II.

Aus dem Stadtkrankenhaus Dresden-Friedrichstadt (III. innere Abth.,
Med.-Rath Dr. SCHMALTZ).

Zur pathologischen Anatomie der Hemiathetose.

Zugleich Beitrag zur Kenntniss der aus der Vierhügelgegend
absteigenden Bahnen beim Menschen.

Von

Dr. med. Hans Haenel,

Assistenzarzt.

(Mit Tafel I. u. II.)

Die Frage nach den die Bewegungen vermittelnden Bahnen im Gehirn und Rückenmark ist im Vergleich zu der nach den Wegen der Sensibilität schon in verhältnissmässig früher Zeit zu einem gewissen Abschlusse gelangt; mit der Entdeckung der Pyramidenbahnen und ihrer Bedeutung schien diese Frage im Wesentlichen 'gelöst zu sein. Im Laufe der letzten Jahre ergab sich aber, dass die Verhältnisse bei der Motilitätsleistung doch complicirter lagen, und es wurden von verschiedenen Seiten Bahnen beschrieben, die neben der Pyramidenbahn noch der Vermittelung von Bewegungsimpulsen dienten. Ein besonders interessantes Feld war das Gebiet der unwillkürlichen, reflectorischen und Zwangsbewegungen; und gerade hier bestehen noch heute eine Reihe Unklarheiten und Probleme, die es wünschenswerth erscheinen lassen, geeignete Beobachtungen aus diesem Gebiete zur Mittheilung zu bringen. Eine dieser Specialfragen ist die nach den Verhältnissen bei der Athetose. v. Monakow lässt sich über dieselbe dahin aus, dass nach dem Ergebniss der bisherigen, nicht allzu zahlreichen Beobachtungen mit Sectionsbefund der Thalamus opticus in der Mehrzahl der Fälle als erkrankt nachgewiesen werden konnte. Er legt besonderen Werth ferner darauf, dass in keinem der zur Section gekommenen Fälle die Pyramidenbahn als vollständig unterbrochen gefunden wurde, und gründet darauf seine Ansicht über die Entstehung der athetotischen Bewegungen: durch die vorwiegend kleineren und irritirenden Herde kommt es zu pathologischen Erregungen im Sehhügel oder dessen Umgebung, von diesem „fließen zunächst centripetal Erregungswellen der motorischen Zone zu, in welcher in sich geschlossene, für die Innervation von zusammen-

gesetzten Bewegungen eingerichtete nervöse Apparate miterregt werden. An der Ausführung dieser letzteren muss sich selbstverständlich die Pyramidenbahnen in complicirter Weise betheiligen, wozu sie nicht fähig wäre, wenn sie durch Druck von Seiten des Herdes noch beeinträchtigt würde.“ — Zur Beleuchtung dieser Theorie — seit ihrer Aufstellung sind ja inzwischen noch verschiedene andere veröffentlicht worden — mag ein Fall dienen, den ich im Dresdner Stadtkrankenhaus beobachten und durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Prosector Med.-Rath Dr. Schmorl auch anatomisch bearbeiten konnte, und dessen Schilderung hier zunächst folgen mag.

Krankengeschichte.

Der 21jährige M. G. wurde am 9. Juni 1900 ins Krankenhaus aufgenommen. Der Vater soll an einer bösartigen Geschwulst gestorben sein, Mutter und 8 Geschwister sind angeblich gesund. Solange sich Pat. besinnen kann, ist er mit einer Lähmung der l. Seite behaftet; ob dieselbe angeboren oder in frühester Kindheit erworben ist, vermag er nicht anzugeben; er hat nie eine wesentliche Veränderung, Besserung oder Verschlechterung derselben bemerkt. Auf der Schule lernte er ebenso leicht als seine Mitschüler. Das Sprechen ist ihm nie schwer gefallen; an Krämpfen hat er nie gelitten. Vor 1 Jahre war er wegen einer syphilitischen Infection mit Secundärausschlägen im Krankenhaus in Behandlung. Seit dem Frühjahr besteht Husten, Auswurf, Abmagerung, Nachtschweisse.

Status praesens. Seinem Alter entsprechend entwickelter junger Mann, mit nicht unintelligentem Gesichtsausdruck. Schädel symmetrisch, grösster Umfang 55 cm. Augen: nach allen Richtungen frei beweglich, kein Nystagmus, Pupillen gleich weit, prompt reagierend, Augenhintergrund normal, Gesichtsfeld normal begrenzt. — Keine Sensibilitätsstörung im Gesicht; Kaubewegungen beiderseits gleich. — In der Ruhe, beim Sprechen und bei der spontanen Mimik ist die l. Gesichtshälfte eine Spur schlaffer als die r., bei aufgetragenen Bewegungen werden beide Gesichtshälften symmetrisch innervirt. — Gehör, Geruch, Geschmack ungestört. — Die Zunge wird gerade, ohne Zittern herausgestreckt, die Sprache bietet keine Besonderheiten. — Die r-seitigen Extremitäten bieten durchgängig normale Verhältnisse. — Der l. Arm ist in allen Theilen kürzer und dünner als der r. (Oberarm vom Proc. coracoid. zum Olecranon: r. 35 cm, l. 33 cm. Unterarm vom Olecranon zum Proc. styloid. ulnae r. 25 cm, l. 22,5 cm. Umfang des Oberarms r. 20,5 cm, l. 18 cm. Umfang der Metacarpi II—V: r. 20 cm, l. 18 cm). Der Arm wird meist in leichter Adductions- und Flexionsstellung gehalten, die Hand im Carpalgelenk gebeugt, die Finger in den Metacarpo-Phalangealgelenken gestreckt, in dem erschlafften Interphalangealgelenken hyperextendirt. Die ganze Extremität, speciell die Hand ist in fast ununterbrochener athetotischer Bewegung (abwechselnde Spreizung der Finger, Beugung und Streckung der Endphalangen, Adduction und Opposition des Daumens etc.), die bei dem Versuch zu willkürlichen Bewegungen zunimmt. Letztere sind im Schultergelenk fast frei, in den anderen Gelenken in nach unten zunehmender Intensität behindert: Pat. ist, z. Th. wegen der steten störenden Beimengung der unwillkür-

lichen Bewegungen, nicht im Stande, die Hand zur Faust zu ballen oder einen selbst grösseren Gegenstand vom Tische aufzunehmen oder festzuhalten. Die eben willkürlich vergeblich versuchten Bewegungen werden manchmal kurz darauf unwillkürlich vorübergehend ausgeführt und festgehalten. Bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit gelingt es Pat. zuweilen, die steten Bewegungen eine Zeit lang zu unterdrücken; meist hält er die l. Hand mit der r. fest oder stemmt sie in die Hüfte. — Mitbewegungen in der l. Hand fehlen; die grobe Kraft ist in den dem Willen gehorchenden Muskelgebieten (spec. Schulter, Oberarm) eine gute. Auch die unwillkürlichen Bewegungen erfolgen mit ziemlicher Kraft. — Passive Bewegungen sind in allen Gelenken durch Spasmen mittleren Grades behindert; in den Fingergelenken sind passive Bewegungen in pathologischen Excursionen, speciell im Sinne der Hyperextension möglich. — Sehnen- oder Periostreflexe sind nicht auszulösen; am r. Arm sind dieselben schwach, aber deutlich. — Die Sensibilität ist für alle Qualitäten, auch für feine passive Gelenkbewegungen in den letzten Phalangen, normal; das stereognostische Vermögen ist wegen der Motilitätsstörung nicht zu prüfen.

Das l. Bein ist ebenfalls atrophisch (Oberschenkel von Spina anter. super. zur Patella r. 43 cm, l. 42 cm. Unterschenkel von der Patella zur Spitze des Malleol. extern. r. 39 cm, l. 38 cm. Umfang der Oberschenkel r. 39 cm, l. 33 cm, der Unterschenkel r. 29 cm, l. 24 cm). Es besteht l. ein starker Pes equino-varus. Unwillkürliche Bewegungen fehlen, willkürliche Bewegungen sind mit genügender Sicherheit, Coordination und kaum herabgesetzter grober Kraft ausführbar; der Gang ist wegen der Verkürzung des Beins und der Klumpfussbildung hinkend, aber nicht spastisch; bei passiven Bewegungen im Liegen sind l. Spasmen nur angedeutet nachweisbar. — Der Patellarreflex ist r. nur schwach, l. auch mit Jendrassik'schem Kunstgriff nicht auszulösen, ebensowenig Fussclonus; der Sohlen- und Cremasterreflex ist beiderseits deutlich. Auf das Babinski'sche Phänomen wurde leider nicht geachtet. — Die Sensibilität ist ebenso wie am Arm für alle Qualitäten intact. — Auf der Lunge bestehen im Bereich des l. Oberlappens die Zeichen einer grossen Caverne; Herz und Abdomen sind nicht nachweisbar erkrankt. — Unter dauerndem hohen Fieber erlag Pat. am 7. VIII. 1900 seiner Lungentuberculose.

Section. Ulceröse Tuberculose der l. und grosser Theile auch der r. Lunge. Pleuritis adhaesiva dextra. Tuberculose der bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen. — Gehirn: Gewicht 1350 g. Hirnhäute ohne Besonderheiten. Beide Grosshirn-Hemisphären symmetrisch entwickelt, nirgends Defecte. An der Basis fällt das Fehlen des ganzen r. Hirnschenkelfusses auf und weiter abwärts eine starke Asymmetrie der Brücke und des verlängerten Markes. Die Ventrikel sind nicht erweitert. — Das Gehirn wurde in Formol gehärtet, in frontaler Richtung zerschnitten und theils mit Müller'scher Flüssigkeit, theils mit der von Weigert angegebenen Chrom-Alaunlösung nachgehärtet. Letztere hatte, wie schon wiederholt beobachtet, den Nachtheil, nur bis zu geringer Tiefe in die Scheiben einzudringen, wovon die Folge war, dass ein Theil des Präparats für die nachfolgende Markscheiden-Färbung leider ganz oder theilweise unbrauchbar sich erwies. Doch waren die zur Beurtheilung des Falles wichtigsten Segmente immerhin genügend imprägnirt, um die mikroskopische Untersuchung zu ermöglichen.

1. Alle Schnitte vor der Ebene der Corpora mammillaria zeigen in

Rinde, Mark und Basalganglien normale Verhältnisse. Messungen der Breite der ganzen Hemisphären wie einzelner Windungen und der Rinde allein zeigen, dass zwischen beiden Hälften keine Unterschiede bestehen.

2. (vgl. Fig. 1.) Ebene der Corpora mammillaria; Vicq d'Azyr'sches Bündel längsgetroffen, darunter feine, der Haubenstrahlung zugehörige Fasern. Der ganze Sehhügel, Linsenkern und die innere Kapsel bis zu der Stelle, wo sie in den Hirnschenkel übergeht, d. h. von der Linsenkernschlinge gekreuzt wird, sind beiderseits symmetrisch. Das Gleiche gilt von den Markmassen des Stabkranzes und den Ganglienzellen der Rinde, hier wie auch in allen weiter rückwärts liegenden Ebenen: eine Verminderung derselben ist im Weigert-Präparate nirgends nachweisbar. (Auf feinere Veränderungen mit Zellfärbemethoden wurde nicht untersucht.) — Dagegen sind das Corpus mammillare und die lateral von ihm und unter der Haubenstrahlung gelegenen Theile erheblich verändert: das erstere ist auf etwa $\frac{1}{5}$ seiner normalen Grösse zusammengeschrumpft, gefältelt, zerrissen, aus kernreichem Gliagewebe mit unregelmässigen, vermehrten Gefässen bestehend (x). Dasselbe Gewebe, von vereinzelten Nervenfasern durchzogen, setzt die Basis des danebenliegenden Gebietes zusammen, das in seinen dorsal gelegenen, von der Haubenstrahlung begrenzten Theilen aus locker, regellos durcheinander geflochtenen, stellenweise nur unvollkommen färbbaren Fasern besteht, die einer einheitlichen Richtung entbehren; durch einzelne stärkere Fasern, die die Richtung der Linsenkern-Schlinge haben, wird dieses Gebiet in mehrere ungleichmässige Felder abgetheilt. Nach unten ist das narbig-glöse Gewebe mit den Fasern des unveränderten Tractus opticus verschmolzen, lateral und oben geht es mit nur zum Theil scharfer Grenze in die parallelen Faserzüge der inneren Kapsel über. Nur vereinzelte Fasern der letzteren lassen sich direct bis in die Gegend des verstümmelten Corpus mammillare verfolgen. — In etwas weiter caudal gelegenen Schnitten tritt l. der Luys'sche Körper auf, der r. nicht von dem erwähnten wirren Fasergeflecht abzutrennen ist. Im medialen Kern des Sehhügels tritt ferner r. ein Bündel quergetroffener Fasern auf, das l. in dieser Stärke nicht aufzufinden ist. — Schnitte aus den nach vorn direct anschliessenden Ebenen fehlen leider, so dass das vordere Ende des beschriebenen Herdes nicht genau bestimmt werden kann; jedenfalls ist der Sehhügel selbst nicht geschädigt.

3. (vgl. Fig. 2.) Ebene der hinteren Commissur; das hintere Längsbündel legt sich an, die Subst. nigra Soemmeringi ist erkennbar, darüber der rothe Kern, darunter l. der Hirnschenkelfuss. R. fehlt derselbe in ganzer Breite, die Subst. nigra liegt, nur von einem schmalen Saum feiner, längsgetroffener Fasern bedeckt, frei zu Tage, lateral, gegen den inneren Kniehöcker zu grenzt sie gegen ein keilförmiges, mit der Spitze nach oben gerichtetes Feld, das fast faserlos ist und der Art seines Gewebes nach als dem beschriebenen narbigen Herde zugehörig sich erweist (x). Von unten her hat sich an die Stelle des fehlenden Hirnschenkelfusses das Ammonshorn an die Subst. nigra angelegt. — In den dorsal von der Substantia nigra gelegenen Theilen sind Veränderungen gegen l. bemerkbar geworden, und zwar treten eine Menge dicker Faserquerschnitte auf, die normaliter fehlen. Es lassen sich ohne besondere Mühe 4 Systeme oder Bündel unterscheiden, die sich ziemlich scharf von den übrigen Gebilden dieser Gegend abheben. Es sind dies:
 Bündel a, am meisten dorsal, im Arm des vorderen Vierhügels.
 Bündel b, im rothen Kern, besonders dessen medialer Hälfte.

Bündel *c*, in und über der Substantia nigra.

Bündel *d*, lateral neben dem rothen Kern, im sogen. Schleifenfelde; seine untersten Partien sind von den äusseren von *c* nur durch ein schmales Stück der Subst. nigra getrennt.

4. In der Ebene des N. III und seines Kerns ist die Anordnung dieser Bündel noch im Wesentlichen die gleiche; nirgends ist ein Uebergang von Fasern derselben auf die andere Seite bemerkbar, ebensowenig, als sie selbst einen deutlichen Zuwachs von l. erhalten. Bündel *c* verschmilzt allmählich mit den lateralen Fasern von *d* zu einem einzigen, das etwa halbmondförmige Gestalt annimmt und an die mediale Seite des Endes der lateralen Schleife sich anlegt, zwischen diese und die mediale Schleife sich einschiebend. Es sei als Bündel *g* bezeichnet. Nach unten und aussen von dieser ist noch ein compactes

Bündel *e* aufgetreten, das auf den folgenden Schnitten sich als aus dem Arm des vorderen Vierhügels abstammend erweist. *b* liegt jetzt inmitten des r. Bindearms, diesen gewissermaassen auseinandersprengend, so dass er makroskopisch voluminöser und weniger scharf begrenzt erscheint als der l. Lateral von ihm sind Fasergruppen isolirbar, die von den medialen Theilen von *d* übrig geblieben zu sein scheinen.

5. (vgl. Fig. 3.) In der Ebene des Kerns des N. IV sieht man von der Gegend des Bündels *a* durch das centrale Höhlengrau dicht über den Aquädukt hinweg Fasern nach dem l. hinteren Vierhügel ziehen. Einige Schnitte weiter unterhalb kann man erkennen, dass diese Fasern, an Zahl und Dicke zunehmend, nach l. bis in die laterale Schleife verfolgbar sind, in deren Kern sie zum Theil aufzuhören scheinen; andere von ihnen durchsetzen denselben aber und gelangen in ein schmales Feld lateral von der lateralen Schleife, wo sie als dicke Querschnitte sichtbar werden. Dasselbe entspricht in der Lage etwa dem oben mit *e* bezeichneten Bündel (Bündel *e*₁). Nach r. ziehen Fasern ebenfalls in die gleiche Gegend, zum anderen Theil gehen sie in das Grau des r. hinteren Vierhügels über, das stark verändert erscheint: statt des lockeren gleichmässigen Netzes feiner Nervenfasern, das es links zusammensetzt, findet sich hier ein Gliagewebe mit vermehrten Gefässen, verschiedentlich kleinsten Hämorrhagien, länglichen, an Bindegewebszellen erinnernden Kernen, nur durchzogen von spärlichen, regellosen Bruchstücken dicker Nervenfasern (x). Das Ganze erweist sich histologisch somit als eine Narbe, identisch mit dem ersten Herd; topographisch hängt sie mit demselben durch das keilförmige, an Stelle des inneren Kniehöckers gelegene Stück zusammen. Durch die zahlreichen abnormen Fasern ist die ganze r. Haubenregion grösser und erscheint schwärzer als die l.

Jene oberhalb des Aquädukts die Mittellinie kreuzenden Fasern haben augenscheinlich nur eine Richtung, und zwar scheinen sie von r. nach l. zu ziehen; an einzelnen Stellen sieht es geradezu aus, als ob sie das Mark des Vierhügels, durch das sie hindurchtreten, medianwärts trichterartig eingestülpt hätten; man sieht durch das centrale Höhlengrau mit ihnen die feinen Markfasern bis über die Mittellinie im Bogen hinübergezogen (auch auf Fig. 1 in 3b zu erkennen). Von einer Kreuzung ist dabei nichts zu bemerken. — Das Bündel *a*, durch diese überwandernden Fasern nach oben gedrängt, zum Theil wohl auch zu letzteren direct Zuwüchse abgebend, kommt allmählich auf die Oberfläche des r. hinteren Vierhügels zu liegen, hier eine abnorme Markscheid bildend. Von dieser ziehen nach und nach immer mehr Fasern über den l. hinteren Vierhügel hinweg und durch sein Mark hindurch nach l. und nach dem

Felde hinüber, in das vorhin die dicht über dem Aquädukt kreuzenden Fasern ebenfalls gelangten, nämlich lateral vom Kern der lateralen Schleife und von dieser selbst. Das auf diese Weise dort entstehende Bündel *e*¹ stammt also augenscheinlich zum Theil aus dem Bündel *a*. Es fehlt in dieser Ebene auf der r. Seite; weiter abwärts rückt es allmählich nach unten, um in der Ebene der Trochlearis-Kreuzung im Randgebiet der obersten Brückenfasern zu verschwinden. Der auf der Oberfläche des r. Vierhügels verbliebene Rest des Bündels *a* zieht am Rande ebenfalls in der Richtung auf die Brücke zu, verliert sich aber schon höher oben, resp. vermischt sich mit den Fasern des Bündels *g*. — Das Bündel *b* behält nach dem Auseinanderrücken der Bindearme unterhalb ihrer Kreuzung die ursprüngliche Lage dicht neben der Mittellinie bei; der Bindearm selbst geräth in das Gebiet des Bündels *f* und *c*, und wird durch die zahlreichen, dicken, quergetroffenen Fasern desselben so auseinandergesprengt, dass seine bekannte charakteristische Querschnittsfigur kaum noch zu erkennen ist. Erst nachdem er dieses Feld passiert hat, nimmt er wieder eine geschlossene Gestalt an; eine Reihe der Fasern aber, die ihn durchsetzten, folgen ihm auf seinem Wege nach dem Dach des 4. Ventrikels, und auch nachdem er diesen Platz schon eingenommen hat, sieht man noch Fasern ihm nachziehen, die sich an seiner medialen resp. unteren Seite halten; ihr weiterer Weg ins Kleinhirn konnte nicht verfolgt werden (vgl. Fig. 3, 4, 5, Taf. I. II).

Das Bündel *g* hat in tieferen Ebenen, seine Querschnittsgestalt ziemlich gut während, die Stelle der lateralen Schleife eingenommen. In der Ebene des Beginns der absteigenden V.-Wurzel — die übrigens r. einen atrophischen Eindruck macht —, liegt es dicht unter dem Bindearm (Fig. 4). Zwischen ihm und *b* liegen noch zahlreiche Faserquerschnitte, die sich in Gruppen nicht sondern lassen.

Vom vorderen Vierhügel an ist der ganze Haubentheil in Folge der zahlreichen abnormen Faserbündel voluminöser als der l., der normale Configuration — keine Atrophie — zeigt; am stärksten ist diese Volumendifferenz ausgesprochen in der Ebene der Trochleariskreuzung und dicht unterhalb derselben. Weiter nach unten nehmen dann die beiden Hälften wieder fast die gleiche Grösse an; auch die Brücke, deren r. Hälfte unter den Vierhügeln nur in einem kleinen Anhängsel an die l. bestand, wird von der Höhe des 4. Ventrikels an äusserlich wieder fast symmetrisch.

6. (vgl. Fig. 5.) Austrittsebene des N. V. Die verschiedenen oben zu unterscheidenden Bündel sind im Wesentlichen auf 3 zusammengeschmolzen: *b* an der alten Stelle, *g* median dem motorischen V.-Kern und seiner austretenden Wurzel anliegend, und Reste dorsaler Fasern unter dem ins Kleinhirn aufsteigenden Bindearm.

Schon vom hinteren Vierhügel an sind dicke runde, quergetroffene Fasern innerhalb der l. medialen Schleife bemerkbar; an den entsprechenden Stellen r. zeigen sich die Schleifenfasern unregelmässig gelichtet. Sie sind bis unterhalb des Trapezkörpers verfolgbar, wo sie sich der Pyramidenbahn zugesellen. Sie seien als Bündel *h* bezeichnet (vgl. Fig. 3—6).

Die Fasern, die oben mit dem Bindearm nach dem Kleinhirn zogen, sind nicht alle dahin gelangt, ein Theil ist am Rande des Ventrikels, in der Gegend des Deiters'schen Kernes, liegen geblieben, und zieht in dieser Höhe, die directe sensorische Kleinhirnbahn (Edinger) kreuzend, nach der Medulla oblongata; hier verliert es sich neben dem Solitärbündel. Vielleicht

stammt ein unten zu beschreibendes, dorsal vom Kern des N. XII gelegenes feines Bündel (*i*) noch von ihm ab.

7. (vgl. Fig. 6.) Weiter abwärts wird das Bündel *b* durch die dorsalwärts rückende Schleife von der Mittellinie, der es bisher stets angelegen hatte, abgedrängt, seine ventralsten Fasern kommen, zum Theil schräg getroffen, in die Gegend unter der oberen Olive zu liegen. Das Bündel *g*, nicht mehr in so geschlossener Formation, tritt jetzt zwischen oberer Olive und aufsteigender V.-Wurzel nach abwärts. Sonst sind die Verhältnisse auf beiden Seiten — bis auf das Fehlen der r. Pyramidenbahn — symmetrisch.

8. (vgl. Fig. 7.) In der Höhe der Oliven und des Kerns des N. XII ist das Bündel *b* ganz von der Mittellinie abgedrängt und unter die Olive zu liegen gekommen, die es als schmaler Saum von den Fibris arcuatis externis scheidet; die Olivenzwischenschicht reicht r. bis an die ventrale Oberfläche. Das Bündel *g* liegt zwischen der Olive, spec. der äusseren Nebenolive, und der aufsteigenden V.-Wurzel, in einem Gebiet, das l. nur wenige feine Fasern führt. Ferner sieht man hier Fasern am Boden des 4. Ventrikels in medialer, den Fasern der Striae acusticae entsprechender Richtung über den Hypoglossuskern gelangen, die aber die Mittellinie nicht überschreiten, sondern als Querschnitte auf der r. Seite dicht über dem Kern des N. XII bleiben, mit dem Zusammenschliessen des 4. Ventrikels zum Centralkanal dem letzteren r. angelagert bleiben, und noch bis unterhalb der Pyramidenkreuzung an der gleichen Stelle aufzufinden sind. Sie sollen als Bündel *i* bezeichnet werden; sie fehlen l. völlig.

9. (vgl. Fig. 8.) In der Höhe der Schleifenkreuzung liegt *b* unterhalb und lateral von der Olive, einige abnorm starke Fasern sind im Knie der vorderen Nebenolive zu sehen. Der Rest von *g* liegt median und ventral von der Subst. gelatinosa, in der Gegend, die später der gekreuzte Pyramidenseitenstrang einnehmen soll. Noch in der Höhe der Pyramidenkreuzung ist er deutlich zu erkennen (s. Fig. 9), und erst in der Pyramidenseitenstrangbahn des obersten Halsmarks ist er nicht mehr isolirt verfolgbar. Dies gilt von dem Bündel *b* schon in der Ebene dicht oberhalb der Pyramidenkreuzung; es scheint sich im Wesentlichen in der Gegend des Rückenmarksquerschnitts zu verlieren, der dem Gowers'schen Bündel entspricht. Vom r. Vorderstrang treten eine Anzahl Fasern, eine echte Decussation wenigstens rudimentär zu Stande bringend, in der Pyramidenkreuzung nach links und gelangen in das Feld des l. Pyramidenseitenstranges. Ob sie von *b* stammen, ist nicht sicher zu erkennen. Im Halsmark ist dann nur noch eine Asymmetrie der weissen Substanz zu constatiren, wobei auf Carminpräparaten die Gegend der Pyramidenbahn röther erscheint, also eine vermehrte Menge Gliagewebe enthält. Vom oberen Brustmark ab wird diese Differenz zwischen r. und l. Hälfte allmählich geringer. Die graue Substanz des Rückenmarks ist an der Asymmetrie nirgends in erkennbarem Grade betheiligt; Zahl, Grösse und Form der Vorderhornzellen entspricht in allen Höhen normalen Verhältnissen. (Nissl-Färbung war nicht ausführbar.)

Die Verfolgung der im Vorhergehenden beschriebenen zusammenhängenden Bahnen wurde, abgesehen von der Betrachtung der runden Bündelquerschnitte in normaliter diffusen Fasernetzen, öfters noch dadurch ermöglicht, dass bei der Pal-Färbung ein gewisser Grad der Ueberdifferenzirung angewendet wurde, wodurch einzelne Systeme eine braune Farbe annahmen, während andere den blauschwarzen Farbenton des Hämatoxylin-Kupferlacks

beibehielten — ein Verfahren, das, von Schröder angegeben, noch neuerdings Vogt gute Dienste beim Studium des normalen Gehirns geleistet hatte.

Ueerblicken wir den anatomischen Befund noch einmal im Zusammenhang, so haben wir gesehen, dass sich ein alter Herd in der Regio subthalamica hat auffinden lassen, der vor Allem zu einer völligen Zerstörung des ganzen r. Hirnschenkelfusses geführt hat und sich nach hinten über den inneren Kniehöcker bis nach der Oberfläche des hinteren r. Vierhügels erstreckte. Ob der gefundene Herd auf eine Encephalitis oder eine locale Affection der Gefässe zurückzuführen ist, wird jetzt kaum mehr zu entscheiden sein. Im Sinne der letzteren Auffassung würde sprechen, dass er sich genau an das Versorgungsgebiet der ersten Seitenäste der Art. cerebri posterior hält: die Art. interpeduncularis, die Communicans posterior, die äussere Pedunculusarterie, die mittlere Arterie der Vierhügel, die äussere hintere Sehhügelarterie und die Arterie der Kniehöcker entspringen sämmtlich in kurzen Abständen aus dem Anfangstheil der genannten Hauptarterie. Ein Process, der zu einer Verlegung ihrer Abgangsstellen führte, ohne den Weg in der Hauptbahn ganz zu versperren, müsste die in unserem Falle fehlenden resp. narbig veränderten Theile zur Erweichung bringen. Die Präparation der genannten Gefässe gelang an dem secirten Gehirn nicht mehr. —

Die Folge dieser Zerstörung ist, dass durch Brücke, Medulla oblongata und Rückenmark die Pyramidenbahn für die l. Körperhälfte fehlt. Während auf diese Weise in den ventralen Theilen des Mittelhirns und der Medulla oblongata ein Defect besteht, ist es in den dorsalen zu einer Entwicklung von Nervenfasern gekommen, die normaliter in dieser Ausbildung fehlen. Die in der unteren Hälfte fehlenden Fasern sind gewissermassen in die obere hineingerutscht. Diese Neubildung von Fasern beginnt dicht unterhalb des Herdes, führt im Mittelhirn zu einer Volumvermehrung der r. dorsalen Hälfte und lässt sich bis unterhalb der Pyramidenkreuzung — die in unserem Falle ja allerdings keine echte Kreuzung ist — verfolgen; von da an gehen die abnormen Fasern in der weissen Substanz des Rückenmarks unter. Diese abnormen Fasern sind nicht regellos über den Querschnitt vertheilt, sondern es lassen sich einzelne Bündel unterscheiden und in verschiedener Ausdehnung verfolgen. Unter diesen sind es vor Allem zwei, die eine directe Verbindung mit dem Rückenmark herstellen: das erste oben mit *b* bezeichnete, tritt zuerst im rothen Kern auf, liegt dann inmitten des Bindearms, bleibt nach dessen Kreuzung, die es nicht mitmacht, neben der Raphe liegen und behält diesen Ort im Querschnitt bis in die Medulla oblongata bei, wird erst in der Höhe der Oliven durch die Schleife

von der Mittellinie abgedrängt, rückt ventral von der Olive und verliert sich theils im Vorderstrang, theils in der Gegend des Gowers'schen Bündels; ob die Fasern, die in der Höhe der Pyramidenkreuzung vom r. Vorderstrang nach dem linken Seitenstrang ziehen, von dem Bündel *b* abstammen, liess sich nicht genau entscheiden. Das zweite liegt von Anfang an — soweit seine Verfolgung möglich war — lateral vom r. rothen Kern, zieht parallel der lateralen Schleife, dieser anliegend und sie zum Theil auch durchsetzend, mit halbmondförmigem Querschnitt nach abwärts, legt sich medial an den motorischen Kern des N. V, dann zwischen dessen absteigende Wurzel und obere Olive, ist weiter abwärts, in der Höhe der Schleifenkreuzung, ventral und median von der Subst. gelatinosa zu finden, um endlich in dem Gebiet, das kurz darauf vom gekreuzten Pyramidenseitenstrang eingenommen wird, sich zu verlieren, d. h. es ist dessen Fasern so innig beigemischt, dass es isolirt nicht mehr zu erkennen ist. Wir bezeichneten es mit *g*. — Diese beiden Bahnen zeichnen sich, wie man sieht, durch ihren geradlinigen, gestreckten Verlauf aus; ausser ihnen konnten wir aber noch eine Anzahl Bündel isoliren, die complicirtere Wege einschlugen und nicht direct bis in die Medulla oblongata und das Rückenmark verfolgbar waren. Von diesen tritt eins — mit *a* bezeichnet — zuerst im Arm des r. vorderen Vierhügels auf, rückt dann, durch unter ihm nach der Mittellinie und nach l. streichende Fasern nach oben gedrängt, auf die Oberfläche des hinteren Vierhügels, wird hier durch Abgabe von Fasern, die über den l. hinteren Vierhügel und durch dessen Mark nach dem Kern der l. lateralen Schleife ziehen und aussen und unten von demselben anscheinend ein neues Bündel — *e*₁ — bilden, allmählich schwächer, um in der Ebene der Trochleariskreuzung zu verschwinden; wahrscheinlich hat es auch Fasern nach dem gleichseitigen Schleifenkern und einem dem Bündel *e*₁ symmetrisch liegenden *e*, abgegeben. Beide, *e* und *e*₁, verlieren sich in den obersten und lateralen Etagen der Brücke. — Ferner waren Fasern (*h*) zu constatiren, die als dicke Querschnitte innerhalb der l. medialen Schleife auftreten, mit dieser vermischt bis in die Medulla laufen und sich erst in der Höhe der Oliven der l. Pyramidenbahn zugesellen; sie erschienen im Vergleich zu normalen Präparaten l. hypertrophisch, r. atrophirt. — Eine weitere Reihe von Fasern, ursprünglich zwischen Bündel *b* und *d* resp. *g* gelegen, wird von dem sie durchsetzenden rechten Bindearm gleichsam ins Kleinhirn mitgenommen; wir hatten sie *f* genannt. — Ferner zeigte die mikroskopische Untersuchung einen ganz abnormen Faserzug, der eine einseitige Kreuzung durch das centrale Höhlengrau unterhalb des hinteren Vierhügelpaares und oberhalb des Aquäducts ausführt und eine neue Verbindung herzustellen scheint zwischen dem degenerirten r. hinteren

Vierhügel und der linken Schleifengegend. — Schliesslich tauchte noch eine kleine Gruppe Fasern in der Höhe des Deiters'schen Kerns und der Striae acusticae auf der r. Seite auf, um erst dorsal dem XII.-Kern und dann r. dem Centralkanal anliegend, sich im obersten Halsmark zu verlieren.

Darüber, dass wir es bei den beschriebenen Bahnen mit einer Neubildung von Nervenfasern zu thun haben, kann bei der Betrachtung der Bilder und dem Vergleich mit normalen Präparaten kein Zweifel sein. Wenn ein solcher Vorgang im Centralnervensystem auch etwas sehr Seltenes ist, so scheint er doch schon beobachtet zu sein; Freud erwähnt, allerdings ohne Angabe specieller Quellen, dass „der frühzeitige Untergang eines Hirnbezirks zur Folge haben kann, dass die dem Zerfall entgangenen Theile in atypischer Weise weiter wachsen und zu Verschiebungen und Abänderungen ihrer gegenseitigen Anordnung und Form führen.“ Die weitere Frage ist hier die, ob eine regellose Wucherung, etwa nach Analogie eines Neuroms, oder vielleicht eine Hypertrophie schon präformirter Systeme vorliegt. Bei 3 Bahnen scheint in der That bis zu einem gewissen Grade das Letztere zuzutreffen, nämlich bei den beiden langen Bahnen *b* und *g* und bei der Bahn *h* in der l. Schleife. Die erstere entspricht auf der ganzen Strecke von der Bindearmkreuzung abwärts gut der von Probst beschriebenen Vierhügelvorderstrangbahn, nur der Anfang scheint nicht übereinzustimmen: nach Probst entspringt die letztere aus dem Grau des vorderen Vierhügels, zieht gegen das centrale Höhlengrau und kreuzt in der Meynert'schen Fontaine nach dem rothen Kern, während sie in unserem Falle aus dem rothen Kern zu entspringen scheint. Die Bahn *g* ferner nimmt vom hinteren Vierhügel ab in noch exacterer Weise als *b* die Stelle ein, die als das Monakow'sche oder aberrirende Seitenstrangbündel („Fasciculus intermedio-lateralis“, Redlich) bekannt ist. Nach Probst entspringt dasselbe aus dem gegenüberliegenden rothen Kern, kreuzt in Foré's ventraler Haubenkreuzung, liegt an der Innenfläche des gleichseitigen rothen Kerns und gelangt in der Brücke in den ventro-lateralen Theil der Substantia reticularis. Von da an stimmt der weitere Verlauf mit der obigen Beschreibung von *g* fast genau überein. — Bezüglich des nicht mit Probst's Beschreibung übereinstimmenden Anfangs beider Bahnen ist zu bemerken, dass in unserer Präparatenserie gerade an dieser Stelle eine Lücke besteht (einer der Zertheilungsschnitte des Gehirns fiel in diese Ebene, und beim Schneiden des eingebetteten Präparats gingen die ersten Schnitte für die mikroskopische Untersuchung verloren). So wäre es möglich, dass in den fehlenden Schnitten, die gerade das vorderste Ende des rothen Kerns treffen würden, der gewünschte Ursprung sich thatsächlich gefunden hätte, und dass unsere vordersten Schnitte die schon ausgebildete Bahn ge-

troffen haben. Spätere Ueberlegungen sollen diese Wahrscheinlichkeit noch stützen. — Mit dieser Einschränkung dürfen wir nun wohl annehmen, dass in den Bündeln *b* und *g* die Vierhügel-Vorderstrangbahn und das Monakow'sche Bündel vorliegt; eine solche Einschränkung ist indessen nicht nöthig bezüglich des Bündels *h* in der l. medialen Schleife. Dasselbe entspricht in allen Theilen seines Verlaufes einer schon bekannten, allerdings sehr verschieden benannten Bahn: der „accessorischen Schleife“ Bechterew's, dem „lateralen pontinen Bündel“ Schlesinger's und „motorischen Schleifenantheil“ Hoche's; letzterer Autor hat nachgewiesen, dass dasselbe sich von den lateralsten Partien des Hirnschenkelfusses kurz nach seinem Austritt aus der inneren Kapsel abtrennt und in die Schleife gelangt, alle Verlaufsänderungen derselben mitmacht und sich im Niveau des XII.-Kerns der Pyramidenbahn wieder anlegt. Mit dieser Entstehung des Bündels ist es leicht in Einklang zu bringen, dass es auf der r. Seite in unserem Falle fehlt.

Bei den anderen von uns isolirten Faserbündeln ist eine Namensgebung mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft. Der Umstand, dass sie sich nur im Mittel- und zum Theil Kleinhirn finden und schon in der Medulla oblongata nicht mehr auffindbar sind, weist darauf hin, dass sie Verbindungen zwischen ersteren und dem Zwischenhirn darstellen, und von diesen haben wir ja trotz eifriger Arbeiten auf diesem Gebiete noch immer keine erschöpfende Kenntniss. Zum Theil mögen die oben mit *c*, *d* und *f* bezeichneten Gruppen dem oberflächlichen und tiefen Mark des vorderen Vierhügels angehören. Für das Bündel *a* mit seinem Verlauf nahe und auf der Oberfläche des hinteren r. Vierhügels und der ganz abnormen partiellen Ueberwanderung mitten durch das Höhlengrau nach der gegenüberliegenden lateralen Schleife fehlt im normalen Gehirn jede Analogie. Die Stelle, die von den Bündeln *e* und *e*₁ in unseren Präparaten eingenommen wird — im Sulcus lateralis zwischen Brücke und Haube — hat in den Abbildungen und Beschreibungen, die Edinger in der letzten Auflage seiner „Vorlesungen“ giebt, ebenfalls keine Bezeichnung. Das Gleiche gilt von dem Bündel *i* dorsal vom Kern des r. N. XII. Probst beschreibt in seinem Falle zwar Fasern an genau der gleichen Stelle, er konnte dieselben aber als rückläufige, von der Pyramidenbahn noch oberhalb der Kreuzung herstammend nachweisen, während sie bei uns ununterbrochen, dem Centralkanal anliegend, bis ins oberste Halsmark verfolgbar sind.

Die nächste Frage ist die nach der Bedeutung der gefundenen Bahnen. Hierbei sehen wir wieder bei den drei langen Bahnen *b*, *g* und *h* am klarsten: alle drei stellen, wie jetzt wohl als erwiesen angesehen werden kann, Theile des motorischen Systems dar. Die erste

hilft den medial-ventralen Theil des Vorderstrangs bis ins untere Halsmark zusammensetzen, die zweite läuft mit der Pyramidenseitenstrangbahn vereinigt bis in das Sacralmark, die dritte stellt eine wichtige Verbindung zwischen Rinde und Facialis- und Hypoglossuskern dar. Unter den anderen Bündeln sind vermuthlich noch mehrere von denen enthalten, die Probst in der cit. Arbeit isolirt hat, und denen er auf Grund der Degenerationsmethode ebenfalls im Wesentlichen motorische Functionen zuschreibt. Ein Rest mag Verbindungen zwischen Thalamus, Kleinhirn und Hirnnervenkernen enthalten, wohl auch mit als Ersatz dienen für die in den medialen und lateralen Partien des Hirnschenkelfusses verlaufenden, durch den Herd zerstörten Bahnen.

Damit kommen wir weiter darauf zu sprechen, wie wir uns diese ganzen ungewöhnlichen Befunde entstanden zu denken haben, und berühren dabei wieder die klinische Seite des Falles. Die Extremitäten der l. Körperhälfte waren, wie wir gesehen haben, nicht gelähmt, sondern, bis auf die Hand und Finger, in ziemlich hohem Maasse zur Ausführung von — wenn auch gestörten — Willkürbewegungen im Stande (Gehen, Heben, Beugen des Arms etc.). Bei dem totalen Fehlen der Pyramidenbahn müssen also nothwendiger Weise die Impulse, die man man sich für gewöhnlich auf ihr geleitet denkt, andere Wege eingeschlagen haben, und da liegt a priori die Annahme am nächsten, dass vicariirend Bahnen eingetreten sind, die auch sonst als centrifugal leitend bekannt sind. Von solchen kommen wohl als wichtigste in Betracht das Monakow'sche Bündel, die Vierhügelvorderstrangbahn, ferner das hintere Längsbündel u. a. Wenn wir nun gesehen haben, dass in unserem Falle die beiden erstgenannten in abnormer Stärke entwickelt sind, so drängt sich der Gedanke auf, dass hier eine Art echter Arbeitshypertrophie vorliegen möchte. Doch tritt dabei eine Schwierigkeit auf; nach den Autoren kreuzen diese beiden Bündel schon hoch oben kurz nach ihrer Entstehung; bei uns ist diese Kreuzung aus den angeführten Gründen nicht darstellbar gewesen, und jedenfalls bleiben beide, soweit sie nach abwärts verfolgbar sind, auf der r. Seite, d. h. der Seite der gesunden Extremitäten. Wir müssen uns deshalb noch nach einer anderen Leitung für die Bewegungen der l. Körperhälfte umsehen, und finden eine solche zunächst in den von der l. Hirnsphäre stammenden Pyramidenbahnen. Was seit Charcot eine grosse Reihe Untersucher schon auf Grund pathologischer Thatsachen ausgesprochen hatten, das ist in den Arbeiten von Redlich, Probst, Bechterew, Hoche u. A. in den letzten Jahren durch anatomische Befunde bewiesen worden: Jede Hemisphäre steht durch Pyramidenfasern mit beiden Rückenmarkshälften in enger mannigfacher Beziehung, desgleichen mit den motorischen Hirnnerven, besonders dem Facialis und Hypoglossus.

Bezüglich dieser letzteren ist von verschiedenen Autoren (Hoche, Weidenhammer, Long u. A.) ein Bündel hervorgehoben worden, das in unserem Falle auf der l. Seite hypertrophisch gefunden wurde, nämlich der „motorische Schleifenantheil“ Hoche's. Da Zunge und Gesichtsmusculatur bei uns völlig oder fast völlig ungestört waren, muss man annehmen, dass an diesen Theilen das vicariirende Eintreten der gesunden Hemisphäre am weitesten gegangen ist; der Umstand, dass Gesicht und Zunge in weit höherem Grade symmetrische innervirt zu werden pflegen als die Extremitäten, mag in diesem Sinne begünstigend gewirkt haben. Von Hoche und Redlich sind im Rückenmark Fasern vom Pyramidenvorderstrang nach dem gegenüberliegenden Vorderhorn durch die vordere Commissur verfolgt worden; auch an unseren Präparaten war dieses Verhalten wiederholt zu erkennen. Da nach den übereinstimmenden Angaben verschiedener Untersucher die Pyramidenfasern selbst nicht direct in die graue Substanz eintreten — es scheint noch ein kurzes Neuron zwischengeschaltet zu sein — so müssen jene Fasern aus anderen motorischen Systemen stammen. Ob die Fasern, die aus dem Seitenstrang, speciell dem Monakow'schen Bündel in das Vorderhorn einstrahlen — wie sie Probst und Rothmann abbilden —, auch die Commissur passiren können, ist noch nicht nachgewiesen; unerhört wäre es nicht, nachdem von Unverricht auf das Vorkommen doppelter Kreuzungen im Centralnervensystem aufmerksam gemacht worden ist, und Rothmann aus Vorderhorn und Basis der grauen Substanz Fasern durch die Pyramidenkreuzung zum Vorderstrang und dessen Vorderhorn der anderen Medullahälfte ziehen sah. Da nun nach Probst u. A. jene „accessorischen“ motorischen Bahnen zur Leitung der automatischen und reflectorischen Bewegungen dienen, so hätten wir in ihnen den Weg vor uns, auf dem in unserem Falle die Athetosebewegungen ausführbar geworden sein können. Dass nur zwei — wenn auch wohl die wichtigsten — von ihnen eine Faservermehrung haben erkennen lassen, hängt vielleicht damit zusammen, dass diese am weitesten frontal und in nächster Nähe des Herdes entspringen; im Monakow'schen Bündel schläft ja auch noch gewissermassen die Erinnerung an seine phylogenetische Glanzperiode, wo es die wichtigste, zum Theil einzige motorische Bahn war. —

Die Physiologie der posthemiplegischen Bewegungsstörungen ist noch bis vor Kurzem ein recht dunkles Gebiet gewesen und ist es z. T. noch immer. v. Monakow, Greidenberg u. A. suchten zwischen Hemichorea und Hemiathetose durchgreifende Unterschiede herauszufinden, Andere, besonders Bonhöffer und Monakow, auch Oppenheim und Freud stehen neuerdings wieder auf dem Standpunkt, dass eine scharfe Trennung zwischen beiden nicht durchführbar sei, be-

sonders, weil bisher bei beiden im Wesentlichen die gleichen anatomischen Befunde erhoben worden sind und die eine Störung in die andere bei ein und demselben Falle übergehen kann (Leube, Goldstein). Bonhöffer hält auf Grund eingehenden Literaturstudiums eine Läsion der Regio subthalamica für nothwendig zum Zustandekommen der abnormen Bewegungen, speciell eine Schädigung der „Bindearm-Rothkernstrahlung“. Er hat seinen Anschauungen noch in jüngster Zeit im selben Sinne von neuem Ausdruck gegeben; die Annahme einer reizenden Wirkung des Herdes hält er nicht für angebracht, — auch wäre eine solche in vielen, spec. auch in unserem Falle schwer vorstellbar. Er legt den Hauptwerth auf eine Unterbrechung resp. Störung der sensiblen Verbindungen zwischen Kleinhirn und den basalen Ganglien und zeigt dadurch, ohne es selbst direct auszusprechen, von Neuem, in wie hohem Grade die Motilität überhaupt eine Function der Sensibilität ist. Muratow konnte seine Ansicht bestätigen und dahin ergänzen, dass auch nach Kleinhirnherden mit absteigender Degeneration des Bindearms Hemichorea resp. Athetose auftrat. Auch er hält eine Unterbrechung der Verbindungen zwischen Stammganglien und Kleinhirn für das Wichtigste, wodurch eine Gleichgewichtsstörung der wechselseitigen Beziehungen in der Function dieser subcorticalen Centren gesetzt wird. Stillschweigend scheint er dabei auch vorauszusetzen, dass zur Weiterleitung der Bewegungsimpulse die Pyramidenbahn dient. (Dieselbe war in seinem Falle jedenfalls nicht zerstört.) Auch die Fälle von Menzel und Sander bewiesen die Beziehungen der Hemiathetose zu Kleinhirnherden, spec. zum Nucl. dentatus. — Sehen wir nun, wie weit diese Verhältnisse in unserem Falle zutreffen. Die Forderung Bonhöffer's, dass die Regio subthalamica mit geschädigt sein müsse, ist vollständig erfüllt; sie ist sogar im Zwischenhirn der einzige geschädigte Theil. Das vordere Ende des rothen Kerns fällt mit in das zerstörte Gebiet direct dorsal vom Corpus mamillare; also ist auch die gewünschte Unterbrechung der Bindearmbahn vorhanden. — Welchen Sinn die hypertrophirten Bündel, die mit dem Bindearm im Kleinhirn und in der Substantia reticular. sich verlieren, haben, ist nicht zu erkennen, zumal sie bekannten Bahnen nicht entsprechen, und an unserem Falle natürlich nicht zu entscheiden ist, ob sie centripetal oder centrifugal geleitet haben. Dass auch sie irgend welcher Compensation für ausgefallene Bahnen ihre Entstehung verdanken, ist immerhin wahrscheinlich.

Es bliebe noch die kurze Besprechung einiger klinischer Eigentümlichkeiten unseres Falles übrig. Die ziemlich hochgradige Atrophie der Extremitäten, bei der infantilen Hemiplegie ja ein gewöhnliches Vorkommniss, harrt noch immer einer befriedigenden Erklärung,

und der Befund in unserem Falle ist nicht geeignet, zu einer genaueren Einsicht beizutragen. Von dem schon bei weniger hochgradigen Affectionen der Pyramidenbahn gefundenen Schwunde der Vorderhörner (Joffroy und Achard) war, wie erwähnt, nichts zu bemerken. Da weder die Lehre von den trophischen Centren im Gehirn, noch die von der Inactivitätsatrophie sich als haltbar erwiesen hat (Freud), sind wir deshalb vorläufig noch auf die allgemeine, von Goldscheider formulierte Erklärung angewiesen, dass „ein gewisses Maass der Reize nothwendig ist, um die nutritive Kraft der Zelle zu erhalten“.

Ferner musste auffallen, dass in unserem Falle die Spasmen so gering waren, an den Beinen überhaupt keine Erhöhung des Muskeltonus nachweisbar war, sowie dass die Sehnenreflexe an Arm und Bein fehlten. Freud geht in seiner Bearbeitung der infantilen Cerebrallähmung auf diese Verhältnisse nicht näher ein; er sagt nur, dass die gewöhnliche Reflexsteigerung manchmal, besonders bei choreatischen Formen, ausbleiben scheint. Freud und Rie, Sachs u. A. erwähnen ebenfalls Fälle, in denen aus unbekannten Gründen die Reflexe nicht gesteigert oder selbst vermindert waren. Anatomische Befunde fehlen anscheinend hierbei völlig. Auch in dem Werke von v. Monakow muss man ein Eingehen auf diese Frage vermissen; er sagt, eine sichere Erklärung für das Fehlen der Reflexsteigerungen lasse sich zur Zeit noch nicht geben, manchmal handle es sich um eine noch unaufgeklärte centrale, von der Brücke ausgehende Hemmung. In einem früher von Mahaim beschriebenen Falle von vollständigem Schwunde der Pyramidenbahnen nach einem alten Herde im Grosshirn fehlten zwar auch Spasmen im Bein, über das Verhalten der Reflexe ist aber leider nichts angegeben. Nach der letzten Arbeit von Bonhöffer scheint das Fehlen von Spasmen bei Athetose beinahe die Regel zu sein; dort ist auch der Versuch einer Erklärung gemacht. Da die Frage nach der Abhängigkeit der Reflexe vom Gehirn noch immer zur Discussion steht, genüge es, auf das Verhalten in unserem Falle mit Nachdruck hinzuweisen, ohne in eine theoretische Erörterung über die physiologisch-pathologischen Verhältnisse dabei einzutreten; beachtlich erscheint nur, dass nicht allein die erwartete Reflexsteigerung fehlt — was für einen vollkommenen Ersatz der verlorengegangenen Pyramidenbahn in Bezug auf ihre Reflex-Functionen sprechen würde —, sondern dass sich eine völlige Aufhebung der Reflexe eingestellt hat bei fast normalem, jedenfalls nicht vermindertem Muskeltonus. — Wie weit der functionelle Ersatz, sei es von der gleichen, sei es von der gegenüberliegenden Hirnhälfte her, nach anderer Richtung gegangen ist, zeigt der Umstand, dass die grobe Kraft der Bewegungen, soweit sie willkürlich ausführbar sind, kaum merklich herabgesetzt ist.

Dies führt uns noch zu einer kurzen Erörterung über die Bedeutung der Pyramidenbahn überhaupt. Ihres Ranges als alleinige Vermittlerin der Willkürbewegungen, für die sie bis vor nicht zu langer Zeit gegolten hat, ist sie, vorwiegend auf Grund von Experimenten und Untersuchungen am Thiere, allmählich immer mehr entkleidet worden und eingehendere klinische Studien, besonders bei Hemiplegien (Mann), liessen beim Menschen ähnliche Verhältnisse voraussetzen. Das Studium der secundären Degenerationen nach experimentellen Verletzungen hat, wie schon oben ausgeführt, eine ganze Anzahl Bahnen kennen gelehrt, von denen man annehmen musste, dass sie die Leitung motorischer Impulse noch neben der Pyramidenbahn vermitteln. Beim Menschen ist die Existenz der einen derselben, des Monakow'schen Bündels, durch embryologische Untersuchungen (Held, v. Bechterew) nachgewiesen worden; Befunde an pathologischem Material fehlten aber bisher, eine Lücke, auf die noch neuerdings Rothmann aufmerksam gemacht hat. Unser Fall füllt nun als erster*) diese Lücke insofern aus, als er zwar keine Atrophien oder Degenerationen, dagegen unzweifelhafte Hypertrophien dreier „accessorischer“ motorischer Bahnen aufweist: der Vierhügel-Vorderstrangbahn, des Monakow'schen Bündels und in etwas anderem Sinne des motorischen Schleifenantheils. — Zu einer echten Faserhypertrophie, resp. -Neubildung im Centralnervensystem in Folge krankhafter Processe kann es bei den bekannten Wachstumsverhältnissen in diesem ersichtlich nur dann kommen, wenn der Process in eine Zeit fällt, wo überhaupt noch Entwicklungsvorgänge im Centralorgan spielen, d. h. in die früheste Jugend. Diesem Umstande, sowie der relativen Seltenheit mikroskopisch untersuchter Endzustände von infantiler Cerebrallähmung mag es zuzuschreiben sein, dass Befunde wie der vorliegende bisher zu allgemeinerer Kenntniss jedenfalls noch nicht gelangt sind. Mir persönlich ist es nicht gelungen, entsprechende Befunde in der Literatur ausfindig zu machen; bei Monakow finde ich eine Anmerkung, ohne weitere Belege, die etwas derart auszudrücken scheint (S. 594: „bei ganz langsam sich entwickelnden Unterbrechungen erfolgt, offenbar durch Bildung collateral Verbindungen, allmählich eine Art functioneller Ersatz“).

Dass eine Gehörsstörung gröberer Art trotz Läsion des hinteren Vierhügels und inneren Kniehöckers fehlte, braucht nicht gegen den besonders

---

*) Anm. bei der Correctur: Von Collier u. Buzzard (Descending mesencephalic tracts etc. Brain; Sommer 1901) ist inzwischen das Monakow'sche Bündel, ferner Fasern, die nach den Abbildungen der Vierhügel-Vorderstrangbahn und dem motorischen Schleifenantheil entsprechen, in mehreren Fällen von Tumor und Abscess des Mittelhirns beim Menschen absteigend degenerirt gefunden worden.

von Weinland betonten Zusammenhang dieser Theile mit dem Höract zu sprechen, da im Laufe der Jahre hier auch ein Ersatz von der anderen Seite her eingetreten sein kann; vielleicht ist das sonderbare Bündel, das die l. laterale Schleife, über dem Aquädukt kreuzend, mit dem r. hinteren Vierhügel in Verbindung setzt, als anatomischer Ausdruck für diesen Ersatz aufzufassen —, ein Gedanke, der bei der in unserem Falle ja reichlich zu beobachtenden Neubildung abnormer Verbindungen nicht fern liegt. —

Im Uebrigen bietet der Fall keine klinischen Besonderheiten; das Fehlen von Epilepsie, Schwachsinn, Aphasie, Sensibilitäts- und Augenmuskelerkrankungen ist durch die Localisation des Herdes erklärt.

Zusammenfassung.

Klinisch: Cerebrale Kinderlähmung mit beträchtlicher Atrophie der l-seitigen Extremitäten, Klumpfussbildung, Athetose der l. Hand bei kaum vermindeter grober Kraft. Spasmen am Arm gering, am Bein fehlend; Sehnenreflexe auf der l. Seite aufgehoben. Facialis nur bei der Mimik l. angedeutet paretisch, Zunge und Gaumen gerade. Keine Sensibilitätsstörungen, keine Epilepsie.

Pathologisch-anatomisch: Narbe eines alten Herdes im Beginn des r. Hirnschenkelfusses unterhalb der Linsenkernschlinge, nach abwärts fortgesetzt durch den inneren Kniehöcker und auf die Oberfläche des hinteren Vierhügels. Der Herd hat den Hirnschenkelfuss völlig zerstört und secundär zu einem völligen Schwunde der gesamten Pyramidenbahn, sowie zu einer beträchtlichen Volumsverminderung der r. Brückenhälfte geführt.

Daneben ist es in der Haubenetage zu einer Faservermehrung (Hypertrophie vorhandener Bündel) sowie Neubildung von normaliter nicht vorhandenen Faserbündeln gekommen, zum grössten Theile auf der rechten, zum kleinen Theile auch auf der linken Hälfte. Dieselben sondern sich in Gruppen, von denen einige, ihrer Lage nach zu schliessen, schon bekannten Bahnen im Wesentlichen entsprechen: es ist dies die Vierhügel-Vorderstrangbahn und das Monakow'sche Bündel auf der r., die accessorische Schleife Bechterew's („motorischer Schleifenantheil“ nach Hoche) auf der l. Seite. Alle drei sind nach den neueren Anschauungen motorische Bahnen für die Leitung unwillkürlicher und reflectorischer Bewegungsimpulse, und es liegt die Auffassung nahe, dass durch ihre Vermittelung die Athetosebewegungen, vielleicht auch die Willkürbewegungen, in unserem Falle zu Stande gekommen sind. Ihre Existenz beim erwachsenen Menschen ist somit durch den vorliegenden Fall erwiesen; ihre abnorm starke Entwicklung dürfte durch ihre dauernd

erhöhte Inanspruchnahme, etwa im Sinne einer Arbeitshypertrophie, zu deuten sein. — Der Fall zeigt, dass im Gegensatz zu der v. Monakowschen Anschauung die Pyramidenbahn für die Entstehung von posthemiplegischen Bewegungsstörungen nicht nothwendige Vorbedingung ist.

Die übrigen hypertrophischen Faserbündel der Haubenetage haben sich nicht zu bekannten Bahnen in Beziehung bringen lassen. Sie ziehen theils mit dem Bindearm nach dem Kleinhirn, theils stellen sie abnorme Verbindungen zwischen der r. und l. Hälfte, besonders in der Gegend der hinteren Vierhügel dar, theils verlieren sie sich in der Gegend der Hirnnervenkerne, einige reichen bis in die Umgebung des Centralkanals des obersten Halsmarks. Sie werden wohl am ungezwungensten ebenfalls als Bahnen aufgefasst, die vicariirend für durch den Herd unterbrochene eingetreten sind und sich in Folge dessen stärker entwickelt oder selbst neu gebildet haben.

Primäre oder secundäre Atrophien der Rinde haben sich, entgegen der Lehre Cotard's, im vorliegenden Falle nicht finden lassen.

Die von Bonhöffer zuerst ausgesprochene Anschauung, dass das Wesen der Athetosebewegungen in einer Gleichgewichtsstörung der Wechselwirkungen zwischen Kleinhirn und Regio subthalamica, speciell rothem Kern zu suchen ist, findet in unserem Falle eine neue Stütze; derselbe beweist, dass die sonst mit der Athetose in Zusammenhang gebrachten Hirnregionen, speciell Thalamus und Linsenkern, bei dieser Störung keine wesentliche Rolle spielen können.

Der Fall beweist ferner, dass bei vollständigem Fehlen der Pyramidenbahnen die Sehnenreflexe der gegenüberliegenden Körperhälfte aufgehoben sein können. Ueber das Zustandekommen dieser Erscheinung giebt er keinen Aufschluss; die Vorderhörner der grauen Substanz im Rückenmark liessen durchgängig gröbere Veränderungen oder Zellverminderung vermissen.

Meinem verehrten Chef, Herrn Med.-Rath Dr. Schmaltz, sage ich für die Ueberlassung des vorliegenden Falles meinen besten Dank.

Literatur.

- v. Bechterew, Neurol. Centralbl. 1890 u. 1897.
 Bonhöffer, Monatschr. f. Psychiatrie u. Neurologie. I. 1897 und X. 1901.
 Cotard, Étude sur l'atrophie cérébrale. Thèse de Paris 1868.
 Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. VI. Aufl. 1900.
 Freud, Die infantile Cerebrallähmung. Spec. Path. u. Ther., herausg. von
 Nothnagel. IX. Bd. II. Theil 2.
 Derselbe u. Rie, Klinische Studien über die halbseit. Cerebrallähmung der
 Kinder. Wien 1891.
 Greidenberg, Arch. f. Psych. Bd. XVII.
 Goldscheider, Ueber die Bedeutung der Reize etc. Berlin 1896.
 Goldstein, Wien. med. Presse. 1889. 8.
 Held, Neurol. Centralbl. 1890. 16.
 Derselbe, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1892.
 Hoche, Arch. f. Psych. Bd. XXX.
 Joffroy u. Achard, Arch. de méd. expériment. 1891.
 Leube, D. Arch. f. klin. Med. Bd. XXV.
 Long, Les voies centrales de la sensibilité générale. Thèse de Paris 1899.
 Mahaim, Arch. f. Psych. Bd. XXV.
 Mann, Samml. klin. Vorträge begr. v. Volkmann. Nr. 132. 1895.
 Menzel, Arch. f. Psych. Bd. XXII.
 v. Monakow, Gehirmpathologie. Spec. Path. u. Ther. v. Nothnagel. IX. Bd.
 I. Theil.
 Muratow, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. V. 1899.
 Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. II. Aufl. 1898.
 Probst, D. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. XV. 1899.
 Derselbe, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. V. 1899.
 Redlich, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. V. 1899.
 Rothmann, Berl. klin. Wochenschr. 1901. Nr. 21.
 Derselbe, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 1901.
 Sachs, Samml. klin. Vorträge, begr. v. Volkmann. Nr. 46 u. 47. 1892.
 Sander, D. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. XII. 1898.
 Schlesinger, Münchn. med. Wochenschr. 1899. Nr. 35.
 Schröder, Internat. med. Congress in Paris 1900.
 Weidenhammer, cit. b. Hoche, Arch. f. Psych. XXX. Bd.
 Weinland, Arch. f. Psych. XXVI. Bd.
-

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I. II.

- Figur 1. Schnitt in der Höhe der Corpora mammillaria.
x Narbe des Herdes, darüber Fasergewirr.
- Figur 2. Höhe der hinteren Commissur.
x Narbe.
a, b, c, d, e die im Text gesonderten Fasergruppen.
- Figur 3. Höhe des Trochleariskerns (Nucl. IV).
c. quadr. p. Hinterer Vierhügel.
b Vierhügel-Vorderstrangbahn.
g Monakow'sches Bündel.
h motorischer Schleifenantheil.
- Figur 4. Höhe der Trochleariskreuzung (Dec. IV).
Vd absteigende Trigeminus-Wurzel.
L l laterale Schleife.
B A Bindearm.
- Figur 5. Höhe des N. abducens.
N. VII Knie des N. facialis.
N. V N. Trigeminus.
 Uebrige Bezeichnungen wie oben.
- Figur 6. Höhe der oberen Olive (Ol. s.).
Va sogen. aufsteigende Trigeminuswurzel.
L m mediale Schleife.
- Figur 7. Höhe der Oliven und des beginnenden Hypoglossuskerns.
i Bündel aus der Gegend des Deiters'schen Kerns stammend.
- Figur 8. Höhe der Schleifenkreuzung (DL.).
S. gel. Subst. gelatinosa.
Na Nucl. arciformis.
- Figur 9. Höhe der Pyramidenkreuzung.
- Figur 10. Mittleres Halsmark. Graue Substanz symmetrisch.
-