

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Göttingen [Direktor: Prof. *Stich*].)

Über eigenartige Beziehungen zwischen der Oberflächen- und Tiefensensibilität.

Von

Priv.-Doz. Dr. **Walter Lehmann**,
Assistent der Klinik.

(Eingegangen am 22. November 1923.)

„Die Sprache ist offenbar eines der Hauptinstrumente oder Hilfsmittel des Gedankens, und jede Unvollkommenheit im Instrument oder in der Art es zu benutzen, ist unleugbar verantwortlich für die Verwirrung, hemmt den Prozeß und zerstört alle Grundlagen des Vertrauens in das Ergebnis.“ Mit diesem Satze leitet *Page May* sein Referat „Über sensorische Nerven und periphere Sensibilitäten“ ein, und wie wahr dieser Satz ist, lehrt die uneinheitliche Nomenklatur in allen den Arbeiten, die sich mit der Frage der Hautsensibilität beschäftigen. So wird der Ausdruck Anästhesie manchmal nur in seiner partiellen Bedeutung angewandt, in dem Sinne, daß eine Unempfindlichkeit nur für Berührung besteht, jedoch Empfindlichkeit für andere Formen der Empfindung vorhanden ist, während er dartun sollte, daß jede Empfindungsqualität fehlt, wenn nicht ausdrücklich von Schmerz-, Wärme- oder Kälteanästhesie gesprochen wird. Auch Hyperästhesie und Hypästhesie werden von dem einen Autor im Sinne einer Steigerung der Tasteindrücke, von dem anderen im Sinne der Steigerung, bzw. Abnahme aller Empfindungsarten gebraucht (*May*). Auch unter Druckempfindung verstehen die einzelnen Autoren Verschiedenes, bald nur die Berührungsempfindung, bald die Empfindung der tiefer gelegenen Weichteile; unter Tiefensensibilität bald nur den Druck der tieferen Weichteile oder auch die Gelenksensibilität, das Lagegefühl und das Muskelempfinden. Wir halten uns im folgenden an die Nomenklatur *Heads*. Nach *Head* gibt es 3 verschiedene Systeme von Fasern für die peripheren Impulse: 1. die epikritische Sensibilität, sie dient dem Erkennen leichter Berührungen, der Unterscheidung zweier Spitzen und feinerer Temperaturunterschiede; 2. die protopathische Sensibilität, die die von Schmerzreizung der Haut oder Haare der von extremer Hitze oder Kälte stammenden Impulse vermittelt und eine diffuse Lokalisation erzeugt;

3. die Tiefensensibilität, die Druck und bei übermäßigem Druck Schmerzen erzeugen kann und Impulse vermittelt, die dem Ortssinn und dem Sinn für aktive und passive Bewegungen zugrunde liegen. Die Tiefensensibilität konnte *Head* in reiner Form dadurch beobachten, daß er sich einen Hautnerven durchschnitt. Während Reizung mit Baumwolle oder Nadelspitze und Applikation jeder Form von Hitze oder Kälte unbemerkt blieb, auch die Spitzen des Zirkels nicht voneinander unterschieden werden konnten, wurde ein Reiz, der mit der Spitze eines Bleistiftes oder mit dem Kopf einer Nadel oder dem Fingerballen ausgeführt wurde, bemerkt und auffallend genau lokalisiert. Je allmählicher die Applikation, je kleiner der Druck, um so seltener gab es ein Empfindungsergebnis. Ein Druck wurde nicht empfunden, wenn er auf eine Hautfalte appliziert wurde, woraus *Head* den Schluß zieht, daß die Druckempfindung nicht vom Hautnerven, sondern von tiefer liegenden Nerven herrührt. *Bemerkenswert ist aber vor allen Dingen die Tatsache, daß übermäßiger Druck heftige Schmerzen erzeugte und daß der Schmerz selbst mit kleinerem Druck als auf der gesunden Seite ausgelöst werden konnte.* Dieser Befund scheint deswegen von Interesse, weil man ihn des öfteren bei Kriegs- sowie Friedensverletzungen der Nerven erheben konnte. Vielfach habe ich gefunden, daß bei aufgehobener Hautempfindlichkeit die Druckempfindung zurückgeblieben war und nicht nur die Druckempfindung, sondern eine eigenartige schmerzhaft empfindung, die an Stellen mit normaler Hautsensibilität bei gleichem Druck fehlte. Als Beispiel diene folgender Fall.

Oskar M., 36 Jahre alt. 18. Mai 1922 in Transmission geraten. Sofortige Wundversorgung. Nerven und Gefäße finden sich durchtrennt. Befund am 16. IV. 1923 ergibt hochgradige Abmagerung der linken Hand, Krallenstellung. Leichte Bewegung im Handgelenk möglich. Der Daumen kann im Endglied gestreckt und etwas gebeugt werden. Adduktion beschränkt, Opposition nicht ausführbar. Die Finger, die im Grundgelenk überstreckt sind, werden nur wenig gebeugt. Die Bewegungen in den Mittel- und Endgelenken sind überhaupt nicht ausführbar. Wird kein Handschuh getragen, so ist die linke Hand kühler als die rechte. Der Puls ist nicht fühlbar. Berührungsempfindung: Normale Empfindlichkeit besteht lediglich am Daumen; an allen übrigen Fingern ist Berührungsempfindung und Schmerzempfindung erheblich herabgesetzt oder überhaupt erloschen, besonders am kleinen Finger. Auffallend ist es, daß Druck als außerordentlich schmerzhaft in allen Gebieten empfunden wird, wo die Hautsensibilität fehlt, sogar am Endglied des kleinen Fingers, der sonst ganz unempfindlich ist. Kneift man den kleinen Finger, so werden heftigste Schmerzen geäußert, während an der gesunden Seite bei gleichem Druck keine Schmerzen auftreten.

Wilhelm Sch., 48 Jahre alt, bemerkte seit einiger Zeit eine Schwäche der rechten Hand. Sch. konnte nur mit geringer Kraft Gegenstände festhalten. Mit der Zeit Muskelschwund im Bereich des Unterarms. Röntgenologisch wurde eine Halsrippe festgestellt. Befund: Im Gebiet des Cutaneus antebrachii medialis findet sich eine dissoziierte Empfindungslähmung, am kleinen Finger eine Hypästhesie. Nach Entfernung der Halsrippe stellen sich erhebliche Schmerzen im Gebiet der 8. Wurzel ein. Patient wird nach Hause entlassen, da die Schmerzen

aber wieder zunehmen, wieder aufgenommen. Die Schmerzen sind vorwiegend im Zeige- und Ringfinger lokalisiert, sie werden als außerordentlich peinigend und brennend im Sinne der Causalgie geschildert und sind so intensiv, daß Sch. kaum eine Nacht schlafen kann. Die Hand ist auffallend marmoriert, besonders an der Innenseite und den einzelnen Fingern. Zeigefinger und Daumen erscheinen gegenüber der gesunden Hand leicht verdickt. Cyanose besteht nicht, auch kein Kältegefühl. Starke Riffelung der Nägel, die rissig und glanzlos sind. Berührungsempfindung: herabgesetzt im Daumen und Zeigefinger, vollkommen erloschen im Mittelfinger, 4. Finger, kleinen Finger, sowie auf der Innenseite der Hand. Im Mittelfinger ist auf der Rückseite des Grundgliedes das Gefühl ebenfalls nur herabgesetzt. Kälte und Wärme wird im Ulnarisgebiet überhaupt nicht empfunden, geschweige denn unterschieden, während im Gebiet des Medianus die Temperaturempfindung herabgesetzt ist. Festes Kneifen mit dem Finger oder noch besser mit der Pinzette wird an dem sonst anästhetischen und analgetischen 4. Finger als intensiver Schmerz empfunden, während gleicher Druck auf der gesunden Seite diesen Schmerz nicht auslöst.

Aber nicht nur bei *peripheren Nerven*, sondern auch bei *spinalen Erkrankungen* kann man gleiche Beobachtungen machen. Ich entsinne mich eines Falles von Spondylitis, über den mir leider die genauen Aufzeichnungen fehlen, bei dem allmählich Lähmung und schwere Sensibilitätsstörungen eintraten. Im vollkommen paralytischen Stadium der unteren Extremitäten und in dem Stadium, in dem die Hautempfindung völlig erloschen war, wurde Druck und Kneifen als ungemein schmerzhaft empfunden. Ähnlich liegt der folgende Fall.

Gustav V., 39 Jahre alt. Tumor im Bereich des 5.—7. Halssegmentes. Spastische Paraparese beider unteren Extremitäten. Lähmung der vom Ulnaris versorgten Muskeln, besonders links. Berührungsempfindung mit feinem Haarpinsel ist erloschen am ganzen Körper bis etwa 3 Querfinger unterhalb der Clavicula, ausgenommen für kleinere Bezirke am rechten Fußrücken und an der Außenseite des rechten Oberschenkels. Diese Bezirke sind offenbar nicht ganz konstant, und die Berührung, die empfunden wird, ist bedeutend schwächer als auf normaler Haut. An der rechten oberen Extremität ist die Berührungsempfindung an der Außenseite entsprechend den Segmenten C 5, C 6 intakt, herabgesetzt an der Daumenmaus und am Zeigefinger, erloschen am 5., 4. und 3. Finger und der 2. medialen Zone des Armes entsprechend den Segmenten C 8 und Th 1. An der linken oberen Extremität sind die Verhältnisse vollkommen analog.

Temperaturempfindung für heiß und kalt: An den unteren Extremitäten und an dem Bauch wie an der Brust wird Temperatur nicht wahrgenommen außer am rechten Oberschenkel im Bereich der Kniescheibe, wo manchmal kalt richtig angegeben wird, zwischendurch aber auch falsch. An der rechten oberen Extremität wird in dem für Pinselberührungen empfindlichen Bezirk die Temperatur richtig angegeben, an der lateralen Seite der Hand sind die Temperaturangaben schwankend. Meistens wird nur das Berühren des Glases empfunden, die Temperatur aber nicht. An der Innenseite entsprechend den für Pinselberührungen unempfindlichen Partien wird die Temperatur nicht empfunden, auch beim losen Aufsetzen der Druck der Reagenzgläschen nicht. Am linken Arm ist an der Außenseite im oberen Teil nur Druckempfindung ohne Temperaturempfindung, im unteren Teil verzögerte Temperaturempfindung vorhanden. An der Innenseite des Armes mangelnde Temperaturempfindung. Dabei scheint dort, wo Temperatur empfunden wird, kalt eher als warm wahrgenommen zu werden.

Lage- und Bewegungsempfindung: ist im linken Bein mit Ausnahme des Hüftgelenkes erloschen, im rechten Fuß herabgesetzt, im Knie vorhanden, ebenso in der Hüfte. In der linken oberen Extremität ist Lage- und Bewegungsempfindung im 3.—5. Finger erloschen, im übrigen erhalten; im rechten Arm ist sie im Ellenbogen und Handgelenk vorhanden. Bewegungen am 3.—5. Finger werden überhaupt nicht wahrgenommen, am Daumen und Zeigefinger Bewegungen erkannt, Lage jedoch nicht.

Schmerzempfindung beim Einstich einer Nadel: Stechen mit der Nadel wird an den unteren Extremitäten, am Bauch und am Rumpf fast ausnahmslos empfunden, jedoch nur in den Segmenten D 2 bis etwa D 6 als Schmerz, sonst nur als Druck, wobei beim Einstechen in die Fußsohle reflektorisch ohne subjektive Schmerzempfindung äußerst heftige reaktive Bewegungen einsetzen.

Am rechten Arm sind die Verhältnisse einigermaßen kompliziert. An der Außenseite des Unterarms und der Hand ist Schmerzempfindung nicht vorhanden, sondern nur Druckempfindung. Die Schmerzempfindung tritt erst an der Außenseite des Oberarms auf. An der Innenseite des Unterarms wird Einstechen ebenfalls nur als Druck empfunden. An der Innenseite der Hand wird Nadeleinstich nicht empfunden, an der Innenseite des Oberarms nur als Druck.

Am ganzen linken Arm sind Analogien vorhanden. Es wird lediglich der Druck empfunden. Am 5. und 4. Finger muß man allerdings schon sehr tief einstechen, um Druckempfindung zu erzeugen, und auch hier ist sie nicht ganz regelmäßig aufzutreten.

Druck von ein Pfund wird nirgends empfunden, Druck von 4 Pfund wird am Bauch und an den Extremitäten richtig empfunden und auch lokalisiert, wobei jedoch die Druckempfindung am linken Bein schwächer ist als am rechten. Druck von 5 kg wird überall empfunden, ein Unterschied gegenüber dem 2 kg-Gewicht ist nicht nachzuweisen.

Anfassen von Hautfalten mit einer chirurgischen Pinzette: wird an der rechten oberen Extremität überall empfunden mit Ausnahme des 4. und 5. Fingers, wo nur Anfassen des ganzen Gliedes mit der chirurgischen Pinzette gefühlt wird. *Während aber an der Außenseite des Armes und der radialen Seite der Hand das Einklemmen der Haut nur als Druck empfunden wird, wird es an der Innenseite als unangenehmer schmerzhafter Druck empfunden. Dabei ist die Lokalisation richtig.* An der linken Extremität wird Kneifen als Druck empfunden, an der Außenseite des Armes und an der radialen Seite der Hand als unangenehmer Schmerz. An der Außenseite des 4. und 5. Fingers wird nur Kneifen des ganzen Gliedes empfunden, aber nicht genau lokalisiert. Es erfolgt ein Zusammenzucken unter der Angabe, daß Schmerz empfunden wird. *An Bauch, Brust und unteren Extremitäten wird das Aufheben von Hautfalten stets als Druck empfunden. Beim festen Druck, besonders auch beim Kneifen von Hautfalten mit der chirurgischen Pinzette in der Gegend des Fußes sowohl wie an der Innenseite des Unterschenkels wird der gleiche Schmerz angegeben.*

Thomas stellte auch nach Wirbelfraktur eine vollkommene Anästhesie im Bereiche der 3. und 4. Lumbalwurzel fest, besonders an der oberen Seite des Schenkels. Obwohl die Haut vollkommen anästhetisch und analgetisch war, wurde durch Kneifen eine schmerzhaft empfundene hervorgerufen, die unangenehmer war als auf der gesunden Seite.

Über einen ähnlichen Befund berichtet Bernhard. Er beobachtete bei einer Patientin nach einer über eine Stunde dauernden Operation auf dem Veitschen Operationsstuhl in Beckenhochlagerung eine doppel-seitige Armlähmung. Vollkommene Lähmung der von C 5 und C 6

innervierten Muskeln, während Bewegungen der Finger und Hände normalerweise ausführbar waren. *Auffallend waren die Sensibilitätsstörungen*, Druckschmerzhaftigkeit der Muskelmassen beider Deltoidei, Druck auf die Muskulatur beider Supinatoren abnorm empfindlich. Auch fand sich am oberen Drittel des äußeren Schulterblattrandes eine auf tiefen Druck ungemein schmerzhaft Stelle. Mit dieser den tiefer gelegenen Gebilden zuzurechnenden Schmerzhaftigkeit gingen verschiedene Empfindungsstörungen der Haut einher. Beiderseits fand man an der Außenseite des Oberarms im oberen Drittel eine etwa 6—8 cm lange, 3—4 cm breite Strecke, an der Berührung, Stiche, Temperaturunterschiede nur dumpf empfunden wurden. Auch war symmetrisch beiderseits ein subjektives und bei objektiver Untersuchung wie oben für die Stellen des Oberarms sich verhaltendes Taubheitsgefühl längs des ganzen Radiusverlaufes am Unterarm vorhanden. Es erstreckte sich auf die Rückseite der Hand und der ersten zwei Finger, war aber auch an den Beugeseiten der Daumen und Zeigefinger bis zur Nagelphalanx hin nachweisbar. Es handelte sich also um eine doppelseitige Lähmung vom *Erb*schen Typ.

Ähnlich sind vielleicht die Befunde *Spielmeyers* zu deuten, der nach vollkommener Ischiadicusdurchtrennung Schmerzhaftigkeit des Gastrocnemius feststellen konnte, die er auf Degenerationserscheinungen des Muskels bezog.

In einer eigenen Arbeit hat *Thomas* auf die besonderen Schmerzen hingewiesen, die durch Kneifen der Haut hervorgerufen werden in dem Gebiete eines vollkommen durchtrennten Nerven und hat dieses Symptom als Zeichen einer beginnenden Regeneration aufgefaßt. Später fand er jedoch, daß dieses Symptom auch sofort nach der Durchschneidung auftrat, also zu einer Zeit, wo von einer Regeneration noch nicht die Rede sein konnte. Das Symptom braucht also nicht die Regeneration anzuzeigen. *Thomas* schilderte diese eigenartige dissoziierte Empfindung, die er beobachtete, in folgender Weise: Während in dem Gebiet des durchtrennten Nerven die Sensibilität für alle Qualitäten verschwunden ist, verursacht Kneifen der Haut mit den Fingernägeln oder einer Pinzette, die nur gerade die Haut faßt, eine ganz besonders schmerzhaft Empfindung in einer verschieden großen Zone, die manchmal klein ist, manchmal dem ganzen anästhetischen Gebiet entspricht. *Wert muß man auf die ganz spezielle Form der Schmerzen legen. Sie hat nichts gemein mit dem Kneifen am gesunden Gebiet, häufig, aber nicht immer ist sie viel intensiver. Sie ist vor allem viel unangenehmer und verursacht Angst- und Schweißausbrüche.* Die Lokalisation ist häufig unmöglich. Wenn man selbst einen derartigen Schmerz erlitten hat, weiß man, wie schwierig es ist, genau seinen Charakter zu beschreiben. Er ist vergleichbar der Empfindung, die man bei einem tiefen Stich hat in Gebieten, die an der Oberfläche unempfindlich sind. Er ist über

raschend und kommt unvorhergesehen. *Wichtig ist, daß diese Empfindung nur in der anästhetischen Zone auftrat.* Sie hält sich an die hyperästhetischen Gebiete, um im normalen Bezirk zu verschwinden. Unter den zahlreichen Beobachtungen erwähnen die Autoren folgende Fälle:

Fall I: 21 jähriger Soldat, am 9. Juli 1916 durch Granate verwundet. Fraktur des Beckenkammes. Ein großes Stück mußte operativ entfernt werden. Die ganze Inguinalgegend und die darüberliegende Bauchwand ist hyperästhetisch. Die leiseste Berührung verursacht einen lebhaften Schmerz. In diesem Bereich und an der unteren Grenze des anästhetischen Gebietes Resektion des Nervus cutaneus femoris. Besonders der Druck ist sehr schmerzhaft und ruft Ausstrahlungen im Bereiche des Cutaneus femoris hervor, wenn er an einem ganz bestimmten Punkt der Gegend der Spina iliaca anterior ausgeführt wird. Offenbar entspricht dieser Punkt einem schmerzhaften Neurom des Cutaneus femoris. Das Gebiet des Cutaneus femoris ist für alle Formen der Sensibilität unempfindlich, auch für Zug am Haar. Indessen hat Kneifen mit dem Finger und der Pinzette einen bestimmten Schmerz zur Folge. Er besteht auch, wenn die ganze Dicke der Haut gefaßt wird. Der Zug an den Haaren wird nur schmerzhaft, wenn die Haut sich gegen das Unterhautzellgewebe verschiebt.

Fall 2: Patient, verwundet am 14. Sept. 1915 durch Granatsplitter in der Mitte des rechten Armes. Durchtrennung des Brachialis, des Ulnaris, des Cutaneus brachii internus, partielle Schädigung des Medianus. Die Zirkulation hat sich rasch wieder hergestellt, die Störung im Gebiet des Medianus war vorübergehend. Die Untersuchung November 1915 und Anfang 1916 ergab vollkommene Durchtrennung des Ulnaris mit Degenerationserscheinungen, Anästhesie für alle Qualitäten im Bereich des Ulnaris, Brachialis cutaneus internus, besonders Schmerzen beim Kneifen an einigen Punkten der anästhetischen Zone. Operation am 8. Mai 1916 ergab, daß der Brachialis internus vollkommen, der Ulnaris fast vollkommen durchtrennt war mit einem großen Neurom. Resektion von 6 cm des sklerotisierten Nervus ulnaris. Interplantation eines Hautastes des linken Beines. Noch am gleichen Tage ergab die Untersuchung keinerlei Änderung in bezug auf die Sensibilität, das schmerzhaftes Syndrom war noch ebenso vorhanden.

Die Autoren schildern also genau analoge Beobachtungen, wie ich sie und sicher zahlreiche andere Ärzte gemacht haben, ohne daß es mir jedoch scheint, daß dieser Befund in der Literatur gewürdigt worden wäre.

Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß ich ja auch in zwei Fällen nach Resektion hinterer Wurzeln festgestellt habe, daß trotz erloschener Hautsensibilität die Druckempfindung bestehen blieb und auffallend schmerzhaft war. Auch im Tierversuch habe ich in einem Fall analoge Beobachtungen gemacht. Einem Hunde waren 10 hintere Wurzelpaare reseziert worden, und zwar DV bis L1. Wiederholte Untersuchungen ergaben, daß Kneifen der Haut, besonders aber Kneifen und Drücken der Thoraxmuskulatur dem Hunde außerordentlich schmerzhaft war, während an Stellen, die außerhalb des Bereiches der durchschnittenen Wurzeln lagen, dieser Druck den Hund offenbar nicht schmerzte.

Das Wesentliche aller dieser Befunde liegt darin, daß bei aufgehobener Hautsensibilität Druck empfunden wird, und zwar bisweilen als ganz besonders schmerzhaft, ja unerträglich.

Das Phänomen findet sich nicht in allen Fällen. Das wissen wir von den zahlreichen Nervenschußverletzungen, in denen es nicht beobachtet wird. Die Zone, in der es entsteht, zeigt einen wechselnden Sitz. Bisweilen ist es die außen gelegene Partie der anästhetischen Zone, ohne daß sich heute schon eine Regel aufstellen läßt. Findet man das Symptom bei unvollständigen Lähmungen, so ist die Deutung schwieriger, da ja gleichzeitig Reizerscheinungen im Nerven vorhanden sind. *Sicher ist aber, daß eben gerade bei vollkommener Nervendurchtrennung dies Symptom auftreten kann*, ganz analog wie es bei Resektion der hinteren Wurzeln in Erscheinung tritt. Um das Vorhandensein der Sensibilität bei Kneifen nach Nervenverletzung zu erklären, kann man an Anastomosen denken. Aber mit Recht wendet *Thomas* gegen diese Annahme ein, daß sie noch nicht erklären würde, warum sich denn die Sensibilität nur auf das Unterhautzellgewebe und die tiefer gelegenen Hautpartien, aber nicht auf die oberflächlichen Hautpartien erstreckt. Diese Ansicht ist also wenig befriedigend, besonders für die Fälle, in denen man das Kneifphänomen hauptsächlich im Zentrum beobachtet.

Thomas kommt deswegen zu dem Schluß, daß es sich um perivaskuläre afferente sympathische Fasern handeln müsse, die das Druckgefühl vermitteln. Hierfür spreche auch der Mangel einer exakten Lokalisation und das eigentümliche Angstgefühl. Wenn die nach Nervendurchtrennung beobachtete Empfindung der von *Head* analog ist, so unterscheidet sie sich allerdings durch die Lokalisierbarkeit, die bei *Head* außerordentlich genau war, bei *Thomas* und in meinen Fällen nur ungenau. Dies mag aber darauf zurückzuführen sein, daß *Head* nur einen sensiblen Hautnerven durchschnitt, während in den anderen Fällen größere Nerven durchtrennt wurden. Das ist aber sehr wesentlich, denn wenn wir auch mit *Thomas* annehmen, daß die Empfindung in den Gefäßen geleitet wird, so geschieht das doch nur auf kurze Strecken, da es ja bekannt ist, daß die afferenten perivaskulären Fasern in bestimmten Abständen immer zu den Nerven hintreten.

Schwierig ist die Erklärung, warum die Druckempfindung schmerzhaft ist. *Thomas* glaubt, daß die Empfindungsqualitäten — er spricht fälschlicherweise von protopathischer Sensibilität, während es sich meines Erachtens nicht nur um die protopathische, sondern auch um die Tiefensensibilität handelt — sich erhöht, wenn die epikritische Sensibilität verschwindet, als ob diese normalerweise eine Hemmung auf sie ausübt. Auch *Byrne* nimmt an, daß die epikritische oder, wie er sie bezeichnet, die kritische Sensibilität auf das affektive System (in unserem Sinne Tiefensensibilität) eine kontrollierende, antagonistisch-hemmende Funktion ausübt. *Thomas* hält es für möglich, daß das Kneifen desto lebhafter empfunden wird, je kleiner die Zahl der Leitungsbahnen ist, die für die Erregung zur Verfügung stehen.

Die Phänomene erinnern an die nach Halbseitenlähmung auftretenden Hyperästhesien, für die *Ludwig* und seine Schüler die Ausschaltung zentripetaler Hemmungsbahnen annehmen. Diese Vorstellung hat nach *Goldscheider* etwas Unbefriedigendes, da man zentripetale Hemmungsbahnen nicht in den Rahmen gewohnter Vorstellungen bringen kann. Eher erklärbar erscheint das Phänomen, wenn man auf die von *Goltz* ausgesprochene Ansicht zurückgeht: „Die Tätigkeitsleistung sowohl wie die Erregbarkeit eines Zentrums resultiert aus der Summe der ihm zugehenden und früher zugegangenen Reize, vermindert um die Beeinflussung der seitens der jeweilig durch andere Reize erzeugten Erregungen anderer Zentren“, und man kann sich nach *Goldscheider* vorstellen, daß durch die Ausschaltung einer Reihe von Leitungsbahnen zugleich eine Reihe von beeinflussenden Erregungen eliminiert werden. Eine ähnliche Vorstellung könnte man auch über den Antagonismus zwischen epikritischer, protopathischer und Tiefensensibilität oder, um mit *Byrne* zu sprechen, der antagonistischen Kooperation zwischen kritischem und affektivem Nervensystem haben. Sicher ist, daß die normale Empfindung das Resultat aus dem Zusammenwirken der verschiedenen Empfindungsarten darstellt.

Literatur.

Bernhardt: Über einen Fall von doppelseitiger traumatischer Lähmung im Bereiche des Plexus brachialis. Neurol. Zentralbl. 1892, S. 258. — *Byrne*: Sensory dissociation in peripheral nerve injuries. Journ. of ment. and nerv. dis. 57, Nr. 3, S. 209, 1923. — *Goltz*: zitiert nach *Goldscheider*. — *Head*: Über Sensibilität und Sensibilitätsprüfung. Verhandl. d. Ges. f. inn. Med. 1909. — *Derselbe*: On disturbances of sensation, with especial reference to the pain of visceral disease. Brain. 1893 und 1894, S. 339. — *Head, Rivers* und *Sherren*: The afferent nervous system from a new aspect. Brain. 28, S. 99, 1905. — *Head* und *Sherren*: The consequences of injuries to the peripheral nerves in man. Brain. 28, S. 116. 1905. — *Head* und *Thompson*: The grouping of the afferent impulses within the spinal cord. Brain. 29, S. 537, 1906. — *Head* und *Rivers*: A human experiment in nerve division. Brain. 31, 1908. — *Lehmann*: Über die sensiblen Fasern in den vorderen Wurzeln und ihre Beziehung zur Sensibilität der visceralen Organe. Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. 12, S. 331, 1921. — *Derselbe*: Die Chirurgie der peripheren Nervenverletzungen. Berlin: Urban u. Schwarzenberg 1921. — *Leyden-Goldscheider*: Die Erkrankungen des Rückenmarks und der Medulla oblongata. In *Nothnagel*: Pathol. u. Therapie. 10, S. 504ff. — *Ludwig*: zit. nach *Goldscheider*. — *Page May*: Über sensorische Nerven und periphere Sensibilitäten. Ergebn. d. Physiol. 8. Jg., S. 657, 1909. — *Spielmeyer*: Zur Klinik und Anatomie der Nervenschußverletzungen. Berlin: Julius Springer 1915. — *Thomas, André, Valensi, Lévy*, und *Courjon, Jean*: Sur la douleur au pincement dans les blessures des nerfs périphériques. Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 80, S. 872, 24. Nov. 1917.
