, und auf Befragen giebt er an, dass es ihm

dadurch gelingt, das lästige Auf- und Abklappen des Unterkiefers und namentlich auch das unangenehme Zähneklappen dabei einigermaassen zu unterdrücken. In der Temporalgegend sieht man sich rhythmisch die Temporalmuskeln hervorwölben. Auch beim Betasten der Masseteren fühlt man ein rhythmisches Auftauchen und Wiederverschwinden der Muskelbäuche; endlich werden auch die Nasenlöcher rhythmisch nach aussen gezogen, um nachher wieder zu collabiren. Der Kranke gewinnt dadurch den Eindruck eines ununterbrochen Schnüffelnden. Beim Herausstrecken der Zunge erkennt man, dass auch die Zungenmusculatur ergriffen ist, denn man sieht die Zunge ständig nach vor- und nach rückwärts weichen, mit geringeren Oscillationen seitlich. Die Gaumenmusculatur steht ruhig.

Im Gegensatz dazu erscheint die Stirne glatt und faltenlos. Auch die Musculatur der Lidspalte steht ruhig. Der Patient zeichnet sich durch einen nie wechselnden Gesichtsausdruck aus. Er ist nicht im Stande auf Aufforderung das Gesicht zum Lachen zu verziehen. Die Gesichtszüge haben etwas Maskenartiges; dazu kommt, dass der Kranke monoton spricht; er macht gerne beim Sprechen Unterbrechungen.

Die Augenbewegungen sind frei. Die Pupillen mittelweit, reagiren auf Lichtreiz und sind beiderseits gleich. Der Augenhintergrund ohne Abnormalität. Keine Störungen am Acusticus, Olfactorius und Glossopharyngeus.

Pat. vermag nur sehr unvollkommen zu pfeifen, vielfach unterbrochen durch die unwillkürlichen Lippenbewegungen. Er kann mit der Gesichtsmusculatur willkürlich die Nase rümpfen, die Stirne runzeln, aber auch hier ist die Schwerbeweglichkeit, ein gewisses Maass eines Widerstandes, nicht zu verkennen. Keine Schluckbeschwerden. Pat. wird aufgefordert, den Mund weit zu öffnen; nachdem dies etwas mühsam gelungen, verschwinden die unwillkürlichen Gesichtsmuskelbewegungen vollkommen. Sobald der Mund geschlossen wird, fängt das vorhin geschilderte Muskelspiel wieder von Neuem an.

Ausser den ständigen Bewegungen der Gesichtsmusculatur und den steifen Gesichtszügen fällt sofort eine eigenthümliche Haltung des Kopfes auf. Der Kopf wird mit dem Stirntheil stark vornübergebeugt gehalten, so dass das Kinn beinahe den oberen Abschnitt des Brustbeines berührt. Uebrigens werden leichte rhythmische Dreh- und Nickbewegungen am Kopf bemerkt, die beim Aufrichten den Oberkörper in Mitleidenschaft ziehen, und damit häufig diesem schwankende Bewegungen mittheilen.

An den Beinen fällt in Ruhelage eine sehr starke Dorsalflexion der grossen Zehe auf und springt die Sehne des *Musc. extensor hallucis* unter der Haut stark hervor. Die Füsse machen ohne Unterbrechung rhythmische Volar- und Dorsalflexionen im Verein mit Ab- und Adductionsbewegungen.

Die Beine werden gestreckt gehalten. An den Unterschenkeln treten an den unteren Abschnitten, ähnlich wie an den Armen, die Sehnen rhythmisch unter der dünnen Haut hervor. Pat. vermag auch hier alle Bewegungen auszuführen, aber auch hier sind die Bewegungen langsam und mit deutlich verminderter Kraft. Haut, Muskeln, Nerven, Knochen bieten nichts Abnormes dar, die elektrische Prüfung ebensowenig.

Die Patellarsehnenreflexe sind vorhanden, nicht erhöht, desgleichen der Fussclonus. Haut- und Periostreflexe an den oberen und unteren Extremitäten von normaler Beschaffenheit. An der Bauch- und Thoraxmuskulatur lassen sich abnorme Bewegungserscheinungen nicht erkennen.

Der Kranke wird aufgefordert, das Bett zu verlassen. Seine Bewegungen sind dabei ungeschickt und langsam. Er muss ständig mit den Armen nachhelfen, dreht sich auf dem Gesäss herum, während er die Beine im Kniegelenk leicht gebeugt und aneinander adducirt hält und sucht sich schliesslich mit einer ruckartigen Bewegung auf die Beine zu stellen. Anfänglich macht er dabei unsichere und schwankende Bewegungen, seitlich, nach vorn, und hinten. Es fällt zu gleicher Zeit die eigenthümliche Haltung des ganzen Körpers auf, die man „in sich zusammengesunken vorn übergebeugt“ bezeichnen könnte. Die Beine sind auffällig stark einander genähert und im Kniegelenk leicht gebeugt und im Verein mit dem stark auf die Brust gebeugten Kopf macht Patient den Eindruck, wie wenn er vornüber stürzen würde. Patient soll vorwärts gehen und auf Commando stillstehen. Es gelingt ihm letzteres nicht: er macht regelmässig nach dem ihm zugerufenen „Halt“ noch einzelne trippelnde Schritte nach vorn. Ganz dasselbe tritt ein, wenn Pat. auf ein Commandowort „kehrt“ machen soll. Wenn man den Kranken von hinten her an den Kleidern zieht, leistet er Widerstand, und wird nichts Ungewöhnliches bemerkt. Der Kranke ist in seinem Gang schwerfällig. Es wird ihm sehr schwer einen Schnellschritt einzuschlagen, während ihm ein Laufschrift überhaupt nicht möglich ist.

Patient soll Schriftproben ablegen. Es wird ihm schwer, die Feder ordnungsgemäss zu fassen, fest zu halten und einigermaassen sicher zu führen. Dabei muss noch bemerkt werden, dass namentlich vor der Ausführung der ersten Buchstaben eines Wortes ungewöhnlich lebhaft hin- und herschüttelnde Bewegungen der Hand regelmässig auftreten, die erst dann, wenn der Patient zu schreiben angefangen hat, etwas geringer werden.

Der übrige Befund an dem Kranken ist so gut wie negativ: Ein sehr kräftiger Mensch mit fettarmer Haut und guter Muskulatur. Die Haut ohne Narben und Exantheme; der Knochenbau kräftig; die Organe des Thorax und der Bauchhöhle bieten keine Veränderungen dar.

Patient fiebert nicht. Temperatur von heute Morgen 36,5. Puls regelmässig, weich, von mittlerer Füllung, 80 Schläge.

Keine Dyspnoe, keine Oedeme. Die subjectiven Klagen beziehen sich auf Störungen in den Gehbewegungen und Handtirungen des gewöhnlichen Lebens, die durch diese Zitterbewegungen beständig hervorgerufen würden, ferner auf zunehmende Schwäche und dadurch bedingte Arbeitsunfähigkeit. Keine Schmerzen, guter Schlaf, nur soll das Einschlafen wegen der Zitterbewegungen schwierig sein; im Schlafe sollen sie aufhören.

Guter Appetit, nicht vermehrter Durst; Harn von normaler Beschaffenheit, 1600 ccm mit 1014 specifischem Gewicht, von hellgelber Farbe; täglicher Stuhl.

Krankheitsverlauf.

Der Patient befand sich vom 27. April bis 10. Juli 1886 auf der medicinischen Klinik. Niemals Fieber, niemals innere Organveränderungen nachzuweisen. Im Schlafe, wie mehrmals constatirt wurde, hörten sämtliche Zitterbewegungen vollständig auf.

Die Schüttelbewegungen nahmen trotz der Anwendung von Elektrizität, Arsenik, Bromkalium und Aehnlichem mehr und mehr zu.

Daneben fiel besonders auch auf, dass der Gesichtsausdruck eigentlich stupide, thierisch wurde. Auch kamen tagelang eigenthümlich deprimirte, fast melancholische Zustände vor, während deren der Patient zu weinen im hohen Grade aufgelegt war und an seinem Zustand verzweifelte.

Der Harn variierte in seiner Menge zwischen 700—1900 ccm, sein spec. Gewicht zwischen 1013 und 1026. Nachdem der Kranke einige Zeit auf der Abtheilung gewesen war und sich stets bei voller Krankenkost befunden hatte, wurde 10 Tage lang hinter einander eine chemische Analyse des Harns von Herrn Dr. Gonsiorowski, chemischem Assistenten der medicinischen Klinik, durchgeführt; das Resultat zeigt die nachfolgende Tabelle.

Datum	Harnmenge ccm	Harnstoff		Phosphorsäure		Schwefelsäure		Kochsalz	
		pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g
24. Mai	1750	2,38	41,65	0,1249	2,1857	0,1456	2,5480	1,1623	20,3402
25. -	1700	2,57	43,69	0,1249	2,1233	0,1562	2,6554	1,1423	19,4191
26. -	1100	2,58	28,38	0,1436	1,5796	0,1535	1,6885	1,1436	12,5796
27. -	1450	2,55	35,7	0,1374	1,9236	0,1126	1,5764	0,7068	9,8952
28. -	1100	1,62	17,82	0,0762	0,8382	0,1236	1,3596	0,734	8,074
29. -	1900	1,39	26,41	0,1068	2,0292	0,1159	2,2021	0,702	13,338
30. -	1200	2,19	26,28	0,1499	1,7988	0,1273	1,5276	0,8117	9,7404
31. -	1100	2,06	32,66	0,1499	1,6489	0,1152	1,2672	0,8112	8,9232
1. Juni	1400	2,27	30,78	0,1336	1,8704	0,1562	2,1868	0,8416	11,7824
2. -	1400	1,82	25,48	0,1161	1,6254	0,1177	1,6478	0,6625	9,2750

Wenn wir aus den Ergebnissen der Analysen die Durchschnittswerthe berechnen, so sind es folgende:

Harnmenge	Harnstoff	P_2O_5	H_2SO_4	NaCl
ccm	g		g	
1400	29,88	1,76	1,867	12,335

während sich die normalen Grenzwerte etwa innerhalb folgender Ziffern bewegen:

1500—2000 30—40 2,5—3,8 2,5—3,5 10—13.

Bekanntlich ist die chemische Zusammensetzung des Harns bei Paralysis agitans mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, wobei wir die Arbeiten von Chéron¹⁾, Gürtler²⁾ und

¹⁾ Le progrès medic. 1877. No. 48.

²⁾ Archiv für Psychiatrie. Bd. XIV. 1883.

Ewald¹⁾ erwähnen. Die Beobachter widersprechen sich zum Theil, denn während Chéron durch zahlreiche Analysen neben einer beträchtlichen Polyurie hochgradige Vermehrung der Phosphate gefunden hat, kamen Gürtler und Ewald zu dem Ergebniss, dass die Zusammensetzung des Harns keine wesentliche Veränderung erfährt. Auch unsere Beobachtungsreihe liefert den Beweis, dass die beiden letztgenannten Autoren Recht zu haben scheinen; denn sowohl bei Berücksichtigung der Einzelwerthe als auch der Durchschnittszahlen ist ersichtlich, dass einmal gar nirgends eine abnorm grosse Phosphorsäureausscheidung gefunden wurde, sondern gerade auch wie bei der Schwefelsäure die Werthe eher durch ihre Niedrigkeit imponiren. Der Kochsalzgehalt war an den ersten 2 Tagen der Untersuchung etwas auffällig reichlich, sonst bewegt er sich innerhalb normaler Grenzen; auch die Harnstoffmengen bieten nichts Auffälliges.

Gehen wir noch einmal auf die für die Krankheit so charakteristischen Muskelbewegungen ein, so müssen wir hier zunächst mit Nachdruck betonen, dass bei unserem Patienten in hohem Grade ein Theil der Gesichts-, dann die Zungenmuskulatur und in geringerem auch die Kopf-Nackenmuskeln an den rhythmischen Bewegungen Theil nahmen.

Ist es doch bekannt, dass Charcot in seiner klassischen Abhandlung über das Krankheitsbild der Paralysis agitans behauptet, dass der Kopf ausnahmslos unbetheiligt bleibt. Wohl ist dem genannten Autor von einer Reihe von Forschern in dieser Hinsicht widersprochen worden, und sind Beobachtungen mit Betheiligung von Kopf und Gesicht, oder doch eines von beiden, beschrieben worden von Oppolzer²⁾, Clement³⁾, Jones⁴⁾, Westphal⁵⁾, Demange⁶⁾ und Buzzard⁷⁾, aber trotz alledem gehören Fälle der Art zu den Seltenheiten.

Treten wir nun endlich auf unseren Hauptgegenstand, die

¹⁾ Berliner klinische Wochenschrift. 1883. No. 32 u. 33.

²⁾ Spitalzeitung No. 17, 18. 1861.

³⁾ Lyon medical No. 26. 1869.

⁴⁾ British medic. journal. 1873.

⁵⁾ Charité-Annalen, III. u. IV. Jahrgang.

⁶⁾ Revue d. med. II. 1882.

⁷⁾ Clin. lect. on diseas. of the nerv. system. 1882.

myographischen Untersuchungen, näher ein, so lässt sich die bisher vorliegende Literatur in sehr kurzen Worten zusammenfassen.

Marie¹⁾ stellte Untersuchungen an über die Schnelligkeit der Muskelbewegungen bei Paralysis agitans, bei vulgärem Tremor und bei Tremor der Basedow'schen Krankheit und giebt an, dass die Anzahl der Oscillationen bei Paralys. agitans 5 in der Secunde betrage, während bei Morbus Basedow. deren 8—9 pro Sec. stattfinden.

So weit ich mich aus dem kurzen Referate²⁾ orientiren kann, (die Originalarbeit war mir leider nicht zugänglich) so scheint es eben Marie rein auf die zeitlichen Verhältnisse und nicht auf die individuellen Muskelcurven angekommen zu sein.

Einen wesentlichen Schritt weiter ist Charcot gegangen. In seinen *Maladies du système nerveux*³⁾ sind 2 Curven abgebildet, die eine von einem Patienten mit multipler Hirnrückenmarkssclerose aufgenommen, die andere von einem an Schüttellähmung Leidenden; sie sollen die mächtige Zunahme der Oscillationen bei intendirter Bewegung bei der ersteren Krankheit und die nur geringe Beeinflussung bei der letzteren illustriren. Freilich für das Studium der Muskelbewegungen sind diese Curven Charcot's unbrauchbar, weil sie nach Angabe des Autors selbst halb-schematisch sind und keinerlei Angaben bestehen über die Art und Weise, wie sie aufgenommen wurden. Die Anzahl der Muskelzuckungen in der Secunde giebt er zu 4—5 an. Ferner ersehe ich, dass Ewald⁴⁾ bei Gelegenheit seines Vortrages über Phosphorsäureausscheidung bei Paralys. agitans und verwandten Formen der Schüttellähmung, den er in der Berliner medicinischen Gesellschaft gehalten hat, eine Muskelcurve bei Paralys. agit. demonstirt hat, aber nur zu dem Zwecke, die Zahl der Oscillationen zu bestimmen. Auch dieser Autor zählte deren 5 in der Secunde. Endlich hat Grashey⁵⁾ an

¹⁾ Contributions à l'étude et au diagnostic des formes frustes de la maladie de Basedow.

²⁾ Schmidt's Jahrbücher Bd. 200. S. 98.

³⁾ Progrès medical. 1885. No. 12.

⁴⁾ Berliner klin. Wochenschrift. 1883. No. 32.

⁵⁾ Archiv für Psychiatrie. Bd. XVI. S. 857. 1885.

4 Kranken mit ausgesprochener Schüttellähmung den Rhythmus der Zitterbewegung näher studirt, indem mittelst Marey'schen Sphygmographen die Schwingungen der rechten Hand, der linken Hand und der Zunge graphisch dargestellt wurden. Die durchschnittliche Dauer einer ganzen Schwingung schwankte zwischen 0,241 und 0,187 Secunden bei den verschiedenen Patienten. Aber auch bei ein und demselben Kranken wurden sowohl bei den Schwingungen der Hand als auch der Zunge in ihrer Zeitdauer Differenzen von einigen $\frac{1}{100}$ Secunden gefunden. Auch wurde festgestellt, dass gleichzeitige Schwingungen verschiedener Organe (linker Arm, rechter Arm, Zunge) einer und derselben Person zuweilen von unvollkommen gleicher Dauer seien, in der Regel aber von annähernd gleicher Dauer.

Der genannte Autor hat zwar in dem über diesen Gegenstand gehaltenen Vortrag einige Curven demonstrirt, zur Illustrirung der erwähnten Befunde; in dem sonst ziemlich ausführlichen Referate der oben citirten Zeitschrift fehlt aber jede und alle graphische Darstellung. Zudem hat sich Grashey mit der graphischen Darstellung der allgemeinen Bewegungsstörungen in dem von uns auf S. 45 erörterten Sinne begnügt und auch in diesem begrenzten Rayon das Interesse nur auf die zeitlichen Verhältnisse gerichtet. Ueber die nähere Inszenirung der Versuche kann man aus dem Referate nichts erfahren.

Bei den myographischen Untersuchungen bei unserem Patienten kam es uns, wie bereits im Vorausgehenden angedeutet, sowohl auf die individuellen, als auch auf die allgemeinen Muskelbewegungen an.

In Bezug auf die individuellen Muskelzuckungen handelte es sich darum, die zeitlichen Verhältnisse und ausserdem die Form der einzelnen Muskeloscillationen eingehender zu verfolgen.

Was die zeitlichen Verhältnisse anbetrifft, so sind wir nicht im Stande, die Angaben von Marie, Charcot und Ewald als allgemein gültig zu bestätigen.

Gingen wir in der Art zu Wege, dass man auf den verschiedenen Curven der einzelnen Muskeln eine ganz bestimmte Strecke annahm, wir haben dazu 8 cm gewählt, und dass man dann die Zahl der einzelnen Muskelzuckungen innerhalb dieser

Strecke abzählte, so ergab sich, dass bei unserem Patienten die einzelnen Muskeln auf der gleichen Strecke eine verschiedene Zahl von Contractionen angaben, was begreiflicherweise nicht sein könnte, wenn wirklich ein constanter Werth für alle Muskeln bestände. Um dieses anschaulich zu beweisen, führe ich hier 3 Beispiele an.

Fig. 1 (Taf. II), von dem Muskelbauch des Extens. digit. comm. man. dext. entnommen, zeigt innerhalb der unter der Curve stehenden, 8 cm langen Abscisse 24 Zuckungen. Fig. 2, von dem entsprechenden Muskel der linken Hand, zeigt 31, und Fig. 3, von der Bicepssehne des rechten Arms aufgenommen, 29 Curvenerhebungen. Dabei sei hervorgehoben, dass alle 3 Curven von dem gleichen Tage datiren, und in derselben Stunde, unmittelbar hinter einander aufgenommen wurden.

Schon der einfache Augenschein lehrte, dass die Bewegungen desselben Muskels bei unserem Patienten auch ohne nachweisbare Erregung irgend welcher Art, bald stärker, bald schwächer waren, ohne dass man sich bei einer so groben Untersuchung, wie mit dem Auge allein, über die zeitlichen Verhältnisse hätte ganz klar werden können. Es wurden daher Versuche der Art angestellt, dass man von einem und demselben Muskel an aufeinanderfolgenden Tagen und zu verschiedenen Zeiten Muskelcurven aufnahm.

Auch schien uns nicht ohne Interesse, eingehender zu verfolgen, ob die linksseitigen Muskeln, welche, wie früher erwähnt, sichtlich schwächere Bewegungen ausführten, in den zeitlichen Verhältnissen durchgreifende Unterschiede gegenüber den rechtsseitigen darböten.

Die nachfolgende Tabelle giebt uns Aufschluss über diese Versuche, und giebt uns nicht nur die Zuckungszahl wieder, die auf der überall zu 8 cm lang angenommenen Abscisse bei jedem einzelnen Muskel abgezählt wurde, sondern auch, daraus umgerechnet, die Anzahl der Oscillationen pro Secunde.

Zur Abwicklung des 8 cm langen Papierstreifens brauchte der Marey'sche Sphygmograph, mit dem Metronom bestimmt $= \frac{14}{120}$ Minuten $= 7$ Secunden. Durch Division der Sieben in die Anzahl der Zuckungen auf dem 8 cm langen Streifen ist somit direct die Anzahl derselben in der Secunde gegeben.

Name des Muskels.	Datum des Versuchs.	Anzahl der Oscilla- tionen auf der 8 cm langen Abscisse.		Anzahl der Zuckungen pro Secunde.	
		Rechts.	Links.	Rechts.	Links.
Extens. digitor. comm.	1. Juni	25	—	3,57	—
	1. -	25	—	3,57	—
	11. -	25	—	3,57	—
	15. -	24	—	3,43	—
	16. -	25	—	3,57	—
	16. -	25	—	3,57	—
	22. -	25	—	3,57	—
	22. -	25	—	3,57	—
	22. -	24	—	3,43	—
	22. -	—	31	—	4,43
	22. -	—	33	—	4,71
	Minimum	24	31	3,43	4,43
	Maximum	25	33	3,57	4,71
Flex. digit.	11. Juni	27	—	3,85	—
	16. -	28	—	4,0	—
	16. -	27	—	3,85	—
	22. -	—	32	—	4,57
	22. -	—	33	—	4,71
	Minimum	27	32	3,85	4,57
	Maximum	28	33	4,0	4,71
Extens. pollic. long. .	11. Juni	29	—	4,14	—
	15. -	28	—	4,0	—
	15. -	28	—	4,0	—
	16. -	26	—	3,71	—
	18. -	26	—	3,71	—
	22. -	26	—	3,71	—
	22. -	—	27	—	3,85
	22. -	—	26	—	3,71
	Minimum	26	26	3,71	3,71
	Maximum	29	27	4,14	3,85
Supinator long. . . .	11. Juni	28	—	4,0	—
	11. -	29	—	4,14	—
	16. -	30	—	4,28	—
	16. -	27	—	3,85	—
	22. -	29	—	4,14	—
	22. -	—	24	—	3,43
	22. -	—	25	—	3,57
	22. -	—	24	—	3,43
	Minimum	27	24	3,85	3,43
	Maximum	30	25	4,14	3,57

Name des Muskels.	Datum des Versuchs.	Anzahl der Oscilla- tionen auf der 8 cm langen Abscisse.		Anzahl der Zuckungen pro Secunde.	
		Rechts.	Links.	Rechts.	Links.
Biceps brach. . . .	19. Juni	33	—	4,71	—
	19. -	34	—	4,85	—
	22. -	34	—	4,85	—
	22. -	29	—	4,14	—
	22. -	—	29	—	4,14
	22. -	—	28	—	4,0
Minimum		29	28	4,14	4,0
Maximum		34	29	4,85	4,14

Man ersieht also aus der Tabelle, dass man es nicht, wie man etwa aus der Angabe der genannten Autoren hätte erwarten sollen, mit einem einheitlichen Werthe zu thun bekommt, sondern mit einem bei jedem Muskel individuellen Werthe. Und auch dieser letztere ist nicht absolut unveränderlich, sondern lässt geringe Schwankungen zu. Die Minima und Maxima, die in der Tabelle aufgezeichnet sind, geben uns darüber Aufschluss.

Mit die geringsten Schwankungen trotz der am zahlreichsten angestellten Versuche (9) zeigt der Extensor digit. comm. dexter. Die Differenz in der Anzahl der Zuckungen pro Secunde beträgt hier nur eine $\frac{14}{100}$ Zuckung, während links am betreffenden Muskel, wo doch nur 2 einschlägige Versuche angestellt wurden, sie bereits doppelt so gross ist. Auch der Flexor digit. zeigt sehr geringe Schwankungen innerhalb seiner Zuckungszahlen, sowohl rechts wie links. Grösser werden sie beim M. extens. pollic., wenigstens rechts, wo der Unterschied zwischen grösster und grösster Zuckungszahl beinahe $\frac{1}{2}$ Zuckung in der Secunde ausmacht. Dasselbe ist beim M. supinator der Fall und schliesslich am bedeutendsten wird die Differenz zwischen Maximum und Minimum beim Biceps des rechten Arms, wo sie $\frac{7}{10}$ Zuckung pro Secunde beträgt.

Während beim M. extens. digit. comm. ein ganz beträchtlicher Unterschied besteht, in der Anzahl der Ausschläge zwischen rechts und links, in dem Sinne, dass linkerseits eine volle Zuckung und darüber in der Secunde mehr stattfindet als rechts, und dieses selbe Verhalten auch noch beim Flexor digit., wenn auch bereits nicht mehr so hochgradig, so doch deutlich ausge-

sprochen ist, sehen wir bei den anderen daraufhin untersuchten Muskeln zum Theil geradezu das Gegentheil (Biceps, Supinat.) eintreten.

Aus unserer Tabelle ist ersichtlich, dass die Grösse der Differenz in den Grenzwerten bei ein und demselben Muskel nicht augenscheinlich davon abhängig war, ob die mehrmalige Wiederholung der Versuche am betreffenden Muskel an demselben Tage, kurz hinterher, oder aber später, an verschiedenen Tagen ausgeführt wurde. Ich verweise z. B. auf die Daten über den Supin. long. dext., wo an demselben Tage (16. Juni) gerade die Grenzwerte für diesen Muskel überhaupt — 3,85 und 4,14 Zuckungen in der Secunde — gezählt wurden.

Es geht nun aber aus den Notizen, die mir über Marie's, Ewald's und Charcot's Angaben bekannt sind, nicht hervor, ob diese Autoren zwischen individuellen und allgemeinen Muskelbewegungen unterschieden haben, wie dies hier geschehen ist, und in Folge dessen wurden noch Versuche der Art angestellt, dass der Marey'sche Sphygmograph nicht nur auf einen einzelnen Muskel aufgesetzt wurde, sondern, dass man auf seinem Papierstreifen die Bewegungen einer ganzen Extremität aufzeichnen liess.

Dergleichen geschah am rechten Arm und Bein; man musste dabei freilich in der Methode der Untersuchung etwas abweichen. Ich liess nemlich den Kranken eine Präparirnadel schreibfederförmig in der Hand halten, oder steckte sie ihm am Fuss zwischen die Zehen. Die Präparirnadel sollte die Bewegungen auf dem Papierstreifen aufzeichnen, was sich leicht nach einiger Uebung dadurch erreichen liess, dass man den Sphygmographen in entsprechende Höhe und Nähe mit den Extremitätentheilen brachte. Ganz auf dieselbe Weise wurden auch Curven gewonnen von den Lippen-Kaumuskelbewegungen, indem Pat. die Nadel in den Mund gesteckt bekam, und Bewegungen von Seite des Kopfes dadurch ausgeschaltet wurden, dass vom Wartepersonal der Kopf während der Versuchszeit zwischen den Händen festgehalten wurde.

Um dem Leser Gelegenheit zu geben, das Ergebniss dieser Untersuchungen selbst zu controliren, verweise ich auf die als Beispiele angegebenen Figuren 4, 5 und 6, von welchen Fig. 4

sich auf die Bewegungen des Arms, Fig. 5 auf diejenigen des Beins und Fig. 6 auf die der Lippen- und Kaumuskeln bezieht.

Für die Bewegungen des rechten Arms ergeben sich also nach dieser Figur 32 Zuckungen auf der 8 cm langen Abscisse, für diejenigen des rechten Fusses 32 und 33 und schliesslich für die Lippen-Kaumuskelnbewegungen 34 Oscillationen. Wenn wir die Ergebnisse aller, wenn auch nur wenig zahlreichen, hierher gehörigen Beobachtungen zusammenstellen, so sind es folgende:

Untersuchungs- object.		Zahl d. Zuckungen auf der 8 cm langen Abscisse.	Anzahl der Zuckungen in der Secunde.
Rechter Arm:	11. Juni	32	4,57
	16. -	33	4,71
	16. -	33	4,71
	Maximum	33	4,71
	Minimum	32	4,57
Rechtes Bein:	19. Juni	32	4,57
	19. -	32	4,57
	19. -	33	4,71
	19. -	32	4,57
	Maximum	33	4,71
	Minimum	32	4,57
Lippen-Kaumuskeln:	9. Juni	28	4,0
	9. -	39	5,57
	11. -	34	4,85
	16. -	33	4,71
	Maximum	39	5,57
	Minimum	28	4,0

Wir sehen also, dass die Zahl der Zuckungen des rechten Arms in toto, wenn ich mich so ausdrücken soll, zu den höchsten gehört, die wir überhaupt bei den einzelnen Muskelcurven abgezählt haben (vgl. Tabelle S. 56 u. 57). Der Biceps muss also offenbar derjenige Muskel sein, der mit seinen hohen Zuckungszahlen (S. 56) im Stande war, wenigstens was die zeitlichen Verhältnisse anbetraf, der Gesamtbewegung seinen Stempel aufzudrücken.

Wie am rechten Arm, so fallen auch am rechten Bein die erhaltenen Werthe durch ihre Grösse auf und zugleich durch die überraschende Uebereinstimmung mit denen des Arms. Dabei

sind die Differenzen zwischen den einzelnen Werthen sehr geringe. Sie betragen beiderseits nur eine $\frac{14}{100}$ Zuckung pro Secunde; denn das Maximum ist 4,71, das Minimum 4,57 Zuckungen pro Secunde, Ziffern, die denjenigen, wie sie die mehrfach genannten Autoren gefunden, sehr nahe stehen, ja, die Angabe Charcot's eigentlich vollauf bestätigen, dass die Zahl schwanke zwischen 4 und 5 Zuckungen in der Secunde. Und wenn wir endlich die auf S. 54 angeführten Grenzwerte Grashey's von „0,241 und 0,187 Sec. Dauer einer ganzen Zuckung“ umrechnen, so resultiren daraus 4,14—5,34 Zuckungen pro Secunde, Zahlen die sich doch auch nicht allzusehr von den unsrigen unterscheiden.

Die Zahlenwerthe der Lippen-Kaumuskelbewegungen imponiren durch die grossen Schwankungen, die dabei herauskommen. Sie betragen über $1\frac{1}{2}$ Zuckungen in der Secunde, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass diese grosse Differenz zwischen 4,0 und 5,57 Zuckungen an ein und demselben Tage constatirt wurde, so grosse Unterschiede, wie wir ihnen sonst nirgends begegnet sind.

Was nun die Form der Muskelcurven anbetrifft, ist vor auszuschicken, dass als Untersuchungsobjecte, sowohl vom rechten wie vom linken Arm, in Betracht kamen der M. extens. digit. comm., der M. extens. pollic. long., der Flexor digit. sublim., der Supinator long. und die Bicepssehne. Diese Auswahl von Muskeln war bedingt einerseits durch die Möglichkeit der Application unseres nicht gerade sehr handlichen Instrumentes und andererseits durch das Hervortreten der Muskelbäuche unter der Haut bei ihrer Action, so dass eine isolirte Wirkung jedes einzelnen Muskels doch ziemlich gesichert erschien. Die grössere Intensität der Muskelbewegungen an dem rechten Arm verlockte uns seiner Zeit, die grosse Mehrzahl der Curven von diesem letzteren zu nehmen¹⁾. Es scheint uns der Mühe werth, die von den einzelnen Muskeln gewonnenen Curven auf ihre Form hin etwas genauer anzusehen.

Halten wir uns in erster Linie an den M. extens. digit. comm. und zwar vorerst speciell an denjenigen des rechten

¹⁾ Um stets an den verschiedenen Tagen genau an derselben Stelle des Muskels die Feder des Sphygmographen aufsetzen zu können, fixirte ich von vornherein die jeweiligen Punkte mit dem Höllensteinstift.

Arms. Fig. 7 giebt uns davon eine Muskelcurve. Es handelt sich um ganz bedeutend hohe Erhebungen, von ganz gleichmässigem Charakter: gerade Ascension, und unter spitzem Winkel Uebergang zur ebenso geraden Descensionslinie. Nur selten erscheinen zwischen den hohen Erhebungen drin deren ganz minderwerthige (vergl. bei a). Zur besseren Orientirung bemerke ich, dass in den Curven manchmal die Ascensionslinie nur punktförmig angedeutet ist, oder auch mal ganz fehlt, davon herrührend, dass der Hebel des Sphygmographen durch die starke schüttelnde Bewegung der ganzen Extremität vielfach das Niveau des Papierstreifens verliess.

Fig. 7 zeigt die Curve des *M. extens. dig. comm. dext.* vom 1. Juni 1886. Dieser Muskel zeichnet sich nun dadurch aus, dass er jedesmal, ohne Ausnahme, an den verschiedensten Tagen stets dieselbe Curve ergab. Nur Höhenunterschiede in den Erhebungen konnten an den verschiedenen Tagen constatirt werden, aber der Typus der Curve blieb sich stets gleich. Als Beweis hierfür sei ausser Fig. 1, auf die ich verweise, noch ein 3. Beispiel angeführt, vom 11. Juni datirend (Fig. 8).

Weit ein anderes Verhalten zeigte nun der entsprechende Muskel des linken Armes (Fig. 9). Abgesehen von der bei Weitem geringeren Höhe der Ausschläge bieten die Erhebungen hier das Bild der grössten Variation. Grössere und einigermaassen an die Oscillationen des rechtsseitigen Extensor erinnernde Erhebungen wechseln hier mit den unregelmässigsten und minimsten in bunter Folge. Es wechseln spitzgipflige Erhebungen mit breit- und stumpfgipfligen. Auch sind vielfach die Ascensions- und Descensionslinien nicht mehr geradlinig, uncomplicirt, sondern es haben sich im auf- oder absteigenden Schenkel kleinere Elevationen eingeschoben. Ich verweise bezüglich des letzteren Punktes besonders auf Fig. 2, die ja auch von diesem Muskel stammt, und zur Genüge die Inconstanz des Curvenbildes dieses linksseitigen Muskels darthut, da kaum von einer Aehnlichkeit, geschweige denn von einer Uebereinstimmung im Aussehen der Curven von Fig. 2 und 9 gesprochen werden kann. Auch hier sei nochmals die raschere Folge der Zuckungen beim linksseitigen Muskel hervorgehoben, die schon beim blossen Besehen der Curven zu erkennen ist.

Die Muskelcurve vom *M. flexor digit. sublim.* des rechten Arms zeigt darin ein dem *M. extens. dig. comm. dext.* analoges Verhalten, als auch sie ein durchaus constantes typisches Bild zeigt. Es handelt sich hier nicht mehr wie beim erstgenannten Muskel um einfache Erhebungen, etwa einem monokroten Pulse entsprechend, sondern es kommen hier Zuckungen zu Stande, die mit einem ana- oder aber einem katakroten Pulse verglichen werden können, indem sich entweder im auf- oder absteigenden Schenkel der Hauptelevation kleinere Elevationen einschieben. Als Beispiele dienen Fig. 10 und 11, von 2 verschiedenen Tagen herrührend.

Der linksseitige *Flexor dig. subl.* zeigt nicht, wie das beim *Extens. dig. comm.* der Fall war, ein vom rechtsseitigen total abweichendes Curvenbild, sondern eine grosse Aehnlichkeit derselben unter einander ist hier nicht zu verkennen, nur fehlt die Gleichmässigkeit der einzelnen Erhebungen; Fig. 12 giebt die Aehnlichkeit mit dem *Flex. dig. subl. dext.* weniger, Fig. 13 besser ausgesprochen. Beide Curven stammen vom selben Tage.

Was den *M. extensor pollicis long.* angeht, so soll hier die Wiedergabe von 2 Curven vom rechtsseitigen (Fig. 14 und 15) und einer vom linksseitigen (Fig. 16) genügen. Es erhellt, dass, was auch die übrigen in meinem Besitze befindlichen Curven darthun, kein ganz constantes Bild entsteht, da eine nicht unbeträchtliche Ungleichheit der Erhebungen zu Tage tritt, die in der einen Curve mehr hervortreten, als in der anderen. Fig. 16 beweist, dass bei diesem Muskel die Erhebungen links zum Theil bedeutendere sind, als rechts.

Während man von der Sehne des *M. biceps brachii dexter* Curven bekam, die sich durch ihre hohe und gerade Ascension und ganz gleich beschaffene Descension auszeichnen, mit einem breiten Gipfel, wie dies Fig. 17 und 18 darthun, resultirte am selben Tage wieder ein Bild, das mit diesen beiden durchaus keine Aehnlichkeit hat (Fig. 3). Dieses Verhalten war um so auffälliger, als alle diese 3 Curven unmittelbar nach einander gewonnen wurden, ohne dass inzwischen der Sphygmograph von der Sehne des *Biceps* einmal hinweggenommen worden wäre.

Diese beiden Curven zeigen in einem Grade, wie dies sonst nirgends wahrgenommen wurde, das An- und Abschwellen einer Reihe von Muskelerhebungen zu einer zusammengehörigen Gruppe.

Die linksseitige Bicepssehne zeigt Ausschläge, die mit denen des rechtsseitigen nicht entfernte Aehnlichkeit haben, und nichts Charakteristisches aufweisen (Fig. 19).

Um endlich den letzten der untersuchten Muskeln, den *M. supinator longus*, noch zu erwähnen, so zeigen dessen Curven die grösste Unregelmässigkeit und Inconstanz von allen. Nicht ein Mal konnten vom rechtsseitigen Supinat. 2 Curven hinterher gewonnen werden, die einigermaassen einander gleich gesehen hätten. Ich begnüge mich daher mit der Wiedergabe von 2 an verschiedenen Tagen erhaltenen Curven (Fig. 20 u. 21).

Vom linksseitigen Supinator wurden nur an einem Tage Curven aufgezeichnet, alle 3. Aufnahmen auf demselben Papierstreifen. Im Vergleich zum anderseitigen Muskel zeichnen sich diese 3 Curven durch ihre Gleichartigkeit aus (Fig. 22).

Ich bin nicht im Stande zu diesen beschriebenen Curvenformen, zu ihrem Uebereinstimmenden und ihren Auffälligkeiten, einen Commentar zu geben und muss mich deshalb mit diesen rein descriptiven Angaben begnügen. Dass eine sehr verschiedene Betheiligung der einzelnen Muskeln die Gesamtbewegung effectuirt, geht jedenfalls daraus hervor.

Vielfach wurde verfolgt, welchen Einfluss die absichtliche Unterdrückung der Bewegungen auf die Muskelcurven ausübe. Während der Sphygmograph arbeitete, sollte der Kranke auf ein gegebenes Commando plötzlich, so gut er konnte, die Zitterbewegungen unterdrücken. Es zeigte sich dabei, dass der Wille überhaupt nicht im Stande war, die Muskelbewegungen vollständig zu unterdrücken, so dass also hier die Curvenaufnahme ein anderes Resultat giebt, als der grobe Augenschein; denn für das Auge schien, wie auch im Status der Krankheitserscheinungen erwähnt ist, völlige Unterdrückung der Bewegungen einzutreten. Es stellte sich aber ausserdem heraus, dass der Grad der relativen Unterdrückbarkeit bei den verschiedenen Muskeln ein sehr verschiedener ist.

Fig. 23 giebt eine solche Curve vom rechtsseitigen, Fig. 24 vom linksseitigen *M. extens. digit. comm.*

Es springt nun sofort in die Augen, dass es links beim gleichen Muskel ganz beträchtlich viel besser gelang, die Bewegungen zu unterdrücken, als rechts, wenn gleich die Anfangs feiner und dann allmählich wieder stärker gewellte Linie in Fig. 24 doch deutlich genug andeutet, dass trotz dem Unterdrückungscommando bei a noch feine Zitterbewegungen fort-dauerten, und also eine absolute Muskelruhe nicht erzielt wurde. Dass übrigens dieses Verhalten der geringeren Unterdrückbarkeit der Bewegungen beim rechten Extens. dig. comm. gegenüber dem linken kein zufälliges war, geht noch aus verschiedenen Curvenaufnahmen ausnahmslos hervor.

Es seien zum Beweise hierfür noch die Fig. 25 und 26 angeführt. Beim stärker zitternden Muskel gelingt also das Unterdrücken der Bewegungen durch den Willen weniger gut!

Dass der Grad der relativen Sistierungsfähigkeit der unwillkürlichen Muskelbewegungen übrigens bei ein und demselben Muskel nicht immer der gleiche ist, sondern nicht unbeträchtlich variirt, zeigen Fig. 27 und 28, Curven darstellend, dem Flexor digit. subl. dext. entnommen, wo bei der ersteren Curve die Strecke rechts von a (beginnendes Unterdrücken) viel geringere Ausschläge zeigt als die entsprechende Strecke in Fig. 28. Die beiden Curven wurden unmittelbar nach einander aufgenommen.

Sehr schön ist in diesen beiden Figuren das allmähliche Wiederanschwellen der kleinen Erhebungen, zu Beginn des absichtlichen Anhaltens, zu den typischen Ausschlägen des Flexor dig. ausgeprägt.

Wenn man die Oscillationen dieses eben genannten Muskels während des Anhaltens mit denen des Extens. dig. comm. dext. vergleicht, so fällt auf, wie dort, bei einem Muskel mit kleineren Erhebungen die Ausschläge in der Sistierungsperiode zierlich und klein ausfallen, während bei dem letztgenannten Muskel mit seinen hohen Ausschlägen dieselben während der Unterdrückungsperiode sehr unregelmässig und ungleichartig ausfallen.

Am besten konnten die Bewegungen durch den Willen unterdrückt werden beim M. supinator long. dexter, wo die Linie a b einer Geraden sehr nahe kommt (Fig. 29).

Wir haben früher schon gesehen, dass sich dieser Muskel

durch eine sehr unregelmässige und inconstante Curve auszeichnet.

Der linksseitige Supinator mit seinen regelmässigeren und zum Theil höheren Oscillationen zeigt auch einen geringeren Grad von Unterdrückbarkeit der Bewegungen, wie Fig. 30 darthut.

Es braucht wohl kaum besonders erwähnt zu werden, dass auch bei den allgemeinen Armbewegungsstörungen, ebenso wenig wie bei ihren einzelnen Componenten, ein absolutes Unterdrücken derselben durch den Willen zu Stande kam. Dasselbe gilt von den Bein- und Lippen-Kaumuskelbewegungen.

Wie wir bei den übrigen Curven die Schnelligkeit der Muskelzuckungen bestimmt hatten, lag es auch nahe, diejenigen Curvenabschnitte daraufhin zu untersuchen, welche während des absichtlichen Anhaltens aufgezeichnet wurden.

In Fig. 25 fallen auf die 4 cm lange Abscisse 22 Zuckungen, in Fig. 26 dagegen nur deren 16. Laut Tabelle auf S. 56 weist aber der M. dig. comm. dext. 24—25 Zuckungen auf der 8 cm langen Abscisse, oder = 12 auf der 4 cm langen Abscisse und der M. extens. dig. comm. sin. = 31—31 resp. deren 16 auf. Wir hätten also beim M. extens. dig. comm. dext. eine Beschleunigung der Bewegungen während des Anhalteversuchs gefunden und eine gleichbleibende Geschwindigkeit beim genannten Muskel links. Andere Zählungen aber ergaben, dass ein constantes Verhalten hiebei nicht besteht, doch weist die Mehrzahl derselben eine geringe Beschleunigung der Zuckungen während des absichtlichen Anhaltens auf.

Zum Schlusse liegt mir die angenehme Pflicht ob, meinem hochverehrten Lehrer und Vorgesetzten, Herrn Professor Dr. Eichhorst, für die Anregung zu dieser Arbeit und freundliche Unterstützung bei der Ausführung derselben, den aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II und III.

Fig. 1. M. extens. digit. comm. dextr. 22. Juni.

Fig. 2. - - - sin. 22. Juni.

Fig. 3. Sehne des M. biceps brach. dexter. 22. Juni.

Fig. 4. Bewegungen des rechten Armes, vom 22. Juni.

- Fig. 5. Bewegungen des rechten Fusses, vom 22. Juni.
 Fig. 6. Lippen-Kaumuskelbewegungen, vom 2. Juni.
 Fig. 7. M. extensor dig. comm. dextr. vom 1. Juni.
 Fig. 8. Desgl. vom 11. Juni.
 Fig. 9. M. ext. dig. comm. sinister vom 2. Juni.
 Fig. 10. M. flexor digit. sublim. dext. vom 11. Juni.
 Fig. 11. - - - - - 16. -
 Fig. 12. - - - - - sinister vom 22. Juni.
 Fig. 13. - - - - - desgl.
 Fig. 14. M. extensor pollicis longus dexter vom 11. Juni.
 Fig. 15. - - - - - 15. -
 Fig. 16. - - - - - sinister vom 22. Juni.
 Fig. 17. Sehne des M. biceps brach. dexter vom 22. Juni.
 Fig. 18. - - - - - desgl.
 Fig. 19. - - - - - sinister desgl.
 Fig. 20. M. supinator longus dexter vom 11. Juni.
 Fig. 21. - - - - - 15. -
 Fig. 22. - - - - - sinister vom 22. Juni.
 Fig. 23. M. extens. dig. comm. dext. mit absichtl. Anhalten der Bewegungen vom 22. Juni.
 Fig. 24. Dasselbe, vom linken Extens. dig. comm. vom 22. Juni.
 Fig. 25. M. extensor digit. comm. dext. (absichtliches Anhalten) vom 16. Juni.
 Fig. 26. - - - - - sinist. - - - 22. -
 Fig. 27. M. flexor digit. sublim. dext. (absichtl. Anhalten) 22. Juni.
 Fig. 28. Dasselbe.
 Fig. 29. M. supinator long. dext. (absichtl. Anhalten) 11. Juni.
 Fig. 30. - - - - - sinist. - - - 22. -
-