Aus der medizinischen Klinik zu Upsala.

Zur Symptomatologie der cerebralen Lähmungen.

Von

Dozent **G. Bergmark-Upsala.**

(Mit 13 Abbildungen).

I. A., Landwirt, 57 Jahre.

Früher nie krank. Venerische Infektion verneint. Kein Alkoholismus.

Seit 4 Jahren leidet er zuweilen an Kopfschmerzen, deren Sitz er in die Stirn verlegt.

Im Oktober 1904 hatte er einen Anfall, den er folgendermassen beschreibt. Er wollte eine Treppe hinaufsteigen und hatte bereits einige Schritte gemacht, als das rechte Bein und der rechte Arm steif wurden; er fühlte Sausen im Kopfe und fiel bewusstlos von der Treppe herab. Hier wurde er nach einer Weile noch bewusstlos angetroffen. Die Bewusstlosigkeit soll etwa eine Stunde gedauert haben. Er erlangte das Bewusstsein wieder, konnte stehen und gehen, aber im rechten Bein blieb eine Schwäche zurück, auch konnte er den Oberarm nicht heben, während der Vorderarm und die Hand normal bewegt werden konnten. Keine Sprachstörung; das Gesicht wurde nicht schief.

Die Kraft ist weder im Oberarm noch im Bein zurückgekommen.

Seitdem hat der Patient in unregelmässigen Intervallen (5 Tage bis 3 Monate; einmal 3, ein ander Mal 2 Anfälle an einem Tage) Anfälle von folgendem Typ gehabt: Er fühlt das rechte Bein wie eingeschlafen; bald folgen Zuckungen im Bein, die sich in der Körperseite und in den Arm verbreiten. Im allgemeinen bleibt er bei Bewusstsein; dreimal ist er jedoch, als die Zuckungen einige Minuten andauert hatten, bewusstlos geworden. Bisweilen ist der Mund schief gezogen worden; auch hatte er nach dem Anfälle Beschwerden beim Sprechen und die Schwäche des rechten Beines trat mehr hervor. Die linke Seite ist immer frei gewesen.

Keine Aura, kein Zungenbiss. Er hat sich bei den Anfällen niemals verletzt.

Er ist zu Hause mit Brom behandelt worden.

Status 12.—16. I. 13.

Innere Organe ohne wesentlichen Befund.

Nervensystem: Die Kranialnerven bieten bei eingehender Untersuchung nichts Abnormes dar.

Spinale Nerven: Motilität. Die Bewegungen des Schultergelenks sind

rechts schwächer als links. Am meisten herabgesetzt sind die Aussenrotation und die Abduktion; weniger, doch unzweifelhaft, herabgesetzt sind die Elevation nach vorn und hinten, die Abduktion und die Innenrotation.

Auch im Ellenbogengelenk sind die Bewegungen rechts schwächer als links. Extension und Flexion scheinen im gleichen Grade getroffen zu sein.

Die Bewegungen des Handgelenks zeigen keine nachweisbare Schwäche (Pronation, Supination, Dorsal-, Volar-, Radial- und Ulnarflexion geprüft).

Der Händedruck ist rechts vielleicht etwas schwächer als links. Keine Adiadokokineses in den Hand- oder Fingergelenken. Isolierte und kombinierte Fingerbewegungen (Knöpfen, Herausnehmen eines Zündhölzchens aus der Schachtel) werden rechts ebenso prompt wie links ausgeführt. Rechtes Bein: Die Kraft der Bewegungen des rechten Hüftgelenks (Extension, Flexion, Ab- und Adduktion, Aussen- und Innenrotation) ist herabgesetzt. Noch deutlicher ist die Schwäche im Knie (Streckung und Beugung im gleichen Maße betroffen). Im Fussgelenk findet sich eine deutliche Schwäche der Dorsalflexion; auch die Pronation ist etwas schwach. Die Supination und die Plantarflexion sind normal.

Reflexe: Die Patellar-, Radius- und Triceps-Reflexe scheinen rechts etwas lebhafter zu sein als links. Babinski negativ.

Sensibilität: Ausser einer geringfügigen Herabsetzung des Schmerzsinnes auf der Aussenseite des rechten Beines von der Hüfte bis zur Wade ist keine Sensibilitätsstörung nachweisbar, weder in den Hautempfindungsqualitäten noch im sogenannten Muskelsinn. Die Koordination (orientation in space), mit Horsleys Scheibe geprüft, gibt normale und für beide Seiten gleiche Werte. Der Kniehackenversuch wird beiderseits normal ausgeführt. Aphasie ist nicht nachweisbar.

Die Schriftproben zeigten eine bei einem Ungebildeten zu erwartende, sehr ungeübte Handschrift (Fig. 9, S. 80). Mit der linken Hand konnte er zwar nicht fortlaufend schreiben, aber die Buchstaben völlig begrifflich zeichnen (Fig. 10, S. 81). Ich untersuchte auch sein Vermögen bei passiv ausgeführten Schreibbewegungen die entsprechenden Ziffern und Buchstaben zu identifizieren. Der Patient hielt die Feder, womit ich Buchstaben und Ziffern von verschiedenen Grössen schrieb. (Ich nenne im Folgenden diese Funktion der Kürze halber „Analysevermögen“.) Schriftzeichen, welche 1,5 cm oder mehr in der Höhe massen, wurden immer prompt identifiziert, und zwar sowohl links als rechts. Schriftzeichen dagegen, die nur 1 cm hoch oder niedriger waren, wurden weder mit der einen noch der anderen Hand sicher identifiziert.

Die stereognostische Perzeption und Identifizierung (Symbolie) waren beiderseits normal.

Lumbalpunktion: Der Initialdruck war 240 mm, nach Abfliessen von 10 ccm sank der Druck auf 130 mm. Die Flüssigkeit war klar und enthielt keine Zellen.

Die röntgenologische Untersuchung zeigte eine oval geformte Verdünnung des linken Parietalknochens, die, 2 mal 2,5 cm im Diameter messend, nach vorne bis an die Koronarnaht und nach oben beinahe an die Mittellinie reichte.

Operation 24. I. von 12 Uhr bis 1 $\frac{1}{2}$ Uhr. Professor Ekehorn.

Eine ziemlich breite Haut-Periost-Knochenlamelle, die der linken Zentralwindung entsprach, wurde aufgeklappt. Die Spitze der Lamelle war nach oben, die Basis nach unten gerichtet.

Auf der medialen Seite der Hirnhemisphäre wurde der Tumor ange-
troffen. Er war mit der Dura dicht beim Sinus longitudinalis superior
innig vereint, aber er schien mit der Gehirnsubstanz keinen direkten Zu-
sammenhang zu haben ausser im obersten Teil des Gyrus centralis ante-
rior, wo die Pia auf den Tumor übergang, so dass sie bei dem Heraus-
nehmen des Tumors lädiert wurde. Der Tumor wurde von der Dura
stumpf abgelöst und extrahiert. Während der Operation begann das Ge-
hirn zu prolabieren und das Zusammennähen der Dura wurde sehr er-
schwert. Dabei wurde der Gyrus centralis anterior in seinem obersten
Teil ein wenig verletzt.

Der entnommene Tumor war 5 cm lang, die grösste Breite betrug
3,5 und die Dicke 1,5 cm. Er war ziemlich fest. Die Konsistenz war
doch nicht überall die gleiche; im unteren Teile war er mehr markig
weich, im oberen Teil mehr fibrös.

Anatomische Untersuchung (Professor Quensel): Endothelsarkom
(Kaufmanns Nomenklatur).

Der Tumor ist mikroskopisch teilweise sehr zellreich und besteht aus
grösseren und kleinen kompakten Zellenkolben, die von einem ungleich-
mässig entwickelten Stroma getrennt sind. In anderen Teilen des Schnittes
dominiert das Stroma und bildet kompakte Partien mit schmalen Ge-
schwulstzellsträngen zwischen den Bindegewebebalcken. Das Stroma ist
überall in den untersuchten Schnitten hochgradig hyalin degeneriert; auch
die ziemlich zahlreichen Gefässe der Geschwulst sind hyalin degeneriert,
die Wände verdickt und das Lumen verengt. Die Geschwulstzellen sind
dünnere oder dickere endotheliale Zellen sarkomatöser Natur.

24. I. 6 Uhr abends. Komplete Paralyse der rechten Extremitäten
inkl. der Hüfte und der Schulter. Nachschleppen der rechten Thoraxhälfte,
die Interkostalräume sind eingesunken. Das Atemgeräusch rechts sehr ab-
geschwächt. Der Schall hat rechts einen deutlich tympanitischen Klang,
der vor der Operation nicht existierte. Links ist der Schall unverändert.

Der Nabel ist nach links hinübergezogen. Beim Aufrichten des Kopfes
werden die Bauchdecken, wenigstens lateral, rechts schlechter als links
gespannt.

Die Sternocleidomastoidei wurden bei diesem Versuch beiderseits
deutlich gespannt. Der Patient kann den Kopf nach beiden Seiten drehen,
kann ihn aber kaum lateralwärts nach rechts biegen. Nach links ist die
Biegung ohne Mühe möglich.

Der untere Facialis ist paretisch, der obere dagegen nicht (unmittel-
bar nach der Operation war jedoch auch der obere Facialis paretisch ge-
wesen). Keine sichere Deviation der Zunge.

Sensibilität: Muskelsinn und Lageempfindungen sind rechts aufge-
hoben, der Schmerzsinnsinn ist subjektiv herabgesetzt am rechten Arm und
Bein. Objektive Unsicherheit ist nur am Unterschenkel und Fuss zu kon-
statieren. Der Berührungssinn (nur an Händen und Armen geprüft) ist
an den Fingern rechts herabgesetzt.

Reflexe rechts aufgehoben, links normal.

Kann nur „ja“ und „nein“ antworten, fasst aber deutlich alles, was

man sagt, richtig auf. Später, an demselben Abend konnte er einzelne Worte, obgleich mit teilweise fehlerhafter Artikulierung, sprechen.

25. I. Der Nabel ist nicht deviiert. Die Bauchdecken spannen sich beiderseits gleich hart. Thorax schleppt rechts deutlich nach. Die Tympanie rechts noch mehr hervortretend als am 24. I. Die Sternocleidomastoidei spannen sich beiderseits kräftig.

Gelinde motorische Paraphasie.

26. I. Patellarreflex rechts positiv; Babinski rechts. Während der Untersuchung begrenzte Zuckungen im Daumen und in den Radialflexoren rechts.

Die Aphasie hat wieder zugenommen, kann nur „ja“ und „nein“ sprechen. Es fasst die Anrede richtig auf.

29. I. Motilität wie am 25. I. Patellarreflexe beiderseits gleich. Bicepsreflexe positiv, Triceps- und Radiusreflexe negativ, Babinski positiv rechts.

Er gibt an Berührung und Nadelstiche beiderseits gleich zu fühlen, Muskelsinn, Lageempfindung und Lokalisationsvermögen rechts aufgehoben.

Die Stereognosie ist links gut (nur einmal verwechselte er ein Geldstück von 25 Ören (Diameter 17 mm) mit einem von 10 Ören (Diameter 15 mm). Das Lokalisationsvermögen links normal.

Aphasie: Nachsprechen ohne Anmerkung; er kann bei Aufforderung die Namen der Personen in seiner Umgebung benennen und bezeichnet richtig solche Gegenstände, die er zu handhaben gewöhnt ist. Das Spontansprechen ist träge und er gebraucht oft fehlerhafte Worte. Er markierte jedoch deutlich, dass er selbst den Fehler bemerkt hatte.

3. II. Motilität und Sensibilität unverändert. Hyperreflexie und Fussklonus rechts. Ödem in der rechten Hand.

Bei der Prüfung des Muskelsinnes links wurde Folgendes observiert: Die Auffassung der passiven Bewegungen sowie der Lage war normal, ebenso die Stereognosie. Auch konnte er isolierte und kombinierte Fingerbewegungen normal machen. Dagegen war das Schreibvermögen völlig aufgehoben. Weder Spontan- noch Diktatschreiben, noch Kopieren konnte er ausführen. Das Resultat ergab nur einige unbegreifliche streifende Striche auf dem Papier (Fig. 11, S. 82).

Er konnte nicht passiv ausgeführte Schreibbewegungen deuten, wenn die Schreibzeichen auch mehr als 10 cm hoch waren.

5. II. Die Prüfung der Sensibilität und der graphischen Funktionen gab dasselbe Resultat wie am 3. II.

Die Prüfung auf etwaige Apraxie zeigte einen gewissen Grad von Trägheit und Perseveration, wenn er aufgefordert wurde, ohne Objekte Bewegungen auszuführen.

Verlangte Bewegung:	Resultat:
Scheren (ohne Objekt)	Die entspr. Bewegung wird täppisch gemacht.
Klopfen (ohne Objekt)	Täppisches Hindeuten.
Wie Drehorgel drehen	Scheren.
Desgl.	Die entspr. Bewegung wird täppisch gemacht.
Knöpfen (ohne Objekt)	Scheren.
Schnupfen (ohne Objekt)	Geht glatt von statten.

Verlangte Bewegung:	Resultat:
Winken	„Ich tue nie so“.
Winken (Nachahmen)	Täppisches Winken.
Den Schnurrbart streichen	Ohne Anmerkung.
Winken	Scheren.
Den Hut abnehmen (ohne Objekt)	Ohne Anmerkung.
In die Hand nehmen.	Ohne Anmerkung.

Dabei wurden die Bewegungen auch teilweise unrichtig ausgeführt, die Drehbewegungen z. B. waren ungleich und kantig.

Gab man dagegen dem Patienten die entsprechenden Gegenstände in die Hand, so war von apraktischer Störung gar nichts zu bemerken.

Aphasieprüfung: Spontanreden etwas träge, er muss bisweilen die Worte suchen. Keine Wortverwechslung, auch werden die Worte korrekt ausgesprochen. Nachsprechen ohne Anmerkung. Er liest horizontale Schrift ohne Anmerkung. In vertikaler Schrift konnte er Namen, die ihm früher bekannt waren, ohne Schwierigkeit lesen, es ist ihm aber sehr schwierig, die Namen seiner jetzigen Umgebung so zu lesen. Er beantwortet korrekt schriftlich oder mündlich an ihn gerichtete Fragen. Kann einfachere Multiplikationen ausführen.

Das Schreibvermögen und das Analysevermögen sind völlig aufgehoben. Indessen erkennt er und benennt richtig Buchstaben und Ziffern.

10. II. Motilität: Er kann das rechte Bein in dem Hüft- und Kniegelenk bewegen und kann auch den Fuss plantarflektieren. Der Arm ist paralytisch. Das Ödem der Hand hat zugenommen und hat sich auch auf dem Unterarm ausgebreitet. Die Seitwärtsbiegung des Kopfes nach rechts ist viel schwächer als nach links. Das Nachschleppen der rechten Thoraxhälfte besteht noch, auch die Tympanie und das abgeschwächte Atemgeräusch.

Littens Symptom negativ rechts, deutlich positiv links.

Sensibilität: Er erkennt Extensionsbewegung des rechten Ellenbogengelenkes, sowie grössere Bewegungen des Hüft- und Schultergelenks.

Hyperreflexie rechts.

Die Röntgenuntersuchung des Zwerchfells zeigt eine etwa bis auf die Hälfte eingeschränkte Beweglichkeit der rechten Zwerchfellhälfte und zwar sowohl nach oben als nach unten. Die Zwischenlage ist beiderseits dieselbe. Keine Zeichen etwaigen Exsudates.

20. II. Er kann im Ellenbogengelenk kleinere Flexionsbewegungen ausführen und kann den Oberarm adduzieren und nach innen rotieren. Das Ödem ist beinahe verschwunden.

Er kann sich auf das rechte Bein stützen.

Muskelsinn: Er fasst Extensionsbewegungen des Ellenbogengelenkes, Dorsalflexion des Handgelenkes und Bewegungen des Schultergelenkes von etwa 30—45 Grad auf. Die Stereognosie (die Finger des Patienten wurden vom Untersucher gegen die Gegenstände bewegt) und das Analysevermögen sind aufgehoben.

Die Aphasieprüfung gibt dasselbe Resultat wie voriges Mal. Die Agraphie der linken Hand ist etwas zurückgegangen. So kann er z. B. von dem Buchstaben A die Grundgestalt deutlich malen, auch solche Details der gewöhnlichen Schrift des Patienten, wie der Klumpen im Beginn

und der Schnörkel am Ende, sind dort zu finden. Was die anderen Buchstaben angeht, sind z. B. B, R, W, n richtig begonnen, der Patient hat sie aber nicht vollenden können. Bei dem Buchstaben S ist schon der Anfang fehlerhaft. Wie aus diesen Proben (Fig. 12, S. 83) hervorgeht, liegt Spiegelschrift nicht vor. Kopieren gibt dasselbe Resultat.

Das Analysevermögen verbessert. Ziffern, 5—10 cm in der Höhe messend, werden im allgemeinen richtig erkannt.

7. III. Rechts typische residuäre Hemiplegie mit dem charakteristischen Prädilektionstypus. Der Muskelsinn ist rechts noch hochgradig geschädigt; doch fühlt er nun Bewegungen von etwa 10—15 Grad im Handgelenk und gibt deren Richtung richtig an. (Dorsalflexion wird leichter als Volarflexion erkannt.) In dem Ellenbogen- und Schultergelenk werden passive Bewegungen noch besser erkannt und ebenso gut, in welcher Richtung die Bewegung ausgeführt wird.

Analysevermögen links: Identifiziert 15—20 cm hohe Ziffern.

Mit der linken Hand kann der Patient besser als am 20. II. Buchstaben und Ziffern schreiben (Fig. 12, S. 83). Passive Schreibbewegungen von 4—5 cm werden richtig erkannt.

18. III. Die Kraft hat rechts zugenommen. Der Muskelsinn ist unverändert, ebenso das Analysevermögen.

Links: Der Patient schreibt nun etwa wie vor der Operation (Fig. 13, S. 84). Er identifiziert passive Schreibbewegungen von 2—3 cm.

Die Tympanie besteht noch. Das Zwerchfell zeigt röntgenologisch dieselbe Einschränkung der Beweglichkeit wie am 10. II. (Fig. 1).

Die Diagnose war in diesem Falle einfach genug.

Die Jacksonanfälle und die Lokalisation der Parese wiesen auf einen Herd im obersten Teil des Gyrus centralis anterior. Für die Annahme eines Übergreifen weiter nach hinten lag kein Grund vor. Der gesteigerte Lumbaldruck, die chronische Progression und die negativen Luessymptome motivierten die Diagnose Tumor. Die Diagnose wurde auch bei der Operation bestätigt.

Obgleich der Fall also vom diagnostischen Standpunkt aus nichts Neues bietet, glaube ich doch, dass einige Details eine nähere Besprechung verdienen, nämlich:

1. Die proximale Lähmung der oberen Extremität vor der Operation.

2. Die Rumpflähmung nach der Operation.

3. Die auch im Anschluss an die Operation auftretende agraphische Störung der linken Hand.

1.

Unter Symptomen, die für die motorischen Ausfallserscheinungen bei cerebralen Hemi- und Monoplegien charakteristisch sind, werden speziell folgende zwei angeführt: Die Lähmung ist distalwärts am meisten ausgesprochen und hat weiter einen besonderen elektiven Typ, den sogenannten Prädilektionstypus.

Der erste Satz, der von der distalen Prädominanz der Lähmung, hat speziell bei den Armlähmungen das Interesse erregt. Am schärfsten hat wohl Bonhöffer diese Sache hervorgehoben. B. betont teils, dass die cerebralen Ausfällerscheinungen vor allem die feinere Geschicklichkeit der Hand treffen, teils hat er die These ausgesprochen, die Lähmung sei immer in den distalen Teilen, das ist in der Hand, am meisten ausgesprochen; eine cerebrale Armlähmung, die in den proximalen Gelenken mehr als in der Hand ausgesprochen sei, gebe es einfach nicht.

Wäre dies nun richtig, dann hätte die „mosaikartige“ Projektion der verschiedenen Bewegungen, wie man sie aus den bekannten Reizversuchen kennen gelernt hat, kein Gegenstück in den klinischen Ausfallssymptomen, auch nicht nach kleineren Läsionen.

Als Erklärung dieser Eigentümlichkeit hat man die Hilfshypothese herangezogen, die Hand habe ein viel grösseres Projektionsgebiet, als aus den Reizversuchen zu erwarten ist. Mag sein, dass dies an und für sich richtig sei (ich möchte hier auf die interessante Beobachtung Rothmanns hinweisen, dass das Durchschneiden der Pyramidenbahn bei Affen nicht die Fingerbewegungen aufhebt, sowie auf Sherringtons Untersuchungen, wonach gewisse Bewegungen überhaupt nicht durch Reizversuche auszulösen sind), man kann sich jedoch schwer vorstellen, dass bei einem weiten Projektionsgebiet Ausfallssymptome nach partiellen Läsionen eben leichter auftreten sollen. Wenn man nun annimmt, die feineren Bewegungen seien kortikal repräsentiert auch dort, wo die Bewegungen des Ellenbogen- und Schultergelenks projiziert sind, so ist daraus gerade nicht zu erklären, warum eine Läsion hier die feineren Bewegungen der Hand mehr schädige als die Funktionen der proximaleren Gelenke. Im Gegenteil muss man sich doch wohl vorstellen, dass die Störung der Funktionen der Hand, die auch anderswo repräsentiert sind, leichter als die der proximaleren Gelenke kompensiert werden könne. Eine dauernde Funktionsstörung auf Grund einer partiellen Läsion innerhalb eines weiten Projektionsgebietes setzt die Abwesenheit von Kollateralen zwischen den integrierenden Elementen voraus, in der Weise, dass die Leitung sozusagen nur über ein Strombett verfügt, was nach unserer jetzigen Auffassung der Grosshirnhemisphären sehr unwahrscheinlich ist. Übrigens ist die Hypothese der ausgebreiteten Projektion zum ganz diametralen Zweck gebraucht worden: als Erklärung der Tatsache, dass das zentrale Sehen bei occipitalen Herden in der Regel beibehalten wird, hat man die Hypothese angeführt, die Macula sei auf ein weites Gebiet projiziert.

Eine andere Hypothese hat Fischer angeführt: Wie in der Tier-

reihe die motorischen Funktionen mit höheren Stufen immer mehr vom Grosshirn abhängig werden, so sind auch beim Menschen die am höchsten entwickelten Funktionen, die assoziierten Bewegungen der Hand, am meisten von der Grosshirnrinde abhängig, und die Ausichten auf eine Restitution sind dann schlechter für die feineren, die assoziierten, Bewegungen als für die gröberen Funktionen nach einer auch nur partiellen Rindenläsion. Dies ist jedoch, scheint es mir, mehr eine Umschreibung als eine Erklärung. Jedenfalls kann diese Hypothese nicht allein erklären, warum eine Läsion z. B. des Schulterzentrums die Funktionen der Schulter schone, aber die Funktionen der Hand schädige.

Wenn es sich jedoch um die gewöhnlichste Ursache der kortikalen Armlähmung handelt, d. h. um eine Arterienthrombose, dann ist der distale Lähmungstypus sehr leicht erklärlich, einfach aus der anatomischen Verteilung der Gefässe. Das Armzentrum liegt innerhalb des Nutritionsgebietes der Arteria cerebri media, einer Arterie, wo atheromatöse Prozesse sehr gewöhnlich sind. Wie aus speziell Beevors detaillierten Untersuchungen hervorgeht, ist das Gebiet, wo man aus den Reizversuchen die Zentren des Ellenbogen- und Schultergelenks zu lokalisieren hat, dem Nutritionsgebiete der Arteria cerebri anterior sehr nahe gelegen. Diese Zentren sind demnach vis à vis einer kollateralen Blutzufuhr weit besser gestellt, als das weiter unten gelegene Handzentrum.

Diese Erklärung ist indessen nicht den traumatischen Herden oder Tumoren gegenüber anwendbar. In diesen Fällen aber ist auch nicht der distale Lähmungstyp ohne Ausnahme. Vor einigen Jahren habe ich darauf mit Bezug auf einige eigene Fälle hingewiesen. In der Literatur war dies nicht erwähnt; doch fand ich in einigen Krankengeschichten Notizen, die mir bemerkenswert erschienen, obgleich die betreffenden Verfasser in ihren Epikrisen darauf nicht eingegangen sind. Bald nach meiner ersten Publikation darüber haben Söderbergh und Förster einschlägliche Fälle veröffentlicht.

Ich zitiere kurz die einschlägigen Fälle. Einer ist mir nicht im Original zugänglich gewesen, sondern wird nach Fischer zitiert, nämlich der Fall Starrs. Starr bildet eine Cyste der Zentralwindungen ab, die eine zwar den ganzen Arm, speziell aber die Schulter betreffende Lähmung verursacht hatte. Henschen teilt einen Fall von Tumor im Beinzentrum mit: Nach der Operation war die Schulter gelähmt, die Bewegungen der Hand und der Finger dagegen relativ wenig paretisch. In zwei Fällen Oppenheims von Tumor im oberen Teil der Zentralwindungen war die Armlähmung deutlich proximal; in einem der Fälle war auch die Beinlähmung proximal. Löwy hat

in einem Falle von Arteriosclerosis cerebri (klinische Diagnose) gute Kraft in der Hand bei Parese der Schulter konstatiert.

Von meinen eigenen Fällen war in einem (Fall 1 [2]) speziell das Ellenbogengelenk betroffen. Das Dynamometer zeigte 16 auf der gelähmten rechten Seite, 20 auf der linken. Auch im Schultergelenk fand sich etwas Parese. Post mortem wurde ein encephalitischer Herd von 2 cm im Diameter vorne im Gyrus centralis anterior und unmittelbar unterhalb des Sulcus frontalis superior gefunden.

Fall 2 (2) hatte im Anschluss eines Traumas gegen den linken Scheitel eine Lähmung des rechten Armes bekommen, die speziell in den proximalen Abschnitten ausgesprochen war. Er konnte mit der Hand und mit den Fingern sämtliche Bewegungen ausführen. Dynamometer rechts 19, links 22. Im Ellenbogengelenk konnte Extension und Flexion ausgeführt werden, obgleich mit sehr geringer Kraft. Im Schultergelenk Elevation nach vorn bis zu etwa 20° , auch die Elevation nach hinten war eingeschränkt; die Abduktion, die Aussenrotation eingeschränkt; die Innenrotation dagegen ebenso stark als links.

Noch sechs Jahre später, als ich den Patienten untersuchte, bestand eine proximale Armlähmung. Er gebrauchte die Hand zu feineren Bewegungen; isolierte Fingerbewegungen normal. Die Stereognosie nicht gestört. Die Sehnenreflexe lebhafter rechts als links.

Fall 3 (2) war einige Jahre früher an der medizinischen Klinik in Upsala beobachtet worden. Die Patientin war in den Schulter- und Ellenbogengelenken paretisch, während das Dynamometer links und rechts die gleichen Werte zeigte. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass der Händedruck auf der paretischen Seite nicht so kräftig war. Später stellte sich eine komplette Hemiplegie ein und die Patientin starb 4 Tage darnach.

Sektionsbefund: Eine grosse, hinter dem Sulcus centralis gelegene Erweichungshöhle, teilweise mit dünnflüssigem Blut erfüllt.

Fall 4 (3). Ein 70jähriger, an interstitieller Nephritis leidender Mann wurde nach kurz dauerndem Unwohlsein von einer rechtsseitigen Armlähmung betroffen.

Bei der Untersuchung, 2. XII., sieben Tage später, bot er Folgendes dar: Paralyse der Schulter- und Schultergelenksbewegungen; Paralyse der Extension, Parese der Flexion des Ellenbogengelenks; Parese des Handgelenkes, speziell der Dorsalflexion. Unfähigkeit isolierter Fingerbewegungen.

Es entwickelte sich weiter eine initiale Frühkontraktur, was ich jedoch hier übergehe.

7. XII. Parese der Schulter. Im Schultergelenk kann er nur in geringem Grade Innenrotation und Adduktion ausführen. Die Bewegungen im übrigen paralytisch. Extension und Flexion des Ellenbogengelenks können aktiv, in normalen Grenzen, obgleich mit geringer Kraft, ausgeführt werden. Die grobe Kraft der Hand und der Finger gut, er kann mit den drei radialen Fingern isolierte Bewegungen machen.

17. und 18. XII. Die Adduktion, die Innenrotation und die Elevation

des Oberarmes nach hinten ziemlich kräftig, obgleich schwächer als links. Die Adduktion, die Aussenrotation und die Elevation vorwärts sind sehr schwach. Die Flexion des Vorderarms ziemlich kräftig, die Extension viel schwächer. Die Dorsalflexion der rechten Hand scheint ein wenig schwächer als die der linken zu sein. Die grobe Kraft der Finger beiderseits gleich (Dynamometer beiderseits 18), der Patient ermüdet aber schneller in der rechten Hand. Isolierte und assoziierte Fingerbewegungen beiderseits gleich.

Die Parese hatte, solange ich den Patienten unter Beobachtung hatte (6 Monate), denselben Typus. Später stellte sich eine gelinde Spätkontraktur ein.

Die von Förster publizierten Fälle sind Nr. 5 und 6 seiner Kasuistik.

Försters Fall 5. Lähmung des linken Fusses, später des ganzen Beines und schliesslich auch der Schulter.

Bei den Untersuchungen 10. II., 25. II. und 3. III. 1907 noch keine Lähmung der oberen Extremität.

10. III. Hochgradige Parese der Schulterbewegungen. Die Schulter kann weder gehoben noch adduziert werden; sie kann vorwärtsbewegt werden, kann aber nicht gegen leichten Widerstand nach unten geführt werden. Dagegen treten bei den entsprechenden Bewegungen des Oberarms Mitbewegungen der Schulter auf. Weder der Arm noch die Hand ist paretisch. Keine Tastlähmung.

20. III. Die Schulter kann ein wenig gehoben, adduziert, vorwärts geführt und gesenkt werden, alles doch mit sehr geringer Kraft.

Wahrscheinliche Diagnose: Tuberkel im oberen Drittel der Zentralwindungen.

Försters Fall 6. Krurale Monoplegie; später Hemiplegie. Tumor. 27. IV. 1906. Krurale Monoplegie, keine Lähmung des Rumpfes oder des Armes.

4. V. Hochgradige Parese der Schulter. Senken der Schulter äusserst schwach. Heben, Adduktion und Vorwärtsführen paralytisch. Dagegen treten bei den entsprechenden Bewegungen des Oberarmes diese Bewegungen als unfreiwillige Mitbewegungen auf. Die Bewegungen des Ober- und Vorderarmes, sowie die der Hand und der Finger normal. Einige Tage später völlige Tastlähmung und Störung des Lokalisationsvermögens an der Hand.

9. VII. Auch der Oberarm ist paretisch, er kann nicht vorwärts über den Horizontalplan gehoben werden. Auch die Aussenrotation ist eingeschränkt. Die Innenrotation und die Adduktion sind dagegen kräftig. Die Hand und die Finger sind nicht paretisch, aber das Knöpfen ist ungeschickt.

Störung der Bewegungsempfindlichkeit, besonders im Schultergelenk, sehr gering in den Fingergelenken. Drucksinn etwas herabgesetzt am ganzen linken Arm, Berührungssinn, Schmerz- und Temperaturempfindungen ganz ungestört. Lokalisationsvermögen sehr gestört.

Von einer Besprechung der Fälle Söderberghs kann ich absehen,

da er sie in dieser Zeitschrift soeben, mit einer interessanten Doppelbeobachtung vermehrt, zusammengestellt hat.

Ganz kürzlich hat weiter Völsch auf dem Neurologenkongress zu Jena einen Fall von Tumor mitgeteilt, der eine proximalwärts am meisten ausgesprochene Armlähmung etabliert hatte.

Zu diesen Fällen kann ich nun noch einen hinzufügen, denjenigen, der der Gegenstand dieser Untersuchung ist, und mag nur der Übersicht halber, was den proximalen Lähmungstypus interessiert, kurz anführen.

Schultergelenk: Die Bewegungen geschehen mit weniger Kraft rechts als links, am meisten betroffen sind die Aussenrotation und die Abduktion. Ellenbogengelenk: Extension und Flexion deutlich und in etwa gleichem Maße beeinträchtigt. Die Bewegungen des Handgelenks normal. Möglicherweise eine geringe Herabsetzung der groben Kraft der Finger; isolierte und assoziierte Fingerbewegungen werden normal ausgeführt.

Von diesen 18 Beobachtungen wurde in 12 die cerebrale Lokalisation autoptisch (in vivo oder post mortem) bestätigt, nämlich in den Fällen von Henschen, Oppenheim und Starr, weiter in drei Fällen von mir, in drei Fällen von Söderbergh und in einem von Förster. In noch einem (von Söderbergh) war die traumatische Erkrankung aus diesem Gesichtspunkte aus einer autoptisch bestätigten gleichwertig.

Die Natur der zugrunde liegenden Krankheit konnte in 9 folgenden Fällen völlig verifiziert werden, die ich in untenstehender Tabelle zusammengestellt habe.

Tabelle 1.

Autor	Natur der Krankheit		
	Tumor	Encephalitis	Trauma
Starr	1	—	—
Henschen	1	—	—
Oppenheim	2	—	—
Bergmark	1	1	—
Söderbergh	3	—	1
Förster	1	—	—
Völsch	1	—	—
Summa:	10	1	1

Von den übrigen sechs Fällen ist in dem Försters die Diagnose auf Tumor (eventuell von tuberkulöser Natur) so sicher, als sie ohne

Autopsie sein kann. Zirkulationsstörungen sind wahrscheinlich in vier Fällen, die spezielle Diagnose doch unsicher. (Fälle von Söderbergh 1, von mir 2, von Löwy 1); im sechsten (von mir) ist eine traumatische Läsion zu vermuten.

Dass es also wirklich eine cerebrale Lähmung des Armes gibt, die proximal mehr ausgesprochen ist als distal, geht aus diesen Fällen genügend hervor.

Das Material ist ja nicht gross und es kann gar nicht die Rede davon sein, zu versuchen, statistische Daten zu geben. Immerhin ist das relativ grosse Vertretensein von Tumorfällen bemerkenswert: zehn oder wenn man auch hierher den klinischen Fall Försters von wahrscheinlicher Granulationsgeschwulst rechnet, elf von insgesamt 18 Fällen. Unter solchen Umständen bekommt, wie Söderbergh anlässlich seines neulich publizierten Falles dargetan hat, die Sache nicht nur ein theoretisches, sondern auch ein praktisches Interesse.

Was weiter die sensiblen Funktionen angeht, ist die Möglichkeit anerkannt, dass es Fälle gibt, wo die Ausfallserscheinungen proximal mehr ausgesprochen sind als distal. Betreffs der einfachen Hautsinne haben die Observationen zwar teilweise einem anderen Zweck gedient, nämlich zum Beweise einer Abspiegelung der spinalen Segmentanordnung innerhalb der kortikalen Projektion. Auch betreffs einer assoziierten Funktion, des Lokalisationsvermögens, sind derartige Fälle berichtet. Ich will jedoch hier nicht auf diese Frage eingehen, da ich zu früheren Besprechungen nichts hinzufügen kann. Dagegen möchte ich betreffs des Muskelsinnes auf den Fall 6 Försters aufmerksam machen, da dieser Fall meines Wissens der einzige ist, wo auch für die Bewegungsempfindung ein Überwiegen der Ausfallsymptome in den proximalen Teilen festgestellt worden ist.

Ich gehe nun zur anderen Frage über. Wie verhält sich jene proximale Lähmung dem Prädilektionstypus gegenüber?

Leider sind nicht alle Fälle eingehend genug studiert, um für diese Frage verwertbar zu sein. Nur 7 erfüllen die notwendigen Bedingungen.

Deutlich tritt der Prädilektionstypus hervor in Försters Fall 6, Söderberghs Observation 6 und meinem Fall J. A. Obgleich weniger ausgesprochen, folgen weiter Försters Fall 5 und mein Fall 2 demselben Typus. Geringeres Abweichen vom Schema findet man in Söderberghs Fall 1 und in meinem Fall 4.

Im ganzen kann ich also nur die schon von Förster ausgesprochene Meinung bestätigen, dass auch die proximale Armlähmung den Prädilektionstypus zeigt.

2.

Wie aus der Krankengeschichte hervorgeht, trat nach der Operation eine schwere Lähmung der rechten Extremitäten auf. Auch der Rumpf, der Hals und der untere Facialis wurden gelähmt, obgleich die Lähmung in den verschiedenen Gebieten sehr verschieden war. Von Interesse war speziell die Diaphragmalähmung; auch scheint mir der Fall in besonderem Grade geeignet die doppelseitige Innervation des Musculus sternocleidomastoideus zu demonstrieren.

In seinen 21 Fällen von residuärer Hemiplegie fand Clavey konstant eine normale Motilität im Atlanto-occipital- und im Atlanto-axialgelenk, was den Schluss berechtigt, dass bei den residuären Hemiplegien der Sternocleidomastoideus nicht gelähmt ist. Oppenheim erwähnt in seinem bekannten Lehrbuch (vgl. 783), dass der Cucullaris im allgemeinen an der Lähmung teilnimmt; die Schulter kann nicht oder nicht so hoch als auf der gesunden Seite gehoben werden, während der Sternocleidomastoideus sich normalerweise spannt. Ob Oppenheim dabei auch die initiale Lähmung meint, geht nicht aus dem Zusammenhang hervor. Sonst wird die Sache in den neueren Lehr- und Handbüchern nicht erwähnt (wie in denen von Strümpell, Mohr und Stähelin, Lewandowsky, Gilbert und Thoinot, Mills, Monakow oder Gierlich), noch weniger wird die initiale Lähmung berücksichtigt. Auch mit dem Risiko einen kasuistischen Beitrag anzuführen zu einer Frage, die möglicherweise als völlig klar keiner Diskussion mehr unterliegt, glaube ich doch, dass der Fall J. A. wegen der augenfälligen Umstände ein gewisses Interesse bietet.

Schon einige Stunden nach der Operation waren beide Sternocleidomastoidei kontraktionsfähig, dabei war nicht nur der Trapezius, sondern auch die tiefen Halsmuskeln und die Thoraxmuskulatur rechts sehr paretisch und die Schultermuskulatur völlig paralytisch. Zu einer Zeit, wo Muskelgruppen, die ihre kortikale Repräsentation in der nächsten Umgebung der kortikalen Repräsentation des Sternocleidomastoideus haben (mit Ausnahme der Bauchmuskeln, worauf ich bald zurückkomme), hochgradig paretisch waren, war also der Muskel Sternocleidomastoideus selbst verschont worden, und der Gegensatz wird um so auffälliger, als die umgebenden Muskeln noch längere Zeit gelähmt blieben.

Man könnte sich natürlich vorstellen, dass eben das Zentrum des Sternocleidomastoideus unversehrt geblieben sei. Wie unwahrscheinlich diese Annahme ist, geht jedoch aus der Krankengeschichte hervor.

Eine bilaterale Innervation des Sternocleidomastoideus erklärt die Sache vollkommen. Nun, dies ist ja nur ein indirekter Beweis. Einen

direkten Beweis gibt folgende Beobachtung, die ich vor einigen Jahren gemacht habe.

Bei einem Patienten, der an Hirnabszess litt, traten Jacksonanfälle auf. Bei einem solchen hatte er gewaltsame Zuckungen im rechten Ober- und Unterarm, speziell in den Beugemuskeln und im *Musculus pectoralis*, doppelseitige Zuckungen in den Sternocleidomastoidei und in den Bauchmuskeln, weitere Zuckungen im Oberschenkel und spärliche Zuckungen im *Facialis*. Er starb 7 Tage später. Abszesse in den Zentralwindungen links, die rechte Hemisphäre ohne Befund.

Einen ganz ähnlichen Befund machte ich auch ganz kürzlich. Bei einem Patienten mit Zeichen eines Tumors in der rechten Hemisphäre wurde rechts eine Trepanation gemacht, ohne dass jedoch der Tumor gefunden wurde. Bald nach der Operation traten gehäufte, aber nicht sehr heftige Jacksonanfälle auf. Ich hatte Gelegenheit, etliche davon zu beobachten; die Zuckungen betrafen die ganze linke Seite und waren zwar nicht sehr heftig; die rechte Seite dagegen war nicht beteiligt, nur die Sternocleidomastoidei und die Bauchmuskeln waren von doppelseitigen Zuckungen befallen.

Auch Söderbergh hat doppelseitige Zuckungen der Sternocleidomastoidei bei sonst einseitigen Jacksonanfällen beobachtet. Seine Observation verdient ein besonderes Interesse dadurch, dass bei der Operation eine elektrische Untersuchung vorgenommen wurde. S. bekam Zuckungen im homolateralen, nicht aber im gekreuzten Sternocleidomastoideus. Diese Eigentümlichkeit erklärt er in der Weise: Die homolateralen Zuckungen hängen von einer Repräsentation auch in dieser Hemisphäre ab; das Ausbleiben von Zuckungen in der gekreuzten Seite hängt davon ab, dass die Bahnen zur gekreuzten Seite im Gegensatz zu denen zur homolateralen Seite vom Tumor zerstört sind. Der Fall ist also kompliziert. Die homolateralen Zuckungen, die beim Experiment regelmässig auftraten, beweisen aber die homolaterale Repräsentation.

Aus dem Angeführten geht demnach die doppelseitige Innervation des Sternocleidomastoideus meines Erachtens unzweideutig hervor.

Weniger klar ist die doppelseitige Innervation der Bauchmuskeln. Im Falle J. A. waren die Bauchmuskeln nach der Operation rechts paretisch, aber schon am folgenden Tage war die Parese verschwunden. Das ist mit der Annahme einer doppelseitigen Innervation wohl vereinbar und die doppelseitigen Zuckungen bei Jacksonanfällen stützt diese Annahme. Auf der anderen Seite aber ist einseitige Bauchmuskelparese bei residuärer Hemiplegie observiert worden (Sicard, zit. Gierlich). Weitere Untersuchungen sind demnach, was diesen Punkt betrifft, wünschenswert.

Wenn Parese der Bauchmuskeln ein wahrscheinlich selteneres

Symptom ist, wird dagegen Parese der Respirationsmuskulatur oft observiert. Eine solche war auch hier zu finden. Die rechte Thoraxhälfte mass 2 cm weniger als die linke und zeigte speziell bei forciertem Atmen ein hochgradiges Nachschleppen.

Von grösserem Interesse als diese längst bekannten Tatsachen sind inzwischen die Störungen der Zwerchfellbewegungen. Schon Littens Symptom gab eine verminderte Beweglichkeit der rechten Zwerchfellshälfte an, aber erst die Röntgenuntersuchung gab darüber eine nähere Auskunft.

Drei Wochen nach der Operation wurde röntgenologisch festgestellt, dass die Bewegungen des Zwerchfells sowohl nach oben wie nach unten rechts nur halb so gross als links waren (Fig. 1). Dabei war aber die Mittelstellung beiderseits auf demselben Niveau. Keine Zeichen von pleuritischen Prozess, woran beim derartigen Befund in erster Linie zu denken war. Nun ist es ja in diesem Falle nicht bewiesen, dass die abnormen Zwerchfellbewegungen auf der Hemiplegie beruhen,

denn röntgenologische Untersuchung des Zwerchfells war nicht vor der Operation vorgenommen worden und auch Littens Symptom war früher nicht untersucht worden.

Durch Dr. Hedbom's Liebenswürdigkeit habe ich Gelegenheit gehabt, einige Hemiplegiker aus dem Invalidenasyle zu Upsala zu untersuchen. Weiterhin habe ich noch zwei Fälle von Hemiplegie aus der medizinischen Klinik untersucht. Die Hemiplegie war in den betreffenden Fällen von verschiedenem Alter und verschiedener Intensität.

Fall 1. Mann von 67 Jahren. *Emollitio cerebri* (klinische Diagnose). Gelinde residuäre Hemiplegie, 6 Wochen alt. Auffällig verminderte Bewegungen der hemiplegischen Zwerchfellhälfte (Fig. 2). Die Bewegungen des Brustkorbs nicht auffällig asymmetrisch.

Fall 2. Mann von 67 Jahren. Hochgradige linke residuäre Hemiplegie, 5 Jahre alt. Exkursionen der linken Zwerchfellhälfte deutlich geringer als die der rechten (Fig. 3). Brustkorb links deutlich nachschleppend.

Fall 3. Frau, 76 Jahre. Schwere 2 Jahre alte Hemiplegie rechts mit Aphasie. Bewegungen der rechten Zwerchfellshälfte vermindert (Fig. 4). Nachschleppen des Thorax rechts.

Fall 4. Mann, 71 Jahre. 10 Jahre alte proximale Armlähmung rechts mit Spasmus des Beines (der schon früher erwähnte Fall 2 aus meiner Kasuistik proximaler Armlähmungen). Die Diaphragmabewegungen rechts verkleinert (Fig. 5). Die Bewegung des Brustkorbs ohne Besonderheit.

Fall 5. Frau, 70 Jahre. Gelinde residuäre linksseitige Hemiplegie von unbekannter Dauer. Geringe Einschränkung der Diaphragmabewegungen links (Fig. 6). Die Bewegung des Brustkorbs ohne Befund.

Fall 6. Mann, 55 Jahre. Tumor cerebri mit geringer Hemiplegie links. Die Diaphragmabewegungen links etwas verkleinert. Die Bewegungen des Brustkorbs ohne Befund (Fig. 7).

Fall 7. Mann, 85 Jahre. In den späteren Jahren wiederholte apoplektische Anfälle, bald die linke, bald die rechte Seite betreffend. Zuletzt eine linke Gesichtslähmung vor einem Jahr. Diaphragma rechts weniger beweglich als links. Die Untersuchung seines hochgradigen Emphysems wegen erschwert (Fig. 8).

Bei keinem von diesen Fällen waren Zeichen eines pleuritischen Exsudats zu entdecken.

Von im ganzen acht untersuchten Fällen zeigten also sieben eine Einschränkung der Diaphragmabewegungen auf der hemiplegischen Seite, ohne dass die Mittelstellung des Zwerchfells verändert war. In dem zuletzt angeführten Falle dagegen war zwar eine Einschränkung vorhanden, nicht aber links, wo er zuletzt gelähmt war, sondern rechts. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass er früher mehrere apoplektische Anfälle gehabt hatte und dass beim letzten Anfall angeblich nur das Gesicht getroffen worden war. Die Bedeutung des Widerspruchs in diesem Falle fällt demnach weg.

Die residuäre Hemiplegie ist also oft von einer verminderten Exkursion der Diaphragmahälfte der gelähmten Seite begleitet, wobei jedoch die Mittelstellung des Zwerchfells nicht verändert ist, und diese Exkursionsverminderung ist nicht nur in Fällen mit Asymmetrie der Brustkorbbewegungen vorhanden (wie in den Fällen J. A., 2 und 3), sondern auch in Fällen, wo die Inspektion der Thoraxbewegungen nichts Abnormes ergab (wie in den Fällen 1 und 4—6).

Soweit ich aus der Literatur habe ersehen können, ist eine verminderte Exkursionsbreite des Zwerchfells bei erhaltener Mittelstellung bei Hemiplegikern früher nicht beobachtet worden.

Dagegen ist das Zwerchfell bei Phrenikuslähmungen der Gegenstand genauer Untersuchungen gewesen, die — wie ja auch zu erwarten ist — eine verminderte Exkursionsbreite des hochstehenden Zwerchfells gezeigt haben. Denselben Befund hat auch Jamin, wie er kurz mitteilt, in einem Falle von cerebraler Hemiplegie gemacht. Kurz vor dem Tode konnte er einen respiratorischen Stillstand der hochstehenden rechten Diaphragmanhälfte feststellen. Diese Beobachtung weicht also von der meinigen ab. Der Widerspruch ist bei den ungleichartigen Fällen doch nur scheinbar. In Jamins Fall war die Ursache der Hemiplegie eine von der Capsula interna in den Ventrikel einbrechende Blutung. Obgleich Jamin davon nichts sagt, scheint es mir dann wenigstens sehr wahrscheinlich, dass die Hemiplegie in seinem Falle eine initiale war. Meine Fälle dagegen waren residuäre Hemiplegien. Eine Ausnahme macht nur der Fall 6, wo ein chronisch progressiver Charakter der Hemiplegie vorauszusetzen ist.

Es liegt dann nahe, in der Beobachtung Jamins eine initiale, schlaffe und in den meinigen eine residuäre spastische Lähmung des Zwerchfells zu erblicken. Die Erklärung ist vielleicht zu oberflächlich und erst durch eine Analyse der Wirkung von anderen Faktoren zu begründen.

Mavrakis und Dontas haben beim Hunde ein kortikales Atemzentrum unmittelbar oberhalb des Zentrums der Nackenmuskulatur feststellen können. Von dort gehen die Fasern wenigstens zum Mittelhirn ungekreuzt.

Die so häufig zu beobachtende Herabsetzung der Thoraxbewegungen der hemiplegischen Seite spricht dafür, dass auch beim Menschen die Atembewegungen durch das Zwischen- oder Grosshirn beeinflusst werden, und nach dem Obigen muss auch das Zwerchfell ähnlichen Einflüssen unterliegen.

Der Fall 4 ist ein Spezialfall. Aus dem Lähmungstypus ist nicht ein kapsulärer, sondern ein suprakapsulärer, kortikaler oder subkortikaler Herd anzunehmen, was eine kortikale Lokalisation der Diaphragmabewegungen in der Nähe des Schulterzentrums andeuten könnte.

Das Atemgeräusch war auf der hemiplegischen Seite abgeschwächt. Das ist aus den verminderten Respirationsbewegungen leicht erklärlich. Von einem gewissen Interesse, da er nicht früher bekannt zu sein scheint, ist der Umstand, dass die Parese auch perkutorische Veränderungen herbeiführt. Nach der Operation bekam der Schall auf der hemiplegischen Seite einen tympanitischen Beiklang. Sowohl in diesem wie im unten angeführten Fall hatte ich die Gelegenheit und den Anlass gehabt, die Lungen vorher genau zu untersuchen.

Ein 60jähriger Mann bot den 26. XII. 1911 nichts Abnormes in den Lungen dar. Den 6. I. 1912 erkrankte er an einer langsam fortschreitenden Lähmung der rechten Seite. In drei Tagen entwickelte sich eine komplette rechte Hemiplegie. Anfangs waren die Lungen ohne Befund. Mit der schweren Lähmung aber trat ein deutlicher tympanitischer Beiklang rechts auf und das Atemgeräusch wurde abgeschwächt.

Die Abhängigkeit der Tympanie von der Lähmung ist in diesen zwei Fällen unzweifelhaft. Es scheint mir wahrscheinlich, dass diese Tympanie wie die post mortem auftretende von einer nach dem Zusammensinken des Brustkorbes eintretenden Retraktion der Lunge bedingt ist. Ob das Phänomen häufig sei, darüber kann ich mich nicht äussern. Ich habe es indessen noch in einigen Fällen von hoch-

gradiger initialer Hemiplegie beobachtet. In einem, der zwei Tage nach dem Auftreten der Lähmung ad exitum kam, fand man post mortem keine Veränderungen in der Lunge.

Das Phänomen ist für die Beurteilung des Lungenbefundes bei Hemiplegikern von Bedeutung.

3.

Die agraphische Funktionsstörung ist aus naheliegenden Ursachen speziell hinsichtlich der rechten Hand studiert worden. Mangelnde Koordination oder Störungen des sogenannten Muskelsinns bei kortikaler Ataxie kann eine Agraphie herbeiführen (die cheiro-kinästhetische Agraphie Bastians). Weiter kann eine motorische, eine sensorische oder eine optische Aphasie, jede für sich, agraphische Störungen herbeiführen (siehe Monakow). In der letzten Zeit hat man weiter die Aufmerksamkeit auch auf agraphische Symptome der linken Hand gelenkt. Die Schrift eines Gesunden hängt von seiner Bildung ab und zwar sowohl die mit der linken als auch die mit der rechten Hand geschriebene. Doch können auch Ungebildete nach Liepmann mit der linken Hand, wenigstens in groben Zügen, die Formen der Schriftzeichen wiedergeben, eventuell in Spiegel- oder Abduktionschrift. Es ist vorauszusetzen, dass aphasische Störungen auf die graphische Funktion auch der linken Hand einwirken können. Die näheren Besprechungen der linksseitigen Agraphie beziehen sich indessen auf die Apraxie und auf den von Liepmann erwiesenen Einfluss der linken Hemisphäre auf die Handlung auch der linken Hand.

Die folgenden zwei Fälle beleuchten dieses Verhältnis.

Liepmann und Maas. Arbeiter, 70 Jahre alt, mit rechtsseitiger Hemiplegie. Die Sprache etwas undeutlich. Wortfinden und Wortverständnis ohne Defekte. Das Lesen nur wenig gestört. Der Patient war völlig ausser stande, mit der linken Hand irgendwelche Schreibbewegungen zu machen, weder spontan noch nach Diktaten. Er konnte auch nicht Ausdrucksbewegungen tun.

Anatomische Untersuchung (Serienschnitte). Die rechte Hemisphäre ohne Befund. In der linken Hemisphäre ein grosser Erweichungsherd im Gebiete der Arteria cerebri anterior, der die medialen Abschnitte der den oberen Frontalwindungen, dem Gyrus fornicatus und dem Lobulus paracentralis angehörigen Marksubstanz nebst der linken Hälfte des Corpus callosum zerstört hatte.

Heilbronner. 58jähriger, akademisch gebildeter Mann mit leichter rechtsseitiger Hemiplegie und Hemianästhesie. Keine Parese links.

Eine gewisse Sprachstörung, aber nur bei komplizierten Aufgaben. Lesen ungestört. Keine sensorische Aphasie. Bei Prüfung des Schreibvermögens links produzierte er nur einige unverständliche Krumm-

Bischof Danell, Thana = Bischof Danell, Thana
 Kammersteuerrat für 1913 = Staatssteuerrat für 1913

Fig. 9.

linien; er konnte aber leidlich, speziell Frakturschrift kopieren. Bedeutende Apraxie links. Keine Sektion.

Weniger beweisend ist der Fall Goldstein. In seinem Falle lag der Herd in der rechten Hemisphäre und der Patient hatte links

Störungen des Muskelsinnes gehabt. Die Möglichkeit einer hinzutretenden cheiro-kinästhetischen Agraphie ist demnach nicht völlig von der Hand zu weisen.

In dieser Hinsicht etwas kompliziert ist auch der bekannte Fall: der Regierungsrat Liepmanns. Das Schreiben mit der linken Hand war zwar in Anbetracht seiner hohen Bildung schlecht, aber nicht aufgehoben. Dies kann mit einem gewissen Grade von Ambydextrie in Zusammenhang gestanden haben.

Eine linksseitige Agraphie bei rechtsseitiger Hemiplegie gab es auch im Falle J. A. Ehe ich auf eine Diskussion seiner Agraphie

Fig. 10.

eingehet, will ich das Resultat der Schriftproben kurz zusammenfassen. Er war ein ungebildeter Mann, und die Schrift der rechten Hand zeigt seine Ungeschicklichkeit (Fig. 9). Die Buchstaben sind schwerfällig und die Wortbildung fehlerhaft. Mit der linken Hand konnte er nicht fortlaufend schreiben, aber die einzelnen Buchstaben sind durchaus leicht zu erkennen (Fig. 10). Ganz anders nach der Operation. Bei der zehn Tage nach der Operation vorgenommenen Untersuchung machte er beim Versuche zu schreiben nur einige nicht zu verstehende Striche. Auch hielt er die Feder ganz anders als früher; statt sie wie früher festzuhalten und sie gegen das Papier hart zu drücken, führte er sie das Papier nur anstreifend (Fig. 11). Vier

Wochen nach der Operation bot er noch eine deutliche Agraphie der linken Hand dar, die doch nun nicht als komplet zu bezeichnen war. Er konnte die Buchstaben beginnen, aber nicht vollenden (Fig. 12). Sieben Wochen nach der Operation konnte er mit der linken Hand beinahe so gut wie vor der Operation schreiben (Fig. 13).

Ist man in diesem Falle berechtigt, die linkshändige Agraphie mit der Läsion der linken Hemisphäre zu verbinden?

Da das Schreiben sowohl mit der linken wie mit der rechten Hand vor der Operation geprüft war, und da der Eingriff auf die

Fig. 11.

linke Hemisphäre ausser der Hemiplegie rechts eine Agraphie links bewirkte, sind Bedingungen eines direkten lokalen Zusammenhangs zwischen den beiden Symptomen vorhanden. Zwei Momente können indessen dabei eingewirkt haben. Der Tumor wurde stumpf von der medialen Seite der linken Hemisphäre hinausgehoben; dabei kann das Corpus callosum lüdiert worden sein. Weiter musste man des drohenden Hirnprolapses wegen einen gewissen Druck auf die laterale Hirnfläche ausüben, damit die Dura genäht werden konnte. Inwieweit diese Momente von Bedeutung gewesen sind, darüber ist natürlich

nichts zu sagen, und ich gebrauche im Folgenden nur die Bezeichnung: Läsion der linken Hemisphäre. Die Läsion war doch durch die Hemiplegie sichergestellt.

Gegen den Zusammenhang zwischen der Hemiplegie und der Agraphie könnte vielleicht die Einwendung gemacht werden, dass bei der Operation ausser der Läsion in der linken auch eine in der rechten Hemisphäre zustande gekommen sei, die die Agraphie herbeigeführt habe. Eine so entstandene Agraphie muss eine cheiro-kinästhetische gewesen sein. Eine solche halte ich indessen für unmög-

Fig. 12.

lich, da von Symptomen, die auf etwaige Läsion der rechten Hemisphäre deuten, nichts zu finden war: keine Parese, keine kortikale Ataxie, keine Stereoagnosie (dass er einmal zwei ziemlich gleich grosse Münzen verwechselte, berechtigt nicht auf eine Stereoagnosie zu schliessen). Das normale Verhalten dieser Funktionen steht in einem so grellen Gegensatz zu der schweren Agraphie, dass man diese durchaus nicht als eine durch einen rechtsseitigen Herd etablierte ansehen kann.

Schwieriger zu entscheiden ist, ob seine Agraphie ein Ausdruck seiner Aphasie gewesen sein könne, oder ob sie apraktischer Natur

gewesen sei. Beide Momente waren vorhanden, beide jedoch in sehr geringem Grade, als die Untersuchung vorgenommen wurde. Welches die Hauptrolle habe spielen können, lässt sich somit nicht ganz sicher beurteilen.

Wenn nun auch dies nicht sicher zu beantworten ist, ist doch der Fall von einem gewissen kasuistischen Wert wegen der vor der Operation vorgenommenen Untersuchung, wodurch es sicher festgestellt worden ist, dass die Störung von einer linksseitigen Läsion abhängt.

Theoretisch interessant ist schliesslich die eigentümliche sensible Funktionsstörung der linken Hand, die Störung des Analysevermögens.

Fig. 13.

Bei einem Versuch, den Zusammenhang desselben mit den übrigen Störungen klarzulegen, muss ich mich indessen auch auf nicht in erster Linie aus den erhobenen Tatsachen hervorgehende Schlussfolgerungen stützen.

Auch hier ist die Frage zu beantworten: Ist diese Störung von der Läsion der linken Hemisphäre abhängig? Was soeben vom Zusammenhang mit der Hemiplegie gesagt worden ist, gilt auch hier. Auf der anderen Seite sind bei der Sensibilität die Umstände komplizierter als bei der Motilität. Neuere, sowohl klinische als anatomisch-physiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Projektionsfelder der Motilität und der Sensibilität sich nicht decken. Obgleich

also eine Läsion innerhalb der rechten motorischen Zone als Ursache der Agraphie auszuschliessen ist, bin ich doch dadurch nicht berechtigt, eine Läsion innerhalb seiner rechten sensiblen Zone als Ursache seiner Analysestörung auszuschliessen.

Bei cerebralen Sensibilitätsstörungen sind im allgemeinen die Störungen der „einfachen“ Qualitäten, also die der Berührungs-, Schmerz- und Temperatursinne, relativ geringfügig und treten mehr oder weniger ganz zurück. Die Störungen der höher assoziierten Funktionen dagegen, wie der Lokalisation, des Muskelsinns und der Stereognosie, werden schwerer betroffen und bleiben länger, eventuell dauernd bestehen. Speziell gilt das von der Stereognosie. Der Fall J. A. ist ein Beispiel dazu. In der gelähmten rechten Seite waren die Störungen der „einfachen“ Funktionen nur wenig und vorübergehend, die Funktionen der assoziierten Funktionen dagegen schwerer und länger gestört.

Die Störungen der assoziierten Funktionen können in einigen Fällen eine Konsequenz von Störungen integrierender einfacher Funktionen ausmachen. Eine schwere Schädigung des Berührungssinns kann z. B. die Stereognosie stören (man versuche in Handschuhen kleine Gegenstände zu identifizieren). Auf der anderen Seite kann die stereognostische Perzeption gestört sein, obgleich die genaueste Untersuchung der einfacheren Funktionen keine Störung derselben aufweist. Die stereognostische Perzeption ist dann sozusagen in einem höheren Niveau geschädigt.

Was nun das Analysevermögen angeht, ist es klar, dass es auch als eine hoch assoziierte Funktion anzusehen ist, und dass es also wie die stereognostische Perzeption beeinträchtigt werden kann: sekundär, d. h. infolge von Störungen in den einfacheren Funktionen, oder primär, d. h. in einem höheren Niveau. Die Dissoziation zwischen Stereognosie und Analysevermögen scheint auf zwei Wegen erklärbar: 1. Die Stereognosie spielt für das Analysevermögen die Rolle einer integrierenden Funktion; Analysestörung bei erhaltener Stereognosie ist in diesem Falle eine Störung in dem höheren Niveau. 2. Analysevermögen und Stereognosie sind physiologisch getrennte Funktionen.

Im Falle J. A. kann die Analysestörung nicht auf Störungen in den einfacheren sensiblen Funktionen der linken Hand beruhen, da diese intakt waren. Dagegen ist nicht die Möglichkeit a priori abzulehnen, dass eine eventuell rechterseits lokalisierte Analysefähigkeit primär geschädigt sei. Doch spricht der Parallelismus zwischen Agraphie und Analysevermögen in hohem Grade für eine linksseitige Lokalisation auch des Analysevermögens.

Vor der Operation: Das Schreiben mit der linken Hand gut in

Anbetracht des Bildungsniveau des Patienten. Analysevermögen gut, Schriftzeichen von 1,5 cm werden identifiziert.

Acht und zehn Tage nach der Operation: Vollständige Agraphie, Analysevermögen völlig aufgehoben. Stereognosie ohne Besonderes.

Vier Wochen nach der Operation: Deutliche, aber nicht vollständige Agraphie, die Analysefähigkeit schwer gestört, nicht aber aufgehoben. Stereognosie gut.

Sieben Wochen nach der Operation: Agraphie beinahe wie vor der Operation. Analysefähigkeit sehr verbessert. Schriftzeichen von 2—3 cm werden identifiziert.

Wie aus der am Ende dieses Aufsatzes angeführten Tabelle hervorgeht, besteht bei Gesunden ein deutlicher Parallelismus zwischen Bildungsgrad, graphischer Funktion und „Analysevermögen“. Im Falle J. A. tritt der Zusammenhang der letztgenannten Momente während der Störung deutlich hervor.

Dieser Parallelismus zwischen Agraphie und Analysestörungen erzwingt, soweit ich verstehe, den Schluss auf einen organischen Zusammenhang zwischen der Agraphie und der Analysestörung, und da von einer rechtsseitigen Hirnläsion keine Anzeichen zu finden waren, glaube ich berechtigt zu sein, auch auf einen lokalen Zusammenhang zwischen den beiden Störungen schliessen zu können, insoweit, dass sie beide von der linksseitigen Hirnläsion abhängen.¹⁾

Wie aus der Krankengeschichte hervorgeht, ging auch rechts die Analysestörung etwas zurück, doch erheblich weniger als links. Das widerspricht nicht dem obigen Schluss, denn rechts blieben auch Störungen des Muskelsinns bestehen, wonach man rechts nicht nur mit einer primären, sondern auch mit einer sekundären Analysestörung zu rechnen hat.

Der Einfluss der linken Hemisphäre auf gewisse motorische Funktionen auch der linken Hand war schon früher von Liepmann erwiesen. Nach dem Falle J. A. glaube ich berechtigt zu sein, auch auf einen Einfluss der linken Hemisphäre auf gewisse sensible Funktionen der linken Hand zu schliessen, die auffällig mit der Sprache in Zusammenhang stehen.

Das Wiedergewinnen der graphischen Funktionen der linken Hand geschah auffallend rasch. Es liegt dann am nächsten, dieselben nicht einer anatomischen Zerstörung, sondern einer Diaschisis im Sinne

1) Schon seit einiger Zeit untersuche ich das „Analysevermögen“ in der Annahme, dass eine quantitative Schätzung des sternognostischen Vermögens auf diese Weise erzielt werden könnte. Die Untersuchung dieses Falles lehrt aber, wie Seite 90 näher ausgeführt wird, dass das „Analysevermögen“ von dem sternognostischen Vermögen nicht direkt abhängig ist.

Monakows zuzuschreiben. Eine gewisse Analogie bietet die Observation Margulies', der im Anschluss an epileptische Anfälle apraktische Störungen beobachtete.

Ich habe im Vorigen auf die Analysefähigkeit unter normalen Umständen hingewiesen, aber habe es für übersichtlicher gehalten, diese sehr spezielle Frage separat zu besprechen. Ich führe in Tabellenform (S. 88. 89) das Resultat von einer Untersuchung bei 8 akademisch Gebildeten und 8 Handwerkern, die nur die (teilweise unvollständige) Volksschule durchgemacht hatten. In den Kolonnen 4 und 5 ist die Analysefähigkeit der rechten resp. der linken Hand angeführt. Eine Ziffer mit nachfolgendem + gibt in Millimetern die Höhe der Ziffern an, die konstant identifiziert wurden. Eine Ziffer mit nachfolgendem — gibt die Höhe der Ziffern an, bei deren Identifizierung noch grobe Unsicherheiten vorhanden waren. Die entsprechenden Zahlen für Buchstaben habe ich weggelassen, da es zu weit führen würde, hier auf diese Differenzen einzugehen. Für die 9 ersten Personen habe ich den Wert bei negativem Resultat nicht angeführt, da es auf technische Schwierigkeiten stiess, die Ziffern so klein zu schreiben, dass die betreffende Person sie nur schwer identifizierte.

Die Tabelle schliesst zwei Gruppen ein:

1. Individuen mit langer Schul- und Hochschulbildung und geübter Schrift.

2. Individuen mit relativ geringer Bildung und ungeübter Schrift.

Eine Zwischenstellung nimmt Fall 9 ein, ein junger, intelligenter Mann, der, obgleich er nur die Volksschule durchgemacht hatte, eine rasche kalligraphische Schrift besass. Das Resultat der Untersuchungen des Analysevermögens gab eine Gruppierung, die mit der vorigen zusammenfiel. Während bei den Gebildeten Ziffern von 1,5—3 mm in Höhe konstant identifiziert wurden („Schwellenwert“ von 1,5—3 mm), war bei den Ungebildeten der „Schwellenwert“ in keinem Falle niedriger als 6 mm. Der Fall 9 fiel in die Gruppe der Gebildeten. Eine zweite Tatsache, die aus der Tabelle hervorgeht, ist die, dass bei der ersten Gruppe das Analysevermögen rechts und links gleich war; von den Ungebildeten dagegen zeigten zwei, die Fälle 15 und 13, eine deutliche und drei, die Fälle 11, 14 und 16, eine mehr oder weniger angedeutete Differenz zwischen der Analysefähigkeit der rechten und der linken Hand zugunsten der rechten.

Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass in den Fällen 9—16 eine eingehende Prüfung der Stereognosie gemacht wurde, ohne dass irgendwelche Störung zu finden war.

Diese Resultate scheinen mir für die Frage von der uni- oder

Tabelle 2.

Nr.	Alter	Beruf	Schrift rechts	Schrift links	Analysevermögen rechts	Analysevermögen links	Bemerkungen
1.		Arzt	geübt	ziemlich geläufig	2 +	2 +	
2.		"	"	"	2 +	2 +	
3.		"	"	"	1,5 bis 2 +	1,5 bis 2 +	
4.		cand. med.	"	geübt	1,5 +	1,5 +	hat sich mit der Linken zu schreiben geübt
5.		"	"	ziemlich geläufig	2 bis 2,5 +	2 bis 3 +	dto.
6.		"	"	"	2 +	2 +	
7.		"	"	"	2 +	2 +	
8.		"	"	"	2 +	2 +	
9.	20 Jahre	Grobarbeiter	"	"	3 +	3 +	
10.	17 "	"	ungeübt	etwas unbeholfen	6 + 4 —	6 + 4 —	
11.	27 "	"	"	"	8 + 3 —	10 + 5 —	
12.	49 "	"	ungeschickt	sehr ungeschickt	8 + 4 —	8 + 5 —	
13.	59 "	"	"	sehr ungeschickt, schwer zu deuten, kann nicht fort- laufend schreiben	10 + 6 —	15 + 10 —	

14.	61 Jahre	Grobarbeiter	sehr ungeschickt, schwer zu deuten	sehr ungeschickt, schwer zu deuten, kann nicht fort- laufend schreiben	20 + 10 bis 15 —	25 + bis 15 —	unvollständige Volkschulbildung
15.	62 "	"	sehr ungeschickt, schwer zu deuten	die Buchstaben grob fehlerhaft, kann nicht fortlaufend schreiben	20 + 10 —	30 + 20 —	dto.
16.	21 "	"	"	sehr ungeschickt, nicht schwer zu deuten	15 + 10 —	20 + 10 —	vollständige Volks- schulbildung, schlecht begabt

bilateralen Lokalisation des Analysevermögens ein gewisses Interesse zu haben. Das Analysevermögen war bei der „Schwellenwertuntersuchung“ in keinem Falle direkt geübt worden. Die gute Funktion, die bei den Gebildeten zu finden war, besaßen sie also ohne Übung. Nun ist es weiter ganz natürlich und auch in meiner Tabelle zu finden, dass Gebildete auch mit der linken Hand bedeutend besser schreiben als Ungebildete, auch in dem Falle, dass weder der eine noch der andere die linke Hand geübt hat. (Auch diese Fähigkeit ist also ohne Übung erlangt worden.) Darin hat man meines Erachtens eine Stütze dafür — was übrigens ja äusserst wahrscheinlich ist — dass die Analysefähigkeit ein Korrelat der graphischen Funktion ist.

Ist nun diese Annahme richtig, hat also die Übung der rechten Hand bei Schrift mehr oder weniger indirekt eine Übung des Analysevermögens beider Hände bewirkt, dann liegt die Möglichkeit nahe zur Hand, man könne durch eine methodische Dressierung des Analysevermögens einer Hand auch die der anderen verbessern. Solche Versuche sind von den Assistenten Borner und Ekelund ausgeführt worden, und für die Hilfe, die sie mir damit geleistet haben, spreche ich ihnen meinen herzlichen Dank aus. Die Versuche sind zwar noch nicht abgeschlossen, da sie aber nach einer ganz bestimmten Richtung hin gehen, glaube ich berechtigt zu sein, das präliminare Resultat anzuführen.

Die Fälle 13, 14 und 15 wurden zwei- oder dreimal täglich dressiert, Fall 13 links, die anderen rechts. Nach 10 Tagen waren die „Schwellenwerte“ im Falle 13: rechts 4 +, links 4 + (vorher: 10 + und 15 +); im Falle 14: rechts 3 +, links 3 + bis 4 + (vorher: 20 + und 25 +); im Falle 15: rechts 2 + bis 3 +, links 3 + bis 5 + (vorher: 20 + und 25 +).

Das Analysevermögen war also der Abrichtung sehr zugänglich und die Abrichtung wirkte in etwa demselben Grade auch auf die Hand, die nicht direkt geübt worden war.

Ohne eine Analyse dieses komplizierten Problems zu versuchen, glaube ich doch berechtigt zu sein, aus der angeführten Untersuchung schliessen zu können, dass die Analysefähigkeit der rechten und die der linken Hand sich nicht zu zwei gegenseitig unabhängigen „Zentren“ referieren können, sondern dass die betreffenden „Zentra“ physiologisch intim verbunden sind.

Hervorzuheben ist schliesslich, dass auch bei Gesunden eine schlecht entwickelte Analysefähigkeit bei völlig ungestörter Stereognosie bestehen kann.

Die Untersuchung des Analysevermögens bei Gesunden bekräftigt

somit, was aus dem Falle J. A. hervorging, nämlich seine Abhängigkeit von der motorischen graphischen Funktion und seine Unabhängigkeit von der Stereognosie, in dem Sinne, dass eine normale Stereognosie nicht eine gute Analysefähigkeit garantiert. Dagegen ist es, wie schon früher angeführt, möglich, dass Störungen innerhalb der der Stereognosie zugrunde liegenden Funktionen, sowie Störungen der Stereognosie selbst auch eine Analysestörung bewirken können.

Den Herren Professoren Ekehorn und Forssner, die mir den Fall übergeben haben, sowie Herrn Dr. Carlström, der die röntgenologischen Untersuchungen gemacht hat, und Herrn Dr. Kotzulla, der mir die Übersetzung korrigiert hat, erlaube ich mir meinen herzlichen Dank für ihre Liebenswürdigkeit auszusprechen.

Literatur.

- 1) Beevor, Brain 1907.
- 2) Bergmark, Bidrag till de cerebrala förlamningarnas symptomatologi. 1908.
- 3) Derselbe, Review of Neurology. 1910.
- 4) Derselbe, Brain. 1910.
- 5) Bonhöffer, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkde. 1904.
- 6) Clavey, Groupes musculaires paralys. etc. Thèse Paris 97.
- 7) Fischer, Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurologie. 1906.
- 8) Förster, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkde. 1909.
- 9) Gierlich, Hemiplegische Lähmung. 1913.
- 10) Goldstein, Journal für Psychologie u. Neurologie. 1908.
- 11) Derselbe, Neurologisches Zentralblatt. 1909.
- 12) Heilbronner, Münch. med. Wochenschr. 1905.
- 13) Henschen, Beiträge zur Pathologie des Gehirns. III.
- 14) Jamin, Zwerchfell und Atmung. Lehmanns med. Handatanten. Bd. 7. 1909.
- 15) Liepmann, Drei Aufsätze aus dem Apraxiegebiet. 1908.
- 16) Liepmann und Maas, Journal für Psychologie und Neurologie. 1905.
- 17) Löwy, Monatsschr. für Psychiatrie und Neurologie. 1905.
- 18) Margulies, Wiener klin. Wochenschr. 1907.
- 19) Mavrakis und Dontas, Arch. für Anatomie und Physiologie, Phys. Abt. 1905.
- 20) Monakow, Gehirnpathologie. 1905.
- 21) Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1908.
- 22) Derselbe, Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. 1906.
- 23) Söderbergh, Nordiskt medicinskt Arkiv. 1909.
- 24) Derselbe, Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. 1913.
- 25) Starr, zit. bei Fischer.
- 26) Völsh, zit. Münch. med. Wochenschrift. 1913.