

und wissen, und infolge dieses unbewußten Denkens vollzieht sich ein großer Teil unserer Handlungen gleichfalls ohne Bewußtsein. „Die Worte Aufmerksamkeit, Bewußtsein, Wille geben nur einen gewissen biologischen Maßstab für die Stärke und Ordnung der vorausgesetzten Spannungen.“ Das, was wir darunter begreifen, ist von dem Inhalte der Gefühle etc. natürlich gar nicht trennbar. Auch das Bewußtsein ist nur ein „Phänomen“ des Fühlens und Denkens. Es ist nicht Erzeuger und Träger der Ichsynthese, sondern Ausdrucksform derselben. Es ist nur eine Phase des psychischen Lebens und nicht dies Leben selbst.

Die Vererbung, die Entwicklung, die Einübung vor allem der Rindenzentren erfährt Berücksichtigung. Das Ichbewußtsein leitet Verfasser aus den peripheren Eindrücken ab, die an die Zentren gelangen, und er kommt zu der Ansicht, daß Menschen denkbar wären, die nur mit einem einzigen Zentrum denkfähig, noch Ichbewußtsein hätten, daß also eine Synthese der gesamten Denkprozesse hierzu nicht erforderlich sei. In der That gäbe es Menschen genug, bei denen — etwa sehr begabten Malern — die Leistungsfähigkeit eines einzelnen Seelenzentrums so groß und einseitig ist, daß daneben die Thätigkeit der übrigen Rindengebiete zu einer Stufe herabsinkt, die, verglichen mit anderen Individuen, außerordentlich klein erscheint. „Ich Sehmensch“ könnte ein solcher von sich sagen.

Die Ichsynthese bildet aber nicht ein allzeit geschlossenes psychologisches Ganzes, sondern sie besteht aus vielen mosaikartig zusammengefügteten Teilen. Nicht alle können gleichzeitig in den Zustand des Bewußtseins gerufen werden. Arbeiten wir intensiv mit einer Merkprovinz, so tritt die Thätigkeit der anderen unter das Niveau des Bewußtseins oder in geringeres Maß; wir sind in Bezug auf diese zerstreut. Oft tritt gar kein Merksystem in hervorragende Thätigkeit; der Bewußtseinszustand an sich ist dann der Grund der Zerstreutheit. Am Beispiel der Zerstreutheit selbst prüft nun der Verfasser nochmals die aufgestellten Ansichten durch. Diese Prüfung bildet den Hauptteil der kleinen Schrift. Die Frage der Zerstreutheit ist auch gewählt, weil dieses in psychologischer und psychiatrischer Beziehung interessanten Zustandes in den Lehr- und Handbüchern meist nur ganz nebenbei Erwähnung geschieht, gewissermaßen als einer Negation der Aufmerksamkeit.

EDINGER (Frankfurt a. M.).

1. J. GAULE. **Der Einfluß des Trigeminus auf die Hornhaut.** *Centralbl. f. Physiol.* 1891. Heft 15.
2. J. GAULE. **Wie beherrscht der Trigeminus die Ernährung der Hornhaut?** Ebenda. Heft 16.
3. J. GAULE. **Zur Frage der trophischen Funktionen des Trigeminus.** Ebenda. 1892. Heft 13.
4. J. GAULE. **Spinalganglien der Haut.** Ebenda. 1892. Heft 22.
5. J. GAULE. **Spinalganglien des Kaninchens.** Ebenda. 1892. Heft 11.
6. J. GAULE. **Weitere Experimente an den Spinalganglien und hinteren Wurzeln.** Ebenda. 1893. Heft 25.



7. J. GAULE. **Der trophische Einfluß der Sympathicusganglien auf die Muskeln.** Ebenda. 1893. Heft 7.
8. J. GAULE. **Die trophischen Eigenschaften der Nerven.** *Berliner klin. Wochenschr.* 1893. Heft 44.
9. H. E. HERING. **Über das Vorkommen von Muskelzerreißungen an gefesselten Kaninchen.** *Centralbl. f. Physiol.* 1893. Heft 18.
10. J. GAULE. **Die trophischen Veränderungen und die Muskelzerreißungen.** Ebenda. 1894. Heft 22.

Im Folgenden soll über Untersuchungen von J. GAULE über die „trophischen Eigenschaften“ der Nerven, sowie über einige Einwände, die gegen seine Experimente erhoben wurden, berichtet werden. GAULE begann seine Experimentalreihe mit der alten, viel umstrittenen MAGENDIESchen Trigeminiisdurchschneidung. Die Ergebnisse, die er da erhielt, bestimmten den Gang der weiteren Versuche. In einem auf der Nürnberger Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrage legte er seinen allgemeinen Standpunkt dar, und diese Ausführungen mögen hier vorangestellt werden. (No. 8.)

Funktionell gesprochen, meinte er, sei es die Aufgabe des Nervensystems, die Kraftentwicklung und die Umsetzung der einzelnen Organe so einzustellen, daß sie den Einflüssen der äußeren Kräfte, die den Organismus zu zerstören suchen, das Gleichgewicht halten.

Diese Einstellung sei nun eine doppelte; erstens beziehe sie sich auf die raschen Schwankungen der äußeren Kräfte: die vom Nervensystem abhängigen Bewegungen, die auf Reizung von sensiblen Nervenendigungen entstehen. Die zweite Klasse von Einstellungen gilt den stetigen Einflüssen, unter denen der Organismus steht, Luftdruck, Temperatur, Wasserdampfspannung u. dergl. Diese zweite Einstellung haben wir uns kontinuierlich zu denken.

In dieser Einstellung erblickt nun G. die „trophische Funktion“ des Nervensystems. Nur von einer solchen gestatten ihm seine Experimente zu sprechen, nicht von den „trophischen Nerven“ als eigene Klasse im Sinne von einzelnen Pathologen. Trophische Eigenschaften kommen nach G. den verschiedensten Nervenklassen, den sensiblen, den motorischen und auch den sympathischen Fasern zu.

Zu beachten ist, daß nach G.s Fassung die trophische Eigenschaft nur in der Einstellung der verschiedenen Organsysteme gegen äußere „Störungen“ besteht, der eigentliche Vorgang der Ausgleichung sich also in den Organzellen abspielt. Wird diese Einstellung durch einen experimentellen Eingriff ausgeschaltet, so werden die äußeren Bedingungen, unter denen der Organteil steht, nicht irrelevant sein. Die beobachteten Erscheinungen werden als das Produkt aus zwei Faktoren, nämlich der ausgeschalteten Einstellung und der nun unbehinderten Wirkung der äußeren Kräfte, weiter zu analysieren sein.

Zu diesen Anschauungen gelangte G. schon zu Anfang seiner Experimentalreihe, als er den vielumstrittenen Einfluß des Trigeminus auf die Hornhaut studierte (No. 1, 2 und 3). Bekanntlich hat sich die Majorität der Experimentatoren, die den Versuch MAGENDIES in neuerer Zeit noch prüfte, auf den Standpunkt gestellt, daß die Veränderungen



der Cornea auf den Ausfall der Sensibilität zurückzuführen seien. Es fehlt der Lidschlag, die Cornea vertrocknet und ist mechanischen Insulten ausgesetzt. Man sah die Veränderungen oder, besser gesagt, die Entzündungserscheinungen ausbleiben, wenn man die Lider vernähte oder sonst auf künstlichem Wege die Hornhaut „schützte“. Demgegenüber hat G. nachzuweisen vermocht: 1. daß unter geeigneten Umständen (die unter Punkt 3 präzisiert werden) makroskopisch wahrnehmbare Veränderungen des Cornealepithels sofort nach der Durchschneidung auftreten, auch wenn die Cornea vor jeder Berührung geschützt wurde; 2. daß auch dann Veränderungen auftreten, wenn man durch Vernähen der Lider die Vertrocknung ausschließt, daß sie aber dann, wie die mikroskopische Untersuchung ergibt, einen anderen Charakter haben, aber trotzdem als eigentümliche Prozesse im Epithel und der Substantia propria der Cornea fortbestehen; 3. daß die Hauptbedingung für das Auftreten der Veränderungen die ist, daß nicht nur die Nervenfasern des Trigeminus, sondern die Ganglienzellen des Ganglion Gasseri getroffen werden.

Die Veränderungen, um die es sich handelt, spielen sich hauptsächlich im Epithel ab; fast momentan, wenn das Ganglion getroffen ist, sieht man kleine Dellen an der Hornhaut auftreten, deren Zahl sich rasch vergrößert, und die auch nicht verschwinden wie jene, die zuweilen auf der normalen Cornea auftreten (No. 3). Trifft der Schnitt den kleinen ganglienzellenfreien Abschnitt des Trigeminus, zwischen Brücke und Ganglion Gasseri, so bleibt die Cornea klar, trotzdem sie gerade so insensibel, gerade so den äußeren Schädlichkeiten ausgesetzt ist, wie in dem Fall, daß die Ganglienzellen mitgetroffen sind.

Das Ganglion Gasseri entspricht den Spinalganglien der hinteren Wurzeln; sollten die Befunde am Trigeminus verallgemeinert werden, so müßten jetzt diese untersucht werden. G. experimentierte zuerst am Frosch. Das Ganglion des zweiten Nerven, der die Hauptmenge der Fasern des Plexus brachialis liefert, bot ein günstiges Objekt. Durfte man von der Cornea her schließen, so waren Veränderungen in der Haut der betreffenden oberen Extremität zu erwarten. Die Veränderungen traten auch auf, wenn das Spinalganglion irgendwie verletzt wurde, und sie waren in mancher Beziehung auch den Prozessen in der Cornea vergleichbar: kleine cirkumskripte Trübungen in der Epidermis, die an dieser Stelle vertrocknete, oder auch Warzenbildungen, endlich Einschmelzungen von Cutis und Epidermis an umschriebenen Stellen.

Diese Veränderungen lassen in ihrem Auftreten eine gewisse Gesetzmäßigkeit erkennen, indem bestimmt charakterisierte mit Vorliebe auf der Beuge-, andere auf der Streckseite der betroffenen Extremität sich finden. Aber die Gesamterscheinungen sind hier schon viel komplizierter als an der Cornea. Die Operationserfolge entbehren des einheitlichen Charakters, und was noch wichtiger ist, sie bleiben nicht auf das Hautgebiet beschränkt, das von dem Nerven des verletzten Ganglions versorgt wird, sondern erstrecken sich auch auf die übrige Haut. Auch da waren es Epithelveränderungen, aber auch veränderte Pigmentierung, abnorme Sekretion der Hautdrüsen und Gefäßveränderungen, hierbei



fand sich für die Hautveränderungen, daß sie allemal da auftreten, wo sich ein Hautmuskel ansetzt.

Daß es hauptsächlich auf die Ganglienzellen ankam, bestätigte sich auch hier, die Veränderungen waren dann am schwersten, wenn „das Messer unter möglichst geringer Verletzung von Nervenfasern eine Anzahl von Ganglienzellen von den übrigen abgeschnitten hatte“.

Es zeigte sich aber bei diesen Experimenten, daß die Frösche je nach Jahreszeit, Dauer der Gefangenschaft u. dergl. sich etwas verschieden verhielten. G. wandte sich an einen Warmblüter, das Kaninchen, „das einen konstanteren Lebenszustand darzubieten schien“.

Die Spinalganglien des Kaninchens bieten der operativen Technik bedeutende Schwierigkeiten: das Ganglion liegt in einem eigentümlichen Sack, der mit dem Venensinus in Verbindung steht; es zeigte sich nun, daß es nicht gleichgültig für den Erfolg der Ganglienverletzung ist, ob man diesen Sack bei der Operation erhält oder nicht. Das Gleiche gilt von der Verbindung des Ganglions mit dem Rückenmark beziehungsweise der hinteren Wurzel. Die konstantesten Veränderungen boten die Muskeln dar, mancherlei fand sich auch in der Haut und in den Drüsen. Die Veränderungen in den Muskeln bestanden in cirkumskripten Blutungen um erweiterte Blutgefäße herum, dann in einer Art Gerinnung der Muskeln, die auch in ihrem Verhalten gegen die Farbstoffe sich verändert erwiesen. Jeder solche Herd schließt sich an ein intermuskuläres Nervenstämmchen an. Experimentiert wurde am 3., 4., 5. und 6. Ganglion, die entweder mit dem Messer verletzt oder chemisch und galvanisch gereizt wurden.

Eine deutliche gesetzmäßige Beziehung zwischen dem getroffenen Ganglion und den Muskeln, die sich verändert erwiesen, konnte nicht ermittelt werden. Daß es auf die Ganglienzellen ankam, bestätigte sich auch hier wieder, nur spezialisierten sich die Bedingungen: das Experiment fiel nur dann positiv aus, wenn 1. der Sack des Ganglions nicht vor der Verletzung oder Reizung entfernt worden war, 2. die hintere Wurzel intakt vorlag. G. zog daraus den Schluß, daß die Ganglienzellen in voller Funktion befindlich sein müssen, und dann, daß das Zentralorgan die Ausbreitung der Veränderungen vermittelt.

Die genauere Präzision dieser Vermittelung und ihrer Wege ergab sich nun als nächstliegende Aufgabe. Hierbei mußte auch an den Sympathicus gedacht werden. Es gelang G., von einem Sympathicusganglion aus, dem Cervicale inferius, die Veränderungen, die er früher von dem Spinalganglion aus mehr oder weniger regellos zerstreut über den ganzen Körper erhalten hatte, nun sicher in ganz bestimmten Muskeln, dem Biceps und dem Psoas, hervorzurufen. Die Veränderungen hatten stets denselben Charakter und saßen an denselben Stellen. Verletzung und Reizung wirken in der gleichen Weise. Die Wirkung ist nicht auf die operierte Seite beschränkt, sie muß also auch wieder durch das Rückenmark vermittelt werden. Dies bestätigte auch das Experiment, indem die Rami communicantes sich als der Weg zur anderen Seite erwiesen.

G. faßt die Sache nun so auf, daß in dem Sympathicusganglion



die einzelnen Muskeln sich bezüglich ihres trophischen Verhaltens in eigentümlicher Weise zusammengeordnet finden, daß hier, um ein gebräuchliches Wort anzuwenden, eine Art von „trophischem Centrum“ vorliege.

G. ist geneigt, seine Funde an den Spinalganglien jetzt dahin zu interpretieren, daß bei ihrer Reizung nur Verbindungsfäden und nicht das eigentliche Zentrum getroffen war. Daher die Unregelmäßigkeit der Befunde.

Als merkwürdige Thatsache hebt G. hervor, daß an dem Ganglion ein Verbindungsast existiert, dessen vorherige Reizung das Ganglion unfähig mache, wenn man es später selbst reizt, die typischen Veränderungen hervorzurufen. Es gelang auch schießlich, die Veränderungen unter dem Auge des Beobachters entstehen zu lassen. Der betreffende Muskel wird freigelegt, normal befunden und das Ganglion gereizt. Den Vorgang beschreibt G. wie folgt: „Einige Augenblicke nach Beginn der Reizung entdeckt man, daß eine Stelle an der Oberfläche des Muskels ihren seidenen Glanz verloren hat und blind erscheint. An dieser Stelle erscheint wieder einige Augenblicke später Flüssigkeit, und man beginnt nun zu erkennen, daß jetzt unter derselben die Oberfläche des Muskels einsinkt und rauh wird. Diese Einsenkung breitet sich aus an der Innen- und Außenseite quer über den Muskel hinüber, in der Mitte greift sie nach oben bis in den Sehnen Spiegel hinein, von dem sie einen kleinen schmalen Zipfel herauslöst. So entsteht in 3—5, höchstens 10 Minuten ein Ulcus von charakteristischer Gestalt, dessen Grund sich nun rötet und dessen Ränder sich verdicken.“

Gegen diese letzten Experimente G.s hat nun HEINRICH EWALD HERING Einwände erhoben (No. 9). Er beobachtete an Kaninchen, denen ohne Narkose der Vagus durchschnitten wurde und die während der Operation in der gebräuchlichen Weise befestigt waren, Veränderungen am Biceps und am Psoas, die den von G. beschriebenen entsprachen. Er kam so auf den Gedanken, daß es sich hierbei um einfache Muskelzerreißungen handle, die beim Aufspannen des Kaninchens entstehen. Hierbei werde „der Biceps sowohl wie der Psoas übermäßig passiv gestreckt, und bei plötzlicher und heftiger aktiver Steigerung seiner Spannung reißen diese Muskeln dann ein“. Einen Beweis für diese Auffassung sieht H. in der Thatsache, daß die beschriebenen Veränderungen auch ohne jegliche Operation auftreten, wenn man das Tier einfach aufbindet und es dadurch, daß man ihm irgendwie Schmerz verursacht, zu heftigen Bewegungen zwingt. Die nach zwei Stunden entfesselten Kaninchen zeigten dann am Biceps und Psoas sowohl einfache, wie auch hämorrhagische Zerreißen. H. meint, daß eine Ausschließung dieser mechanischen Zerreißen nur durch Narkotisieren der Tiere gelingen kann.

Gegen diese Einwände macht G. in einer Erwiderung (No. 10) an H. folgendes geltend: Die Muskelveränderungen treten unter den Augen des Beobachters in der losgebundenen Extremität auf, wobei man sich durch den Augenschein überzeugen könne, daß zur Zeit ihres Auftretens keine Kontraktion stattfinde. Ferner sei es möglich, auch vor dem



Aufbinden mittelst Chloralhydrat tief narkotisierten Tieren, wo von Muskelkontraktionen keine Rede sein könne, Veränderungen nach Reizung des Ganglions zu erhalten.

Endlich wendet sich G. gegen die Erklärung, die H. für seine eigenen Ergebnisse gegeben hat. Er führt Versuche an, in denen der mit Gewichten bis zu 5000 g belastete Muskel, der entweder direkt oder vom Nerven elektrisch gereizt und zur Kontraktion gebracht wurde, nicht einriß. Der Muskel blieb unverändert. Daraus schließt G., daß ein rein mechanisches Moment den normalen Muskel unter den angegebenen Versuchsbedingungen nicht zerreißen könne. In H.s Versuchen seien dem Tiere Schmerzen, sensible Erregungen beigebracht worden. „Diese Erregungen müssen durch das Ganglion hindurchgewandert sein, um auf die Muskeln zu wirken.“ Der trophische Einfluß des Ganglion cervicale könne auf mannigfaltige Weise durch das Zentralnervensystem mit der sensiblen Körperfläche zusammenhängen.

Eine Bestätigung seiner Anschauung erblickt G. auch in einem Versuch, in dem der Muskel der Belastung zunächst Widerstand leistete, aber dann zu zerreißen begann, als das Ganglion bloßgelegt und gereizt wurde.

R. WLASSAK (Zürich).

F. B. DRESSLAR. **On the pressure sense of the drum of the ear and „facial-vision“.** *Amer. Journ. of Psych.* V. No. 3. S. 344—350. (1893.)

Bekannt ist, daß die Blinden die Gegenwart von Gegenständen außerhalb ihres Tastbereiches wahrnehmen. In geringerem Grade findet sich diese Fähigkeit, facial-vision genannt, auch bei Sehenden, besonders wenn sie sich als Gefühl der Eingeschlossenheit darstellt. JAMES führt sie zurück auf eine Fähigkeit des Trommelfelles, Druckdifferenzen in der umgebenden Luft, die zu schwach sind, um als Geräusch empfunden zu werden, zu perzipieren. Darüber sich Klarheit zu schaffen, konstruiert Dr. zunächst folgenden Apparat. Ein Glasgefäß füllt er teilweise mit Wasser. Der verschließende Kork trägt zwei Glasröhren, von denen die eine, bis ins Wasser reichende, sich außerhalb des Gefäßes in einen Schlauch fortsetzt, der mit einem Gummiball abgeschlossen ist. Die andere, nicht ins Wasser gehende Röhre gabelt sich außerhalb des Gefäßes und setzt sich einerseits in einen Schlauch fort mit einem ins Ohr zu steckenden Schlußstück, andererseits steht sie durch einen mit Ventil versehenen Schlauch in Verbindung mit einem höchst einfachen Manometer, der lediglich aus einer senkrechten, in Form eines U gebogenen, halb mit Tinte gefüllten und am einen Ende offenen Glasröhre nebst dahinterbefindlicher Millimeterskala besteht. Während der Gummiball gedrückt wurde, war das eine Schlußstück ins Ohr gesteckt und wurde das Manometer abgelesen. Es ergab sich, daß die Druckempfindlichkeit des Trommelfelles gering ist (dafür zwei Tabellen, die auch die bilaterale Asymmetrie erweisen), somit nicht geeignet, das Gefühl der Eingeschlossenheit zu erzeugen.

Dr. verfertigt sich nun einen leichten Holzrahmen (4' lang u. 1' breit), bestehend aus vier gleichgroßen Fächern, von denen das erste ganz offen,