

lag, wurde die entsprechende motorische Rindenzone abgetragen. Schon unmittelbar nach der Operation konnte die Katze gehen, in den nächsten 14 Tagen war nur eine leichte Parese in der linken vorderen Extremität zu bemerken, sonst bot die Katze keinen abweichenden Befund dar. Es mußte also eine „Pyramidenbahn“ vorhanden sein. Und sie war vorhanden, sie hatte nur einen ganz abnormen Weg mitten durch den Sehhügel und die Substantia reticularis des übrigen Hirnstammes genommen. Außerdem konnte in diesem Versuch und anderen ähnlichen nachgewiesen werden, daß das motorische Rindenzentrum durch Fasern mit dem Sehhügel in Verbindung stehen, die also neben der Pyramidenbahn eine zweite motorische Rindenbahn darstellen. Ihre Durchschneidung bei Kapsel-läsionen bringt die eigentlichen Paresen bei den Tieren zu stande. Aus den weiteren Beobachtungen geht hervor, daß beim Mechanismus der Motilität die Großhirnrinde, die großen subkortikalen Ganglien (Sehhügel, und vielleicht auch Schweifkern und Linsenkern), die Kerne im Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn, das Kleinhirn und die Vorderhirnzellen des Rückenmarkes in der mannigfachsten Weise zusammenspielen. Noch ein anderer interessanter Versuch sei hervorgehoben, eine Halbseitendurchschneidung zwischen vorderem und hinterem Zueihügel bei einer erwachsenen Katze. Auch dieser Fall, dessen Detail im Original einzusehen sind, lehrt, daß nicht einmal eine vollständige, ja sogar über die Mittellinie reichende Durchschneidung der Vierhügelgegend im stande ist, eine dauernde Lähmung zu erzeugen; das Tier konnte schon nach drei Wochen ganz gut vom Sessel herabspringen und recht gut wieder gehen. Die anfänglichen Zwangsbewegungen (Kreis- oder Drehbewegungen nach der unverletzten Seite) und die Zwangstellungen bessern sich beträchtlich im Laufe der Zeit; ebenso z. T. die Augenmuskelstörungen und der Nystagmus. Auch hier zeigt sich, daß die Sensibilitätsstörungen, die anfangs sehr stark vorhanden waren, sich bessern und dann kaum mehr nachgewiesen werden können. Die Durchschneidung hatte auf der rechten Seite stattgefunden. 3 Wochen später wurden die motorischen Zonen des Großhirnes faradisch gereizt. Vom linken Gyrus sigmoideus konnten auf der rechten Seite Einzelzuckungen und epileptische Anfälle ausgelöst werden. Vom rechten Gyrus sigmoideus konnten mit starken Strömen Zuckungen in der linken vorderen und hinteren Extremität ausgelöst werden, aber nie ein epileptischer Anfall.

PAUL SCHULTZ (Berlin).

**K. BRODMANN. Plethysmographische Studien am Menschen. I. Untersuchungen über das Volumen des Gehirns und Vorderarms im Schlafe.** *Journal für Psychol. und Neurol.* 1 (1 u. 2), 10—71. 1902.

Die Arbeit — an einer einzelnen Versuchsperson vorgenommen — macht, wie Verf. auch einleitend bemerkt, nicht den Anspruch, eine Entscheidung in den verschiedenen aufgestellten „vasomotorischen“ Schlaftheorien herbeizuführen; sie soll lediglich einen „individuellen Beitrag zu den vasomotorischen Ausdrucksbewegungen der Schlaferscheinungen“ liefern. Wenn man ganz absieht von dem absoluten Wert der Schlüsse, die die gefundenen Resultate ergeben, ist die Untersuchung für spätere Forscher auf diesem Gebiete von großer Bedeutung, da aus der technischen Anordnung

des Untersuchungsplanes, den Schwierigkeiten der Untersuchungen, den Fragestellungen, den zu beachtenden Fehlerquellen sehr viel gelernt werden kann.

Was den absoluten Werth der Schlussfolgerungen betrifft der mit vielem Fleiße und großer Umsicht ausgeführten Untersuchungen, so ist er stark beeinträchtigt — und zwar nach Ansicht des Ref. noch mehr als sich Verf., scheint es, bewußt wird — durch die speziellen Eigentümlichkeiten des Falles. Ein prolabierter Gehirnteil eines in seiner Intelligenz minderwertigen Individuums dient zu den plethysmographischen Versuchen. Wie sich die Zirkulationsverhältnisse im allgemeinen in einem solch pathologisch verändertem Gehirne, und speziell in dem Gehirnpilz gestalten, ist gar nicht a priori abzuschätzen; Verwachsungen, chronische Prozesse in den Gehirnhäuten können abnorme Verhältnisse geschaffen haben. Ferner ist die Psyche der Versuchsperson ganz pathologisch: Indolenz, Schläfrigkeit, in „merklichem Grade herabgesetzte Intelligenz“, sind gerade dieser Art von Versuchen nicht sehr förderlich. Wie läßt es sich z. B. gerade bei einem solchen Menschen entscheiden, wann er wirklich erwacht ist?! Beim normalen Menschen ist diese Entscheidung bereits sehr schwierig, weit mehr in diesem Falle. Das somatische Verhalten gibt uns gewiß keinen sicheren Index. Die Widersprüche zum Teil mit den Ergebnissen anderer Autoren, namentlich Mosso, können eventuell auch durch die „Pathologie“ des Falles bedingt sein.

Muß man also auch den Schlussfolgerungen einen mehr oder weniger relativen Wert zuschreiben, so sind sie auch mit dieser Einschränkung nicht weniger interessant. Sie mögen hier in Kürze wiedergegeben werden:

1. Sowohl im Schläfe wie im Wachzustande kann man am Gehirn wie am Vorderarme rhythmische Volumschwankungen registrieren, die ganz unabhängig sind von den Atemzügen oder von irgendwelchen nachweisbaren äußeren Eindrücken. Mosso hat sie mit dem Namen Undulationen charakterisiert. Sie sind bedingt durch selbständige Bewegungen des Gefäßsystemes. Die undulatorische Volumschwankung scheint einigen Einfluß auf die Pulshöhe zu besitzen.

2. Weder im Schlafen noch im Wachen besteht ein Antagonismus zwischen Gehirn- und Armkreislauf, d. h. die Blutfülle bzw. Blutarmut in dem einen Organ hat nicht den entgegengerichteten Prozeß im anderen Organ zur Folge. Bekanntlich hat Mosso auf Grund plethysmographischer Versuche am Vorderarm während des Schlafes die Theorie entwickelt, daß die zu beobachtende Erschlaffung der Gefäße am Vorderarme eine Gehirn-anämie mit begleitender Abnahme des Gehirnvolumens bedinge. Umgekehrt soll beim Erwachen eine spastische Anämie der Gefäße in den Extremitäten einsetzen. Auf diese Erfahrungen gründete er eine rein mechanische Schlaftheorie. BRODMANN verwirft auf Grund seiner Versuche diese Theorie und glaubt, daß den einzelnen Organen voneinander unabhängige Eigenbewegungen des Gefäßsystems zuzuschreiben sind.

3. Beim Übergang von Wachen zum Schlaf und von Schlaf zum Wachen, wie auch immer dieser Übergang sich gestalten mag, erleidet der Blutumlauf eine Reihe sukzessiver Veränderungen, die bei gleichen Bedingungen gleichartig sich gestalten. Also scheint ein inniger Konnex



zwischen Vorgänge in der Vasomotorentätigkeit und Schlaf sicher. — Während des Eintritt des Schlafes kommt es zu einer Volumzunahme des Gehirnes, die gleichzeitig sichtbare vermehrte Pulshöhe weist auf eine Erschlaffung der Gefäße hin. Im Arm scheint das gleiche sich abzuspielen. Dieser Befund in diesem speziellen Falle steht im Widerspruch mit der häufig ausgesprochenen Theorie der Gehirnanämie.

4. Die Vorgänge beim Erwachen bieten des Interessanten genug. Die Art und Weise, wie aufgeweckt wird und wie die Versuchsperson erwacht sind streng zu scheiden. Reize, die nicht zum Erwachen führen, „unerschwellige“ Reize, erzeugen bereits kurzdauernde, aber deutliche Volumschwankungen. — Der allmähliche Übergang aus dem Schlafe in dem Zustande des Wachseins, wobei keine heftigen Reaktionen von seiten der Versuchsperson erfolgen, ist charakterisiert durch eine mehr oder minder starke Volumabnahme des Gehirnes (und auch des Vorderarmes) — also während des Erwachens eine zum Schlafzustande relative Gehirnanämie. Erfolgt das Erwachen auf einen starken Reiz hin mit einem Affekte, so beherrscht die vasomotorische Veränderung durch den Affekt so sehr das Bild, daß sie die Wirkung des bloßen Erwachens verdeckt. Aber auch unter diesen Umständen ist es jedenfalls leicht zu erkennen, daß nach dem Erwachen das Gehirn relativ blutärmer ist als vor dem Wachsein.

Es ist selbstverständlich, daß Verf., bevor er die zuletzt wiedergegebenen Resultate fassen konnte, erst die Begleiterscheinungen des Erwachens, wie Muskelkontraktionen, Sprechen, Affekt etc. erst einzeln im Wachzustande studieren mußte. Der Einfluß geringerer Bewegungen auf das Gehirnvolumen ist nicht bedeutend.

Die Verhältnisse im „medikamentösen“ Schlaf und im Erwachen aus demselben zeigen besondere Verhältnisse, die sich mit denen im Normalzustande nicht vergleichen lassen.

Der umfangreichen Abhandlung sind acht wohlgelungene Tafeln der plethysmographischen Kurven, und vier übersichtliche Tabellen beigegeben.

MERZBACHER (Straßburg).

#### **Bemerkung zu dem Referat des Herrn Max Meyer über meinen Aufsatz: Color-introspection on the part of the Eskimo.**

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle zunächst Herrn MEYER meinen Dank dafür auszusprechen, daß er gelegentlich der Besprechung eines kurzen von mir verfaßten Artikels über Farbentheorien, welcher in der *Psychological Review* 1902 erschienen ist, sich durchaus zustimmend über meine Ansichten äußert und sich denselben anschließt. Indessen möchte ich mir doch die Bemerkung erlauben, daß in einem Punkte meine Meinung über diese Dinge nicht ganz korrekt wiedergegeben ist. Referent sagt: „Der Artikel schließt mit einer Vergleichung der HELMHOLTZschen und der HERINGSchen Theorie und einem Hinweis auf die Punkte, in denen diese Theorien sich gegenseitig ergänzen.“

Dagegen muß ich betonen, daß ich nicht gesagt habe, daß die beiden Theorien sich ergänzen, — das ist unmöglich, da die eine drei, die andere vier Farbengrundempfindungen postulieren. Vielmehr bin ich der Ansicht, daß beide Theorien einander aufheben und brächte das durch die Worte