

Plethysmographische Untersuchungen an Encephalitis- epidemica-Kranken.

Von

Dr. Otto Streicher.

(Aus der Psychiatrischen und Nervenklinik der Universität München.)

Mit 25 Textabbildungen.

(Eingegangen am 7. Juli 1925.)

Bumke und *Kehrer* haben plethysmographische Untersuchungen an Schizophrenen angestellt und gefunden, daß die beim Gesunden auf psychische Tätigkeit und auf Schmerzreize erfolgende Volumsenkung bei Katatonikern fehlt. *Küppers* und *de Yong* haben dieses Symptom bestätigt, *de Yong* freilich mit der Einschränkung, daß die Kurve nicht immer unverändert blieb. Auch bei Katatonikern traten in seinen Versuchen leichte Volumsenkungen ein. Er schlägt daher für das Symptom der fehlenden Volumsenkung den Ausdruck *relative* statt *reaktive* Volumstarre vor. Als Ursache der katatonischen *Volumstarre* denkt sich *Küppers* eine Art psychische Spannung und knüpft hieran Theorien über eine etwa mögliche Beeinflussung der Atmungszentren und des Vasomotorenzentrums durch die psychische Spannung, und so erklärt er die Volumstarre nicht als eine vielleicht von der gemütlichen Verblödung abhängige Ausfallserscheinung, sondern als einen aktiv nach außen wirkenden Vorgang. *de Yong* glaubt, eine psychische Abhängigkeit zu einem gewissen Teil annehmen zu müssen wegen der Möglichkeit einer leichten Entspannung; daß eine vollständige Entspannung nicht eintreten kann, weist nach seiner Ansicht auf eine körperliche Komponente hin, und diese soll die Äußerung sein einer pathologisch-autonomen Innervation des Gefäßsystems infolge dysglandulärer Intoxikation.

Meine Absicht war, zu untersuchen, ob die plethysmographische Normalreaktion sich bei den Folgezuständen der *Encephalitis epidemica* findet, und ob vielleicht qualitative Veränderungen derselben bei Encephalitiskranken vorkommen. Es ließe sich denken, daß beim Parkinsonismus plethysmographische Ausfallssymptome vorhanden sein könnten, weil die Ausdrucksmöglichkeit gestört und weil die Affektansprechbarkeit vielleicht beeinträchtigt ist, Erscheinungen, die wohl bei der *Dementia praecox* ebenfalls die plethysmographischen Symptome machen.

Eine interessante Frage in der Psychologie des encephalitischen Folgezustandes ist die, ob den akinetischen Erscheinungen der Encephalitiskranken auch psychische Ausfallserscheinungen zugrunde liegen. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen von *Hauptmann* hätte man zu trennen zwischen den eigentlichen Störungen des Willens bzw. Störungen des Affektlebens einerseits und Störungen der Behinderung der Auswirkungsmöglichkeit des intakten Willens andererseits, beides sowohl in bezug auf die psycho-motorische Reaktion als in bezug auf das Denken selbst.

„Bei der ersten Gruppe, nämlich denjenigen Fällen, bei denen eine Behinderung der Auswirkungsmöglichkeit des intakten Willens besteht, empfinden die Kranken die Intaktheit ihres Willens noch. Sie empfinden das Gezogenwerden von Trieben, Wünschen, Bedürfnissen der verschiedensten Qualität. Sie leiden darunter, daß diesen Antrieben nicht unmittelbar entsprochen werden kann. Affektsteigerung, sei es durch Eigen- oder Fremdanregung, Erregung, Zorn, Pflichtgefühl kann die Akinese zum Schwinden bringen. Was das Denken anbelangt, so geben intelligente Kranke, die sich selbst gut beobachten, an, daß sowohl das spontane Einfallen von Gedanken wie die mit dem Gefühl der Aktivität verbundene Denktätigkeit keine Änderung gegenüber der Zeit vor der Erkrankung erfahren hätte. Immerhin kommt es auch bei dieser Gruppe von Kranken vor, daß eine Verarmung an Vorstellungen eintritt, hervorgerufen durch mangelnde Willkürbewegungen und durch das Fehlen von automatischen Einstellungsbewegungen.“

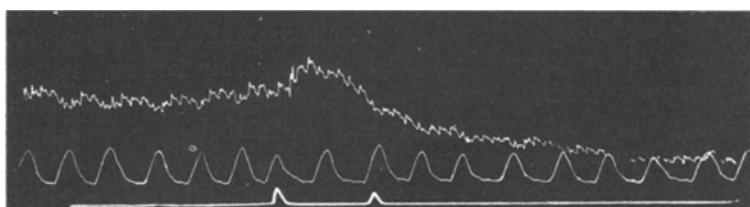
Bei den Kranken der zweiten Gruppe ist das Affektleben selbst gestört. Daraus folgt sowohl Erschwerung der psychomotorischen Leistungen als Beeinträchtigung des rein psychischen Geschehens. Man findet Schwererweckbarkeit und völliges Ausbleiben des Affektes. Die Kranken klagen, daß ihnen nichts einfällt, daß das Denken gleichsam stille steht. Ihr Gesprächsinhalt ist eintönig, sie sind langweilig. Das Neuschaffen, Kombinieren und die Einheitlichkeit im Denken fehlen.“

Beim Beginn meiner experimentellen Untersuchungen an Encephalitiskranken schien mir zunächst der Umstand hindernd zu sein, daß die mir zur Verfügung stehenden Kranken fast sämtlich mit Scopolamin behandelt worden waren. Nach den ersten Untersuchungen, deren Resultate sehr unsicher waren, vermutete ich einen störenden Einfluß des Scopolamins auf Blutdruck, Vasomotoren-System und Puls. In der Literatur finden sich nur sehr wenige, auf experimentelle Untersuchungen sich stützende Mitteilungen über die pharmakologisch-dynamische Wirkung des Scopolamins beim Menschen. *Kochmann* gibt auf Grund eigener Untersuchungen an, daß der Blutdruck durch kleine Gaben von Scopolamin infolge Reizung des Vasomotorenzentrums steige, durch große Gaben dagegen stark erniedrigt werde, die Pulsfrequenz soll bei kleinen

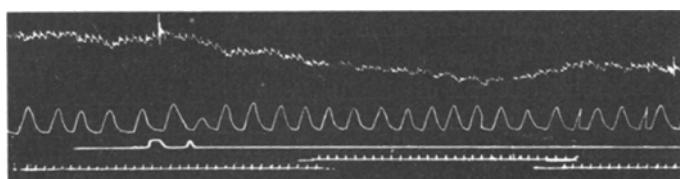
Dosen des Medikaments nicht wesentlich gegen die Norm verändert sein, desgleichen soll die Respiration durch therapeutische Dosen nicht beeinträchtigt werden, dagegen lähme das Scopolamin die motorischen Endapparate des Vagus im Darm. Der Splanchnicus-Tonus soll aufgehoben sein.

Eigene Versuche an Gesunden ergaben nach therapeutischer Darreichung von $\frac{5}{10}$ mg Scopolaminum hydrobromicum im Gegensatz zu dem oben Mitgeteilten zu wiederholten Malen, daß der Blutdruck ziemlich schnell um ein beträchtliches (20—30 mm Hg) absank, um schon nach einigen Stunden fast ebenso schnell wieder anzusteigen. Desgleichen fand ich die Pulsfrequenz jedesmal erniedrigt, doch stellte sich die Verminderung der Pulszahl langsam ein und hielt sich länger auf einem niedrigen Niveau, um dann auch erst langsam wieder anzusteigen. Beträchtliche Allgemeinerscheinungen, die Unluststimmung und ein sehr bald eintretendes Schlafbedürfnis, die sich bei der gesunden Versuchsperson auf Scopolamin einstellten, machten die plethysmographische Untersuchung schwierig.

Kurve 1 und 2¹⁾ zeigen eine Normalreaktion einer gesunden Versuchsperson auf einen Kältereiz durch Aufspritzen von Äther auf die Haut im scopolaminfreien



Kurve 1.



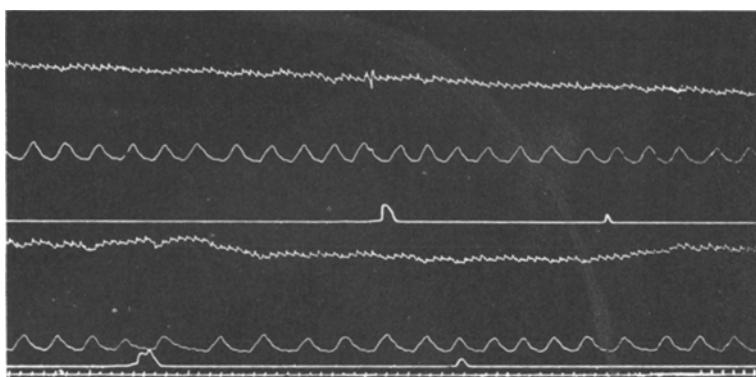
Kurve 2.

Zustand. Die 1. Reizmarkierung stellt den Ätherreiz dar, bei der 2. wurde die Versuchsperson darüber beruhigt, daß kein weiterer Reiz folge. In der 2. Kurve hat die Versuchsperson trotz der Versicherung, daß kein Reiz mehr folge, einen neuen erwartet.

Kurve 3 und 4 wurden morgens früh aufgenommen, nachdem am vorhergehenden Abend $\frac{5}{10}$ mg Scopolamin subcutan injiziert worden waren. Der Blutdruck

¹⁾ Die Zeitschreibung gibt, soweit sie den Kurven beigefügt ist, Sekunden an.

(95 mm Hg) hatte noch nicht wieder den früheren Wert (115 mm Hg) erreicht, die Pulszahl während des Experimentes betrug 82 in der Minute. Für einen evtl. Spannungszustand ergaben sich keine Anhaltspunkte. In Kurve 3 wurde ein leichter Nadelstich als Reiz angewendet. Bei der 2. Reizmarke wurde die Beruhigung geben, daß kein weiterer Reiz mehr folge. Man sieht ein ganz geringes Absinken der Kurve. In Kurve 4 ist die Reaktion auf einen leichten Ätherreiz stärker. Es tritt eine 40 Sekunden anhaltende Senkung der Kurve auf. Die 2. Reizmarke gibt wieder den Moment an, in dem die Beruhigung gegeben wurde. In beiden Kurven aber sind die Volumsenkungen außerordentlich schwach. Da wir psychische Ursachen und mechanische Fehlerquellen ausschließen können, möchten wir mit Kochmann annehmen, daß hier eine Reizung des Vasomotorenzentrums durch das Scopolamin hervorgerufen worden ist, die in den peripheren Gefäßen eine Zunahme des Tonus hat eintreten lassen, so daß jetzt ein Reiz die Vasokonstriktion nicht mehr weiter treiben kann. Auffallend war bei diesem Versuch die Feststellung, daß bei Zunahme des Vasomotorentonus in den Extremitäten der Blutdruck nach *Riva-Rocci* gemessen abnahm.



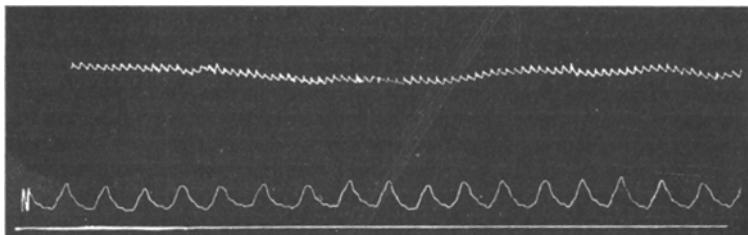
Kurve 3 und 4.

Auf Kurve 3 und 4, besonders auf der letzteren, ist der mechanische Anteil der respiratorischen Wellen deutlich zu sehen. Die Kurven sind mit dem stehenden Plethysmographen aufgenommen. In Kurve 3 ist die respiratorische Erniedrigung der Pulshöhen, d. i. der eigentliche Ausdruck der Atmung, im Pulsbild erkennbar.

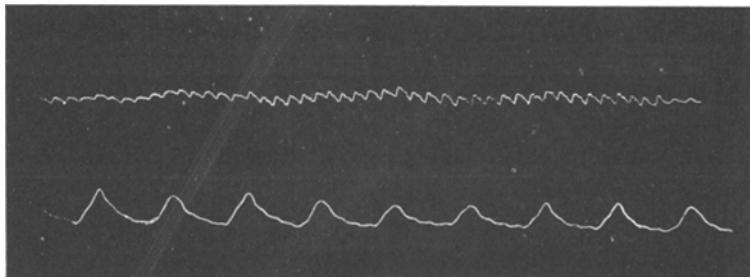
Auf Grund der fehlenden Volumsenkungen nach Scopolamin-Darreichungen beim gesunden Menschen könnte es also zunächst scheinen, daß scopolaminbehandelte Encephalitiskranke sich zur plethysmographischen Untersuchung nicht eignen.

Kurve 5 ist das Plethysmogramm eines Falles von schwerem Parkinsonismus. Patientin B., 34 Jahre alt. Starke motorische Gebundenheit, einschließlich Sprache, mit Rigor, kein auffälliges Zittern, intellektuell gut entwickelt, affektiv von guter Resonanz, litt sehr unter ihrem Zustand. Der Fall war noch nie mit Scopolamin behandelt worden. Die Kurve wurde im Ruhezustand aufgenommen. Man sieht die expiratorischen Erniedrigungen der Pulshöhen leicht angedeutet. Die selben Verhältnisse zeigt Kurve 6. Kurve 7 zeigt Normalreaktion auf einen leichten

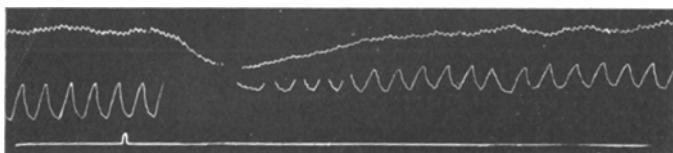
Ätherreiz. Die Kurve fällt mit einem Male stark ab, der Wiederanstieg erfolgt langsam. Von jetzt an schwankt die Kurve im ganzen, auch kommen die Puls-



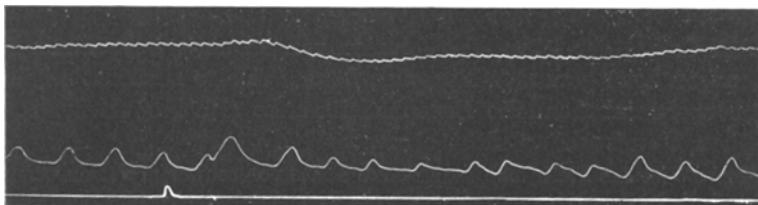
Kurve 5.



Kurve 6.



Kurve 7.

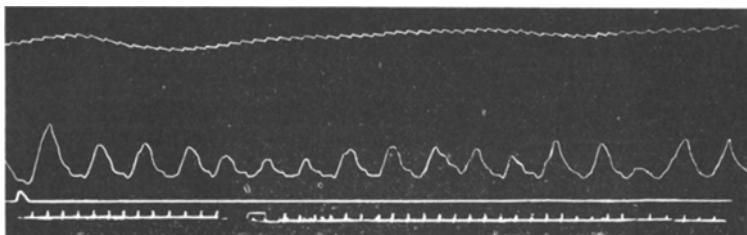


Kurve 8.

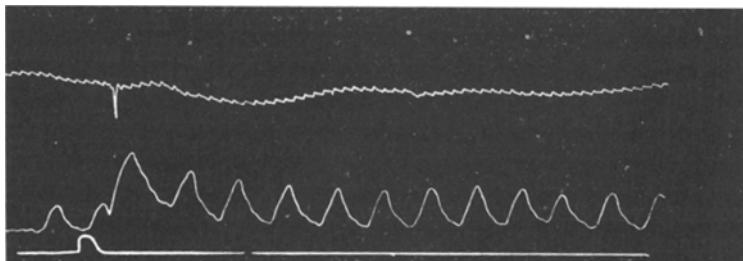
höhen nicht richtig heraus, was die Wirkung leichten, auf den angewandten Reiz eingetretenen Tremors ist. Einige Atemzüge sind nach Verabfolgung des Reizes

nicht registriert, weil der Schreibhebel vom Papier absprang. Die Atmung verhielt sich jedoch während dieser Zeit gleichmäßig.

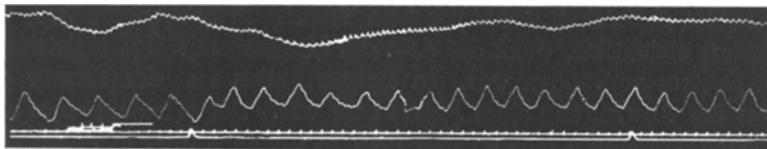
Die folgende Kurve 8 ist bei derselben Kranken nach Verabreichung von Scopolamin gewonnen worden. $5/10$ mg Scopolamin, subcutan gegeben, riefen in diesem Falle keine erheblichen Störungen des subjektiven Befindens und auch kein Schlafbedürfnis hervor. Die Pulshöhe ist sehr klein. Die Volumsenkung auf einen Ätherreiz tritt stark abgeschwächt gerade noch in Erscheinung. Dieselben Verhältnisse zeigten noch deutlicher Kurve 9 und Kurve 10.



Kurve 9.



Kurve 10.



Kurve 11.

Kurve 11 wurde aufgenommen, nachdem die Patientin einige Tage mit Scopolamin behandelt worden war. Man sieht die Pulshöhen deutlich ausgeprägt. Auf einen Ätherreiz tritt die Normalreaktion ein. Diese letzte Kurve zeigt also dieselben Reaktionen wie die im scopolaminfreien Zustand aufgenommene. Vielleicht ist es möglich, daraus zu schließen, daß die plethysmographische Reaktion nur im Anschluß an die einmalige Anwendung von Scopolamin durch Veränderung von Blutdruck und Vasomotorentonus beeinflußt wird, daß dagegen in dauerbehandelten Fällen sich die früheren Verhältnisse wieder herstellen.

Zusammenfassung: 34 jähriges Mädchen, allgemeine Starre mit Rigor, ganz geringe Zitterbewegungen; gute affektive Ansprechbarkeit; auf Kälte- bzw. Schreckkreis deutliche Volum-Verminderung (normale Reaktion). Deutliches Pulsbild, Erniedrigung der Pulshöhen im Exsarium. Mayersche Wellen vorhanden. In scopolaminfreiem Zustand und unter Scopolaminwirkung dasselbe Verhalten.

Auch bei unseren Beobachtungen an Kranken, die monatelang Scopolamin bekamen, konnte ich nach der jeweiligen Darreichung des Mittels wesentliche Schwankungen des Blutdrucks, der Pulsfrequenz und des vasomotorischen Verhaltens nicht beobachten. Es fanden sich dabei meist die Werte, die schon vor der Scopolaminbehandlung festgestellt waren.

Auf Grund dieser Ergebnisse glaubte ich bei der Bewertung der Plethysmogramme von scopolaminbehandelten Encephalitiskranken den Einfluß des dauernd dargereichten Scopolamins auf den Ablauf der Reaktionen außer acht lassen zu dürfen.

Einer der größten Mängel der plethysmographischen Methode ist bekanntlich, daß unwillkürliche Bewegungen des Armes im Plethysmographen vorkommen, die hintanzuhalten technisch nicht möglich ist. Diese Bewegungen werden vom registrierenden System aufgenommen und täuschen gelegentlich Veränderungen der Blutbewegung vor; häufiger treffen beide Bewegungen zusammen, und man ist dann nicht imstande, den Anteil der mechanischen Störungen aus der Kurve herauszulesen. Es läßt sich denken, daß bei der plethysmographischen Untersuchung von Encephalitiskranken, die häufig Erscheinungen von Hyperkinese haben, diese Schwierigkeiten der Untersuchung einen besonders hohen Grad erreichen müssen. Im Experiment hat sich gezeigt, daß bei Parkinsonkranken fast in keinem Falle Zitterbewegungen¹⁾, wenn auch nur der leichtesten Art, vermißt werden. In vielen Fällen, bei denen bei äußerer Betrachtung kein Tremor zu beobachten war, war er sofort ersichtlich, wenn der Arm des Kranken mit dem registrierenden System verbunden war. In einigen Fällen trat der Tremor erst unter der Anwendung eines Reizes oder unter der Wirkung eines psychischen Vorganges auf, so daß man in diesen Fällen den Eindruck einer gewissen Tremorbereitschaft (*Runge*) hatte.

¹⁾ Die Zitter- und sonstigen ungewollten Bewegungen sind im Anfange der Untersuchungen während des Experimentes graphisch registriert und jeweils mit dem Plethysmogramm verglichen worden. Um die Apparatur nicht zu kompliziert zu gestalten, wurde später wiederum davon abgesehen. Die meisten Kurven sind mit dem stehenden Plethysmographen aufgenommen worden, die übrigen mit dem hängenden Apparat. Obwohl die letztere Methode, wie früher erwähnt, vorteilhafter ist, so glaube ich doch, daß die auf die erste Art gewonnenen Plethysmogramme verwertbar sind, da die Ergebnisse durch zahlreiche Kontrolluntersuchungen erhärtet wurden.

Den Einfluß der mechanischen Bewegungsstörungen auf das Plethysmogramm haben *de Yong* und *Brunn* untersucht. Daß durch mechanische Bewegungsstörungen die Deutung des Plethysmogramms sehr erschwert und häufig genug unmöglich wird, ist zuzugeben. Ich glaube, daß man bei Parkinsonkranken in geeigneten Fällen und bei vorsichtiger Bewertung der Ergebnisse auch bei Anwendung von sensiblen und psychischen Reizen berechtigt ist, aus dem Ausfall der Volumreaktion gewisse Schlußfolgerungen abzuleiten.

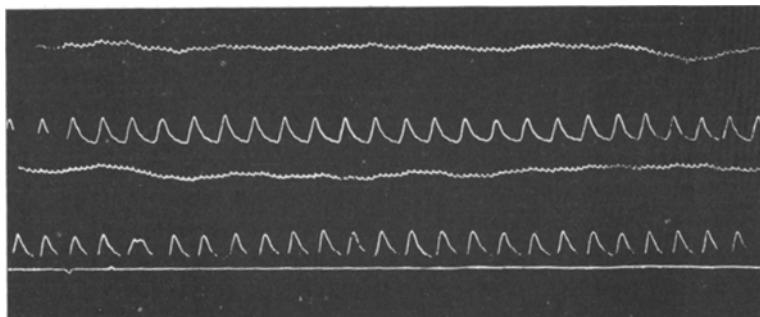
Was das psychische Verhalten der Kranken während des Experiments betrifft, so waren die meisten auf die Versuchsumstände sehr aufmerksam, die schweren Fälle jedenfalls nicht weniger als die leichten. Die erhöhte Beanspruchung der Aufmerksamkeit zeigte sich experimentell immer sehr anschaulich in einer charakteristischen Einstellung des Schreibhebels, der tiefer als normal stand. Diese Hebeleinstellung wurde im einzelnen Falle bei den ersten Untersuchungen lange Zeit hindurch eingenommen, und es stimmte damit auch regelmäßig die Angabe der Kranken überein, daß sie immerzu an das Experiment denken müßten. In den meisten Fällen bedurfte es deshalb erst zahlreicher Untersuchungen, bis durch Gewöhnung eine mehr indifferente Stimmungslage sich einstellte. Selbstbeobachtung im Verlauf des Experiments wurde in geeigneten Fällen durch längere Übung erreicht. In schweren Fällen mit Behinderung des Sprechens mußte darauf verzichtet werden. Der Zustand der gespannten Erwartung, eine gewisse Ängstlichkeit vor neuen Reizen auch nach Gewöhnung wurde verhältnismäßig häufig angetroffen. Es wurde darauf geachtet, daß die Untersuchung nicht zu lange dauerte. In vielen Fällen wurde ein Haften an der Aufgabe oder dem betreffenden Reiz und als Folge davon eine länger sich hinziehende Volumverminderung beobachtet.

Im ganzen sind an 20 Versuchspersonen (darunter 8 mit sehr schweren motorischen Erscheinungen) über 200 Untersuchungen angestellt worden. Nach dem, was über den störenden Einfluß ungewollter Bewegungen gesagt worden ist, konnte man nicht erwarten, daß die von Herztätigkeit, Tätigkeit des Vasomotorenzentrums, der Atmung hervorgerufenen Eigentümlichkeiten der plethysmographischen Kurve im Plethysmogramm der Encephalitiskranken immer rein dargestellt werden könnten. Eine Veränderung der Pulshöhen, mehr oder weniger stark ausgeprägte vasomotorische Wellenbewegung können wir allenfalls in dem einen oder anderen Falle graphisch nachweisen. In der Hauptsache aber müssen wir uns darauf beschränken, zu beobachten, ob und in welcher Weise Volumsenkungen auf die angewandten Reize eintreten.

Als Reize wurden einheitlich angewandt: Sensible, in Form eines leichten Nadelstiches, einer Reizung durch Aufträufeln von ein paar

Tropfen Äther auf die Haut des Rückens, die gleichzeitig als leichter Schreckkreis wirkten; sensorische, und zwar akustische, hervorgerufen durch leichte Geräusche; psychische durch Aufgeben eines Rechenexempels, Lesenlassen eines Textes oder dadurch, daß für den Patienten affektbetonte Äußerungen, z. B. solche über seinen Krankheitszustand, an ihn gerichtet wurden.

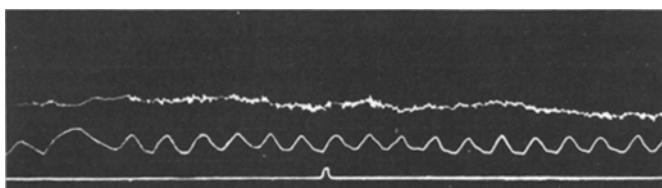
Fall Kr. Ambulanter Fall der Leipziger Poliklinik. Leichter Parkinsonismus mit Bewegungsarmut und geringem Rigor, 2 Jahre nach Encephalitis epidemica



Kurve 12 und 13.

aufgetreten. Intelligentes, etwas empfindsames Mädchen, das sehr unter ihrem Zustand litt. Von Zeit zu Zeit stärkere depressive Verstimmungen. Sonst in psychischer Hinsicht keine Besonderheiten. Gute Eigenbeobachtung.

Kurve 12: Indifferenzkurve im Ruhezustand. Respiratorische und vasomotorische Wellenbewegung erkennbar. (Im 2. Teil der Kurve Schwankungen; vielleicht intensive psychische Vorgänge.)



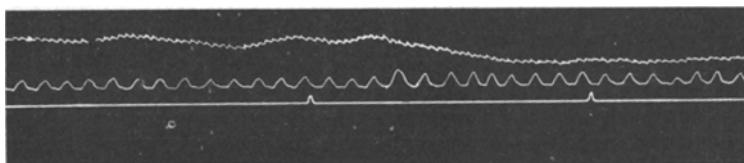
Kurve 14.

Kurve 13: Psychische Arbeit (Rechnen). Bei der Reizmarkierung Aufgabe: Das Resultat wird fast unmittelbar hinterher ausgesprochen. Patientin rechnet sehr leicht, also keine stärkere gedankliche Leistung. Man sieht demzufolge in der Kurve nach einem geringen Vorschlag nur eine ganz leichte Senkung eintreten, dann geringe Schwankungen und schließlich Wiederanstieg zur früheren Höhe. Bei der 2. Reizmarke wurde der Patientin gesagt, daß keine Aufgabe mehr folge.

Kurve 14, an derselben Patientin aufgenommen, soll ein Plethysmogramm unter dem Einfluß eines geringen Tremors illustrieren. Es handelte sich um mini-

male, von der Patientin selbst kaum empfundene Zitterbewegungen in den Beinen. Auf einen sensiblen Reiz hin sind die Veränderungen in der Kurve, wie wir sie von der Normalreaktion her kennen, eben wahrnehmbar.

Kurve 15: Sensibler bzw. Schreckkreis. Die Patientin gab am Ende des Versuches an, daß sie sich bei Beginn die Melodie eines Liedes gedacht habe, das sie fröhlich stimmte. Die Starke von vasomotorischen Schwankungen im ersten Teil der Kurve können, weil sie in mehreren Kontrolluntersuchungen aus ähnlicher Ursache beobachtet worden sind, auf diesen psychischen Inhalt bezogen werden. Bei der 1. Reizmarke wurde ein wenig Äther auf die Haut gespritzt. Man sieht prompte Senkung eintreten. Um einer eventuell auftretenden Erwartung, die ebenfalls eine Senkung mit sich bringen würde, vorzubeugen, wurde bei der zweiten Reizmarke der Patientin gesagt, daß kein neuer Reiz mehr folge. Trotzdem blieb



Kurve 15.

die Kurve fortgesetzt auf einem niedrigen Niveau. Die Patientin gab am Ende des Versuches an, daß sie einen zweiten Reiz für möglich gehalten habe, und daß ihre Aufmerksamkeit davon teilweise in Anspruch genommen war.

Zusammenfassung: Leichter Parkinsonismus, Bewegungsarmut, Verlangsamung. Reaktiv depressive Verstimmungen. Deutliche Volumverminderung (Normal-Reaktion) auf psychische Reize. Stärkere Volumverminderung auf sensible, auf Schreck- bzw. Kältereize. Im Ruhezustande deutliche Pulshöhen. Vasomotorische Wellen vorhanden, zuweilen abhängig von affektbetonten Bewußtseinsvorgängen.

Fall Sch. Der folgende Fall ist ein 25-jähriger Patient aus der Leipziger Klinik. Von Beruf Retoucheur, geschildert als ein stiller und fleißiger, sehr lernbegieriger Mensch. März 1920 mit schweren Erscheinungen von Encephalitis epidemica erkrankt. Fast $\frac{1}{4}$ Jahr schlafssüchtig. Im folgenden Jahr allmählich sich entwickelnder Parkinsonismus, der bei der Aufnahme in die Klinik sehr stark ausgeprägt war. Fast vollkommen erstarrte Motorik, Tremor und starker Speichelfluß, außerdem sehr schlechter Allgemeinzustand. Auf Scopolaminbehandlung nach kurzer Zeit motorisch so gebessert, daß er nicht mehr ganz auf fremde Hilfe angewiesen war und langsame Bewegungen in geringem Ausmaß ausführte; dabei häufig kataleptisch. Zur Zeit der Untersuchung bestand in Armen und Beinen noch ziemlich starker Rigor. Das psychische Verhalten kontrastierte mit der großen körperlichen Schwäche und Gebrechlichkeit. Stimmung meist gleichmäßig zufrieden, sogar stille Heiterkeit, ganz selten depressive Zustände. Sprache sehr mühsam, schleppend, Stimme matt. Affektiv von guter Resonanz, aufmerksam und interessiert, bis zu einem gewissen Grade gesellig, konnte sich auch ärgern, wenn ihm etwas nicht nach Wunsch ging.

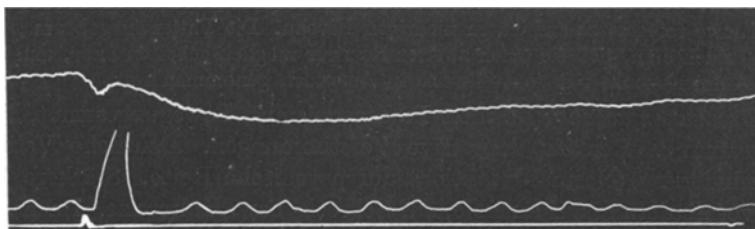
Das psychomotorische Verhalten des Patienten wird uns anschaulich aus seiner eigenen Beschreibung. Er sagte: „Wenn ich eine Handlung ausführen will, dann

muß ich alle meine Gedanken auf die Erreichung dieses Ziels konzentrieren; wenn ich zerstreut bin, dann geht es nicht. Die Hand bleibt mir dann stehen. Ebenso ist es, wenn die Ausführung einer Bewegung nicht auf das erste Mal gelingt, wenn sie an den toten Punkt gelangt. Diesen überwinde ich nur, wenn ich mich selbst ablenke oder abgelenkt werde und mir die Bewegung dann von neuem vornehme.“ Sch. gab an, selbst beobachtet zu haben, daß bei gemütlicher Steigerung alle Bewegungen und Handlungen schneller und leichter abliefen. Zu Hause sei er einmal aus Angst, ein anderes Mal in der Erregung so flink und gewandt gewesen wie früher. Das Entschließen, meinte er, falle ihm überhaupt nicht schwer, nur die Ausführung eines Vorhabens.

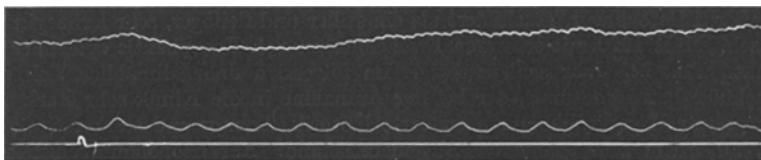
Objektiv bestand schnelle geistige Ermüdbarkeit bei guter Auffassung. Die aktive Aufmerksamkeit war für kurze Zeit gut. Die Merkfähigkeit war im allgemeinen nicht stärker beeinträchtigt. Sie zeigte sich vielfach abhängig von dem jeweiligen Befinden des Kranken, besonders in affektiver Hinsicht. Der Kranke gab an, daß er sich wenig bzw. gar nichts merken könne, wo er kein Interesse habe. Das Erinnerungsvermögen war ungestört.

Die plethysmographische Untersuchung war wegen der großen körperlichen Hinfälligkeit sehr schwierig. Immerhin ließ sich einwandfrei feststellen, daß auf psychische Tätigkeit jeglicher Art und daß auf sensible und sensorische Reize Volumverminderungen erfolgten.

Kurve 16: Kälte-Schreckkreis durch Auftupfen einiger Tropfen Äther auf die Haut. Sehr kleine, eben noch erkennbare Pulshöhen, Mayersche Wellen nicht er-



Kurve 16.



Kurve 17.

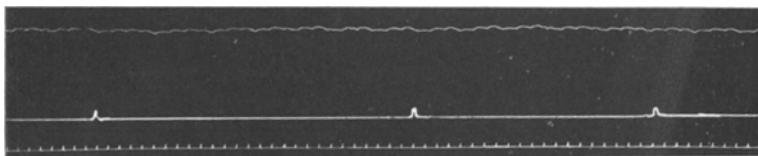
kennbar. Man sieht nach einem kurzen Vorschlag eine Volumverminderung eintreten, dann steigt die Kurve langsam, aber stetig wieder an. Wahrscheinlich infolge des plötzlichen tiefen Atemzuges, den der Patient auf den Reiz hin ausübte, wird die Senkung der Kurve noch einmal aufgehoben. Das schwache Hervertreten der Pulshöhen entspricht dem sehr kleinen und dünnen Puls des Patienten.

Kurve 17: Psychischer Reiz. In der folgenden Kurve sind die systolische und die diastolische Blutwelle im Pulsbild einigermaßen zu erkennen. Beim Rechnen-

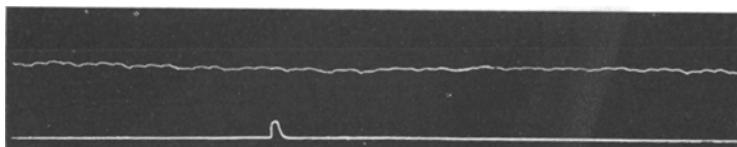
lassen einer Multiplikationsaufgabe (6×48) tritt ein kurzdauernder Vorschlag und dann eine schwache Volum-Verminderung ein.

Zusammenfassung: 25jähriger Mann, seit 2 Jahren encephalitischer Folgezustand, Rigor, kataleptische Erscheinungen, mit Scopolamin behandelt. Auf Kälte- bzw. Schreckkreis und auf psychische Reize (Rechnen) schwache Volumverminderung. Sehr kleine, eben noch erkennbare Pulshöhen (Kreislaufschwäche).

Fall Hi.: Leichter Parkinsonismus mit Halbseitenerscheinungen links. Seit 2 Jahren Folgezustand einer Encephalitis epidemica, in dessen Verlauf zwei stärkere Depressionen auftraten. Einmal ernsthafter Suicidversuch. Keine manisch-depressive Veranlagung. Keine Psychopathie. Während seines Aufenthaltes in



Kurve 18.



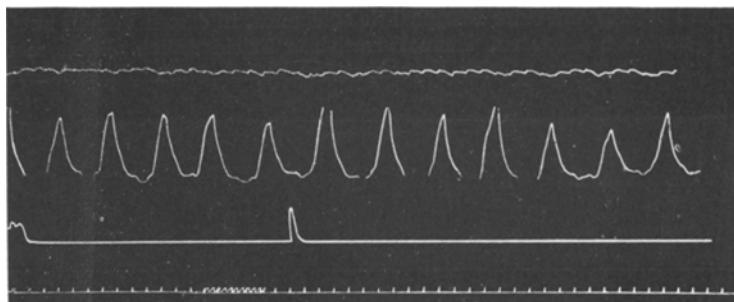
Kurve 19.

der Klinik machte Patient einen stumpfen, gleichgültigen Eindruck, klagte dabei über allerlei körperliche Beschwerden, für die ein objektiver Befund nicht immer aufgefunden werden konnte. Besonders häufig klagte er über ein Reißen oder Zwicken in der Magengegend, oder über Zucken und Reißen zwischen den Schulterblättern, gelegentlich über stechende Schmerzen im Hinterkopf.

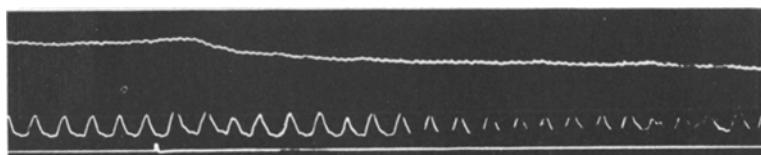
An diesem Patienten sind eine große Zahl von plethysmographischen Untersuchungen angestellt worden, und zwar mit dem aufgehängten Plethysmographen. Auf Zitterbewegungen wurde genau geachtet. Es erfolgten immer nur sehr geringe Bewegungsausschläge des Hebels, die systolische Erhebung im Pulsbild war kaum erkennbar. Fehler in der Apparatur konnten zur Erklärung nicht aufgefunden werden.

Kurve 18: Dieses Plethysmogramm scheint zunächst kaum verwertbar, es stellt sich dar als eine leicht bewegte Linie; die einzelnen Pulserhebungen sind eben angedeutet. Im ersten Teil der Kurve keine Veränderungen. Im zweiten Teil wurde ein Reiz verabfolgt in Form einfacher Berührung mit einem Pinsel. Es tritt keine wesentliche Veränderung der Kurve ein, auch nicht auf 2 Nadelstiche, die als zweiter und dritter Reiz verabfolgt wurden. Der Kranke gab nach Beendigung des Versuches glaubhaft an, er habe sich um die Untersuchung gar nicht gekümmert, sei ganz indifferenter Stimmung gewesen. Die Atmung ist während dieses Experiments wohl aufgenommen, aber nicht mitgeschrieben worden. Sie zeigte sich vollkommen gleichmäßig.

In Kurve 19, die wie die vorhergehende in ihrem Aussehen von den uns bis jetzt geläufigen stark abweicht, wurde ein psychischer Reiz gegeben derart, daß dem Patienten während des Versuches plötzlich gesagt wurde, er käme evtl. bald nach Hause. Man sieht eine kleine Veränderung eintreten. Das Pulsbild verschwindet eine kurze Strecke fast ganz, der Hebel zeichnet nur noch eine leicht wellige Linie. Nach etwa 5 Sekunden erscheinen wieder in Andeutung Pulswellen, vielleicht etwas deutlicher als zu Anfang der Kurve. Die Atmung, die auch hier nicht angegeben ist, verhielt sich vollkommen gleichmäßig.



Kurve 20.



Kurve 21.

Patient gab über seine Stellungnahme zu dem Versuche an, er habe sich sehr gewundert, warum ihm plötzlich der Vorschlag, nach Hause zu gehen, gemacht wurde. Er schien sich nicht intensiver darüber gefreut zu haben.

In Kurve 20 kommen die Pulswellen etwas deutlicher zum Ausdruck. Die Kurve zeigt im ganzen keine Schwankungen. Die Bewußtseinslage war indifferent. Auf einen Reiz durch Nadelstich, dem Erwartung weder vorausging noch nachfolgte, trat keine Volumveränderung, auch keine Veränderung des Pulsbildes ein.

Zusammenfassung: Leichter Parkinsonismus mit Halbseitenerscheinungen. Psychisch stumpf geworden. Plethysmogramm zeigt nur eine leicht bewegte Linie, die Pulshöhen sind eben angedeutet. Auf Berührungs- und Schmerzreize keine Volumverminderung. Bei psychischen Reizen Volumverminderung ebenfalls fehlend.

Dieselben Beobachtungen, wie die bisher besprochenen, sind noch an 15 nicht veröffentlichten Kurven gemacht worden.

Fall Me.: 24-jähriges Mädchen, das bald nach einer leichten Kopfgrippe im Jahre 1920 mit leichten parkinsonistischen Erscheinungen, Verlangsamung, Be-

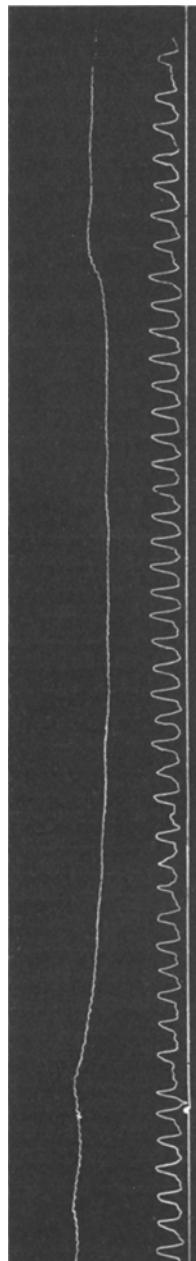
wegungsarmut erkrankte. Psychisch, speziell in affektiver Hinsicht, keine Besonderheiten. Im Laufe der sehr zahlreich ausgeführten plethysmographischen Untersuchungen war immer Zittern nachweisbar, obwohl dieses sonst an der Patientin nicht zu bemerken war; außerdem zeigten sich bei gut gefülltem Puls im plethysmographischen Bilde die Pulshöhen immer klein und die

Volumverminde-

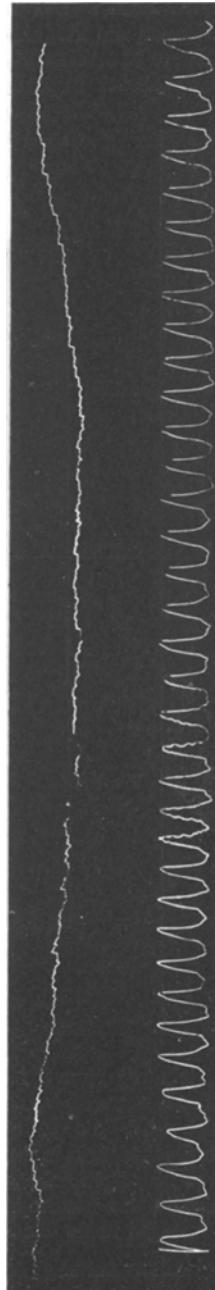
rungen auf Reize verhältnismäßig schwach ausgeprägt. Das psychische Verhalten den angewandten Reizen gegenüber war im allgemeinen normal, doch trat dann und wann im Anschluß an die gewohnten Reize Ängstlichkeit und Spannung auf.

Kurve 21 stellt die Reaktion auf einen leichten Ätherreiz dar, der einen Zustand der Erwartung hinterließ. Die Pulshöhen sind ziemlich klein.

In Kurve 22, die wiederum die Reaktion auf einen Ätherreiz darstellt und der wiederum Erwartung folgte, sind die Pulshöhen verschwindend klein. Es ist auf den angewandten Reiz mit der sich anschließenden gespannten Erwartung eine lange anhaltende Volumverminderung eingetreten. Als Ur-



Kurve 22.



Kurve 23.

sache des Kleinerwerdens der Pulse ist der Zustand der gespannten Erwartung anzusehen. Nach 80 Sekunden hat die Kurve nahezu ihr früheres Niveau wieder erreicht, auch die Pulshöhen werden jetzt wieder etwas größer.

In Kurve 23 ist eine Rechenaufgabe (Subtraktion) als Reiz angewendet worden. Der Schreibhebel registriert neben den Pulsbewegungen sehr ausgesprochene Zitterbewegungen. Es tritt eine deutliche, ziemlich langdauernde Volumverminderung ein.



Kurve 24.



Kurve 25.

Zusammenfassung: 24 jähriges Mädchen, Bewegungsarmut, kein wesentlicher Rigor, fast immer Zittern, keine psychischen Veränderungen. Auf einen Kälte- bzw. Schreckkreis deutliche, wegen psychischer Spannung lange anhaltende Volumverminderung. Auf psychische Reize deutliche, ziemlich lange dauernde Volumverminderung. Im allgemeinen Pulshöhe bei gut gefülltem Puls immer klein, Volumverminderung gering.

Fall He.: 29 jährige Frau. November 1918 Grippe. Seit Herbst 1922 Verlangsamung der Bewegungen. Arbeitete unter großem Kräfteaufwand, dabei oft vor Schwäche zitternd. Seit Frühjahr 1923 subjektiv Abnahme der Denkfähigkeit. Große Müdigkeit, subjektiv Stumpfheit, Vergeßlichkeit, Zwangsantriebe.

Objektiv-somatisch: Angedeutete Parkinson-Haltung, Armut und Verlangsamung der Bewegungen, steife Mimik, Fehlen von Mitbewegungen.

Psychisch: Affektiv gut ansprechbar, geringe aktive Aufmerksamkeit, Konzentrationsvermögen gering.

In Kurve 24 ist das Pulsbild ziemlich deutlich ausgeprägt. Man erkennt die respiratorischen regelmäßigen kleinen Hebungen und Senkungen der Kurve, die bedingt sind durch Vor- und Rückwärtsbewegungen des Armes. Es wurden 3 Rechenaufgaben gegeben in Form von Subtraktionen, die von der Patientin ausgeführt wurden. Auf keinen der 3 Reize zeigen sich weder Pulsbild noch Volumen verändert. Es kann als ausgeschlossen gelten, daß sich die Patientin in einem Zustande von gespannter Erwartung befunden hat.

Kurve 25 zeigt leichte, mechanisch bedingte Störungen. Die Stimmungslage der Patientin war wieder indifferent. Auf 2 Reize in Form von leichten Nadelstichen erfolgte keine Veränderung.

Zusammenfassung: 29 jährige Frau, parkinsonistische Haltung, Bewegungsarmut, Verlangsamung der Bewegungen. Subjektiv Abnahme

der Denkfähigkeit, Gefühl, stumpf geworden zu sein. Objektiv: Geringe aktive Aufmerksamkeit, gute affektive Ansprechbarkeit. Auf 3 Rechenaufgaben weder Änderungen im Pulsbild noch Veränderungen des Volumens; auf Schmerzreize ebenfalls keine Veränderungen.

Außer den bis jetzt angeführten 6 Fällen, denen plethysmographische Bilder beigefügt werden konnten, sind noch 7 weitere Fälle zu besprechen. Eine große Anzahl von Untersuchungen zeitigte den früheren Befunden entsprechende Ergebnisse. Da jedoch diese Kurven durch grobe Zitterbewegungen entstellt waren, sind sie von einer zusammenfassenden Beurteilung ausgeschlossen worden. Später ließen sich dann auf Grund der an den einwandfreien Fällen gewonnenen Erfahrungen gewisse Schlußfolgerungen auch aus den zuerst ausgeschiedenen Kurven ziehen. Im folgenden sollen das klinische Bild dieser Fälle und die plethysmographische Reaktion kurz beschrieben werden.

Fall G.: 24jähriger Mann, von Beruf Drucker. Leichter Parkinsonismus, gute Beweglichkeit der Arme, dagegen große Steifigkeit in den Beinen, verwaschene Sprache. Leichtes Zittern in den Beinen, besonders unter Beobachtung auftretend. Reaktive psychische Veränderungen, vornehmlich leichte traurige Verstimmung. Mit der unter der Behandlung eintretenden besseren Beweglichkeit stieg immer wieder die Stimmung, der Kranke sprach spontan, hatte Interessen. Subjektiv keine Verlangsamung des Denkens. Merkfähigkeit und Gedächtnis ungestört.

Es wurden bei 15 Untersuchungen folgende Resultate erzielt: Bei einer Änderung der Aufmerksamkeit zeigte sich jeweils eine leichte Volumverminderung. Auch nach Gewöhnung an die Versuchsumstände trat immer dann schon eine leichte Volumverminderung ein, wenn Patient nur angesprochen wurde. Die Wirkung des Zustandes der gespannten Erwartung trat ebenfalls in die Erscheinung.

Fall K., leichter Parkinsonismus, zeigte ungefähr dasselbe Verhalten. Es fanden sich, obwohl stärkere Zitterbewegungen vorhanden waren, deutliche Volumverminderungen im Anschluß an eine Änderung der Aufmerksamkeit oder auf lebhaftere gedankliche Tätigkeit hin; insbesondere konnten auf affektbetonte Äußerungen Volumverminderungen erzielt werden (15 Beobachtungen).

Fall R.: 29jährige Frau, seit 3 Jahren krank. Leichte Gebundenheit in Armen und Beinen, ziemlich starkes Zittern, parkinsonistische Haltung. Von Natur ernst, schloß sich während ihres Aufenthaltes in der Klinik gern an andere an, für Aufheiterung ihrer meist etwas gedrückten Stimmung empfänglich. Keine Störung der Entschlußfähigkeit. Durch Affektuwachs keine Besserung der motorischen Störungen.

Bei der plethysmographischen Untersuchung nicht gerade im Zustande der Erwartung, dennoch nach ihren eigenen Angaben nie in der Lage, an etwas anderes zu denken als an die Versuchsumstände. Auf sensible Reize (einfache Berührung, Nadelstiche) geringe Volumverminderungen (6 Beobachtungen).

Fall Ha.: 44jähriger Mann, seit 2 Jahren Folgezustand einer im Jahre 1920 erlittenen Encephalitis epidemica. Allgemein leicht verlangsamt und bewegungsarm, mangelnde Mimik. Psychisch o. B. Geht seit 2 Jahren als Monteur wieder auf Arbeit. Ambulante plethysmographische Untersuchungen. Die Gemütslage während des Experimentes war eine indifferente. Es ergaben sich geringe Volumverminderungen auf Ätherreize (5 Beobachtungen).

Fall O.: 50jähriger Mann, encephalitischer Folgezustand. Geringe Verlangsamung und Akinese. In gemütlicher Hinsicht nach Aussage der Angehörigen ganz apathisch geworden, besorge seine Arbeit ganz mechanisch, sei immer am liebsten für sich.

Auf Ätherreize wurden, auch nachdem Gewöhnung eingetreten war, nur leichte Volumverminderungen erzielt. Gelegentlich lag Erwartung zugrunde (10 Beobachtungen).

Fall Mü.: 42jähriger Mann, starker allgemeiner Rigor besonders in Armen und Beinen und in der Halsmuskulatur. Sprechen fast ganz unmöglich. Starker Speichelfluß, wenig Zittern. Über das psychische Verhalten war nicht zu ermitteln, weil Patient aller Ausdrucksmöglichkeiten ermangelte.

Im plethysmographischen Experiment auf psychische Reize (Rechnen) sehr schwache Volumveränderungen. (Es ist möglich, daß Patient die Aufgaben ungenügend verarbeitet hatte. 12 Beobachtungen.)

Fall Kä.: 35jährige Frau, allgemein ziemlich stark ausgeprägte parkinsonistische Störungen nach einer Encephalitis epidemica im Jahre 1920 und einem 2 Jahre darauf erlittenen Rezidiv. Patientin gab an, daß sie gleichgültig geworden sei; sie hatte das Gefühl innerer Ödigkeit und Leere. Es kämen ihr wenig Gedanken. Sie sei ganz abgestumpft, sogar gegen ihre nächsten Angehörigen, auch gegen ihr Kind. Es interessiere sie nichts, was in ihrer Umgebung passiere. Pat. konnte sich wenig merken. Sie war ziemlich teilnahmslos, wenn man ihr eine Freude machen wollte. Sie hatte nie einen Wunsch, auch kein Verlangen nach Veränderung. Sie aß sehr gezwungen, obwohl sie keine eigentlichen Kau- und Schluckbeschwerden hatte.

Mit Rücksicht auf einen evtl. möglichen Zusammenhang zwischen der geringen affektiven Ansprechbarkeit und dem plethysmographischen Verhalten wurde eine große Zahl von Untersuchungen ausgeführt. Leider war infolge der Zitterbewegungen auch nicht eine Kurve mit Sicherheit zu deuten. In dem Augenblick, in dem ein Reiz (sensibler oder psychischer) angekündigt oder verabfolgt wurde, verstärkte sich der Tremor jeweils ganz erheblich. Man konnte im plethysmographischen Bilde lediglich konstatieren, daß auf Reize jeglicher Art ein unmerkliches Absinken der Kurve eintrat.

Fall Hei.: 33jährige Frau. Seit einem Jahre zunehmende Verlangsamung und Steifigkeit. Starker allgemeiner Rigor, leichtes Zittern in den Beinen. Sprechen nicht stärker behindert. Psychisch einsilbig, meist gedrückte Stimmung, auch nachdem eine erhebliche Besserung der motorischen Störung eingetreten war. Zuweilen stärkere depressive Verstimmungen.

Auf sensible und psychische Reize Volumreaktionen so gut wie vollkommen fehlend. Im Anschluß an einen Reiz Kleinerwerden des Pulses, der im plethysmographischen Bild ziemlich gut zum Ausdruck kam. (13 Beobachtungen.)

Ergebnisse.

Beim Vorhandensein so vieler technischer Fehlerquellen, wie sie in der Methode selbst begründet sind, die durch das unseren Kranken eigentümliche Zittern noch vermehrt werden, könnte es scheinen, daß es vergebens wäre, gesetzmäßige Eigentümlichkeiten der plethysmographischen Reaktion bei Parkinsonkranken zu erwarten. Ich glaube dennoch, daß bei kritischer Verwertung aus unseren Befunden einige Schlußfolgerungen gezogen werden können. Fest steht zunächst, daß die Normal-Reaktion, d. h. Volumverminderung auf jeden Reiz bei Parkinson-

kranken vorkommen kann. Das bedeutet also, daß der Reflexvorgang, der bei der Blutverschiebung eintritt, bei unseren Kranken nicht gestört zu sein braucht. Ich glaube, dies an den Kurven 5—15 unter Anwendung sensibler und psychischer Reize gezeigt zu haben. Kurven 5—11 gehören einem Fall von Parkinsonismus an mit starken motorischen Erscheinungen und leichten, vorzugsweise reaktiven psychischen Veränderungen. Die Reaktion weicht in diesen Fällen auch quantitativ nicht von derjenigen ab, die ich bei Gesunden angetroffen habe.

Nun gibt es aber zweifellos Fälle, in denen nur schwache oder keine Volumsenkungen eintreten. Dabei ist aber die Beschaffenheit des Pulsbildes eine besondere. Wir sehen, daß der Puls sich schwach markiert, daß die Kurve gelegentlich wie in dem Falle Hi. (K. 18 u. 19) fast die Form einer Linie annimmt. Der Umstand, daß es sich gerade in diesen Fällen um plethysmographische Bilder handelt, die durch mechanische Fehler entstellt sind, kann nicht als Erklärung für dieses Verhalten herangezogen werden.

Auf welche Einflüsse ist dies Verhalten zurückzuführen? Man könnte an die Wirkung hemmender psychischer Einflüsse auf den Gefäßnerven-Apparat denken, wie sie z. B. *Küppers* bei der Deutung seiner Versuchsergebnisse angenommen hat. Diese wären imstande, die Abschwächung der Volumverminderung und die Kleinheit des Pulsbildes durch Beeinflussung des Vasomotorenzentrums zu erklären. Nun scheint mir aber eine derartige Möglichkeit keineswegs bewiesen zu sein. Auf der anderen Seite konnte auch nicht immer eine mangelnde Ansprechbarkeit auf affektivem Gebiete für das Ausbleiben oder für die Abschwächung der Volumreaktion verantwortlich gemacht werden, denn die Versuchspersonen waren weder stumpf noch zeigten sie sich unansprechbar. Es war auch z. B. der Zustand der gespannten Erwartung da nicht nachzuweisen, wo Aufhebung oder Abschwächung der Volumreaktion oder Verkleinerung bzw. Verschwinden des Pulsbildes zu beobachten waren. Zu überlegen wäre die Annahme *de Yongs*, der von verschiedenen Tonuszuständen der Gefäßmuskulatur spricht, die nicht immer psychische Ursachen zu haben brauchen. Nach seinem Vorgang könnten wir bei den Encephalitis-Folgezuständen eine Erhöhung des Gefäßtonus annehmen, der nach dem Ausfall unserer experimentellen Ergebnisse als Semispasmus, gelegentlich als Spasmus oder Hyperspasmus zu bezeichnen wäre. Die Kurve Hi. könnten wir z. B. in diesem Sinne den spastischen bzw. hyperspastischen zuordnen. Wir sehen hier keine Volumreaktion und das Pulsbild verschwindet nahezu ganz.

In dem Falle He. (K. 24 und 25) hätten wir es ebenfalls mit einem spastischen Zustand zu tun. Vielleicht könnte man da und dort auch noch von einem Semispasmus sprechen. Es tritt keinerlei Gefäßreaktion,

aber auch keine Veränderung des Pulsbildes als Folge veränderter Herz-tätigkeit auf die angewandten Reize hin ein.

Die Fälle Me. und Sch. (K. 21/22/23 und 16/17) würden den semi-spastischen Zuständen näher stehen. Wir haben Volumreaktion und Veränderung des Pulsbildes auf die angewandten Reize.

Diejenigen Fälle, bei denen wir Normalreaktion antreffen, würden darauf hinweisen, daß wir es hier mit normalen tonischen Verhältnissen zu tun hätten. Solche Fälle sind der Fall B. und Kr. (K. 5—11 und 12—15).

De Yong hat als Ursache der Tonusvermehrung psychische Momente angenommen bei der Melancholie, bei neurasthenischen und hysterischen Zuständen. Bei der Schizophrenie glaubt er, daß dysglanduläre Intoxikation die Gefäßreaktion aufhebe. Nach meinen Beobachtungen könnte beim Parkinsonismus ebenfalls ein psychisches Moment in diesem Sinne wirksam sein, doch läge es nahe, den vermehrten Tonus der Gefäßmuskulatur auch rein somatisch zu erklären, vielleicht in Analogie zu dem gesteigerten Tonus der quergestreiften Muskulatur. Diese Annahme stützt sich freilich nur auf die häufig gemachte Erfahrung des oft fehlenden Zusammenhangs zwischen spastischem Zustand des Gefäßrohres und psychischem Geschehen. Die Gefäßreaktion wäre also in diesen Fällen, um mit *de Yong* zu sprechen, mehr ein Indikator für den Tonus des autonomen Nervensystems.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

1. Auf sensible, sensorische und psychische Reize findet sich bei Parkinsonkranken die plethysmographische Normalreaktion in denjenigen Fällen, die normalen Gefäßtonus besitzen.
2. Die Normalreaktion ist relativ selten anzutreffen, häufiger findet man quantitative Abweichungen. Psychische Ursachen scheinen dabei eine Rolle zu spielen, aber auch unabhängig von psychischen Zuständen bestehende Spannungszustände in der Gefäßmuskulatur.
3. Soweit aus dem Verhalten der Parkinsonkranken bei der plethysmographischen Untersuchung auf deren psychisches Verhalten, speziell auf ihre Affektivität geschlossen werden kann, sind erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber den Versuchsumständen, verstärkte Nachdauer psychischer Inhalte ziemlich allgemein beobachtet worden.
4. Fast bei allen Parkinsonkranken finden wir, wenn auch in ganz geringem Maße, Tremor, bei allen eine gewisse Tremorbereitschaft.
5. *Hyoscinum hydrobromicum* als Medikament wirkt bei Parkinsonkranken im Sinne einer Erhöhung des Tonus auf das Vasomotoren-

system ein. Unmittelbar nach einmaliger Anwendung des Mittels finden wir die Volumreaktionen abgeschwächt bzw. fehlend, die Pulshöhen verkleinert. Blutdruck und Pulszahl werden ganz vorübergehend herabgesetzt. Die Kreislaufveränderungen gleichen sich sämtlich schnell wieder aus, die Blutdruck- und Pulsveränderungen in der Weise, daß der Blutdruck vor dem Puls seinen früheren Wert wieder erreicht.

Literaturverzeichnis.

- Bruns*: Über die Leistungsfähigkeit der Plethysmographie. Münch. med. Wochenschr. 43, 1924. — *Bumke, O.* und *Kehrer*: Plethysmographische Untersuchungen an Geisteskranken. 35. Wanderversammlung d. Südwestdt. Neurol. u. Irrenärzte. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 47, 945. 1910. — *Bychowski, G.*: Psychopathologische Untersuchungen über die Folgezustände der Encephalitis epidemica, insbesondere den Parkinsonismus. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 83. 1923. — *Econo*: Die Encephalitis lethargica-Epidemie von 1920. Wien. klin. Wochenschr. 1920, Nr. 16/17. — *Foerster, O.*: Zur Analyse und Pathophysiologie der striären Bewegungsstörungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 73. — *Holthusen* und *R. Hopmann*: Über Encephalitis lethargica mit besonderer Berücksichtigung der Spätzustände. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 72. — *Heß, F. Otto*: Die Folgezustände der Encephalitis epidemica. Münch. med. Wochenschr. 1921. — *Hauptmann*: Der Mangel an Antrieb von innen gesehen. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 66. 1922. — *Kirschbaum*: Persönlichkeitsveränderungen nach Encephalitis epidemica. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 27. — *Kochmann, M.*: Über die therapeutische Indikation des Scopolaminum hydrobromicum. Therapie d. Gegenw. Mai 1903, S. 202. — *Küppers, E.*: Plethysmographische Untersuchungen an Dementia praecox-Kranken. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Orig. 16. 1913. — *Meyer* und *Gottlieb*: Experimentelle Pharmakologie. 1914. — *Stern, Felix*: Die epidemische Encephalitis. Berlin: Julius Springer 1922. — *Staehelin, John E.*: Zur Psychopathologie der Folgezustände der Encephalitis epidemica. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Orig. 77. 1922. — *Tigerstedt, Robert*: Physiologie des Kreislaufs, 4. Bd. Leipzig: de Gruyter 1923. — *Weber, E.*: Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper, insbesondere auf die Blutverteilung. Berlin 1920. — *Weber, E.*: Physiologische Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge. Lewandowskys Handb. d. Neurol. Allg. Neurol. I, S. 427. Berlin 1910. — *Wundt, W.*: Physiologische Psychologie. Leipzig. — *Wundt, W.*: Grundriß der Psychologie. Leipzig 1918. — *de Yong, H.*: Die Hauptgesetze einiger wichtiger körperlicher Erscheinungen beim psychischen Geschehen von Normalen und Geisteskranken. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 69. 1921.
-