

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

- Fig. 1. Ulcus corneae der Katze 44 Stunden nach Impfung von *Staphylococcus pyogenes aureus*. Zeiss Oc. 2, Obj. A. Die schwarzen Punkte entsprechen eben so vielen kokkengefüllten Leukocyten. a Infiltrationsheerd. b Nekrotische Zone. c Membr. Desc. d. Beschlag d. hint. Kapsel.
- Fig. 2. Partie des vorigen Präparates (Randtheil des Geschwürs) bei starker Vergrößerung. Zeiss Oc. 4, Obj. $\frac{1}{2}$ Immersion.

XIII.

Die Bedeutung der Sehhügel auf Grund von experimentellen und pathologischen Daten.

Von Prof. W. Bechterew aus Kasan.

(Schluss von S. 154.)

Ergebnisse der Sehhügelzerstörung mit Erhaltung der Grosshirnhemisphären.

Die betreffenden Versuche wurden von mir an Vögeln (Tauben und Hühnern) und Säugethieren (Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden) angestellt.

An Tauben und Hühnern lässt sich wegen der Kleinheit des Gehirns die Operation der Sehhügelzerstörung fast niemals ganz rein, ohne Nebenverletzung anliegender Hirntheile, ausführen. Trotzdem gelingt bei gewisser Behutsamkeit im Operiren an diesen Thieren eine ziemlich localisirte Läsion in der Sehhügelregion. Es wurde zu diesem Zweck von mir folgendes Operationsverfahren benutzt:

Nach Eröffnung der Schädelkapsel in der Gegend der Sagittalnaht drang ich mit einem feinen, pikenartigen Instrument zwischen die Grosshirnhemisphären des Thieres, indem ich das Gewebe derselben möglichst schonte. Zu bezeichnetem Zweck stellte ich die Ebene der Klinge des Instrumentes anfänglich in der Richtung der longitudinalen Hirnspalte, und indem ich das Instrument in dieser Stellung allmählich zwischen den Hemi-

sphären in die Tiefe versenkte, wendete ich in der Höhe der hinteren Abschnitte der Sehhügel die Klingenfläche in transversaler Richtung um und durchschnitt beide Sehhügel (womöglich im hinteren Theil derselben) mittelst geringer Seitenbewegungen des Griffes des Instrumentes¹⁾.

Nach der Operation stellen bei Vögeln fast immer mehr oder weniger beträchtliche Störungen des Körpergleichgewichtes sich ein. Uebrigens konnten sie in einigen Fällen noch stehen und flogen sogar, wenn man sie in die Luft warf. Aber an einer dünnen Stange konnten sich diese Vögel nicht halten und fielen herunter, sobald sie sich selbst überlassen wurden. Nicht selten gesellten sich zu den erwähnten Erscheinungen noch eigenthümliche Zwangsstellungen des Kopfes mit Ablenkung desselben in verschiedenen Richtungen. An anderen Thieren stellten sich unmittelbar nach der Operation Pendelbewegungen des Kopfes ein und später traten Anfälle von Zwangsbewegungen in Gestalt von Rollung oder Drehung um die Körperaxe auf. In Fällen, wo diese Paroxysmen in ausgeprägter Form erschienen, waren die Thiere fast gar nicht fähig, sich auf den Füßen zu erhalten. An vielen liess sich ausserdem mehr oder weniger beträchtliche Erweiterung der Pupillen wahrnehmen, und anscheinend war auch das Sehvermögen gestört, obgleich letzteres sich nicht mit Genauigkeit feststellen liess. Gehör und Schmerzempfindlichkeit dagegen boten gewöhnlich keine wahrnehmbaren Veränderungen. Hinsichtlich der Erhaltung der Tastempfindlichkeit hat die Untersuchung der operirten Thiere zu entscheidenden Ergebnissen nicht geführt. Es war nur möglich zu constatiren, dass mittelst schwacher Hautreize (Ergreifen der Haut am Nacken oder der Rückenfedern, Kitzeln in den Axillargegenden u. s. w.) an den operirten Vögeln weder Schreien, noch andere Ausdrucksbewegungen hervorzurufen waren; nur bei heftigeren Reizen äusserten sie, wie oben erwähnt, Er-

¹⁾ Es gelingt fast niemals bei der Zerstörung der Sehhügel an Vögeln, eine Verletzung der unterliegenden Schicht centraler grauer Substanz zu vermeiden; dafür können aber bei bezeichnetem Operationsverfahren andere Hirntheile und besonders die den Sehhügeln von aussen anliegenden Schichten des Hemisphärenmarkes unversehrt bleiben, wenn die Operation selbst mit gewisser Geschicklichkeit ausgeführt wird.

scheinungen der allgemeinen Unruhe und liessen ihre Stimme hören.

Ueberhaupt hatten alle von mir operirten Vögel ein äusserst stumpfsinniges, träges Aussehen und mussten zur Erhaltung des Lebens künstlich gefüttert werden. Allein trotzdem, dass ihnen regelmässig und sorgfältig Stückchen befeuchteten Brotes in den Mund gelegt wurden, begannen sie bald nach der Operation abzumagern, das Futter wurde im Kropf schlecht verdaut, und gewöhnlich gingen sie nach einer oder zwei Wochen zu Grunde.

An Säugethieren bietet die Operation der Sehhügelzerstörung unzweifelhaft die grössten Schwierigkeiten in technischer Hinsicht, und die Ausführung derselben erfordert überhaupt grosse Uebung seitens des Experimentators.

Ich übergehe hier eine kritische Betrachtung der verschiedenen Operationsweisen, deren sich die Autoren zur Zerstörung der Sehhügel an höheren Thieren bedienten. Fast alle diese Verfahren habe ich versucht und wenig zweckmässig gefunden. Die Methode, welche ich zur Zerstörung der Sehhügel an Kaninchen und Hunden anwendete, bestand in Folgendem¹⁾:

Dem Thier wird die Schädeldecke in der Gegend der Saggittalnaht, an der Grenze zwischen Parietal- und Occipitalregion, trepanirt. Darauf führe ich nach Durchschneidung der Dura mater ein kleines, in einer Scheide verborgenes Messer längs des Processus falciformis zwischen den Grosshirnhemisphären durch. Nachdem ich mit diesem Instrument in die Ventrikelhöhle eingedrungen, mache ich eine solche Wendung mit seinem Griff, dass die herausgeschobene Messerklinge nach aussen gerichtet wird, wobei dieselbe nothwendig in die Substanz eines Sehhügels einschneidet. Dann wird mittelst mehrerer behutsamer Wendungen des Instrumentes der grösste Theil des Sehhügels zerstört, das Messer wieder in die Scheide zurückgeschoben und mit Behutsamkeit herausgezogen.

Bei diesem Operationsverfahren konnte ich eine Verletzung des anliegenden Theils der inneren Kapsel vollständig vermeiden, was in vielen Beziehungen von äusserster Wichtigkeit ist. Allerdings wurde in meinen Versuchen nicht selten zugleich mit den

¹⁾ An Meerschweinchen fand ich es geeigneter, die Durchschneidung der Sehhügel nach derselben Methode auszuführen, wie an Vögeln.

Sehhügeln auch der anliegende Abschnitt der centralen grauen Substanz des 3. Ventrikels verletzt; aber die durch Zerstörung derselben bedingten Erscheinungen können gegenwärtig als dermaassen erforscht gelten, dass es niemals schwer fällt, zu beurtheilen, inwiefern dieses oder jenes Versuchsergebniss von einer Verletzung des die Höhle des 3. Ventrikels auskleidenden Centralgrau abhängt. Viel wichtiger ist der Umstand, dass es nicht immer gelingt, eine umfassende Zerstörung der Sehhügel an den Thieren auszuführen. Uebrigens war in einigen meiner Experimente die Zerstörung in solcher Ausdehnung gelungen, dass nur ein sehr geringer Abschnitt der Sehhügel als unverseht gelten konnte.

In anderen Versuchen beschränkte ich mich auf blosse Durchschneidung der Sehhügel, indem ich mit geringen Abänderungen denselben Operationsmodus befolgte, wie im vorhergehenden Fall. Ausserdem stellte ich einige Versuche mit Durchschneidung der Sehhügel an Hunden mittelst Operation durch den Rachen des Thieres an. In diesen Fällen brachte ich durch eine im Sphenoidalknochen gebohrte Oeffnung, mit Durchstossung der Hypophysis, die Scheide meines eine verschiebbare Klinge enthaltenden Instrumentes bis zu einer gewissen Tiefe in die Höhle des 3. Ventrikels und durchtrennte einen oder beide Sehhügel womöglich in ihrem hinteren Abschnitt¹⁾.

Die Ergebnisse der Sehhügeldurchschneidung am Meerschweinchen bestanden in Folgendem:

Nach der Operation zeigte das Thier deutliche Störung des Körpergleichgewichts; es konnte weder stehen, noch gehen. Indessen bei Anregung durch peripherische Reize äusserte das Thier noch immer die Absicht, zu laufen, indem es mit seinen Extremitäten Bewegungen ausführte. Unter dem Einflusse von Schmerz schrie es auf, doch erschien die Stimme dabei etwas abgeschwächt und kürzer, als an gesunden Thieren. Schwächere

¹⁾ Obgleich die Versuche mit Sehhügeldurchschneidung, wie wir unten sehen werden, weniger ausgeprägte Erscheinungen ergeben, als Versuche mit Zerstörung der ganzen Sehhügelmasse, so haben die ersteren doch in der Hinsicht einen zweifellosen Vorzug, dass die Thiere die Operation bedeutend besser ertragen und in einigen Fällen, besonders bei einseitiger Durchschneidung, ziemlich lange Zeit am Leben bleiben.

Hautreize, wie einfaches Ergreifen der Haut am Nacken und Kitzeln an den Seitentheilen des Rückens, wurden gar nicht von Stimmäusserung begleitet. Wenn jedoch die Nackenhaut stärker gequetscht wurde, so liess das Thier noch kurz andauerndes Gewinsel hören. Die Ohren und der Gesichtstheil der Schnauze blieben die ganze Zeit unbeweglich und reagirten weder auf Klopfen noch auf Aufblasen der Gesichtsgegend.

Bei Durchschneidung oder Zerstörung eines Sehhügels stellen sich an Kaninchen nicht selten Bewegungsstörungen mit dem Charakter einer Störung des Körpergleichgewichts ein, nebst Zwangsbewegungen, am häufigsten in Gestalt einer Neigung zu Kreisbewegungen. Uebrigens können in Fällen beschränkterer Sehhügelzerstörung die Motilitätsstörungen an den Thieren beinahe ganz fehlen oder in nur geringem Grade sich äussern. Die Untersuchung der Extremitäten vermittelt passiver Ortsveränderung bringt weder an den vorderen, noch an den hinteren pathologische Abweichungen zu Tage. Beide Ohren waren bemerkbar in der Richtung der unverletzten Seite abgelenkt. Die entsprechende Pupille erschien zuweilen etwas erweitert und reagirte nicht auf Lichtreize. Diese Erscheinung wurde übrigens bei Weitem nicht häufig beobachtet; in vielen Fällen lassen sich an den Pupillen gar keine Veränderungen wahrnehmen. Bei mässiger Reizung der einen sowohl, als der anderen Körperhälfte mit elektrischen Strömen fährt das Thier heftig zusammen und versucht zu entlaufen, doch lässt es dabei meistens keinen Laut hören. Nur bei heftigen Hautreizen wird unter Erscheinungen allgemeiner Unruhe Winseln ausgestossen, welches bei fortgesetzter Reizung gewöhnlich bald aufhört. Nach Verlauf einiger Zeit gewinnt kräftige Reizung wieder die Macht, kurz andauerndes Winseln hervorzurufen. Von anderen Erscheinungen lenkte der Umstand die Aufmerksamkeit auf sich, dass bei schwachen Hautreizen in der Gegend der Schnauze des Thieres die contralaterale Oberlippe bemerkbar schwächer zurückgezogen wurde, als die gleichseitige.

Nach Zerstörung beider Sehhügel kamen an Kaninchen folgende Erscheinungen zur Beobachtung:

Seitens der Motilitätssphäre wurden an allen Thieren ziemlich ausgeprägte Störungen des Körpergleichgewichts bemerkt,

nicht selten in Begleitung von Kreisbewegungen in dieser oder jener Richtung. Die Pupillen waren in einigen Fällen von normaler Weite und reagierten auf Lichtreize; in anderen Fällen hingegen wurde Erweiterung einer oder beider Pupillen nebst Verlust ihrer Lichtreaction wahrgenommen. Die Sinnesorgane boten keine wahrnehmbaren Veränderungen. Schon bei schwacher Reizung einer Extremität mit elektrischen Strömen fuhren die Thiere heftig zusammen und machten Anstrengungen, der Reizung durch Flucht sich zu entziehen. Jedoch bei stärkeren Reizen lassen die operirten Kaninchen unter Erscheinungen allgemeiner Unruhe ziemlich anhaltendes Schreien hören, das indessen meines Erachtens kürzer und leiser ist, als das Schreien, welches gesunde Thiere bei denselben Versuchsbedingungen ausstossen.

Ausser den bezeichneten Erscheinungen wurde an den operirten Kaninchen noch eine auffallende Herabsetzung der Beweglichkeit der Ohren bemerkt. In dieser Hinsicht ist besonders der Umstand beachtenswerth, dass, obgleich die Ohren nicht gelähmt waren und die Thiere mit ihnen noch einige (jedenfalls ziemlich beschränkte) Bewegungen ausführen konnten, sie dieselben doch nicht zum Ausdruck ihrer Empfindungen benutzten. Bekanntlich bewegen gesunde Kaninchen ihre Ohren fast jedes Mal, wenn sie starkes Geräusch hören, und beim Ergreifen ihres Körpers werfen sie die Ohren zurück. Auch das Gesicht bot im Allgemeinen Unbeweglichkeit, obgleich noch respiratorische Bewegungen der Nasenflügel wahrgenommen wurden. Beim Kneifen der Oberlippe mit einer Pincette stellte sich an den operirten Thieren gar nicht das deutliche Zurückziehen der entsprechenden Backe nach hinten und oben ein, welches sich noch beständig an Kaninchen mit abgetragenen Hemisphären, aber ohne Sehhügelzerstörung hervorrufen liess. Nur bei stärkerem Zusammendrücken der Oberlippe trat an den operirten Kaninchen eine äusserst geringfügige Bewegung in der entsprechenden Gesichtshälfte auf, die ohne Zweifel einen einfachen, wahrscheinlich vermittelt der Verbindung zwischen den Kernen des Trigemini und Facialis zu Stande kommenden, reflectorischen Act darstellt. Allein ungeachtet dieses auffälligen Fehlens von Muskelspiel im Gesicht der operirten Kaninchen gelang es sich zu überzeugen, dass sie noch befähigt waren, ihre Gesichtsmus-

keln vermitteltst willkürlicher Impulse in Contraction zu versetzen. Wenn ich nehmlich einem Kaninchen mit Durchschneidung hinter den Sehhügeln den Gesichtstheil der Schnauze reizte, indem ich derselben leichte Schläge mit einem Stöckchen versetzte, so streckte das Thier bald seine Zunge heraus und beleckte sich in der Nasenregion, wobei beide Gesichtshälften deutlich contrahirt wurden.

An Hunden traten nach Zerstörung eines Sehhügels fast stets mehr oder weniger deutliche Störungen des Körpergleichgewichts auf, aber ohne Erscheinungen einer Lähmung des willkürlichen Bewegungsapparates. Einige operirte Thiere boten auch Zwangsstellungen und Zwangsbewegungen dar, letztere am häufigsten in Gestalt einer Neigung, sich in der Richtung der verletzten Seite zu drehen. Uebrigens dauerten diese Erscheinungen gewöhnlich nicht lange und nahmen meistens schon im Verlauf einiger Stunden nach der Operation ab. Hinsichtlich der Hautsensibilität waren keine Störungen zu bemerken. Reizung der Extremitäten mit elektrischen Strömen hatte gewöhnlich bei gleichem Rollenabstand Hinwegziehen derselben an beiden Seiten zur Folge. Bei Reizung mit stärkeren Strömen begann das Thier unruhig zu werden und entriss seine Pfoten mit Kraft den Händen des Beobachters. Bezüglich der Stimmäusserung liess sich dabei folgende Differenz wahrnehmen: Wenn die Elektroden an eine Pfote der dem zerstörten Sehhügel contralateralen Seite applicirt sind, so äussert das Thier bei einem gewissen Rollenabstand heftige Unruhe, lässt jedoch dabei keinen Laut hören, während Reizung einer Pfote der andern Seite mit demselben Strom stets heftiges Schreien hervorruft. Wenn hierauf die Elektroden wieder an die erstere Pfote applicirt werden, so fährt das Thier fast mit derselben Kraft fort zu schreien.

Die beschriebene Erscheinung bot also einen solchen Charakter, als ob das Thier nur dann im Stande wäre, auf Reizung der dem zerstörten Sehhügel contralateralen Seite mit Schreien zu reagiren, nachdem es seine Stimme unter Einfluss einer Reizung der dem zerstörten Sehhügel entsprechenden Seite hat laut werden lassen.

Starke Schmerzreize jedoch rufen von der einen sowohl als von der anderen Seite am Thier fast immer Schreien hervor. Nur nach

vollständiger Durchschneidung der Hirnschenkelfasern unmittelbar hinter einem Sehhügel lassen die Thiere bei den heftigsten Reizen der contralateralen Körperhälfte keinen Laut mehr oder nur höchst leise und kurze Laute hören.

Von anderen Störungen stellte sich als beständige Erscheinung nach mehr oder weniger vollständiger Zerstörung eines Sehhügels an den operirten Thieren eine auffällige Abnahme der mimischen Bewegungen des Gesichts an der dem zerstörten Sehhügel gegenüberliegenden Seite ein. Die verschiedensten Reizungen (Kneifen eines Nasenflügels, tiefe Einschnitte in der Gegend der Nase und Lippen, starkes Quetschen der Backe u. s. w.) hatten an dieser Gesichtshälfte keine complicirten mimischen Bewegungen zur Folge; es liessen sich nur einfache Reflexacte, wie Schluss der Lidspalte und geringe Retraction des Mundwinkels, hervorrufen, während das Thier bei den gleichen Reizungen an der anderen Gesichtshälfte die Nase rümpfte, den Mundwinkel heftig zurückzog und den Eckzahn entblösste. Aergerlich geworden, brachte das Thier auch nur an der dem Sehhügel entsprechenden Gesichtshälfte eine Grimasse zu Stande.

Jedoch waren trotz aller geschilderten Erscheinungen am Gesicht des Thieres anscheinend keine Anzeichen einer Lähmung der willkürlichen Bewegungen vorhanden. So gelang es mir zu constatiren, dass am Belecken der Schnauze seitens des Thieres und beim Essen die beiderseitigen Gesichtsmuskeln sich betheiligten. Ebenso liess sich im Ruhezustand der operirten Thiere am Gesicht keine Asymmetrie wahrnehmen, während ich in Fällen von Lähmung der willkürlichen Bewegungen der Gesichtsmuskeln (in Folge von Durchschneidung des *N. facialis*) an Hunden stets ausgeprägtes Herabsinken der gelähmten Gesichtshälfte und sogar geringes Abweichen des vorderen Theiles des Gesichts in der Richtung der gesunden Seite beobachtete.

Untersuchung der Sinnesorgane der von mir operirten Thiere ergab weder seitens des Geruchs, noch seitens des Geschmacks, noch seitens des Gehörs und Gesichts deutliche Veränderungen. Nur in den Fällen, in welchen die Verletzung auch den hintersten Abschnitt des Sehhügels betroffen hatte, trat halbseitige Blindheit mit an beiden Augen an der contralateralen Seite befindlichen Gesichtsfelddefecten auf. Untersuchung des Muskelgefühls

vermittelt passiver Ortsveränderung der Glieder ergab in allen Fällen negative Resultate. Auch das Tastgefühl der Thiere liess keine bemerkbaren Veränderungen wahrnehmen.

Nach Durchschneidung beider Sehhügel stellten sich fast immer bedeutende Störungen des Körpergleichgewichts ein. Die meisten Thiere waren, besonders bei tiefer Durchschneidung, gar nicht mehr zur Ortsveränderung fähig, nur sehr wenige waren noch im Stande zu stehen und sogar zu gehen, taumelten jedoch von einer Seite zur andern. Die Pupillen waren immer mehr oder weniger erweitert und reagirten gar nicht oder nur in geringem Grade auf Lichtreize. Das Gehör war in allen Fällen erhalten. Die Untersuchung des Sehvermögens der Thiere war im Allgemeinen höchst schwierig, doch konnten jedenfalls viele von ihnen unzweifelhaft noch sehen und die umgebenden Gegenstände erkennen.

Auf Schmerzreize reagirten die operirten Thiere noch immer in ziemlich heftiger Weise und liessen dabei nicht selten Gewinsel hören, welches jedoch bei Weitem nicht die Dauer und Mannichfaltigkeit aufwies, wie an gesunden Thieren. Ihr Gesicht erschien fast unbeweglich. Sogar durch die stärksten Reize (Kneifen, Stechen, Quetschen) in der Gegend der Nase und Lippen gelang es nicht, auch nur die geringste Grimasse hervorzurufen, während einfache Reflexbewegungen (z. B. Schluss eines Augenlides, geringfügige Retraction der Mundwinkel) dabei noch erhalten waren. Nicht selten versuchte ich es auch, die Thiere vermittelt heftiger und lang andauernder Reize aus der Geduld zu bringen. Sie wurden dabei äusserst unruhig, liessen ihre Stimme hören und ergriffen nicht selten mit den Zähnen das die Reizung hervorbringende Instrument; trotzdem war an ihrem Gesicht keine böse Grimasse zu bemerken.

Zugleich liess sich an den operirten Thieren keine einzige der Ausdrucksbewegungen wahrnehmen, die immer an gesunden Thieren beobachtet werden. So hatte weder Streicheln, noch Beklopfen des Rückens die geschmeidigen, als Ausdruck der Freude dienenden Bewegungen des Rückens und Schwanzes zur Folge, welche, wie ich oftmals beobachtete, sogar nach schweren Operationen an den Grosshirnhemisphären an Hunden leicht hervorgerufen werden. Ebenso gelang es unter keinen Bedin-

gungen, das charakteristische Zurückwerfen der Ohren an den operirten Hunden hervorzubringen, welches unter den gesunden Repräsentanten dieser Thiergattung höchst verbreitet ist¹⁾.

Bei dem frappirenden Fehlen der Ausdrucksbewegungen haben die operirten Thiere überhaupt ein höchst träges und verriessliches Aussehen. Sie sind anscheinend gar nicht im Stande, ihre Gemüthsbewegungen anders, als durch willkürliche Acte, zu äussern.

Zur Analyse der Versuche mit Zerstörung der Sehhügel übergehend, muss ich bemerken, dass die Section der operirten Thiere fast stets neben Sehhügelzerstörung auch mehr oder weniger beträchtliche Verletzung der anliegenden centralen Substanz des 3. Ventrikels ergab. Schon die anatomische Lage dieser grauen Masse macht es beinahe unmöglich, eine Verletzung derselben bei unseren Versuchen ganz zu vermeiden. Uebrigens war in einigen Fällen die Verletzung der centralen Substanz so beschränkt, dass sie ohne Zweifel ganz unbemerkt geblieben sein würde, wenn ich nicht diesem Umstand die grösste Aufmerksamkeit zugewendet hätte. Was die Faserzüge der inneren Kapsel anbelangt, so waren sie in denjenigen Versuchen, die bei der Schilderung der nach Zerstörung der Sehhügel zu beobachtenden Erscheinungen berücksichtigt worden sind, nicht im Mindesten verletzt.

Aus vorstehenden Angaben ist es ersichtlich, dass nur ein gewisser Theil der in unseren Versuchen zur Beobachtung gelangten Erscheinungen als Folge der Sehhügelzerstörung selbst aufgefasst werden kann, während die anderen zur Verletzung der anliegenden centralen Substanz in Beziehung zu stellen sind.

Ohne Zweifel sind in unseren Versuchen auf Verletzung der centralen grauen Substanz allererst die allgemeine Störung des Körpergleichgewichts und die zwangsweisen Kreisbewegungen zu beziehen, welche nicht selten, besonders bei Zerstörung eines Sehhügels, beobachtet wurden. Zu dieser Ueberzeugung bringt

¹⁾ Unzweifelhaft ist hier nicht vom Verlust der willkürlichen Bewegungen die Rede. Im Gegentheil, die operirten Thiere können noch ihren Schwanz sowohl, als alle anderen Glieder bewegen. Sie ziehen z. B. den Schwanz ein, sobald sie die Einwirkung irgend welcher Reize an ihm verspüren.

schon der Umstand, dass ganz isolirte Verletzungen der centralen Substanz des Ventrikels bekannterweise stets von verschiedenartigen Zwangsbewegungen und ausgeprägter Gleichgewichtsstörung begleitet werden.

Ausserdem konnte ich bei Beobachtung der operirten Thiere die Wahrnehmung machen, dass in denjenigen meiner Versuche, in welchen die Gleichgewichtsstörung in stärkerem Maasse hervortrat, die Section fast immer eine ziemlich beträchtliche Verletzung der grauen Substanz des Ventrikels ergab, während in anderen Versuchen, in denen die Verletzung sehr beschränkt war, auch die Gleichgewichtsstörung verhältnissmässig schwach ausgeprägt erschien.

Wenn wir zu Alledem hinzufügen, dass beschränkte, vollkommen isolirte Verletzungen der Sehhügel an höheren Thieren und Abtragung des oberen Abschnittes dieser Ganglien mitsammt den Grosshirnhemisphären an Vögeln gewöhnlich nicht von wahrnehmbaren Bewegungsstörungen begleitet werden, so können wir unbedingt mit Recht hieraus schliessen, dass die Sehhügel selbst in gar keiner Beziehung zur Function des Körpergleichgewichts stehen.

Ferner kann kein Zweifel darüber bestehen, dass auch die Erweiterung der Pupillen nebst Verlust oder Abnahme ihrer Reaction auf Lichtreize — was in den meisten unserer Versuche wahrgenommen wurde — nicht durch Zerstörung der Sehhügel veranlasst war, sondern in Beziehung zu der Verletzung der centralen Substanz oder vielleicht zu einer Functionsstörung der in der nächsten Nachbarschaft liegenden Oculomotoriuskerne gebracht werden muss.

Seitens der willkürlichen Motilität, wie auch seitens der Sensibilität kamen an den von mir operirten Thieren gar keine Erscheinungen zur Beobachtung, also kann von einer Beeinflussung dieser beiden Sphären durch die Sehhügel gar keine Rede sein. Nur seitens des Sehvermögens liessen sich an den Thieren nicht selten deutliche Störungen wahrnehmen. Letztere traten bei Zerstörung eines Sehhügels stets in Gestalt von halbseitiger Blindheit beider Augen auf, mit dem Gesichtsfelddefect an der dem zerstörten Sehhügel contralateralen Seite; folglich kam hier derselbe Effect zu Stande, wie bei Durchtrennung des entsprechenden Tractus opticus.

Uebrigens stellten sich die bezeichneten Erscheinungen vorzüglich in den Fällen ein, in welchen, wie die Sectionsergebnisse der operirten Thiere nachwiesen, die Zerstörung die am meisten nach hinten gelegenen Abschnitte der Sehhügel betroffen hatte. Es ist also offenbar, dass die Sehstörung in diesen Fällen durch Verletzung der Endstätten der Sehnervenfasern in den Kniehöckern bedingt sein konnte, deren Zerstörung an Hunden bekannterweise halbseitige Blindheit beider Augen von derselben Art zur Folge hat, wie Durchtrennung eines Tractus opticus¹⁾.

Es bleibt in dieser Weise nur eine Gruppe von Erscheinungen in unseren Versuchen übrig, die auf Verletzung der Sehhügel selbst bezogen werden muss. Diese Erscheinungsgruppe ist durch mehr oder weniger vollkommenes Fehlen der meisten sogen. angeborenen Ausdrucksbewegungen an den Thieren charakterisirt. Wenigstens können die letzteren weder spontan, noch bei Wirkung schwacher Hautreize sich äussern.

Schon nach Zerstörung eines Sehhügels wird an den operirten Thieren, wie wir gesehen haben, Verlust der mimischen Bewegungen in der contralateralen Gesichtshälfte beobachtet. Aber nach Zerstörung beider Sehhügel waren die Thiere fast gar nicht im Stande, ihre Gemüthsbewegungen durch die Mittel auszudrücken, welche sie in gesundem Zustande zu benutzen pflegen. Weder die Gesichtsmuskeln, noch die Ohren, noch der Schwanz, noch irgend welche anderen Theile des Körpers dienten diesen Thieren zum Gefühlsausdruck, obgleich die willkürliche Innervation der Motilitätssphäre dabei unverletzt blieb.

Der Vollständigkeit halber will ich hier noch Einiges über die Erscheinungen bemerken, die nach beschränkter Verletzung eines oder beider Sehhügel sich einstellen:

Eine solche Operation bringt, wie ich mich bei zahlreichen Versuchen überzeugen konnte, nicht selten solche Erscheinungen hervor, die einer Reizung der Sehhügel, nicht einem Functionsausfall derselben, entsprechen. So wird, wie schon oben erwähnt, Einstechen eines Instrumentes in die Substanz der Sehhügel

¹⁾ Bechterew, Experimentelle Ergebnisse über den Verlauf der Sehnervenfasern auf ihrer Bahn von den Kniehöckern zu den Vierhügeln. Neurolog. Centralbl. 1883. No. 12.

(vorzüglich im hinteren Theil derselben) bei verschiedenen Thieren (Vögeln, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden) nicht selten von einer eigenthümlichen Aeusserung der Stimme begleitet. Bei Vögeln stellen sich dabei scharfe Schreie ein, bei Meerschweinchen und Kaninchen mehr oder weniger lang gezogenes Winseln, bei Hunden Winseln, Bellen oder Knurren (letzteres am häufigsten). Diese Stimmäusserung kann in einigen Fällen sehr andauernd sein, sogar viele Stunden lang anhalten. In anderen Fällen dagegen hört das im Moment der Sehhügelläsion sich einstellende Schreien fast sogleich nach der Operation auf¹⁾.

Bei Hunden schliesslich stellen sich zuweilen, wie wir oben gesehen haben, nach Verletzung der Sehhügel ächte chorea-artige Bewegungen der Glieder ein. Dieselben treten am häufigsten nach Verlauf einiger Zeit (1 oder 2 Tage) nach der Sehhügelläsion auf; bisweilen bemerkte ich sie auch unmittelbar nach der Operation. Andere Erscheinungen, die auch nicht selten die Verletzung der Sehhügel begleiten, werden weiter unten Erwähnung finden.

Was diejenigen Erscheinungen anbetrifft, die in mehr beständiger Weise einer beschränkten Verletzung der Sehhügel folgen, so waren dieselben überhaupt schwach ausgeprägt oder fehlten sogar vollständig. Uebrigens liess sich in allen Fällen, wo die Verletzung auf die hinterste Portion eines Sehhügels beschränkt war, deutliche Abnahme der mimischen Bewegungen an der gegenüberliegenden Gesichtshälfte constatiren.

Es ist hier noch hinzuzufügen, dass Säugethiere sowohl als Vögel eine ausgedehnte Sehhügelzerstörung niemals lange überleben. In den meisten Fällen erliegen sie schon nach Verlauf einiger Tage nach der Operation. Nur bei beschränkter Zerstörung eines Sehhügels erholten sich zuweilen die von mir operirten Hunde und blieben viele Wochen lang am Leben.

Indem wir jetzt alle hauptsächlichsten Ergebnisse unserer in obiger Darstellung mitgetheilten Versuche zusammenstellen, gelangen wir zu folgenden Hauptsätzen:

¹⁾ Dass Aeusserung der Stimme nicht selten bei Verletzung der Sehhügel an solchen Thieren beobachtet wird, denen zuvor die Grosshirnhemisphären abgetragen waren, habe ich schon oben erwähnt.

1. Wenn den Thieren die Grosshirnhemisphären allein bis zu den Sehhügeln abgetragen werden, so können sie von selbst weder willkürliche, noch Ausdrucksbewegungen ausführen; es gelingt aber, letztere vermittelt verschiedener äusserer Reize, also auf rein reflectorischem Wege auszulösen, und zwar mit einer solchen Beständigkeit, wie sie an normalen Thieren nicht beobachtet wird.

2. Wenn die Hemisphären mitsammt den Sehhügeln abgetragen sind, so können die Thiere nicht nur von selbst keine willkürlichen oder complicirten Ausdrucksbewegungen ausführen, sondern letztere lassen sich überhaupt unter keinen Bedingungen mehr, also auch nicht auf reflectorischem Wege vermittelt der Tastreize und der Eindrücke von den Gefühlorganen hervorbringen. Nur heftige Schmerzreize waren noch im Stande, an solchen Thieren allgemeine Bewegungen und reflectorische Schreie hervorzurufen ¹⁾.

3. Reizung der Sehhügel bewirkt sowohl an Thieren mit erhaltenen Hemisphären, als auch an solchen, denen letztere zuvor abgetragen sind, Bewegungserscheinungen an verschiedenen Körpertheilen, besonders an den Gliedern und Muskelgruppen, die den Thieren im normalen Zustand zu Ausdruckszwecken dienen (Bewegung des Gesichts und der Ohren, mannichfaltige Aeusserung der Stimme u. s. w.).

Endlich 4. Thiere, denen nur die Sehhügel zerstört, die Hemisphären aber unversehrt gelassen wurden, sind ihrer willkürlichen Bewegungen vollkommen mächtig, aber sie sind unfähig, ihre Gefühle und Affecte durch Ausdrucksbewegung zu äussern. Reflectorisch können an diesen Thieren noch einige Ausdrucksbewegungen (einförmige Stimmäusserung und Erscheinungen allgemeiner Unruhe), aber nur vermittelt heftiger (Schmerz-) Reize hervorgerufen werden, während schwache Hautreize und die verschiedenartigen Einflüsse, welche auf die Gefühlorgane einwirken, ohne jeden Erfolg bleiben.

Somit lassen die angeführten Thatfachen nicht den leisesten Zweifel daran bestehen, dass den Sehhügeln eine hervorragende Rolle betreffs des Ausdrucks verschiedenarti-

¹⁾ Letztere Erscheinungen gehören unzweifelhaft zu den einfacheren reflectorischen Acten, die vermittelt der Centren des verlängerten Markes (mit Einschluss des Gebietes der Varolsbrücke) zu Stande kommen.

ger Empfindungen zukommt. Sie sind Bewegungscentren, vermittelt derer vorzüglich die angeborenen Ausdrucksbewegungen ausgeführt werden, welche entweder unter dem Einfluss unwillkürlicher psychischer Impulse, wie bei Affecten, oder reflectorisch durch Tastreize und Reizungen anderer Gefühlsorgane angeregt werden.

Da jedoch heftige Hautreize an den operirten Thieren noch allgemeine Unruhe mit Streben zur Flucht und einförmige Schreie hervorrufen, so ist es evident, dass die reflectorische Aeusserung einiger Ausdrucksbewegungen, nemlich derjenigen Bewegungen, welche nach ihrem Charakter mehr einfachen Reflexen sich nähern, vermittelt niederer Centren (unabhängig von den Sehhügeln) zu Stande kommt. Solche Centren liegen, wie die Untersuchungen Longet's und Vulpian's zeigen, im Pons Varolii, nach meinen Untersuchungen im oberen Theil der Medulla oblongata¹⁾.

Einfluss der Sehhügel auf die Thätigkeit der reflectorischen und automatischen Centren und ihrer Verbindung mit der Gehirnrinde.

Aus Beobachtungen an Menschen wissen wir, dass die Ausdrucksbewegungen — ob dieselben durch gewisse psychische Impulse bedingt oder auf rein reflectorischem Wege angeregt seien — nicht selten von Veränderungen solcher Functionen des Organismus begleitet sind, auf die der Wille sehr geringen oder gar keinen Einfluss besitzt. Hierher gehören die bei Affecten häufigen Veränderungen seitens der Athmung und Herzthätigkeit, seitens der Füllung der Blutgefässe, Störungen in den Verrichtungen der Harnblase und des Mastdarms, wie auch verschiedenartige Veränderungen in der secretorischen Function der Drüsen. In Berücksichtigung dieser Thatsachen könnte man muthmaassen, dass die Sehhügel oder wenigstens denselben benachbarte Hirntheile einen gewissen Einfluss auf die reflectorischen und automatischen Functionen des Organismus besitzen. In der That sprechen zu Gunsten einer solchen Annahme viele auf dem Wege

¹⁾ Ausführlichere Mittheilung von der Localisation dieser Centren werde ich zu anderer Zeit veröffentlichen.

des directen Thierexperimentes festgestellte Thatsachen. Wir wollen hier nur die wesentlichsten derselben anführen.

Budge¹⁾ hat durch Reizversuche an den Hirnschenkeln das Vorhandensein vasomotorischer Fasern in diesen Theilen des Gehirns bewiesen. Diese Untersuchungen wurden später von Afanassjew²⁾ bestätigt, der im Moment der Durchschneidung eines Hirnschenkels am Kaninchen Gefässverengung am contralateralen Ohre (ein Symptom der Reizung) beobachtete, worauf deutliche Erweiterung der Gefässe folgte. Denselben Autor gelang es auch, vermittelst einer Reihenfolge von Durchschneidungen den Nachweis zu führen, dass die vasomotorischen Fasern ungefähr in der Höhe des Tuber cinereum, also entsprechend dem vorderen Sehhügelabschnitt, ihr Ende finden.

Danilewsky³⁾ beobachtete ausserdem deutliche Veränderungen des Blutdrucks bei Reizung der Hirnschenkel und im Besonderen des Schwanzes des Nucl. caudatus. Auch Minor⁴⁾ hat unlängst die Angabe gemacht, dass Reizung dieser Gegend am Kaninchen Erweiterung der Gefässe des contralateralen Ohres hervorruft. Bei meinen Untersuchungen in derselben Richtung, welche ich mit Dr. Mislawsky⁵⁾ unternommen habe, überzeugte ich mich jedoch, dass unter den centralen Theilen der Hemisphären das Corp. caudatum (die Cauda nicht ausgenommen) die geringste Wirkung auf die Innervation der Vasomotoren hat. Im Gegentheil ruft die Reizung der Fasern der inneren Kapsel und des Sehhügels immer äusserst starke Erhöhung des Blutdrucks hervor. Ausserdem haben wir uns überzeugt, dass die Reizung des Sehhügels von deutlicher Wirkung auf die Herzthätigkeit begleitet ist, indem sie Verlangsamung und sogar gänzlichen Stillstand der letzteren hervorruft, was bei Reizung anderer Centraltheile des Gehirns nicht beobachtet wird.

¹⁾ Budge, Ueber den Einfluss des Pedunculus cerebri auf die Gefässnerven. *Centrabl. f. d. medic. Wissensch.* 1865. No. 35.

²⁾ Afanassjew, *Zur Physiologie der Hirnschenkel.* Kijew 1869. (Russisch.)

³⁾ Danilewsky, *Untersuch. zur Physiol. des Gehirns.* Moskau 1876. (Russisch.)

⁴⁾ Minor, *Zur Frage nach der Bedeut. des Corp. striatum.* Moskau 1882. (Russisch.)

⁵⁾ Siehe: Bechterew und Mislawsky. *Neurolog. Centralbl.* 1886.

Ferner hat Guttmann durch Versuche an Fröschen nachgewiesen, dass Reizung der Lobi optici Verlangsamung der Respiration hervorruft. Danilewsky¹⁾, der an jungen Hunden und Katzen experimentirte, beobachtete bei Reizung der Cauda nuclei caudati ausgeprägte Veränderungen seitens der Respiration: zuerst fand tiefe Inspiration statt, welcher langsame Expiration und für einige Zeit sogar Anhalten der Athmung folgte. Prof. Christiani beobachtete bei elektrischer Reizung in der Gegend des Bodens des 3. Ventrikels in der Höhe der Sehhügel an ihrer Grosshirnhemisphären beraubten Kaninchen stets neben Verlangsamung des Herzschlages deutliche Veränderung der Respiration, zuweilen von Stimmäusserung begleitet. Auf Grund dieser Untersuchungen nimmt Christiani in bezeichneter Gegend 2 Centren an: ein Inspirationscentrum am Boden des 3. Ventrikels und ein Expirationscentrum in der Nähe des Eingangs in den Aq. Sylvii²⁾. Obwohl Mislawsky in seiner Arbeit „Ueber das Respirationscentrum“³⁾ die Untersuchungen Christiani's hinsichtlich der Existenz eines besonderen Inspirations- und Expirationscentrums in den bezeichneten Regionen nicht bestätigt hat, so ist es ihm doch gelungen, eine Beschleunigung des Athmens, wie bei Reizung der Stelle, in welcher nach Christiani ein inspiratorisches Centrum seinen Sitz hat, so auch bei Reizung des vorderen Vierhügels und der unter ihm liegenden Regionen zu beobachten. Endlich in meinen Versuchen mit Sehhügelreizung an Kaninchen und Hunden wurden, wie oben erwähnt, ebenfalls deutliche Veränderungen seitens der Respiration beobachtet. Schon das Lautwerden der Stimme allein, die an verschiedenen Thieren bei Reizung der Sehhügel geäussert wird, weist ohne Zweifel auf eine Beziehung dieser Gebilde zur Function der Athmung hin.

Somit stimmen alle angeführten Thatsachen in der Hinsicht überein, dass es gelingt, durch verschiedene Einflüsse in der Gegend der Sehhügel (Durchschneidung der Hirnschenkel,

¹⁾ Danilewsky, a. a. O. S. 33 u. 34.

²⁾ Christiani, Monatsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1881. Verhandlungen der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 1883—1884. No. 15 u. 16.

³⁾ Mislawsky, Dissert. Kasan 1885.

Reizung des Sehhügelgewebes oder benachbarter Hirntheile) sowohl in der Blutfüllung der Gefäße der contralateralen Körperhälfte, als auch im Athmungsrhythmus Veränderungen hervorzurufen.

Andererseits hat Budge auf Grund seiner Reizversuche einen Einfluss der Hirnschenkel auf die Contraction der Harnblase festgestellt. Afanassjew, der Versuche mit Durchschneidung der Hirnschenkel anstellte, wies nach, dass an Kaninchen nach der bezeichneten Operation im Laufe der ersten 24 Stunden Harnretention beobachtet wird, die allmählich vorübergeht; aber nach beiderseitiger Durchschneidung der Hirnschenkel folgte der Harnretention später Incontinenz. Seitens des Mastdarms wurde dagegen vom Moment der Operation an Incontinentia alvi bemerkt. Da Durchschneidung der Sehhügel und sogar Abtragung der Grosshirnhemisphären bis zu diesen Gebilden an Kaninchen von keinem wahrnehmbaren Einfluss auf die Function der Harnblase und des Mastdarms sich erweist, so scheint es mir möglich, diese Thatsachen als Beweis dafür anzusehen, dass für die excretorischen Functionen besondere Centren vorhanden sind, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach in den Sehhügeln selbst.

In Uebereinstimmung mit den angeführten Thatsachen haben die Untersuchungen Ott's und Wood Field's¹⁾, welche Versuche mit Reizung der Sehhügel (vermittelt Einführung isolirter Elektroden durch zwei Trepanationsöffnungen) anstellten, gezeigt, dass die Substanz derselben Hemmungscentren für die rhythmische Thätigkeit der Gedärme und für die Sphincteres ani et vaginae enthält. Nach den Versuchen dieser Autoren wird die peristaltische Bewegung des Dünndarms bei Reizung der Sehhügel durch einen an der Zunge kaum fühlbaren Strom vollständig aufgehoben, während Reizung vor und hinter den Sehhügeln in den Versuchen der Autoren keine Hemmungseffecte hervorbrachte. Hingegen wurden bei Durchschneidung hinter den Sehhügeln an einer Katze die Bewegungen des Darms heftiger²⁾.

¹⁾ J. Ott and B. Wood Field, A new function of the optic thalami. The journal of nerv. and mental diseases. 1879. No. 4. p. 654. Refer. im Centralbl. f. Nervenheilk. 1880. No. 1.

²⁾ Es ist hier von Interesse zu erwähnen, dass noch bedeutend früher

Zu diesen Angaben muss ich hinzufügen, dass im Moment der Durchschneidung oder Zerstörung im hinteren Abschnitt der Sehhügel nicht selten reichliche Entleerung *urinae et alvi* vorkommt, wie ich vielmals in meinen Versuchen an verschiedenen Thieren (Vögeln, Kaninchen und Hunden) beobachtete¹⁾.

Auch bezüglich einer Beeinflussung der secretorischen Drüsen-thätigkeit liegen einige Thatsachen vor, die eine Betheiligung der Sehhügel daran vermuthen lassen.

Wir haben gesehen, dass die Verdauung bei den Vögeln, denen die Hemisphären mitsammt den Sehhügeln abgetragen wurden, in höchst ausgeprägter Weise gestört war. Das Futter bleibt zuweilen ganze Tage lang im Kropf dieser Thiere unverdaut und sie gehen bald an ungenügender Ernährung zu Grunde. Dagegen fehlen anscheinend wahrnehmbare Veränderungen seitens der Verdauung an solchen Vögeln mit abgetragenen Hemisphären, denen die Sehhügel unversehrt gelassen sind, und können dieselben bekannterweise sehr lange Zeit leben. Gewöhnlich bemerkt man erst nach Verlauf vieler Wochen oder Monate, dass die Verdauung unregelmässig vor sich zu gehen beginnt und das Futter zeitweilig im Kropf zurückgehalten wird. Fast zu derselben Zeit verschwindet auch — wie ich mich oft zu vergewissern Gelegenheit hatte — die reflectorische Aeusserung der Stimme, und die Section erweist gewöhnlich, dass der pathologische Erweichungsprozess der Hirnsubstanz in der Nachbarschaft der abgetragenen Hirntheile sich auch auf die Sehhügelregion ausgedehnt hat.

Wir haben ausserdem schon erwähnt, dass Vögel, denen die

Sssetschenow gezeigt hat, dass Reizung in der Gegend der Lobi optici am Frosch eine hemmende Wirkung auf die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes ausübt (Sssetschenow, Ueber die Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes. 1863. S. auch Sssetschenow und Paschutin, Neue Versuche am Hirn und Rückenmark des Frosches. Berlin 1865. 1.).

¹⁾ Ich halte es nicht für überflüssig hier zu erwähnen, dass in einigen meiner Versuche mit Sehhügelverletzung an Hunden unmittelbar nach der Operation beträchtliche Anschwellung des Geschlechtsgliedes bemerkt wurde, welche erst nach Verlauf einiger Minuten vorüberging. Inzwischen hat Tarchanoff (Wratsch 1885) bei Fröschen eine hemmende Wirkung der Sehhügel auf die Geschlechtsfunction constatirt.

Sehhügel allein (ohne Abtragung der Hemisphären) zerstört sind, beständig an ungenügender Verdauung leiden und bald nach der Operation zu Grunde zu gehen pflegen. Diese Thatsache verdient besondere Beachtung in Berücksichtigung der Standhaftigkeit, welche Vögel sogar so bedeutenden traumatischen Einflüssen gegenüber beweisen, wie es die Abtragung der ganzen Hemisphärenmasse ist.

Mit Rücksicht auf diese Angaben lässt sich, wie mir scheint, ein gewisser Einfluss seitens der Sehhügel auf die Secretion des Drüsengewebes des Verdauungskanals nicht bestreiten. Allerdings, wenn wir uns erinnern, wie bedeutend der Einfluss ist, welchen verschiedenartige Gemüthsbewegungen auf die Verdauung bei Menschen ausüben, und ferner, dass manche Seelenleiden in der tiefsten Weise auf die Ernährung des Körpers im Allgemeinen zurückwirken, so kann eine Angabe darüber, dass im centralen System gewisse Regionen in Beziehung zu der secretorischen Thätigkeit des Drüsengewebes des Darmkanals stehen, an und für sich durchaus nichts Unwahrscheinliches haben. Im Gegentheil, es sind dringende Gründe für die Vermuthung vorhanden, dass eine solche Beeinflussung nur ein einzelnes Element bildet in der Reihe von allgemeinen Einwirkungen, die dem cerebrospinalen Nervensystem auf die secretorische Thätigkeit der in den verschiedenen Theilen des Organismus zerstreuten Drüsen zukommt.

Alle vorstehenden Andeutungen sind ohne Zweifel noch zu abgerissen und erfordern jedenfalls weitere sorgfältige Erforschung. Nichtsdestoweniger bietet sich anscheinend schon auf Grund dieser Andeutungen die Möglichkeit zu dem allgemeinen Schluss, dass in den Sehhügeln oder in einer ihnen eng benachbarten Region Centren liegen, die auf jene automatischen und reflectorischen Functionen des Organismus Einfluss besitzen, welche beständig in mehr oder weniger deutlichem Maasse bei verschiedenen Seelenaffecten theilhaftig oder afficirt werden.

Diese Schlussfolgerung schliesst selbstverständlich eine gewisse Beeinflussung der erwähnten Functionen auch seitens höher liegender Theile, wie z. B. der Oberfläche der Grosshirnhemisphären, nicht aus. Im Gegentheil, gegenwärtig können zu Gun-

sten eines solchen Einflusses bestimmter Abschnitte der Hirnrinde, die als Bildungsstätte verschiedener psychischer Prozesse dient, nicht nur gewisse theoretische Betrachtungen, sondern auch eine genügende Anzahl experimenteller Untersuchungen angeführt werden. Wir können aber in Berücksichtigung der oben geschilderten Thatsachen mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die bezeichnete Beeinflussung der reflectorischen und automatischen Functionen durch die Hirnrinde vermittelt einer Verbindung derselben mit den Sehhügeln zu Stande kommt¹⁾.

Alle von mir zur Aufklärung der Function und Bedeutung der Sehhügel gebrachten Angaben enthalten also den Beweis, dass dieselben nicht ein einzelnes Centrum repräsentiren. Sie bilden eher ein Aggregat einzelner Centren, die unter einander nur das gemeinsam haben, dass ihre Thätigkeit zum Ausdruck verschiedenartiger Empfindungen, Gefühle und Gemüthsbewegungen dient.

Der anatomische Bau der Sehhügel, in denen einige Autoren schon längst einzelne Anhäufungen grauer Substanz unterschieden, lässt nichts zu wünschen übrig bezüglich seiner Uebereinstimmung mit dieser Anschauung. Wir haben auch gesehen, dass elektrische

¹⁾ Da ich hier mit einer eingehenderen Erörterung der Frage nach der Beeinflussung der reflectorischen und automatischen Functionen seitens der Hirnrinde mich nicht befassen kann, will ich nur auf die Literatur des Gegenstandes hinweisen, welche in folgenden Werken enthalten ist:

Landois u. Eulenburg, Ueber die therm. Wirkungen experiment. Eingriffe am Nervensystem. Dieses Archiv. 1876. Bd. 63. Hitzig, Ueber Erwärmung der Extremitäten nach Grosshirnverletzungen. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1876. No. 18. Danilewsky, Experimentelle Beitr. zur Physiol. des Gehirns. Pflüger's Arch. 1875. Bd. XI. Derselbe, Untersuch. über die Physiologie des Grosshirns. Moskau 1876 (russisch). Rochefontaine, Etude expér. de l'influence exercée par la faradis. de l'écorce grise sur quelques muscles de la vie organique. Arch. de Physiol. 1876. Bechterew, Der Einfluss der Hirnrinde auf die Körpertemperatur. St. Petersburg. medic. Wochenschr. 1881. Derselbe, Dissertation. St. Petersburg 1881 (russisch). Minor, Zur Frage nach der Bedeutung des Corpus striatum. Dissertation. Moskau 1882 (russisch), s. den Abschnitt „Ueber den gefässerweiternden Einfluss des Grosshirns“. Stricker, Sémaine médicale. 1885. Bechterew und Misslawsky, Neurologisches Centralblatt. 1886.

Reizung verschiedener Abschnitte der Sehhügel von nicht ganz identischen Erscheinungen begleitet wird.

Uebrigens kann kein Zweifel darüber walten, dass die verschiedenen, in den Sehhügeln vorhandenen Centren in mannichfaltigster und engster Verbindung unter einander stehen. Letzteres ist aus der Thatsache allein ersichtlich, dass der Ausdruck irgend einer Gemüthsbewegung beinahe immer die Betheiligung vieler dieser Centren erfordert.

In Folge der Erfahrung, dass unter normalen Verhältnissen Ausdrucksbewegungen nicht nur auf reflectorischem Wege ausgelöst werden, sondern dass solche auch unter der Einwirkung rein psychischer Impulse auftreten, ist es nothwendig, von der Existenz besonderer centrifugaler Bahnen, welche die Oberfläche der Grosshirnhemisphären mit den Sehhügeln verbinden, zu sprechen¹⁾. Als anatomisches Substrat dieser Verbindung, vermittelt welcher aus der Rinde entspringende psychische Impulse durch die Sehhügel Ausdrucksbewegungen hervorbringen, dient ohne Zweifel der sogen. Stabkranz der Sehhügel.

Von dem physiologischen Standpunkte aus ist es noch von Interesse zu bestimmen, mit welchen Gebieten der Hemisphärenoberfläche eine Verbindung der Sehhügel anzunehmen ist, und vorzüglich, ob die letzteren in irgend einer Beziehung zu der motorischen Zone oder den sogen. psychomotorischen Centren stehen?

Gegen eine solche Vermuthung sprechen anscheinend schon die anatomischen Thatsachen, welche die Vertheilung des Stabkranzes der Sehhügel betreffen. Ebenso zeugt die psychologische Analyse dafür, dass die sogen. Ausdrucksbewegungen gewöhnlich ohne jegliche Betheiligung unseres Willens und nicht selten sogar demselben entgegen entstehen, indem sie am häufigsten das Resultat von Gemüthsbewegungen ausmachen. Wir werden sogleich sehen, dass die Frage auch auf Grund des physiologischen Experimentes in verneinendem Sinn entschieden werden kann.

In der That haben wir die Möglichkeit, an Thieren höherer Gattung die psychomotorische Region der Grosshirnhemisphären

¹⁾ Auf beigegebenem Schema sind diese Bahnen nicht angedeutet, um die Zeichnung nicht zu complicirt zu machen.

vollständig zu entfernen. Bekanntter Weise wird an ihnen danach stets eine gewisse Ungeschicklichkeit in der Beherrschung der Extremitäten bei Ortsveränderungen beobachtet, nebst vollkommenem Verlust aller angelernten Bewegungen (wie z. B. Reichen der Pfote an dressirten Hunden). Dessenungeachtet zeigen die Ausdrucksbewegungen an solchen Thieren, wie ich mich wiederholt bei meinen Versuchen überzeugen konnte, gewöhnlich nicht die geringste Störung, und können sogar durch rein psychische Impulse angeregt werden. So drückten in dieser Weise operirte Hunde beim Erblicken ihres Herrn ganz ebenso durch Bewegungen des Schwanzes und Körpers ihre Freude aus, wie gesunde Thiere. Wenn man sie ärgerte, so bissen sie um sich, begannen zu knurren oder zu bellen, und im Gesicht liess sich dabei deutlich ein Ausdruck von Bosheit erkennen. Es war auch nicht schwer, durch verschiedene periphere Reize an den operirten Hunden sowohl eine ärgerliche Grimasse, als andere Ausdrucksbewegungen hervorzubringen.

Alle diese Thatsachen lassen uns mit Bestimmtheit schliessen, dass die psychischen Impulse für Ausdrucksbewegungen vorzugsweise ausserhalb der psychomotorischen Region entstehen.

Es ist bekannt, dass auch durch elektrische Reizung der nichtpsychomotorischen Hemisphärenregion an verschiedenen Thieren eine Reihe ziemlich complicirter Bewegungen hervorgebracht wird. So beschreibt Ferrier¹⁾ die bei Reizung des Gyrus angularis am Affen (13 — in der Zeichnung) beobachteten Erscheinungen mit folgenden Worten: Die Augen werden nach der anderen Seite und nach auf- oder abwärts gewendet, die Pupillen sind verengt und die Lider geschlossen, wie bei Einwirkung starken Lichtes. Auch der Kopf folgt nicht selten den Bewegungen der Augen. Bei Reizung des oberen Gyrus temporo-phrenoidalis (14) wird Aufrichtung des contralateralen Ohres beobachtet; Kopf und Augen wenden sich zur anderen Seite, die Pupillen sind weit dilatirt. Bei Reizung des Gyrus uncinatus (16) Drehung der Lippen und Nasenflügel an der gereizten Seite, so dass das Nasenloch theilweise geschlossen wird, „etwa als

¹⁾ Ferrier, Die Functionen des Gehirns. S. 158.

ob ein stechender Geruch die Nasenschleimhaut treffen würde“. Bei Reizung der mittleren Schläfenwindung mitunter Bewegungen der Zunge, der Backentaschen und der Kiefer, „wie dies bei der Einwirkung schmeckender Substanzen auf die Mundschleimhaut geschieht“. Analoge Erscheinungen wurden von Ferrier auch bei Reizung der entsprechenden Regionen an Hunden, Schakalen, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen und anderen Thieren beobachtet.

Da bei Zerstörung dieser Gegenden an den Thieren keine Erscheinungen willkürlicher Motilitätslähmung zur Wahrnehmung kommen, so ist es natürlich, dass man die bei Reizung derselben beobachteten Bewegungen von denjenigen, welche das Resultat einer Reizung der psychomotorischen Centren sind, streng unterscheidet. Der Autor hält sie selbst für reflectorische Bewegungen, bedingt durch sensible Reize. Da jedoch diese Bewegungen vorzüglich bei Reizung derjenigen Gegenden sich einstellen, in denen die Fasern des Stabkranzes der Sehhügel sich ausbreiten, so liegt anscheinend ein directer Grund vor, zu vermuthen, dass sie vermittelt dieser Ganglien zu Stande kommen. Es ist dabei nicht die Aehnlichkeit zu verkennen, welche die von Ferrier beschriebenen Bewegungen mit ächten Ausdrucksbewegungen besitzen. Die meisten derselben sind der Beschreibung nach nichts Anderes, als ächte mimische Bewegungen des Gesichts, die von Thieren unter den verschiedensten Bedingungen ausgeführt werden.

Es ist hier von Interesse daran zu erinnern, dass von der Hemisphärenoberfläche aus durch Reizung der nichtpsychomotorischen Region auch vasomotorische Erscheinungen und Veränderungen der Athmung und Herzthätigkeit hervorgebracht werden können, die, wir wir wissen, sehr häufig die angeborenen Ausdrucksbewegungen bei Affecten begleiten.

Klinische Beobachtungen.

Wir wollen jetzt zur Betrachtung derjenigen Angaben aus der Pathologie des Menschen schreiten, die zur Bestätigung der oben dargestellten Anschauung über die Function der Sehhügel als Centren der Ausdrucksbewegungen dienen.

Es lässt sich durch viele Thatsachen beweisen, dass am

Menschen der Apparat der Ausdrucksbewegungen auf rein reflectorischem Wege, bei vollkommenem Fehlen der Grosshirnhemisphären, oder unter solchen Bedingungen, wo die Function derselben auf ein Minimum reducirt ist, in Thätigkeit versetzt werden kann. Es ist bekannt, dass hirnlose Neugeborene (Anencephale) während der wenigen Stunden ihres Lebens schreien, die Augen öffnen und nicht selten sogar Saugbewegungen ausführen. Im tiefen, durch angeborene Entwicklungshemmung des psychischen Organs bedingten Idiotismus bietet die affective Seite des Seelenlebens neben der frappanten Mangelhaftigkeit der psychischen Acte stets am wenigsten Störungen. In anderen Fällen erlischt auch sie, doch gelingt es noch immer, reflectorische Aeusserung der Empfindungen durch verschiedene peripherische Reize zum Ausdruck zu bringen.

Noch in diesem Jahr hatte ich Gelegenheit, während sehr langer Zeit einen 17jährigen, vollständig des Sprachvermögens beraubten Cretin zu beobachten, dessen Verstandesfähigkeiten auf der niedrigsten Entwicklungsstufe standen. Sich selbst überlassen, blieb dieser Cretin wie angefesselt an einer Stelle und bewahrte unbestimmt lange Zeit die Lage der Glieder, die man ihm gab. Von selbst liess er niemals einen Laut hören. Sein Gesicht war vollständig ausdruckslos. Indessen brachten Schmerzempfindungen an ihm stets eine deutliche Grimasse der Unzufriedenheit hervor, zugleich erschien zuweilen eine Röthe an seinem Gesicht und er schrie auf, indem er lautes Wimmern hören liess. Wenn man ein brennendes Zündhölzchen rasch an seine Augen annäherte, wendete er sein Gesicht ab und schnitt Grimassen. Wenn man vor ihm zu lächeln begann oder ein lachendes Gesicht machte, so erschien ebenfalls an seinem Gesicht ein Lächeln. Wenn man dagegen ihn mit ernster Miene anschaute, so verschwand auch von seinem Gesicht das Lächeln. Trotzdem war dieser Cretin nicht im Stande, auch nur einen einzigen Bewegungsact nachzuahmen und begriff keine einzige Gebärde. Bei Anregung zur Bewegung machte er einige Schritte und blieb dann stehen, indem er seine übliche passive Stellung einnahm. Bei wiederholter Anregung geschah dasselbe. Nur in dem Fall, wenn man ihm kurz zuvor einige Male Schmerz verursacht hatte, wurde er trotzig und wollte nicht vom Platz weichen.

Ferner ist es bekannt, dass in späten Stadien secundären Schwachsinn und in der progressiven Paralyse der Irren, wenn das intellectuelle Leben der Kranken erlischt, ihr Gesicht ganz unbeweglich bleibt und vollkommene Gleichgültigkeit ausdrückt. Dessenungeachtet erweisen sich diese Kranken in den meisten Fällen noch sehr empfindlich gegenüber einer gewissen Behand-

lungsweise und weinen und schreien leicht unter dem Einfluss geringfügiger Schmerzen.

Alle diese und ähnliche Thatsachen stehen anscheinend in einer gewissen Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen an Thieren, die nach Abtragung der Grosshirnhemisphären noch die Fähigkeit der reflectorischen Aeusserung ihrer Ausdrucksbewegungen bewahren.

Ferner stossen wir in der Pathologie des Menschen auf einige werthvolle Thatsachen, die es ausser Zweifel stellen, dass die sogen. Ausdrucksbewegungen vermittelt ganz besonderer Leitungsbahnen zu Stande kommen, die mit den an der Ausführung willkürlicher Acte beteiligten Bahnen nichts gemeinsam haben.

Schon vor langer Zeit wurden von einigen hervorragenden Autoritäten, wie Charles Bell¹⁾ und Romberg²⁾, Fälle centraler Lähmung der willkürlichen Motilität veröffentlicht, welche auch die Gesichtsmusculatur ergriffen hatte, wobei das mimische Muskelspiel gar nicht betroffen war. Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung ein Fall Romberg's:

Das Gesicht eines Kranken hatte ein vollkommen glattes Aussehen, ohne die geringsten Falten, ohne jeglichen Ausdruck. Die willkürlichen Contractionen der Gesichtsmuskeln waren ganz unmöglich. Doch schlossen sich trotzdem die Lider vollkommen, wenn vor den Augen des Kranken eine rasche Bewegung mit der Hand vollführt wurde. Dasselbe geschah beim Niesen und bei heller Beleuchtung. Beim Lesen oder Sprechen konnte der Kranke lachen und lächeln, indem er ohne jegliche Schwierigkeit alle Nuancen dieser Bewegungen beherrschte; dabei führte er mit den Lippen, Backen und Nasenflügeln ganz dieselben Bewegungen aus, die ein Gesunder willkürlich vollbringt, obgleich bei dem Kranken diese Bewegungen dem Willen nicht unterworfen waren. Er verstarb im Verlaufe von 36 Stunden an der Cholera. Section: In der rechten Grosshirnhemisphäre in der Nähe des äusseren Randes, an der Stelle, wo der Vorderlappen an den mittleren stösst, fand sich eine hämorrhagische Cyste von der Grösse einer Haselnuss, die zwei Windungen zerstört hatte; das umgebende Gewebe ist härter als die anderen Hirntheile; Septum pellucidum äusserst verdickt.

Barlow³⁾ hat einen anderen, nicht weniger merkwürdigen Fall dieser Art veröffentlicht:

¹⁾ Bell, *Physiol. u. patholog. Untersuchungen des Nervensystems*. Deutsche Uebersetzung. Berlin 1832. S. 209.

²⁾ Romberg, *Lehrb. der Nervenkrankh. des Menschen*. 1853. S. 787.

³⁾ Barlow, *Brit. med. Journ.* 1877. Nothnagel, *Top. Diagnostik*. S. 410.

Ein 10jähriger Knabe war 4 Monate vor seiner Aufnahme in's Hospital plötzlich im Zustande vollständigen Bewusstseinsverlustes hingefallen. Am folgenden Tag ergab sich Verlust der Sprache (der Kranke konnte nur „haw, haw“ sagen) und rechtsseitige Hemiplegie; das Schlucken war im Laufe eines ganzen Monats erschwert. Bei der Aufnahme wurde Folgendes bemerkt: der Kranke konnte keinen articulirten Laut von sich geben, doch konnte er höchst energisch schreien. Trotzdem begriff er, was man ihn fragte, und antwortete durch Zeichen. Er konnte seinen Namen und nach Verlauf einiger Wochen auch seine Antworten aufschreiben. Er war nicht im Stande, auf Verlangen die Zähne des Oberkiefers zu entblößen, die Lippen oder Zunge auszustrecken oder zu lachen. Doch war sein Gesicht nicht unbeweglich. Er lachte unwillkürlich, bei Einwirkung psychischer Impulse. Das Kauen war unmöglich. An der Zunge keine Atrophie, die Reaction derselben auf den faradischen Strom normal. Die Augenmuskeln und sensiblen Nerven waren nicht afficirt. In den beiderseitigen Extremitäten einige Schwäche ohne Lähmung. Tod 6 Monate nach dem ersten Anfall. Section: In beiden Art. cerebri med. symmetrisch 3 verkalkte Knoten. In jeder Hemisphäre fanden sich an der Stelle des unteren Abschnittes der vorderen Centralwindung und des Fusses der zweiten und dritten Frontalwindung Erweichungsheerde, ein jeder von der Grösse eines Shillings. Die anderen Hirntheile ohne Veränderungen.

Später wurden ähnliche Fälle von anderen Autoren mitgetheilt; unter Anderem sind zwei interessante Beobachtungen von Nothnagel beschrieben:

In einer derselben handelt es sich um eine 58jährige Frau, die am 18. Mai 1864 plötzlich von linksseitiger Hemiplegie befallen wurde. Die spätere Untersuchung erwies: Parese der linken Hand, vollkommene Lähmung des linken Fusses und des unteren Facialisastes. Aber trotzdem dass die Muskeln der linken Gesichtshälfte der willkürlichen Beweglichkeit vollständig beraubt sind, contrahiren sie sich bei mimischen Bewegungen ganz ebenso, wie an der rechten Seite. Bei der Section am 18. Juli wurde im rechten Linsenkern ein Erweichungsheerd von $\frac{3}{4}$ Zoll Länge gefunden, der auch die innere Kapsel einnahm und den äusseren Rand des geschwänzten Kerns ergriffen hatte.

Im zweiten Fall erlitt eine Frau von 69 Jahren am 22. December 1875 einen apoplektoiden Anfall mit nachfolgender vollkommener rechtsseitiger Hemiplegie. Im Februar 1876 bei der Aufnahme bestand ausser anderen Symptomen bedeutende Parese des rechten Fusses, fast vollkommene Lähmung des Arms und Lähmung des rechten Facialis mit Ausschluss der drei oberen Aeste für den M. frontalis, orbicul. palpebr. und corrugator supercil. Die Kranke konnte mit der rechten Gesichtshälfte keine einzige willkürliche Bewegung ausführen (natürlich mit Ausnahme der drei erwähnten Muskeln). Dagegen wurde die rechte Gesichtshälfte beim Lachen und Weinen beinahe ebenso gut contrahirt, wie die linke. Dieser Zustand dauerte bis zum Tode,

der am 4. Juli 1876 erfolgte. Bei der Section fand sich ein grosser Erweichungsheerd im linken Linsenkern und in der inneren Kapsel. Der Thalamus opticus war unverletzt, ebenso wie die aus ihm austretenden Stabkranzfasern.

Bei der Beurtheilung seiner Beobachtungen macht Nothnagel besonders auf das Interesse solcher Fälle bezüglich der Erforschung der Sehhügelfunction aufmerksam. Die Durchsicht der ganzen casuistischen Literatur bringt ihn in dieser Hinsicht zu folgendem wichtigen Ausspruch: „Wenn bei einer Heerderkrankung mit Hemiplegie und Facialislähmung die willkürliche Beweglichkeit der Gesichtsmuskeln aufgehoben ist, dagegen die Betheiligung beider Gesichtshälften bei psychischen Emotionen (Lachen, Weinen, Schmerz u. s. w.) die gleiche ist, kann man annehmen, dass der Sehhügel und seine Verbindungsbahnen zur Hirnrinde intact sind“¹⁾.

Den angeführten ähnliche Fälle sind überhaupt nicht selten. Von den vielen, von mir beobachteten Fällen dieser Art werde ich hier nur einen hinzufügen:

Patient wurde plötzlich von Blindheit des linken Auges und vollständiger Lähmung der willkürlichen Motilität der rechten Gesichtshälfte befallen, ohne Sensibilitätsstörungen. Später gesellte sich zu diesen Erscheinungen Parese des rechten Arms und Lähmung beider Füsse, noch später Parese des linken Arms nebst Contractur desselben und Lähmung der linken Gesichtshälfte. Am Anfang der Krankheit, beim Bestehen halbseitiger Gesichtslähmung, konnte der Kranke mit den Muskeln der unteren Portion der rechten Gesichtshälfte keine willkürlichen Bewegungen ausführen. So war er nicht im Stande, auf Verlangen den rechten Mundwinkel zurückzuziehen, den rechten Eckzahn zu entblößen, die Nase rechterseits zu rümpfen, während dieselben Bewegungen an der linken Gesichtseite regelrecht ausgeführt wurden. Indessen betheiligten sich am Lachen, Weinen und an anderen mimischen Bewegungen gewöhnlich beide Gesichtshälften, und es liess sich dabei in der Contractionsfähigkeit der Muskeln beider Seiten kein Unterschied wahrnehmen. Ebenso konnte Patient auch später, als die Lähmung der willkürlichen Motilität ebenfalls die linke Gesichtshälfte ergriffen hatte, immer noch lächeln; bei starken Schmerzreizen verzog sich sein Gesicht zu einer Grimasse, und der Kranke begann nicht selten zu weinen. Der Tod erfolgte nach einigen Wochen im comatösen Zustand.

Die Section ergab Folgendes: Starke Sklerose beider Carotiden, besonders ausgeprägt an der linken, an der Abgangsstelle der Art. ophthalmica (der Stamm der letzteren mochte verstopft sein, obgleich bei der Section darauf nicht geachtet wurde). Thrombose einiger Zweige der rechten und linken

¹⁾ Nothnagel, Topische Diagnostik. S. 255.

Art. fossae Sylvii. Oberflächliche Erweichung beider Hemisphären in der Gegend der Centralwindungen, ausgedehnter in der rechten Hemisphäre, wo die zwei oberen Drittheile beider Centralwindungen ergriffen waren, während in der linken Hemisphäre die Erweichung nur die oberen Abschnitte derselben Windungen einnahm. In der rechten Hemisphäre fand sich ausserdem eine circumscribede frische Erweichung mit punktförmigen Hämorrhagien im vorderen Theil der Caps. intern., die sich auf den vorderen Abschnitt des Streifenhügels und Linsenkerns erstreckte.

Fälle in der Art der eben berichteten können offenbar mit denjenigen operirter Thiere in Parallele gebracht werden, denen die psychomotorischen Regionen der Hemisphären abgetragen sind und die trotzdem noch eine ganze Reihe von psychisch bedingten, zu den Ausdrucksbewegungen zu zählenden motorischen Acten ausführen. Solche Fälle dienen unzweifelhaft als bester Beweis dafür, dass die Innervation der zum Ausdruck von Empfindungen und Gefühlen dienenden Muskelgruppen von unserem Willen unabhängig, vermittelt eines besonderen Leitungsbahnsystems geschieht, welches von der Oberfläche der Grosshirnhemisphären zu den tiefer gelegenen Centren der Sehhügel zieht.

Es ist hier nicht ohne Interesse zu erwähnen, dass an manchen Kranken, die an Lähmung der willkürlichen Motilität der Gesichtsmuskeln ohne Lähmung der mimischen Bewegungen leiden, folgende charakteristische Eigenthümlichkeit beobachtet wird: sie können bei den geringfügigsten Anlässen lachen oder weinen und besitzen nicht genug Willenskraft, um sich der unzeitigen Aeusserung ihrer Gefühle zu enthalten. Ein derartiger Kranker befand sich unlängst in meiner Beobachtung. Die Krankengeschichte desselben besteht kurz in Folgendem:

Studiosus S., 25 Jahre alt, leidet seit lange an Insufficiencia mitralis. Im März 1882 stellte sich an ihm plötzlich linksseitige Hemiplegie mit Aphasie ein, ohne Bewusstseinsverlust. Die Aphasie verschwand nach einem oder zwei Tagen und es blieb nur Behinderung im Aussprechen der Worte und Parese der linken Extremitäten zurück, besonders der oberen. Dieser Zustand blieb im Laufe des Winters 1882—1883 fast stationär, aber seit dem Frühling 1883 begann bemerkbare Verschlechterung. Es stellte sich Schwindel ein, allgemeine Schwäche der Glieder, zeitweise unwillkürliche Harnentleerung, und schliesslich bemerkte Patient Abnahme des Gedächtnisses. Im Laufe des Winters 1883 hatte er zweimal Anfälle von Aphasie, die jedoch nicht lange anhielt. Der Schwindel nahm so sehr zu, dass Patient mehrmals auf der Strasse hinfiel.

Im August 1883 stand Patient in Beobachtung eines Specialisten, der an ihm Folgendes constatirte: Parese beider linken Extremitäten und rechtsseitige Lähmung des Gesichts mit Ausnahme der vom oberen Facialisast innervirten Muskeln, bemerkbare Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit an der rechten Körperhälfte; Sehnenreflexe beiderseits erhöht. Der Arzt bemerkte ausserdem, dass der Kranke Anfälle unaufhaltsamen Lachens hat, die beim geringsten Anlass auftreten, z. B. während der Untersuchung, wenn man ihn den Kopf bewegen oder die Augen seitwärts wenden lässt.

Status praesens (Anfang September 1883): die Sprache etwas behindert; Parese der linken Körperhälfte mit Ausnahme der entsprechenden Gesichtshälfte, und Lähmung des rechten unteren Facialisastes, doch nur hinsichtlich willkürlicher Bewegungen. Die linke Pupille ist etwas weiter, als die rechte. Die Sehkraft an beiden Augen bis $\frac{2}{3}$ vermindert. Die ophthalmoskopische Untersuchung erwies chronische Entzündung der Sehnerven mit Uebergang zur Atrophie. In der Sensibilität keine wahrnehmbaren Veränderungen. Bei der geringsten Veranlassung (z. B. bei gewöhnlicher Untersuchung) beginnt Patient zu lachen oder zu weinen, indem er nicht im Stande ist, sich davon zu enthalten, was er selbst dem Arzte mittheilt. Nicht selten hört das Lachen erst auf, wenn man den Kranken in Ruhe lässt. Sowohl beim Lachen, als auch beim Weinen werden von den Gesichtsmuskeln alle Bewegungsnuancen ganz regelrecht und an beiden Seiten symmetrisch ausgeführt. Von anderen Erscheinungen verdient der Umstand Beachtung, dass in der Nacht nicht selten Erregung des geschlechtlichen Gliedes mit Samenergiessung stattfindet. Erhöhung der Sehnenreflexe an beiden linken Extremitäten, zum Theil auch an den rechten. Im Laufe des Octobers hat sich der Zustand des Kranken bemerkbar verändert: die rechtsseitige Gesichtslähmung ist bedeutend zurückgegangen, so dass der Kranke schon im Stande ist, den rechten Mundwinkel nach aussen und oben zu ziehen und die entsprechende Backe ein wenig aufzublasen. Die Parese der linken Extremitäten ist fast im früheren Zustand, doch hat sich vollständige Lähmung des linken unteren Facialisastes, wieder nur für willkürliche Bewegungen, hinzugesellt. Die mimischen Bewegungen kommen dabei an beiden Seiten regelrecht zu Stande. Anfälle unaufhaltsamen Lachens kommen auch gegenwärtig noch vor. Die Sehnenreflexe sind an beiden unteren Extremitäten bedeutend gesteigert; in geringerem Maasse wird Steigerung der Sehnenreflexe auch an den oberen Extremitäten, besonders an der rechten, bemerkt.

Die Erscheinung des unaufhaltbaren Lachens und Weinens kann in solchen Fällen, wie mir scheint, nur so erklärt werden, dass der Kranke in Folge von Lähmung der willkürlichen Gesichtsmotilität der Fähigkeit beraubt ist, die mimischen Bewegungen zu hemmen, wodurch er bezüglich des Ausdrucks seiner Empfindungen machtlos wird.

Eine andere Kategorie von Fällen centraler Facialislähmun-

gen, in denen neben Verlust der mimischen Bewegungen auch Verlust der willkürlichen an einer Seite beobachtet wird, — Fälle, die als üblicher Bestandtheil einer durch Affection der Capsula interna bedingten Hemiplegie auftreten, — müssen offenbar einerseits durch Unterbrechung der von der Hemisphärenoberfläche durch die innere Kapsel ziehenden Bahnen für die willkürliche Motilität des Gesichtsnerven, andererseits durch Hemmung oder Ausfall der Function des entsprechenden Sehhügels erklärt werden. Letzteres kann in Fällen von Bluterguss in die innere Kapsel sowohl unter dem Einfluss unmittelbaren Druckes auf das Ganglion, als auch in Folge von Untersuchung der centripetalen oder centrifugalen Leitungsbahnen desselben zu Stande kommen.

Aber es fragt sich, ob nicht solche Fälle bekannt sind, in denen bei Affection eines Sehhügels oder dessen Leitungsbahnen die willkürliche motorische Innervation der Muskeln vollkommen erhalten war, während die Fähigkeit, Empfindungen vermittelt mimischer Bewegungen zum Ausdruck zu bringen, eine Störung erlitten hatte?

Allerdings existiren solche Fälle. Uebrigens muss ich hier mein Bedauern darüber aussprechen, dass in den meisten derjenigen publicirten Fällen, in welchen die Section eine isolirte Affection eines oder beider Sehhügel ergab, die mimischen Gesichtsbewegungen, wie überhaupt die Ausdrucksbewegungen, nicht genügend beachtet wurden. Wenigstens wird häufig davon gar nichts bei der Krankenuntersuchung erwähnt. Nur dadurch lässt sich das Bestehen zahlreicher Fälle von Sehhügelaffection erklären, in denen entweder gar keine Erscheinungen bemerkt wurden, oder die Erscheinungen derart waren, dass sie auf Affection benachbarter Hirngebiete bezogen werden konnten, also eine Erklärung fanden, die mit der Zerstörung der Sehhügel selbst nichts zu thun hatte.

Auf Fälle isolirter Lähmung der Gesichtsmimik bei vollkommener Erhaltung der willkürlichen Motilität seitens der Gesichtsmuskeln hat schon Romberg aufmerksam gemacht. In seinem Werk über Nervenkrankheiten bringt er unter Anderem die Krankengeschichte eines von Stromeyer beobachteten Subjects, dessen Zustand von Romberg selbst mit folgenden Wor-

ten geschildert wird: „Fortdauer der willkürlichen Bewegungen der vom Facialis versorgten Muskeln bei Stillstand der respiratorischen und der durch Emotion erfolgenden“¹⁾.

Einen ähnlichen exquisiten Fall erwähnt Nothnagel, in dem derselbe Zustand nach einem apoplektoiden Insult beobachtet wurde²⁾. Leider konnte die Section nicht gemacht werden. Jedoch spricht Nothnagel die Vermuthung aus, dass es sich in seinem Falle vielleicht um eine isolirte Sehhügelaffection handle.

In der That ist es mir gelungen, in der Literatur Fälle mit Affection eines Sehhügels zu finden, in denen das erwähnte Verhalten der Gesichtslähmung in der Krankengeschichte notirt oder wenigstens aus der Symptomenschilderung deutlich ersichtlich ist. Eine derartige Beobachtung wurde von Gowers veröffentlicht³⁾:

Eine Frau von 31 Jahren hatte vor ungefähr 6 Monaten einen apoplektischen Anfall erlitten, nach welchem fast 1 Monat lang die rechten Extremitäten gelähmt waren. Bei ihrer Aufnahme in's Hospital wurde Parese der Affectbewegungen (emotional movements) der rechten Gesichtshälfte constatirt, während die willkürliche Contractionsfähigkeit der Gesichtsmuskeln durchaus nicht beeinträchtigt war. An der Oberextremität Schwäche und bei Extension derselben unwillkürliche Bewegungen, hauptsächlich in den Fingern. Heftige Schmerzen im Arm und Fuss. Keine Sensibilitätsveränderungen. Tod in einem neuen apoplektoiden Anfall, dessen Ursache nach des Autors Meinung in einer in der Varolsbrücke gefundenen Hämorrhagie zu suchen ist. Ausser letzterer ergab die Section: der linke Sehhügel war an der Oberfläche vertieft; beim Durchschnitt fand sich ein ockerfarbiger, gelblicher, eine halbe Haselnuss grosser Heerd, der in der Mitte des Sehhügels sass und nach innen und hinten bis zum vorderen Vierhügel sich erstreckte.

Folgende interessante zu der nehmlichen Kategorie von Fällen gehörige Beobachtung bringt Gayet⁴⁾:

Ein 28jähriger Mann wurde Ende November 1874 in's Lyoner Hospital aufgenommen. Ueber seinen früheren Zustand gab er Folgendes an: Gegen Mitte September bemerkt er plötzlich, dass er nicht mehr wie früher lesen kann und zugleich nicht im Stande ist, gerade zu schreiben. Bald darauf

¹⁾ Romberg, a. a. O. S. 790.

²⁾ Nothnagel, Topische Diagnostik. S. 254.

³⁾ Gowers. Brain, Journ. of Neurology. T. I. p. 57.

⁴⁾ Gayet, Affection encéphalique (encéphalite diffuse probable) Arch. de physiol. norm. et pathol. 1875. p. 341.

entwickelte sich allgemeine Schwäche und Apathie, und etwas später stellte sich unbesiegbare Neigung zum Schlafen ein, so dass Patient beinahe ununterbrochen schlief. Die Untersuchung ergab: Der Kranke ist mittleren Körperbaues, ziemlich mager, mit blasser Hautfärbung und schlaffen Gesichtszügen (physiognomie atone). Beide Oberlider bedeckten ungefähr drei Viertel der Augäpfel und liessen sich nicht erheben. Das ganze Gesicht war in auffallender Weise herabgesunken, doch ohne Lähmung; willkürlich functionirten alle Gesichtsmuskeln regelrecht, sowohl beim Sprechen, als auch beim Aufblasen der Backen, beim Zurückhalten von Luft in der Mundhöhle u. s. w. Wenn der Kranke sprach, so bot das alleinige Muskelspiel der zur Articulation der Laute erforderlichen Muskeln in seiner unbeweglichen Physiognomie etwas äusserst Charakteristisches.

Patient konnte überhaupt alle Bewegungen ausführen, doch geschahen dieselben ohne genügende Energie. Er konnte sich mit Mühe auf den Füssen halten und schwankte immer beim Stehen. Ausser Lähmung der oberen Lider wurde seitens der Augen noch Strabismus divergens wahrgenommen, was ihn der Möglichkeit des Lesens und Schreibens beraubte. Die allgemeine Sensibilität und das Tastgefühl waren durchaus nicht beeinträchtigt. Gehör, Geruch, Geschmack und Gesicht ebenfalls ohne Veränderungen. Die Pupillen hatten ihre Beweglichkeit bewahrt und erweiterten sich bei Einwirkung von Atropin.

Vom Moment der Aufnahme des Kranken an befremdete alle Umgebenden im Besonderen seine ungewöhnliche Schläfrigkeit. Nicht selten schlief Patient sogar ein, während man ihn befragte, mehrmals während des Mittagessens. Mit einem Wort, den grössten Theil des Tages (und natürlich auch die Nacht) verbrachte Patient im Schlaf.

Von den Eigenthümlichkeiten des Krankheitsverlaufs verdient nur der Umstand Aufmerksamkeit, dass am Patienten temporär rechtsseitige Hemiplegie sich einstellte, die vom 7. bis zum 17. Januar dauerte und danach ohne jegliche Spuren verging. Untersuchung der Sensibilität und Sinnesorgane ergab einige Tage vor dem Tode, wie früher, negative Resultate. Von neu hinzugetretenen Erscheinungen wurden zu dieser Zeit Erweiterung der linken Pupille, kurzandauernde Convulsionen (nur einmal) und Incontinentia urinae beobachtet. Die Schläfrigkeit dauerte wie früher fort.

Die Autopsie erwies einen Entzündungsprozess, der die ganze Masse der Sehhügel beiderseits ergriffen hatte und auf die Seitenwände des 3. Ventrikels, besonders links, sich erstreckte. Nach hinten zu nahm der Prozess auch einen Theil der Hirnschenkel ein. Unverletzt waren dabei die faserige, überhaupt untere Portion der Hirnschenkel, der centrale Theil der zwischen den Hirnschenkeln befindlichen Faserzüge, die Basis der Vierhügel, der obere und seitliche Abschnitt des rechten Hirnschenkels. Eine Veränderung hatten erfahren der Locus niger beiderseits, die Faserzüge des vorderen Kleinhirnstiels und in ziemlich beträchtlicher Ausdehnung die Umgebung des Aqueductus Sylvii, dessen Lumen verschlossen war.

Obleich in dieser Beobachtung keine ausführliche Untersuchung der mimischen Bewegungen berichtet wird, so lassen doch die ausgeprägte Senkung des Gesichts und die charakteristische „Unbeweglichkeit der Physiognomie“ bei deutlicher Erhaltung aller willkürlichen Bewegungen (ebenfalls seitens der Gesichtsmuskeln) nicht daran zweifeln, dass bei dem Patienten Unfähigkeit bestand, Empfindungen vermittelt mimischer Gesichtsbewegungen zum Ausdruck zu bringen. Die Störungen des Körpergleichgewichts konnten sowohl von der Affection der centralen grauen Substanz des 3. Ventrikels abhängen, als vielleicht auch von der Ausbreitung des pathologischen Prozesses auf die obere Etage des Hirnschenkels, in welcher anscheinend die die centrale graue Substanz mit dem Kleinhirn verbindenden Faserzüge verlaufen.

In dieser Beobachtung ist noch der Umstand von Interesse, dass bei einer die ganze Sehhügelmasse ergreifenden Affection die Sensibilitätssphäre im Allgemeinen und die Function der Sinnesorgane im Besonderen während des ganzen Krankheitsverlaufes unverändert blieben. Uebrigens haben wir schon oben erwähnt, dass neuere Autoritäten (wie Laffargue und Nothnagel) auf Grund sorgfältig gesammelten klinischen Materials zu dem Schluss gelangen, dass Affection der Sehhügel überhaupt nicht von Störungen seitens der Sensibilität begleitet wird, womit — wie wir gesehen haben, — auch die experimentellen Ergebnisse vollkommen in Einklang stehen.

Im vorigen Jahr hatte ich selbst Gelegenheit, eine Beobachtung zu machen, die den oben angeführten Fällen analog ist:

Eine Kranke von 34 Jahren leidet seit mehr als 8 Jahren an epileptischen Anfällen. Am rechten Auge besteht seit lange Abnahme der Sehkraft. Im Laufe der letzten Monate vor Aufnahme in die Klinik entwickelte sich Schwäche der rechten Extremitäten und Asymmetrie des Gesichts. Status praesens: Parese des rechten unteren Facialisastes, wodurch die rechte Gesichtshälfte etwas herabgesunken und die Nasolabialfalte rechts abgeflacht erscheint. Die Zunge ist etwas nach rechts abgelenkt. Geringe Parese beider rechten Extremitäten mit bemerkbarer Verstärkung der Sehnenreflexe. Das Sehvermögen ist am rechten Auge in der inneren Hälfte des Gesichtsfeldes bedeutend verringert, in der äusseren ganz aufgehoben. Am linken Auge ist das Sehen in der äusseren Gesichtsfeldhälfte vollkommen erhalten, in der inneren aufgehoben. Die Pupillen sind etwas ungleichmässig, doch reagiren sie auf Lichtreize. Schmerz- und Tastgefühl der Haut, Muskelgefühl, Gehör, Geruch und Geschmack vollständig erhalten.

Beim Anblick der Kranken befremdete besonders ihr einförmig gleichgültiger Gesichtsausdruck. Obgleich sie willkürlich alle Gesichtsmuskeln (rechts etwas schwächer als links) in Contraction versetzen konnte, und in der psychischen Sphäre ausser geringfügiger Gedächtnissabnahme überhaupt keine pathologischen Erscheinungen bemerkbar waren, erschien die Beweglichkeit ihres Gesichts im höchsten Grade verringert. Sie lachte niemals und benutzte zum Ausdruck von Freude oder Vergnügen ausser Worten lebhafteste Gesticulation der Hände. Wenn sie mit irgend Jemandem unzufrieden oder gegen ihre Nachbarinnen aufgebracht war, so drückte sie dies durch abwehrende Bewegungen der Hände gegen die betreffende Person aus, da ihr unveränderlicher gleichmüthiger Gesichtsausdruck keinen Aerger bezeugen konnte. Ihr Weh drückte sie in den meisten Fällen nur mündlich aus. Uebrigens weinte sie zuweilen mit Thränenerguss, wobei an der linken Seite eine leichte Grimasse sich einstellte. Ebenso konnte sie mit der linken Gesichtshälfte lächeln, während die rechte stets unbeweglich blieb.

Bald nach ihrer Aufnahme gesellten sich zu den erwähnten Erscheinungen aphasische Sprachstörungen. Patientin benutzte im Gespräch beschreibende Ausdrucksweisen und verwechselte häufig ein Wort mit dem anderen. Z. B. sie meldete nicht selten dem Arzt: „mein Finger sieht heute wieder gar nichts“; sie klagte über Schmerz in der Zunge, indem sie dabei auf den Leib hinwies. Ausserdem wurden einige Zeit hindurch geringfügige Störungen des Körpergleichgewichts mit Neigung auf die rechte Seite zu fallen und sich zu drehen beobachtet, begleitet von heftigem Schwindelgefühl. Gegen den Schluss des Lebens, ungefähr 6 Monate nach ihrer Aufnahme, liess sich deutliche Zunahme der rechtsseitigen Lähmung des Gesichts und der Extremitäten wahrnehmen. Bald danach entwickelte sich ein halb-soporöser Zustand, wobei das rechte Auge nach unten und aussen abgelenkt erschien. Tod in einem epileptischen Anfall.

Die Autopsie erwies in der linken Hemisphäre eine ganz frische Erweichung eines Theils des Streifenhügels, der inneren Kapsel und des Sehhügels. In der hinteren Portion des letzteren springt an der zum Ventrikel gewendeten Oberfläche eine haselnussgrosse Geschwulst von fester Consistenz hervor. In der Tiefe desselben Sehhügels findet sich etwas nach aussen zu ein anderer kleiner Knoten. An der inneren Oberfläche des rechten Sehhügels steht eine Geschwulst von dem Umfang einer grossen Erbse hervor, die den linken Hirnschenkel ein wenig zur Seite gedrängt hat. Die Theile der Hirnbasis, die Pyramiden, beide Hälften der Varolsbrücke und die Hirnschenkel weisen geringfügige Asymmetrie auf. Ausserdem steht aus der Subst. perfor. anter. linkerseits ein fester Knoten hervor, der an den linken Tractus opticus sich anlehnt. Letzterer ist im Zustand grauer Degeneration und atrophirt. Die Geschwülste stellten sich bei mikroskopischer Untersuchung als sarcomatöse heraus.

Dieser Fall verdient ohne Zweifel in der Hinsicht Beachtung, dass hier auffällige Abnahme der mimischen Bewegungen

wahrgenommen wurde, während die willkürliche Motilität des Gesichts (wenigstens an einer Seite) fast ganz erhalten war. Zudem lässt sich die bezeichnete Erscheinung, nach der Localisation der Geschwülste zu urtheilen, offenbar mit Affection keiner anderen Hirntheile, als der Sehhügel, in Beziehung stellen.

Endlich in letzter Zeit (schon nachdem vorliegende Arbeit im Druck in russischer Sprache erschienen war) hat Dr. Rosenbach aus St. Petersburg einen sehr interessanten gleichartigen Fall beschrieben, welchen ich hier mit um so grösserem Vergnügen citire, als die in Rede stehende Kranke mir vom Autor selbst demonstriert wurde:

Die Kranke, 36 Jahre alt, erlitt fast vor einem Jahre eine linksseitige Hemiplegie. Sie fiel plötzlich Nachts ohne Verlust des Sensorium und nächsten Morgen bemerkte sie an sich eine Parese der ganzen linken Seite, welche im Verlauf mehrerer Wochen beständig bis zu voller Paralyse zunahm und darauf von Neuem abnahm. Bei der Untersuchung wurde eine Parese der linken unteren Extremität mit Verstärkung des Kniereflexes constatirt. In der oberen linken Extremität werden keine paralytischen Erscheinungen bemerkt. Im Gesicht während der Ruhe gelang es nur bei sorgfältigster Beobachtung, Spuren der Parese der unteren Zweige des Facialis zu erkennen. Die willkürlichen Bewegungen im Gesichte beiderseits wurden von der Kranken in gleichem Maasse ausgeführt. Gleichfalls wurden während des Sprechens keine Veränderungen in den Bewegungen des Gesichts beobachtet. Nur während des Lachens äusserte sich eine eclatante Verschiedenheit in beiden Seiten des Gesichts: die linke nahm am Lachen gar keinen Antheil, indem sie einen scharfen Contrast mit der Contraction der rechtsseitigen Muskeln darstellte. Diese Asymmetrie äusserte sich um so schärfer, je lebhafter das Lachen war, und verschwand sogleich nach seiner Beendigung. Ausserdem wurde bei Untersuchung der Kranken eine linke beiderseitige Hemianopsie gefunden. Bei der Ophthalmoskopie wurden keine pathologischen Veränderungen wahrgenommen. Die cutane wie die musculäre Sensibilität ohne Veränderung.

Auf Grund des Umstandes, dass die Hemiplegie der Kranken einen vorübergehenden Charakter trug, setzt der Autor mit Recht voraus, dass die Affection in seinem Fall die willkürlichen motorischen Bahnen, welche durch die innere Kapsel gehen, nicht berührt hat. Andererseits gewährt eine Combination der linksseitigen Paralyse der mimischen Bewegungen mit der linksseitigen Hemianopsie, seiner Meinung nach, die Möglichkeit, mit grosser Sicherheit bei der Kranken eine Affection des hinteren Theils des Sehhügels vorauszusetzen. Zu Gunsten dieser Annahme spricht

auch die vorübergehende Hemiplegie, welche auf der nahen Verbindung der inneren Kapsel mit dem Sehhügel beruhen kann.

Es muss jedoch hier berücksichtigt werden, dass das oben erwähnte Verhalten der Gesichtslähmung, die in dem Verlust der mimischen bei Erhaltung der willkürlichen Bewegungen sich ausdrückt, nicht immer auf Affection der Sehhügel hindeutet. In einem Falle Huguenin's¹⁾ z. B. wurde diese Erscheinung bei Befund einer Geschwulst im Pons Varolii beobachtet.

Da die centrifugalen Bahnen der Sehhügel, wie die anatomischen Daten zeigen, in der Haube, folglich getrennt von den aus den Hemisphären durch den Hirnschenkelfuss ziehenden willkürlich motorischen Fasern verlaufen, so kann der soeben erwähnte Fall Huguenin's leicht dadurch erklärt werden, dass hier die in der Varolsbrücke befindliche Affection nur die den mimischen Gesichtsbewegungen vorstehenden centrifugalen Sehhügelbahnen ergriffen hatte, während die im Fuss verlaufenden Bahnen für die willkürliche Motilität des Gesichts verschont blieben²⁾.

Die Bedeutung der angeführten Beobachtungen kann keinem Zweifel unterliegen. Die auffällige Uebereinstimmung derselben mit den experimentellen Ergebnissen bietet ersichtlich eine Garantie dafür, dass mit der Zeit, wenn die Kliniker den Fällen isolirter Lähmung der Mimik des Gesichts und anderer Ausdrucksbewegungen grössere Aufmerksamkeit schenken werden, die Zahl der

¹⁾ Nothnagel, Top. Diagnostik. S. 225.

²⁾ Einige der veröffentlichten Fälle von Sehhügelaffectio stimmen mit den experimentellen Ergebnissen in anderer Hinsicht überein, da in ihnen ausgeprägte vasomotorische Veränderungen an der Peripherie des Körpers erwähnt werden. In dieser Beziehung verdienen besonders Beachtung der Fall Remy (Bull. de la Soc. anat. 1875. Février) und Hughlings-Jackson (Ophthalmol. Hosp. Reports. Vol. VIII. p. 2. 1875), in denen die Affection, wie die Autopsie erwies, ausschliesslich auf die Sehhügel sich beschränkte. Im ersten dieser Fälle wurde ausser anderen Erscheinungen deutliche Erhöhung der Temperatur an den afficirten Extremitäten beobachtet; zugleich erschien die contralaterale obere Extremität im Vergleich zur linken mehr geröthet und war beständig mit Schweiss bedeckt. Im anderen Falle wurde am Anfang der Krankheit bedeutende Temperaturabnahme der contralateralen unteren Extremität wahrgenommen („kalt wie Stein“). Leider können viele andere Fälle mit Sehhügelaffectio, in denen ähnliche Erscheinungen erwähnt sind, nicht als genügend rein und uncomplicirt gelten.

Fälle von sogen. „latenter Affection“ der Sehhügel, die jetzt in der Literatur ziemlich bedeutend ist, sich allmählich verringern wird.

Hiermit soll nicht gesagt sein, dass jede Affection der Sehhügel unbedingt von einer bestimmten Symptomengruppe begleitet sein muss. Im Gegentheil, es lässt sich leicht annehmen, dass beschränkte Affectionen dieser Gebilde auch ohne deutliche Symptome oder wenigstens mit geringfügigen klinischen Erscheinungen verlaufen können. Doch dürften derartige Fälle in der Pathologie der Sehhügel nicht öfter vorkommen, als bei Affectionen anderer Hirnstammgebiete.

Die oben citirten Beobachtungen betrafen Fälle solcher Affectionen der Sehhügel oder deren Bahnen, die von Ausfall der Function dieser Gebilde begleitet waren. Aber es lässt sich leicht voraussehen, dass in der Pathologie des Menschen Fälle vorkommen müssen, in denen eine in der Sehhügelregion gelegene Affection ihrem Wesen nach als beständige Reizungsquelle dient und die in den Sehhügeln enthaltenen Centren zur Thätigkeit anregt.

Da unserer Anschauung gemäss die Sehhügel Gebilde darstellen, in denen vorzüglich Leitungsbahnen für die unwillkürliche motorische Innervation verschiedener Muskelgruppen gesammelt sind, so ist es natürlich, dass ein als Reizungsquelle des genannten Fasersystems dienender pathologischer Prozess Bewegungsstörungen mit dem Charakter von Erregung zur Folge haben muss.

Nun haben wir schon bei unseren experimentellen Untersuchungen gesehen, dass Reizung der Sehhügel Bewegung des Gesichts und der Extremitäten hervorruft. Ebenso traten, wie schon erwähnt, nach beschränkten Läsionen der Sehhügelregion an Thieren zuweilen wahre choreaartige Bewegungen an Gesicht, Rumpf und Extremitäten auf.

Mit Rücksicht auf diese Thatsachen kann man vermuthen, dass der, in der Pathologie des Menschen unter dem Namen Chorea St. Viti minor bekannte Krankheit als anatomisches Substrat eine Affection des zu den Sehhügeln gehörigen Fasersystems zu Grunde liegt.

In der That giebt uns die Symptomatologie dieser Krankheit einige Andeutungen dafür, dass die in ihr beobachteten convulsivischen Bewegungen nicht von einer Affection der Bahnen der will-

kürlichen Motilität abhängen. Die verschiedenartigen Grimassen des Gesichts, die ungewöhnlich rasche Abwechselung der widersprechendsten Ausdrücke der Freude, des Zorns oder des Kummers, verbunden mit einer Reihe anderer sehr complicirter Bewegungen an den Extremitäten, erinnern schon allein an eine Reizung desjenigen reflectorischen Fasersystems, das zur Innervation der unwillkürlichen Ausdrucksbewegungen dient. Zu Gunsten derselben Ansicht spricht der Umstand, dass der Veitsanz gar nicht selten von Veränderungen des Herzrhythmus, also von Functionsstörung eines Organs begleitet wird, das in gar keiner Beziehung zum Fasersystem der willkürlichen Motilität steht. Es ist ausserdem bekannt, dass auch die Athmungsexcursionen des Brustkastens an Choreakranken mehr oder weniger beeinträchtigt sind. Schliesslich wissen wir, dass die choreaartigen Bewegungen unter dem Einfluss verschiedenartiger Gemüthsbewegungen höchst bedeutend zunehmen, was auch einigermaassen zu Gunsten unserer Vermuthung spricht.

Es ist selbstverständlich, dass viele Fälle von wahrer Chorea nicht von groben pathologisch-anatomischen Veränderungen der Hirnsubstanz begleitet zu sein brauchen. Schon der meistens günstige Verlauf dieser Krankheit zeugt dafür, dass ihr rein functionelle Störungen zu Grunde liegen können. Aber auch in den Fällen, wo die Krankheit von gröberen pathologisch-anatomischen Veränderungen begleitet wird, brauchen letztere unserer Anschauung nach nicht nothwendig in den Sehhügeln localisirt zu sein, sondern sie können nur das zu diesen Gebilden gehörige Fasersystem, sei es noch im Innern des Gehirns, sei es auch im Rückenmark, befallen. Durch diesen Umstand können unzweifelhaft die Fälle von Chorea erklärt werden, in denen Affectionen in den verschiedensten Abschnitten des Gehirns oder Rückenmarks gefunden wurden. Dessenungeachtet ist gegenwärtig schon eine genügende Anzahl von Fällen von Chorea bekannt, in denen die pathologisch-anatomische Untersuchung eine streng auf den Sehhügel beschränkte oder in der nächsten Nachbarschaft derselben befindliche Affection nachgewiesen hat.

Zuerst gelangte bekanntlich Broadbent¹⁾ auf Grund zahl-

¹⁾ Broadbent, Remarks on the pathology of chorea. British med. Journal. April 1879.

reicher Sectionen zu dem Schluss, dass bei Chorea die Affection gewöhnlich die Region der Basalganglien (Corp. striata und Thal. optic.) einnehme. Die Gewebsveränderungen bestehen seiner Meinung nach am häufigsten in capillärer Embolie der Ganglien selbst oder des dieselben umgebenden Gewebes, obgleich auch Ernährungsstörungen anderer Art am Gangliengewebe vorkommen können, bedingt entweder durch starke peripherische Reize oder durch unmittelbare Affection derselben in Folge von Trauma, Schreck u. s. w.

Später wurden nicht wenige Fälle publicirt, die mit den von Broadbent stammenden Angaben in vollkommenem Einklang stehen; so von Tuckwell¹⁾ und Meynert²⁾.

Besonderes Interesse haben in neuester Zeit Fälle von sogen. Chorea postapoplectica erregt, die gewöhnlich nach einer Hemiplegie in den gelähmten Gliedern auftritt. Uebrigens nehmen in vielen derartigen Fällen die Erscheinungen der motorischen Lähmung bei Weitem nicht den ersten Platz im allgemeinen Symptomenbild ein. Häufig hält die Lähmung nur kurze Zeit an. Nicht selten erscheint sie sogar von Anfang an sehr schwach ausgeprägt und geht bald ganz vorüber, während die choreaartigen Bewegungen der Glieder lange Zeit oder auch für immer bestehen bleiben³⁾.

Bekanntlich hat Charcot nach seinen Beobachtungen die der Hemichorea zu Grunde liegende Affection in einer Gegend localisirt, die von der hinteren Portion des Sehhügels, dem hinteren Abschnitt der inneren Kapsel und dem Fuss des Stabkranzes (Pes coronae radiatae) begrenzt wird⁴⁾. In der Folge haben auch viele andere Autoren sich dieser Meinung beigesellt,

¹⁾ Tuckwell, St. Barthol. Hosp. Reports V. Citirt von Eulenburg in Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. u. Therap. Bd. XII. S. 427.

²⁾ Meynert, Allgem. Wiener medic. Zeitung. 1868. No. 8 u. 9.

³⁾ Von den am meisten interessanten Fällen dieser Art können hier erwähnt werden: ein Fall Andral's (Clinique méd. Paris 1840. IV édit. T. V.), zwei Fälle von Gowers (Medico-chirurg. transact. Vol. LIX.), von denen einer schon oben erwähnt ist, ferner Fälle von Veyssiére (Recherches cliniques et expériment. sur l'hémianesthésie. Paris 1874), Lauenstein (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XX.); Charcot (Gazette médic. 1873. 36.), Raymond (Étude sur l'hémichorée, l'hémianesthésie et le tremblement symptomatique. Paris 1874) u. A.

⁴⁾ Charcot, Leçons sur les localisat. dans les maladies du cerveau. 1875. T. I.

da in den meisten später beobachteten Fällen die Localisation Charcot's bei der Autopsie bestätigt wurde¹⁾.

Es muss jedoch bemerkt werden, dass Charcot's Ausspruch so allgemein gehalten ist, dass wir aus seinen Worten nicht mit Bestimmtheit schliessen können, ob das Auftreten der Chorea von einer Affection der Sehhügel selbst abhängt, oder ob sie vielleicht nur die Folge einer gleichzeitigen Affection der Faserzüge der inneren Kapsel ist.

Allerdings ziehen einige französische Autoren, z. B. Reymond, aus den von ihnen gesammelten pathologischen Beobachtungen den Schluss, dass eine Affection der Sehhügel in der That nicht die Ursache der Hemichorea ausmache, aber sie bestreiten nicht, dass in Fällen von Hemichorea fast beständig eine Affection eines Sehhügels, besonders des hinteren Abschnittes desselben gefunden wird. Die Hemichorea ist nach Reymond's Meinung abhängig von einer Affection desjenigen Bündels, „welches im Fuss des Stabkranzes nach vorn und aussen von dem hinteren Sehhügelabschnitt, in Verbindung mit der daselbst befindlichen weissen Masse liegt“²⁾.

Andererseits haben Kahler und Pick³⁾ in dem Sinne sich ausgesprochen, dass alle im Gefolge von Hemiplegie auftretenden

¹⁾ Die zuerst von Hammond unter dem Namen Athetosis beschriebene Krankheit unterscheidet sich durch ihre klinischen Symptome scharf von wahrer Chorea postapoplectica und darf mit derselben nicht verwechselt werden, was von einigen Autoren offenbar irrtümlich geschieht. Auch die Localisation der Athetose muss unserer Meinung nach von der Localisation der Hemichorea verschieden sein. Jedoch geben uns die bisher veröffentlichten Fälle von Athetose (unter denen, soviel mir bekannt, kein einziger reiner Fall mit postmortaler Untersuchung vorliegt) noch nicht die Möglichkeit, in dieser Hinsicht zu bestimmteren Schlüssen zu gelangen. Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, dass bei Athetosis immer der motorische Pyramidenstrang betheiligt ist, wie es Kahler und Pick vermuthen. Die Abwechselung der Hemichorea postapoplectica mit Athetose, die in einigen Fällen beobachtet wurde, wird meiner Meinung nach nur durch die Nachbarschaft des Sehhügel-fasersystems mit dem Pyramidenstrang der inneren Kapsel erklärt.

²⁾ Reymond, *Étude anatom., physiol. et clinique sur l'hémichorée, l'hémi-anesthésie et les tremblements symptomat.* Paris 1876.

³⁾ Kahler und Pick, *Beitr. zur Pathol. u. pathol. Anat. des Centralnervensystems.* Prager Vierteljahrsschrift. 1879.

spastischen Bewegungserscheinungen (als Hemichorea, Athetosis, tremorartige Bewegungen, Contracturen) ihre Entstehung einer Reizung des Pyramidenstrangs in verschiedener Höhe verdanken, also nicht nur in der inneren Kapsel in dem Raum zwischen Sehhügel und Linsenkern, sondern auch weiter unten in der Richtung zum Rückenmark.

Gowers¹⁾ dagegen nimmt an, dass das Auftreten der Hemichorea zu einer Affection der Sehhügel selbst in Beziehung zu bringen sei.

Es ist nicht nothwendig, hier alle bisher veröffentlichten Fälle von Hemichorea eingehend zu analysiren, um zu einer Entscheidung der Frage über die Ursache der choreaartigen Bewegungen zu gelangen. Eine solche Analyse ist schon von Nothnagel in seiner „Topischen Diagnostik“ ausgeführt und es erübrigt uns hier nur, die allgemeinen Schlüsse dieses autoritätsvollen Klinikers anzuführen.

Indem Nothnagel die Frage erörtert, welche Hirntheile bei gewissen pathologischen Prozessen das Auftreten choreaartiger Bewegungen veranlassen können, sagt er: „Unseres Wissens ist bisher keine Beobachtung einer reinen umschriebenen Heerde-erkrankung der Oberfläche oder des Centrum ovale mit post-hemiplegischer Hemichorea bekannt geworden. In fast sämtlichen Fällen, wo das typische Bild derselben existirte, handelte es sich um eine ganz bestimmte Localisation, wie schon Charcot mit Recht hervorgehoben, dergestalt, dass der Sehhügel, die innere Kapsel und häufig auch der Streifenhügel mitbetheiligt war. . .“ „Die grauen Massen des Nucleus caudatus und lenticularis, ebenso wie den zwischen ihnen gelegenen vorderen Theil der inneren Kapsel kann man wohl ausser Betracht lassen, da in den zahllosen Fällen in ihnen gelegener Heerde choreatische Bewegungen fehlten. Denn Beobachtungen, wie eine neuerdings von Grasset (Gaz. hebdom. 1879. Fevr.), kann man nicht hierher rechnen, wenigstens nicht zum Beweise verwenden, da allerdings die Hauptzerstörung den Linsenkern und die innere Kapsel betraf, aber auch im Sehhügel ein kleines Extravasat sass; ausserdem bestand Anästhesie, d. h. es musste auch eine

¹⁾ Gowers, Medico-chirurg. Transactions. London. Vol. LXI. Brain. I.

Läsion der mehr rückwärts in der inneren Kapsel oder im Fusse des Stabkranzes gelegenen Partien stattgefunden haben; und endlich handelte es sich um Verhältnisse, welche die Verwendung des Falles zur Entscheidung streitiger Fragen ungeeignet machen, d. h. um eine einsetzende Blutung einerseits, und um eine nur kurzdauernde prähemiplegische Chorea andererseits.“

„Es handelt sich also um den Thalamus opticus und die innere Kapsel. Auf welchen dieser Theile kommt es wesentlich an?“

„Die Ergebnisse, welche ich aus der Analyse der (mit Autopsie) vorliegenden Fälle von Hemichorea glaube entnehmen zu müssen, sind folgende: Zuvörderst scheinen mir einige Beobachtungen mit Bestimmtheit dafür zu sprechen, dass auch Läsionen des Thalamus opticus allein das in Rede stehende Phänomen produciren können. In dieser Hinsicht sei auf das beim Sehhügel selbst erörterte verwiesen und von einer Wiederholung Abstand genommen. Nicht nur ist, wie Raymond mit Recht hervorhebt, in den meisten Beobachtungen der Sehhügel als mitbetheiligt angegeben, sondern wir haben bei Besprechung der Thalamusläsionen gesehen, dass auch auf diesen ausschliesslich beschränkte Heerde Hemichorea veranlassen können. In dieser Beziehung muss ich also von den französischen Autoren abweichen¹⁾.“

Indem Nothnagel ferner die wenigen Fälle bespricht, in denen die Section keine Sehhügelaffection ergab, und die Angabe Raymond's berücksichtigt, dass in Fällen von Hemichorea im Allgemeinen mit Beständigkeit der Fuss des Stabkranzes afficirt ist, welcher an den Sehhügel angrenzt, stellt er die Behauptung als wahrscheinlich auf, dass nicht die Läsion der durch die innere Kapsel heraufziehenden Fasern, sondern vielmehr die Läsion bestimmter aus dem Sehhügel in den Stabkranz eintretender Fasermassen, ebenso wie die Läsion des Sehhügels selbst, Hemichorea erzeuge.

Meine persönliche Anschauung stimmt in dieser Hinsicht vollkommen mit Nothnagel's Ansicht überein, so dass ich es für überflüssig halte hier mehr als einige Worte hierüber zu sagen:

¹⁾ Nothnagel, Topische Diagnostik. 1879. S. 317—318.

In Berücksichtigung dessen, dass 1) in den meisten pathologischen Fällen von wahrer Hemichorea eine Affection der Sehhügel gefunden wurde, während in den übrigen eine Betheiligung der in der inneren Kapsel ziehenden Fasern an der Affection sich constatiren liess; 2) ganz beschränkte Sehhügelaffectionen in Gestalt von Narben, alten Blutergüssen, encephalitischen Heerden, Geschwülsten u. s. w. nicht selten von Hemichorea ohne ausgeprägte Lähmung der willkürlichen Motilität begleitet werden; und 3) auf experimentellem Wege durch beschränkte Verletzungen der Sehhügel choreaartige Bewegungen an Thieren sich hervorbringen lassen, — in Berücksichtigung aller dieser Thatsachen besteht für mich kein Zweifel darüber, dass dem klinischen Bilde der Hemichorea als anatomisches Substrat eine Affection entweder des Sehhügels selbst oder des zu demselben gehörigen Fasersystems zu Grunde liegt.

Es ist hierbei zu bemerken, dass es zur Entwicklung von Hemichorea gar nicht erforderlich ist, dass die Affection der zu den Sehhügeln gehörenden Fasern in der Nachbarschaft dieser Gebilde, d. h. in der inneren Kapsel oder dem Fuss des Stabkranzes gelegen sei. Es ist im Gegentheil leicht möglich, dass eine auf der Bahn der aus den Sehhügeln austretenden und zu den Rückenmarkscentren ziehenden Fasern befindliche Affection ebenso choreaartige Bewegungen der Glieder bedingt, wie eine Affection der Sehhügel selbst. Eben in dieser Weise sind einige von den Autoren veröffentlichte Fälle von halbseitiger Chorea mit Veränderungen in der Varolsbrücke und anderen, unter den Sehhügeln liegenden Hirntheilen aufzufassen.
