Die psychologische Auffassung einiger Reflexe.

Von

Prof. E. D. Wiersma (Groningen).

Mit 8 Textabbildungen.

(Eingegangen am 5. Juli 1921.)

Wenn ein Nervenreiz von gewisser Stärke zum Gehirn gelangt, so treten zu gleicher Zeit mit der Empfindung oder der Wahrnehmung anatomische und physiologische Veränderungen im Gehirn auf. Wir können also zwei Reihen von Erscheinungen unterscheiden, nämlich eine Reihe von anatomischen und physiologischen Änderungen und eine Reihe von Bewußtseinserscheinungen. Jede Bewußtseinserscheinung, es sei eine Wahrnehmung, eine Vorstellung, ein Affekt oder eine Willensäußerung, geht mit materiellen Veränderungen im Gehirn einher. Welche von diesen beiden Reihen der Erscheinungen als primär aufgefaßt werden soll, braucht hier nicht entschieden zu werden. Wir können das der Metaphysik überlassen. Wenn jedoch diese beiden Arten von Veränderungen so regelmäßig nebeneinander auftreten, so kann offenbar eine Beobachtung der normalen und anomalen psychischen Erscheinungen von zwei Seiten stattfinden. Wir können die materiellen Veränderungen, welche stets mit den psychischen einhergehen, untersuchen und wir können ebenfalls die Bewußtseinserscheinungen und deren Zusammenhang genau studieren. Wenn wir alle anatomischen und physiologischen Veränderungen vollkommen kennen würden und ebenso alle Abhängigkeitsbeziehungen der psychischen Erscheinungen genau verständen, so würde es möglich sein, ein Buch zu schreiben, dessen eine Seite die physiologischen und dessen andere die psychologischen Ergebnisse enthielte. Nur in äußerer Gestaltung, nicht im Wesen würden diese beiden Texte voneinander sich unterscheiden. Sie würden einander gleichen wie zwei Schriften in verschiedener Sprache oder wie zwei Aufsätze, von welchen der eine z. B. mit griechischen, der andere mit lateinischen Buchstaben geschrieben wäre. Das in dieser Weise geschriebene Buch würde nur von jemand, welcher beide Sprachen oder beide Schriftzeichen kennt, verstanden

werden. Tatsächlich hat man die normalen ebenso wie die abnormen Bewußtseinserscheinungen oft auf beide Weisen zu interpretieren versucht. Das Gedächtnis und die assoziative Wirksamkeit werden einerseits von der Hypothese der Residuenlehre und von der der ausgeschliffenen Bahnen als materielle Veränderungen aufgefaßt, andererseits als psychische Nachwirkungen, welche uns als Erfahrungsdata gegeben sind. Für die niedrigen Bewußtseinserscheinungen hat man die Neigung, die physiologische Auffassung vorzuziehen, weil anscheinend das Bewußtsein dabei nur wenig tätig ist. Wenn jedoch die höheren psychischen Inhalte eine zweifache Interpretation zulassen, so muß das auch für die niedrigeren der Fall sein, wenn auch die niedrigen Bewußtseinsinhalte, welche neben den materiellen Veränderungen vorkommen, nicht oder kaum die Schwelle des Bewußtseins überschreiten.

Die Bestrebung, die psychologische Seite einiger Reflexe, unabhängig von der Frage, ob die physiologische Auffassung schon eine vollkommen befriedigende Lösung geschaffen hat, zu beleuchten, scheint mir also nicht allzu verwegen, zumal nicht, wenn ich im folgenden begründen kann, daß zwischen den Reflexen und den höheren Willensäußerungen ein großes Maß von Kontinuität, ein langsamer unmerklicher Übergang besteht und daß dieselben in mancher Hinsicht den gleichen Gesetzen gehorchen.

Dieser Übergang erhellt sogleich aus der Tatsache, daß einige Reflexe aus willkürlichen Bewegungen sich entwickeln können, wie z. B. der Plantarreflex, bei welchem die Bewegung der Zehen beim Gehenlernen zuerst willkürlich, um fester stehenzubleiben, später aber unwillkürlich und reflektorisch zustande kommt und nachher auch bei jeder anderen Berührung der Fußsohle auftritt.

Weitere Übereinstimmungen ergeben sich daraus; daß die Reaktionszeiten und die Reflexzeiten einander so sehr gleichen, daß nur von graduellen Unterschieden die Rede sein kann. Dieselben sind beide Schwankungen unterworfen, welche, wie aus den folgenden Versuchen hervorgeht, kausal ähnlich bedingt sind. Zur genauen Untersuchung der Reflexe und der Reflexzeiten wurden dieselben graphisch registriert mittels der Methode Sommer - Weiler und mittels einer sehr einfachen Methode, welche für die Bestimmung der Reflexzeiten sich als sehr geeignet zeigte. Eine Luftpelotte, welche auf dem Quadriceps befestigt wird, steht mittels eines Gummirohrs mit einem Tambur mit Schreibhebel in Verbindung. Die reflektorische Zusammenziehung des Quadriceps wird durch Luftverschiebung den Schreibhebel in Bewegung versetzen. Die in der Weise aufgeschriebene Kurve zeigt noch eine kleine Erhabenheit, welche unmittelbar der Reflexkurve vorangeht und dadurch entsteht, daß der niederfallende Hammer durch eine kleine

Muskeldehnung, ebenfalls eine Luftverschiebung, verursacht. Diese Muskeldehnung eben ist der Reiz, welcher die Reflexbewegung zum Vorschein ruft.

Abb. 1.

Bekanntlich ist die Reaktionszeit von der Stärke des Reizes abhängig und weil die Zentripetalen und zentrifugalen Leitungszeiten konstant sind, müssen die Schwankungen sich auf die Assoziationszeit beziehen, welche um so länger dauert, je mehr Überlegung notwendig ist, um die Bewegung möglichst genau und mit richtiger Kraft zustande zu bringen. Auf schwächere Reize wird langsamer reagiert als auf stärkere. Für die Reflexe gilt Ähnliches wie aus folgender Tabelle hervorgeht. Die Reizstärke wurde dadurch bestimmt, daß der Hammer einem Gradbogen entlang von verschiedenen Höhen fiel.

Abb. 2.

Aus den Abbildungen (Abb. 2) ist bereits die Verkürzung der Reflexzeiten bei der Verstärkung der Reflexe ersichtlich und ebenfalls wird das deutlich, wenn man die Reflexzeiten mißt. Das arithmetische Mittel wurde aus zwanzig, nur sehr wenig voneinander abweichenden Werten bestimmt.

Normale Personen	Mittlere Reflexzeit in Sek. Fallhöhe des Hammers 40°	Mittlere Reflexzeit in Sek. Fallhöhe des Hammers 80°	Mittlere Reflexzeit in Sek. Fallhöhe des Hammers 120°
W.	0,067	0,056	0,052
Dr. W.	0,046	0,042	0,042
V.	0,045	0,044	0,041

Ganz übereinstimmend mit diesen Zahlen sind diejenigen der erhöhten Reflexe infolge Pyramidenbahnläsionen.

	Diagnose	Mittlere Reflexzeit in Sek. Fallhöhe des Hammers 120°
G. J. ♂	Tumormyelie	0,038
J. W. ♂	Syringomyelie	0,030
J. B. ♂	Multiple Sklerose	0,037
E. B. ♀	Multiple Sklerose	0,030
S. S. ♀	Multiple Sklerose	0,032
B. V. ♂	Multiple Sklerose	0,031

Abb. 3. 1 Zeit; 2 normal; 3 Pyramidenbahnläsion.

Der Unterschied in der Dauer der Reflexzeit zwischen der normalen Kurve und derjenigen der Pyramidenbahnläsion ist aus der Abbildung sogleich ersichtlich.

Ebenso wie die willkürlichen Bewegungen sind auch einige Reflexbewegungen zweckmäßig. Einerseits streben sie nach der Entfernung unangenehmer oder schädlicher Reize, andererseits nach dem Festhalten angenehmer und vorteilhafter Reize. Das Aufziehen des Beines bei der Reizung der Fußsohle, die Pupillenverengung auf Lichteinfall, der Tränenfluß bei Fremdkörpern im Auge, der Speichelfluß bei reizenden Gegenständen im Mund, der charakteristische Gesichtsausdruck bei unangenehmen Geschmacksempfindungen, und umgekehrt die Pupillenerweiterung im Dunkel, der Saugreflex, der Gesichtsausdruck bei süßen Geschmacksempfindungen sind Beweise für die Zweckmäßigkeit. Nicht immer jedoch ist die Nützlichkeit so deutlich ins Auge fallend. Wenn auch beim ersten Anblick die Bedeutung der Kniereflexe z. B. uns wenig klar ist, so wird doch bei genauerer Beobachtung wahrscheinlich, daß die plötzliche reflektorische Fixation des Gelenkes nach jedem Fehltritt dasselbe vor großen Verletzungen zu schützen imstande ist. Eine willkürliche Bewegung würde zu spät kommen und deshalb ist die Fixation einer Reflexbewegung anvertraut.

Die Übereinstimmung zwischen der Zweckmäßigkeit der Reflexe und der willkürlichen Bewegungen wird auch noch dadurch verständlich, daß erstere manchmal, wenn auch weit weniger als letztere veränderten Umständen sich anpassen können. Wenn eine willkürliche Bewegung zur Erreichung eines bestimmten Zweckes ungenügend kräftig ist, so kommen andere Muskeln zu Hilfe. Genügt der Druck der einen Hand nicht, so unterstützt sie die andere, oder, wenn die rechte Hand gelähmt,

so tritt die linke an die Stelle. Anstatt der fehlenden oder zur Unterstützung der zu schwachen werden also andere zweckmäßige Bewegungen erst bewußt und mit Überlegung, später aber automatisch vorgenommen. Ähnliche Erscheinungen zeigen die Reflexe. Die Wischbewegungen der einen Pfote eines Rückenmarksfrosches, dessen Bauch mittels eines mit Essigsäure getränkten Fließblättchens gereizt wird, werden sogleich von denselben der anderen Pfote vertreten, wenn erstere festgehalten wird. Nicht nur die Hautreflexe, sondern auch die Kniereflexe der Menschen zeigen damit übereinstimmende Erscheinungen, wenn die Leitung des Willensimpulses durch eine Pyramidenbahnläsion gestört ist. Bekanntlich kommt in diesen Fällen neben der Erhöhung des

Abb. 4. *I* Reflexbewegung des rechten Quadriceps; *II* gleichzeitige Bewegung des linken Quadriceps; *IV* Quadricepsbewegung des rechten Beines bei Hemmung; *III* gleichzeitige Bewegung des linken Quadriceps bei Hemmung der Reflexbewegung des rechten Beines.

Reflexes auch noch eine Ausbreitung auf andere Muskeln, der Adductionsreflex des anderen Beines zustande, wodurch eine Bewegung hervorgerufen wird, welche wenigstens anscheinend einen Teil der Funktion des ersten Beines übernimmt. In vielen dieser Fälle habe ich die Beobachtung machen können, daß die Ausbreitung sich nicht auf die Adductoren beschränkt, sondern daß auch eine deutliche Quadricepskontraktion des anderen Beines auftritt, welche kräftiger wird, wenn die Kniereflexbewegung des ersten Beines durch Festhalten gehemmt wird. Auf diese Weise werden die gehemmte Reflexbewegungen völlig vom anderen Bein übernommen.

Aus der Vergleichung der Kurven *III* und *II* geht hervor, daß die Hemmung des Kniereflexes mit einer Vergrößerung der Quadricepskontraktion des anderen Beines einhergeht. Diese Erscheinungen sind

also vollkommen in Übereinstimmung mit den obengenannten Versuchen am Rückenmarksfrosch und mit der Vertretung fehlender oder mit der Unterstützung zu schwacher willkürlicher Handlungen.

Bekanntlich bekommen Vorstellungen und Eindrücke einen höheren Bewußtseinsgrad, wenn die Aufmerksamkeit auf sie gerichtet ist. Auch in dieser Hinsicht stimmen die Reflexe mit den höheren Bewußtseinsinhalten überein; denn die Reflexe mit einem überschwelligem Reize, wie z. B. der Husten- und der Niesreflex werden durch Hinlenkung der Aufmerksamkeit auf den Reiz stärker, durch Abwendung derselben dagegen niedriger. Die Erfahrung lehrt, daß diese Reflexe verschwinden, sobald man durch eine Vorlesung, welche man hält oder auf die man gespannt lauscht, präokkupiert ist, oder auch wenn die Bewußtseinsinhalte, wie im Schlaf, nur einen niedrigen Bewußtseinsgrad erlangen. Ähnliches kann man auch wahrnehmen bei einigen Reflexen, bei denen der zuführende Reiz unter der Schwelle bleibt. Die unangenehme Schleimsezernierung eines starken Schnupfens hört ja ebenfalls auf bei Vertiefung und Ablenkung der Aufmerksamkeit, wie bei der Präokkupation und im Schlaf. Nicht nur die krankhafte, sondern auch die normale Drüsenausscheidung ist vom Bewußtseinszustand abhängig. Ein Patient mit Bulbärparalyse, welcher gar nicht schlucken konnte, sezernierte am Tag ungefähr 2 Ltr., während im Schlaf die Sekretion vollkommen aufhörte. Die Sekretion der Tränen ist ebenfalls durch die Präokkupation der Melancholie beträchtlich verringert. Man kann das leicht feststellen, indem man Fließblättchen von 0,5 cm Breite und 3 cm Länge mittels eines kleinen Umschlages am oberen Ende in den Conjunctivalsack legt. Normal sind dieselben stets innerhalb 2 Minuten und oft schon viel früher ganz durchnäßt, während bei Melancholikern dafür bisweilen eine Viertelstunde und noch längere Zeit erforderlich ist.

Die gegenseitige Hemmung gleichzeitiger Bewußtseinsinhalte ist von großer psychologischer Bedeutung. Das Sternenlicht wird am Tag nicht gesehen, starke Geräusche hemmen die Wahrnehmung schwächerer, kaum wahrnehmbare Berührungen werden von kräftigen Druckempfindungen verdrängt. Die Versuche Heymans¹⁾ haben die reziproke Hemmung gleichzeitiger Wahrnehmungen klar ans Licht gestellt, und es hat sich ergeben, daß gleichartige Empfindungen einander am stärksten hemmen. Dementsprechende Hemmungserscheinungen zeigen auch die Reflexe. Im obigen ist schon auf den Einfluß der Präokkupation hingewiesen worden und im folgenden werde ich die gegenseitige Hemmung gleichzeitiger Reflexbewegungen nachzuweisen versuchen.

Wie bekannt, wird der Babinskische Reflex der kleinen Kinder

¹⁾ Zeitschr. f. Psychol. **21**, **26**, **34**, **41**, **53**.

später durch den Beugereflex ersetzt, welcher, wie oben betont, von willkürlichen Bewegungen herrührt. Dieser Beugereflex hemmt den Babinskischen Reflex, vernichtet ihn jedoch nicht, denn sobald ersterer durch eine Bewußtseinstörung oder durch eine Pyramidenbahnläsion außer Wirkung gesetzt wird, kehrt letzterer sogleich wieder. Die Bewußtseinstörung muß sich nicht nur auf die bewußten Willensfunktionen, sondern auch auf die noch nicht weit unter der Schwelle liegenden Reflexbewegungen, welche sich nach der Geburt aus Willkürbewegungen entwickelt haben, wie der Plantarreflex, beziehen. Ich habe mich davon überzeugen können, daß dies bei normalen Kindern bis zum 12. Jahre im tiefen Schlaf regelmäßig vorkommt, und pathologisch zeigt es sich, wie bekannt, in komatösen Zuständen, wie nach einem epileptischen Anfall z. B. Bei Pyramidenbahnläsionen ist die hemmende Wirkung des Beugereflexes aufgehoben, weil die zentrifugale Leitung desselben gestört ist.

Der Saugreflex wird bei Neugeborenen durch Berührung der Lippen, der Zunge oder des harten Gaumens erzeugt. Später, wenn die Zunge und die Lippenmuskeln für andere Zwecke verwendet werden, verschwindet dieser Reflex. Auch hier besteht nur Verdrängung und keine Vernichtung; denn der Saugreflex kehrt zurück, wenn die später erlernten Bewegungen weniger richtig funktionieren können, wie das in den stark dementen Zuständen des Alters und der Paralyse der Fall ist.

In den ersten Monaten zeigt das Kind einen deutlichen Greifreflex. Wenn man mit einem Finger die Handfläche berührt, so wird derselbe sofort so fest umklammert, daß man das Kind daran fast aufheben kann. Wie der Saugreflex wird auch dieser Reflex von den sich entwickelnden Willkürbewegungen verdrängt und ebenso wie dort kehrt auch hier der ursprüngliche Reflex wieder infolge der starken Bewußtseinsabnahme des Seniums und der Paralyse und der Pyramidenbahnläsion, welche die Leitung der zentrifugalen Bewegungsimpulse unmöglich macht.

Der Gehreflex benimmt sich wie die obengenannten Reflexe. Intelligenzstörungen und Pyramidenbahnläsionen, welche die normale Gehfunktion herabsetzen, befördern die Hervorrufung einer Erscheinung, welche dem Gehreflex gleicht. Reizung der Fußsohle hat nämlich eine Verkürzung des gleichzeitigen Beines und eine Verlängerung des andern zur Folge.

Wenn, wie oben gezeigt wurde, die Verdrängung der Reflexbewegungen in so hohem Grade nicht nur von gleichzeitigen andern Bewußtseinsinhalten, sondern auch von gleichzeitigen andern Reflexbewegungen abhängig ist, so erhebt sich die Frage, ob nicht eine ähnliche Hemmung bei einigen noch wenig aufgeklärten Erscheinungen der Reflexe vorkommt. Die Kniereflexe werden, wie bekannt, fortwährend von Großhirnfunktionen gehemmt. In allen Umständen, wo diese Großhirn-

wirkung aufgehoben ist, wie bei Pyramidenbahnläsionen, sind die Kniereflexe erhöht. Wodurch wird diese Hemmung verursacht? Nicht durch den Denkprozeß, denn eine gleichzeitige Präokkupation hemmt den Kniereflex nicht. Auch nicht durch Affekte, denn dadurch wird im Gegenteil der Kniereflex verstärkt. Aus den Versuchen von Heymans, auf welche ich schon oben hingewiesen habe, hat sich ergeben, daß gleichzeitige Empfindungen einander am stärksten hemmen, wenn sie gleichartig sind. Schwache Lichteindrücke werden von stärkeren Lichtempfindungen mehr gehemmt als von Gehörsreizen. Ein kaum hörbares Geräusch wird von lauten Tönen mehr beeinflusst als von elektrischen Gefühlsempfindungen. Können die hemmenden Wirkungen des Großhirns auf die Kniereflexe in analoger Weise aufgefaßt werden? Gibt es m. a. W. Bewegungsimpulse vom Großhirn, welche den gleichzeitigen Kniereflex hemmen? Auf diese Frage können wir eine bestätigende Antwort geben. Fortwährend geht ein Strom von Eindrücken von der Peripherie nach dem Bewußtsein, welche uns über die Stellung der Extremitäten unterrichten. Wir werden dadurch in die Lage versetzt, stets die angenehmste und bequemste Haltung anzunehmen. Es gibt also fortwährend eine Wahrnehmung und einen Bewegungsimpuls, welche eine Stellungsverbesserung veranlassen. Diese Bewegung ist wahrscheinlich im Anfang willkürlich, wird aber später unwillkürlich und reflektorisch. Wir können dieselbe dann als Stellungsreflexe bezeichnen, welche fortwährend da sind und die gleichzeitig auftretenden Kniereflexe hemmend beeinflussen. Wenn wirklich diese Stellungsreflexe einen solchen hemmenden Einfluß ausüben, so werden bei Abwesenheit oder bei Abnahme derselben die Kniereflexe sich verstärken müssen. Bei sehr kleinen Kindern, wo die Stellungsreflexe noch fehlen, sind in der Tat die Kniereflexe lebhaft. Später, wenn nach und nach die Stellungsreflexe sich entwickeln, werden allmählich die Kniereflexe schwächer.

Und weiter geht mit der Abnahme der Stellungsreflexe eine Verstärkung der Kniereflexe einher. Unter zwei Umständen findet eine Abnahme der Stellungsreflexe statt. Erstens kann der Bewußtseinsgrad des zentripetalen Reizes niedriger werden, wodurch der motorische Impuls schwächer wird und zweitens kann der zentrifugale motorische Impuls in seiner Leitung gestört sein. In beiden Fällen wird der hemmende Einfluß auf die Kniereflexe verringert sein.

Der niedrige Bewußtseinsgrad von den zentripetalen Reizen der Stellungsreflexe wird in gleicher Weise, wie das oben vom Nies- und Hustenreflex und von der Tränensekretion betont wurde, durch eine starke Beschäftigung mit andern Bewußtseinsinhalten bestimmt. Infolgedessen sind die Kniereflexe normal durch die geistige Ablenkung des Zählens (Abb. 5), der elektrischen Reizung, der Kälteempfindung, des

Jendrassikversuches usw., pathologisch durch die Präokkupation von Affekten oder von ängstlichen Vorstellungen, wie z. B. bei der Hysterie (Abb. 6) oder bei der Melancholie erhöht.

Abb. 5. I normal; II Ablenkung.

Ein gleichartiges Benehmen der Kniereflexe kann man erwarten, wenn die zentripetalen Reize der Stellungsreflexe infolge der allgemeinen Bewußtseinsabnahme des normalen Schlafes und der starken Ermüdung auf niedrigere Stufe gelangen. Ähnliches kann man bei den pathologischen Einsenkungen der Neurasthenie und von vielen dementen Zuständen feststellen.

Abb. 6. I normal; II Hysterie.

Der motorische Impuls der Stellungsreflexe wird in seiner Leitung irgendwo gestört bei Pyramidenläsionen und dadurch wird ihm sein hemmender Einfluß fehlen.

Die Hemmung der Stellungsreflexe geht also mit einer Erhöhung der Kniereflexe einher. Umgekehrt werden die Kniereflexe niedriger, wenn eine starke Beschäftigung mit Eindrücken von außen, mit eigenen Gedanken oder mit Affekten möglichst ferngehalten wird. Die Anpassung an die zentripetalen Impulse der Stellungsreflexe wird dann am wenigsten von den anderen Bewußtseinsinhalten gehemmt.

Auf andere bisher noch wenig aufgeklärte Reflexvorgänge ist von Sherrington hingewiesen worden. Jede willkürliche und jede reflektorische Bewegung geht mit einer gleichzeitigen Erschlaffung der Antagonisten einher. Es fragt sich, ob diese Antagonistenerschlaffung ebenfalls einer hemmenden Wirkung zuzuschreiben ist. Offenbar ist das der Fall. Jeder Muskel befindet sich in einem gewissen Spannungszustand, welcher von einem vom Muskel selbst herrührenden Reiz veranlaßt wird. Dieser zentripetalwärts geleitete Reiz versetzt den Muskel reflek-

Abb. 7. *I* normal; *II* Pyramidenläsion.

torisch in einen gewissen Tonus. Sobald der Kniereflex ausgelöst wird, läßt der Tonus der Antagonisten infolge des hemmenden Einflusses der gleichzeitigen Reflexerscheinungen nach. Die gegenseitige Hemmung kann auf zwei Weisen zustandekommen. Erstens werden ebenso wie zwei gleichzeitige bewußte Wahrnehmungen die beiden gleichzeitigen afferenten Impulse einander hemmen, denn obgleich die letzteren nicht bewußt werden, darf man dieselben als unschwellige Bewußtseinserscheinungen betrachten, für welche dieselben Gesetzmäßigkeiten wie für die überschwelligen Bewußtseinserscheinungen gelten. Mit dieser Auffassung harmonieren die Versuche Sherringtons, denn er hat nachgewiesen, daß die Reizung der hinteren Wurzeln, welche den Flexoren des

Unterschenkels entsprechen oder das Kneten und Dehnen der Beuger selbst unter bestimmten Bedingungen einen herabgesetzten Tonus des Quadriceps veranlassen. Es fragt sich, ob umgekehrt die bisweilen erhöhten Kniereflexe bei der Ischias nicht dadurch hervorgerufen werden, daß infolge der Neuritis der Tonus der Flexoren herabgesetzt ist, wodurch der hemmende Einfluß desselben auf den Kniereflex verringert ist.

Zweitens werden die zwei gleichzeitigen efferenten Impulse, nämlich der Tonus, der Beuger und der reflektorische Bewegungsimpuls des Quadriceps einander hemmen. Diese Hemmung des Tonus, der Beuger kommt durch den Willensimpuls zur Bewegung der Extensoren sogar schon dann

Abb. 8.

zustande, wenn derselbe seinen Zweck verfehlt. Wenn der Arm eines Patienten mit vollkommener Radialislähmung in solche Lage versetzt wird, daß die leichte Beugung der Finger und der Hand nur durch den Tonus der Flexoren beibehalten wird und daß ohne diesen Tonus die Hand infolge der Schwerkraft sich strecken würde, so tritt diese Streckbewegung sogleich auf, sobald der Patient sich anstrengt, dieselbe auszuführen. Das wird nur dadurch verständlich, daß durch den Willensimpuls zur Bewegung der gelähmten Extensoren der Tonus der Flexoren erschlaft.

Aus obigen Beispielen der gegenseitigen hemmenden Beeinflussung gleichzeitiger Reflexen ergibt sich, daß auch in dieser Hinsicht die Reflexe ähnlichen Gesetzmäßigkeiten gehorchen wie die bewußten Erscheinungen.

Sind nun diese Hemmungserscheinungen auch bei andern Reflexen, wie z. B. bei der Blasenentleerung tätig? In der Blase bilden der Detru-

sor und der Sphincter vesicae eine antagonistische Wirkung. Die leere Blase ist durch eine reflektorische Zusammenziehung des Sphincters verschlossen. Die Muskelfasern des Detrusors werden reflektorisch in Kontraktion versetzt, sobald eine so große Menge Urin sich angesammelt hat, daß durch eine Dehnung der Blasenwand ein genügend starker Reiz entstanden ist. Zu gleicher Zeit mit der Zusammenziehung des Detrusor erschlafft der Sphincter. Hier besteht also gerade wie bei den Kniereflexen eine hemmende Beeinflussung gleichzeitiger Reflexe. In dieser Weise findet die Blasenentleerung beim Neugeborenen zu regelmäßigen Zeiten statt. Die Detrusorwirkung kann auch durch Kälte und andere Hautreize, durch Emotion usw. befördert werden. Wenn im späteren Alter durch Erziehung die Aufmerksamkeit auf die Blasenentleerung gerichtet wird, wird der periphere Reiz als Drang gefühlt. Die Intensität der bewußten Empfindung, welche durch Druck des Urins und durch die Kontraktion des Detrusors entsteht, ist künftighin nicht nur von der Blasenfüllung, sondern auch von der Zu- und Abwendung der Aufmerksamkeit abhängig. Die Schwankungen in der Intensität der Empfindungen bestimmen die reflektorische Zusammenziehung des Detrusors und zu gleicher Zeit die damit einhergehende Erschlaffung des Sphincters. Die Blasenentleerung ist also nur insoweit willkürlich, daß die Drangempfindung bis zu gewisser Höhe durch die Aufmerksamkeitskonzentration willkürlich erhöht und geschwächt werden kann.

Der Einfluß des Bewußtseins auf die Blasenentleerung ist experimentell leicht festzustellen. Während einiger Tage wurde die Menge jeder spontanen Blasenentleerung von einigen psychisch normalen und psychisch abnormen Personen gemessen. Der Zweck der Versuche wurde, um störende Einflüsse zu verhüten, verschwiegen. Nur die gleichzeitig mit der Defäkation auftretenden Blasenentleerungen wurden vernachlässigt.

Normale Personen.

Dr. H. ♂	M. ♂	Dr. W. ♂	Frl. P.	Frl. F.	Frl. J.	Frau S.
220	500	330	340	160	350	450
380	620	220	250	280	300	150
420	590	500	200	250	375	450
375	350	290	180	200	350	500
200	400	240	220	400	470	350
330	630	280	220	100	600	300
270	570	240	180	280	250	300
610	400	340	230	330	375	300
145	390	210	240	400	360	100
360	330	300	260	400	410	190
300	590	400	170	200	340	270
360	290	340	260	150	475	370
180	280	200	90	300	380	180
360	240	390	200	420	240	110
345	390	260	120	500	280	530
470						

Abnorme Personen.

Frau v. H. Melanch.	Frl. E. Melanch.	Frl. M. Melanch.	Frau D. Melanch.	Frl. F. Melanch.	Frau H. Melanch.	Frl. M. Melanch.	de J. ♂ Melanch.
1000	750	850	780	350	750	470	730
1450	500	450	1200	500	550	275	500
1200	450	700	400	500	500	300	540
1150	900	1000	500	750	550	230	325
700		600		700	510	600	450
1050				230	650	400	750
				800	725	820	320
					450	500	650
						670	

Abnorme Personen (Fortsetzung).

C. ♂ Melanch.	Frau Pr. Melanch.	Frl. T. Hy.	Frau K. Psychasth.	Frau v. d. B. Praec. Stup.	Frl. F. Hy.	Frau S. Praec. Stup.	J. V. ♂ Stupor
700	700	600	340	750	800	500	810
600	900	360	500	500	260	750	800
1000	490	250	810	600	400	1650	820
750	510	580	350	100	1000	600	770
1150	1000	470	230	750	600	490	830
1100	400	730	550	750	270	750	960
1000	1100	340	350	450	800	740	630
990	980	400	130	650		1000	570
910	1300	400	170	250		1300	490
	1510	320	770	350		1550	620
	910	750	360	750		650	440
	890	400	90	650		500	
		80	610	600		1250	
		650		675		1100	
		560		700		750	
		600		700			
		700					

Aus diesen Tabellen geht hervor, daß bei einer Präokkupation und bei einer Bewußtseinsherabsetzung fast immer größere Mengen Urin sich in der Blase ansammeln als unter normalen Umständen. Die Zahl der oben angedeuteten Fälle kann beliebig vergrößert werden, weil diese Erscheinung bei Melancholie, Hysterie, akuten Verwirrheitszuständen usw. fast regelmäßig sich vorfindet.