

Interessant ist, daß in allen Versuchen doch noch eine ziemlich erhebliche Übungsfähigkeit hervortrat. Die Leistung war unter dem Einfluß des Alkohols mit einer Ausnahme (unter acht Versuchen) geringer als an den Normaltagen. So sank z. B. unter dem Einfluß des Alkohols die Zahl der pro Viertelstunde gesetzten Lettern an einem Versuchstage bei einem Setzer auf 452 gegen 649 in der ersten Viertelstunde, während z. B. am vorausgegangenen Normaltage nur ein Abfall von 577 auf 557 erfolgte. Besonders ungünstig fiel die Leistung bei dem letzten Alkoholversuche aus. Trotz der sonst bei dem Alkoholgenuß festgestellten Neigung zu vorschnellen motorischen Reaktionen waren die Satzfehler nicht vermehrt.

Die Einbuße der Leistungsfähigkeit ist von A. auch nach einer von RIVERS-KRAEPELIN angegebenen Methode berechnet worden (vergl. die Besprechung der RIVERS-KRAEPELINSchen Arbeit). Danach beträgt sie 10,6 bis 18,9% derjenigen Leistung, welche ohne Ermüdung und ohne Übungsverlust hätte erwartet werden können. ZIEHEN (Jena).

H. MUNK. **Über die Fühlsphäre der Großhirnrinde.** 5. Mitteilung. *Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss.* 1896. XLIV. S. 1131—1159.

M. rekapituliert zunächst die früheren Untersuchungsergebnisse. Durch partielle Exstirpationen der Extremitätenregionen hat er enge Beziehungen zwischen der Hautoberfläche und der Fühlsphäre nachgewiesen. Exstirpiert man beim Affen die mediale, der Falx zugewandte Partie der Extremitätenregionen und einen schmalen anstossenden Streifen der dem Mantelrand zunächst gelegenen Partie der Konvexität, so findet man die Berührungsempfindlichkeit an den oberen, proximalen Segmenten vom Arm und Bein der Gegenseite aufgehoben, an den unteren (distalen) unversehrt. Trägt man ebenso bei dem Hunde beispielsweise die vordere Hälfte der Vorderbeinregion ab, so bleibt die Berührungsempfindlichkeit von Zehen und Fuß am gegenseitigen Vorderbein unversehrt, und nur diejenige der proximalen Segmente des gegenseitigen Vorderbeins ist geschädigt. Es bestehen also auch innerhalb jeder motorischen Region und jedes zugehörigen Körperteiles zwischen den kleineren Abschnitten der Fühlsphäre und der Hautsinnesfläche feste Verbindungen durch die sensiblen Nervenbahnen, deren Erregung die Berührungsempfindung zur Folge hat, und diese Nervenbahnen finden, wie sie in der Haut eines Körperteiles neben und nach einander ihren Ursprung nehmen, ebenso regelmäßig neben und nach einander in zentralen Elementen der zugehörigen Region ihr Ende. M. glaubt, daß damit das anatomische Substrat für die Lokalzeichen der Berührungsempfindungen gegeben ist. Bemerkenswert ist, daß, wie die Projektion der Netzhaut auf die Sehsphäre, auch die Projektion der Haut auf die Fühlsphäre sehr ungleichmäßig ist. So ist z. B. bei dem Affen fast die ganze laterale Hälfte der Armregion nur der Haut der Hand und der Finger zugeordnet. Daraus, daß nach partiellen Exstirpationen die Berührungsempfindlichkeit allmählich in den anfangs unempfindlichen Teilen wiederkehrt, schließt M., daß innerhalb der Haut oder hinter den Nervenendigungen oder im Verlauf der Bahn der Nervenfasern irgendwo Anastomosen bestehen,

durch welche es der peripherischen Erregung möglich wird, unter Umständen auch auf Umwegen andere zentrale Elemente der Region, als die ursprünglich korrespondierenden, zu erreichen. Auch die bekannte Thatsache, daß bei der klinischen Hemianopsie die Gesichtsfeldgrenze nicht vertikal durch den Fixationspunkt geht, sondern nach der Seite des Defekts ausbiegt, möchte M. in dieser Weise erklären.

Die motorischen Funktionen des Scheitellappens ergeben sich aus der Beobachtung, daß nach jeder Exstirpation in dem zugehörigen Körperteil alle isolierten Bewegungen mit Ausnahme der gemeinen Reflexe sowie die Regulierungen der Gemeinschaftsbewegungen verloren gehen (vergl. die früheren Berichte.). Den Aufbau der motorischen Zentren stellt sich M. folgendermaßen vor. Er unterscheidet:

1. Muskelzentren, welche im wesentlichen den Kernen der modernen Hirn- und Rückenmarksanatomie entsprechen.

2. Reflex- oder Markzentren, d. i. Gruppen von Muskelzentren eines Körperteils, welche durch besonders leitungsfähige Bahnen verbunden sind. Die Erregung, die von der Peripherie her auf sensiblen Bahnen zum ersten Muskelzentrum gelangt, durchläuft von diesem aus in bestimmter Reihenfolge die Muskelzentren der Gruppe. Solcher Gruppen giebt es eine bestimmte Anzahl für jeden Körperteil. Sie ermöglichen die geordneten und zweckmäßigen Reflexbewegungen (Greif, Stofs, Kratzbewegungen u. s. f.). Von den Markzentren der verschiedenen Körperteile sind wiederum einige durch besonders gute Leitungsbahnen, welche die ersten Muskelzentren des einen und des anderen Markzentrums verbinden, in engere Beziehung gebracht. So entstehen zweckmäßige Bewegungen mehrerer Körperteile, z. B. Beugung des gereizten und Streckung des anderen Beins u. s. w.

3. Prinzipalzentren, d. i. unterhalb der Großhirnrinde gelegene Ganglienzellenkomplexe, welche durch eigene Leitungsbahnen mit Markzentren verschiedene Körperteile verbunden sind. Die Erregung, welche von der Peripherie her auf sensiblen Bahnen zu einem Prinzipalzentrums gelangt, zieht durch Vermittelung des Prinzipalzentrums die gleichzeitige oder gesetzmäßig in der Zeit einander folgende Erregung der mit dem Prinzipalzentrums verbundenen Markzentren verschiedener Körperteile nach sich. Gehen, Laufen, Springen, Aufrichten sind Prinzipalbewegungen.

4. Die Großhirnrinde, welche durch Leitungsbahnen mit den Muskel-, Mark- und Prinzipalzentren verbunden ist. Aus ihr entspringen die Rindenreflexe und die sog. willkürlichen Bewegungen.

Im ganzen unterscheidet M. daher dreierlei Modalitäten der Bewegung: willkürliche Bewegung, Rindenreflexbewegung und gemeine Reflexbewegung. Lediglich letztere ist von der Großhirnrinde unabhängig. Bei dem unversehrten Tier spielt sie eine geringe Rolle. Die willkürlichen Bewegungen werden ausschließlich von der Scheitellappenrinde angeregt, die Rindenreflexbewegungen hingegen jedesmal von zentralen Elementen derjenigen Sinnessphäre, in welche infolge der peripherischen Reizung die Erregung gelangt. Die Prinzipalbewegungen können im Groben ganz ohne Zuthun der kortikalen Region erfolgen,

welcher die beteiligten Körperteile zugehören, indem die Prinzipalzentren auf eigenen Leitungsbahnen seitens der Großhirnrinde erregt werden; lediglich ihre feinere Regulierung wird auf dem Wege des Rindenreflexes von der zugeordneten Region geleistet. Die Erregung der Prinzipalzentren kann von verschiedenen Stellen der Großhirnrinde aus herbeigeführt werden. Es liegt kein Anlaß vor, anzunehmen, daß die Fühlsphäre bezüglich der Verbindungen mit den Prinzipalzentren vor der Seh- oder Hörsphäre bevorzugt sei. Nach Exstirpation einer motorischen Region bleiben dem zugeordneten Körperteil von den bisherigen Rindenbewegungen lediglich die willkürlichen Prinzipalbewegungen erhalten. Dazu können nunmehr unter den abnormen Verhältnissen noch die früher beschriebenen sekundären Bewegungen hinzukommen, d. h. der bez. Körperteil kann unter Umständen noch dadurch willkürlich bewegt werden, daß seine Markzentren durch die Vermittelung der Markzentren eines anderen Körperteils von der dem letzteren zugeordneten kortikalen Region aus erregt werden.

Im allgemeinen ist jedes Muskelzentrum an einer bestimmten Stelle der Fühlsphäre vertreten. Beispielsweise beobachtet man bei dem Affen nach Exstirpation der verbreiterten lateralen Partie der linken Armregion, daß nur die isolierten willkürlichen Bewegungen der unteren (distalen) Segmente des rechten Arms für immer verloren sind. Diese Segmente beteiligen sich nur noch in Gemeinschaft mit den oberen (proximalen) Segmenten an den isolierten willkürlichen Bewegungen des Arms, aber auch da nur durch einfache, nicht verwickeltere Bewegungen. Aus dieser und mannigfachen analogen Beobachtungen schließt M., daß ähnlich wie die Muskeln im Körperteil neben- und hintereinander gereiht sind, auch die motorischen Rindenelemente, welche mittelst der Muskelzentren die Muskeln beherrschen, in der Rinde neben- und nacheinander gelegen sind. Die nämliche Partie der Arm- oder Beinregion, welche der Haut gewisser Segmente des Arms bzw. Beins zugeordnet ist, führt zugleich die isolierten, willkürlichen Bewegungen ebenderselben Segmente herbei. Weil bei den kortikalen Berührungsreflexen stets das berührte Segment sich zuerst bewegt, müssen die berührungsempfindenden Elemente für die Haut eines Segmentes am besten leitend verbunden sein mit denjenigen motorischen Elementen der zugeordneten Region, welche die dasselbe Segment bewegenden Muskeln beherrschen. Dieses Übergewicht der Leitung meint M. durch die Kürze der Leitungsbahnen zwischen den beiderlei Elementen, also durch ihr räumliches Zusammenliegen erklären zu müssen. Referent fürchtet, daß dies letztere Argument sich kaum stichhaltig erweisen wird, und betont daher ausdrücklich, daß es für die Gesamtauffassung nicht wesentlich ist. Das räumliche Zusammenliegen der sensiblen und motorischen Elemente ist anderweitig genugsam bewiesen.

Die Markzentren werden, wenn sie bei dem gemeinen Reflex thätig sind, stets von ihrem ersten Muskelzentrum aus erregt. Ebenso wird bei den Prinzipalbewegungen die Erregung stets dem ersten Muskelzentrum der beteiligten Markzentren zugeleitet. Demgemäß wird auch die Arm- und Beinregion der Rinde, um die Markzentren in Thätigkeit

zu setzen und eine Greif-, Stofs-, Kratzbewegung etc. herbeizuführen, lediglich die ersten Muskelzentren der bez. Markzentren zu erregen haben. Diese ersten Muskelzentren sind diejenigen, welche die obersten Segmente der Extremität bewegen. Es werden also die motorischen Rindenelemente für diese obersten Muskelzentren zugleich die motorischen Elemente für die Markzentren sein. Die Beobachtung bestätigt dies, insofern nach der Exstirpation der medialen Partie der Arm- oder Beinregion alle diejenigen isolierten willkürlichen Bewegungen des Arms bzw. Beins, welche mittelst der Markzentren zu stande kommen, für immer ausbleiben, während nach Exstirpation der lateralen, den distalen Extremitätensegmenten zugeordneten Rindenpartie die distalen Segmente welche isolierter willkürlicher Bewegungen beraubt sind, sich doch noch an denjenigen isolierten willkürlichen Bewegungen, welche durch Vermittelung von Markzentren zu stande kommen, beteiligen.

In den Markzentren scheint sich die Erregung überhaupt nur in distaler Richtung, d. h. vom ersten oder obersten zum letzten oder untersten Muskelzentrum fortpflanzen zu können. Die Ausbreitung des kortikalen Berührungsreflexes in umgekehrter Richtung (von unten nach oben, also proximalwärts) bei Verstärkung des Reizes erklärt M. aus Anastomosen der motorischen Rindenelemente durch Assoziationsfasern.

Die Reizungsversuche von BEEVOR und HORSLEY sowie die eigenen MUNKS stimmen hiermit überein. Die Deutung der beiden englischen Forscher wird von M. verworfen. Die Thatsache, daß bei Reizung der medialen Rindenpartie außer dem direkt abhängigen obersten Segment der zugeordneten Extremität auch die distalen unteren Segmente — auch bei schwächster und kurzdauernder Reizung — sich mit Bewegungen beteiligen, erklärt sich nach M. aus der bevorzugten Stellung der medialen Rindenpartie: insofern sie die obersten Extremitätensegmente beherrscht, wirkt sie auch auf die Markzentren und daher indirekt auch auf die Muskelzentren der unteren Extremitätensegmente.

ZIEHEN (Jena).

A. LOEWALD. **Über die psychischen Wirkungen des Broms.** *Psychol. Arb.* herausgeg. von KRAEPELIN. Bd. 1, Heft 4. S. 489—565. Leipzig. 1896.

Die Versuche wurden mit Natrium bromatum angestellt. Das Salz wurde in 60 ccm Wasser gelöst: selten wurden mehr als 4 g verabfolgt. Die Methoden waren die gewöhnlichen der KRAEPELINSchen Schule. Um die Schnelligkeit der zentralen „Auslösung von Willensantrieben“ zu studieren, wurde auf Vorschlag KRAEPELINS auch folgende fortlaufende Methode verwendet: die Zahlen 21 bis 100 wurden mit möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit hergesagt, „ziemlich schnell“, jedoch so, daß die Deutlichkeit der gesprochenen Silben keine Einbuße erlitt; die Zahlen 30, 40, 50 etc. bis 100 wurden zweimal genannt, die Zahlen 27, 37 etc. bis 97 viersilbig ausgesprochen. Auf diese Weise wurde eine Reihe von 80 viersilbigen Worten hergestellt. Jede bis 100 zu Ende gezählte Reihe wurde durch einen Strich markiert und dann eine neue begonnen; nach Ablauf von 5 Minuten wurde die letzte Zahl notiert und alsbald mit 21 wieder begonnen. Die Berechnung geschah einfach in der Weise, daß