

Aus der Klinik für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten (Direktor: Prof. Dr. A. Iwanoff) und aus dem Laboratorium zum Studium der Bewegungen des Psychologischen Instituts (Leiter des Laboratoriums Dr. N. Bernstein) an der Ersten Staatlichen Moskauer Universität.

Zur Methode der graphischen Registrierung des Zeige- und Einstellungsversuches, der Armtonus- und Abweichreaktion.

Von Dr. Leopold Talpis, Assistent der Klinik.

Mit 3 Abbildungen.

Unsere Abhandlung ist der Frage der graphischen Registrierung des Zeige- und Einstellungsversuches, der Armtonus- und Abweichreaktion gewidmet, die bei der Untersuchung der Ohrenerkrankungen und des zentralen Nervensystems gebräuchlich sind.

Die Armtonus- und die Abweichreaktion sind Methoden, die in der Klinik noch ihre ersten Schritte tun; der Zeigeversuch dagegen gehört zu den beständigen klinischen Methoden. Trotz ihrer allgemeinen Verbreitung in der Otoneurologischen Diagnostik, wird die Methode des Zeigeversuches von verschiedenen Autoren in verschiedenen Modifikationen ausgeführt, weshalb wir auch in der Terminologie keine Einheitlichkeit finden. Infolgedessen wollen wir verschiedene Modifikationen dieser Reaktion beschreiben und zugleich etwas ausführlicher die Armtonusreaktion erwähnen, da letztere verhältnismäßig neu und wenig verbreitet ist. Bei der Beschreibung dieser Reaktionen folgen wir größtenteils den Ansichten Wodaks.

Die Wodaksche Armtonusreaktion wird von diesen Autoren folgendermaßen beschrieben: Bei Ausführung irgendeiner Vestibularisreaktion an einer normalen Person können wir während der Reaktion oder einige Minuten später beobachten: wenn bei geschlossenen Augen beide Arme nach vorne gestreckt werden, beginnt der eine Arm sich zu senken, während der andere sich hebt. In den meisten Fällen entspricht der Senkung des Armes ein subjektives Gefühl der größeren Schwere desselben im Vergleich zum anderen Arm. Der Unterschied in der Höhe der beiden Arme bildet die Armtonusreaktion. Sie dauert etwa 15—30 Min. an.

Außer der experimentell hervorgerufenen Armtonusreaktion beobachtet man in vielen Fällen auch eine spontane Reaktion. Es gibt (Wodak) zwei Typen spontaner Reaktion: Typ I — die spontane Reaktion ändert sich oder schwindet nach Vestibularisreiz; Typ II — die spontane Reaktion schwindet nicht nach Vestibularisreiz. Die Arme führen unter dem Einflusse der Vestibularisreaktion gleichzeitig mit der Armtonusreaktion auch die Abweichreaktion aus.

Zur Ausführung der Abweichreaktion streckt der Patient mit geschlossenen Augen und fixiertem Kopf die Arme wagerecht vor sich hin, worauf letztere symmetrisch auseinandergehen. Wodak weist auf die notwendige Bedingung hin, daß die Armmuskeln keineswegs angestrengt sein dürfen, da, widrigenfalls, die Reaktion geschwächt oder falsch ausfallen kann. Der Patient muß folglich den Bewegungsimpulsen folgen. Wir haben uns überzeugt, daß es durch einige Erklärungen und Prüfung der passiven Beweglichkeit der Arme des Patienten leicht ist, diesen Zustand zu erreichen.

Nach Wodak ist der Abweichgrad der Arme verschieden. Werden die Arme längere Zeit gestreckt gehalten, so kann eine Gegenbewegung eintreten: beide Arme können die Mittellinie erreichen, sich sogar kreuzen, um dann wieder auseinander zu gehen. Um die Reaktion besser zu beobachten, ist es wünschenswert, daß beide Handflächen vertikal gehalten werden.

Beim Drehen und Kalorisation werden beide Arme unter dem Einflusse der Vestibularisreaktion asymmetrisch auf eine Seite abgelenkt. Wodak weist darauf hin, daß er die Abweichreaktion an Tausenden Patienten versucht hat und empfiehlt sie als einen vollwertigen Teil jeder klinischen Untersuchung des Vestibularapparates. Wodak findet diese Reaktion verständlicher und leichter für den Patienten, als den Zeigerversuch.

Der Zeigerversuch stellt eine komplizierte Koordinationsbewegung dar, deren Hauptkomponente die Abweichreaktion bildet. Somit sind die Abweichreaktion und der Zeigerversuch nicht ein und dasselbe, wie es Wodak selbst, unserer Meinung nach, sehr überzeugend hervorhebt.

Wir wollen einige Varianten des Zeigerversuches beschreiben, die bei der graphischen Registrierung gebraucht werden.

Bei Anwendung unserer Methode der Registrierung veranlaßten wir die Versuchsperson beim Zeigerversuch anfangs die Hand zu heben, um daraufhin nach unten zu zeigen, wie es Bárány in letzterer Zeit vorgeschlagen hat.

Kobrak läßt die Versuchsperson beim Zeigerversuch, den er „die Wegprüfung“ nennt, die Hand unter einem spitzen Winkel hin und her bewegen, ohne sein eigenes Knie oder den Finger des Arztes zu berühren. Kobrak findet den Umstand von Wichtigkeit, daß bei dieser Methode

kein Ziel vorhanden ist, daß sich außerhalb des Patienten oder am Körper desselben befindet, z. B. die Nase. Kobrak meint, daß unter solchen Umständen tonische Einflüsse besonders deutlich hervortreten würden. Für ungeschickte Patienten schlägt Kobrak gewöhnliche Armschiene vor, die mit einem Zeiger versehen ist.

Beim Bárányschen Einstellungsversuch streckt die Versuchsperson den Arm wagerecht vor sich hin; der Arzt berührt mit dem Zeigefinger die Zeigefingerspitze der Versuchsperson, worauf letztere mit dem Arm eine Bewegung macht, um daraufhin von neuem an der Berührungsstelle anzuhalten (der Arzt nimmt unterdessen seine Hand weg).

Die Vorzüge der graphischen Registrierung biologischer Reaktionen in unserem Gebiet bedürfen nicht erst nachgewiesen zu werden. Es genügt auf die große Zahl von Arbeiten hinzuweisen, die sich für diese Frage interessiert haben. Zwar gibt uns die graphische Registrierung oft Resultate, die erst nach längerer Zeit entziffert werden können, doch drängt sie dadurch unseren Sinn zu neuen Schlußfolgerungen.

Nichtsdestoweniger könnte es scheinen, daß man für den Zeigerversuch vollkommen befriedigende Resultate mittels der gewöhnlichen klinischen Methodik erzielen kann. Doch, wie es selbst der Autor des Zeigerversuches Bárány in einer seiner letzten Arbeiten nachweist, gestaltet sich der Vorgang nicht genau so. 1922 stellte Bárány einige Versuche mit Abkühlung der entblößten Dura mater cerebelli bei zwei Patienten an. Dabei beobachtete er bei einem Patienten ein Vorbeizeigen nach innen von homolateraler Seite. Bei anderen Patienten beobachtete er kein Vorbeizeigen der gleichseitigen Hand; die gegenseitige Hand gab bei beiden Patienten ein Vorbeizeigen nach außen, welches bald in ein Vorbeizeigen nach innen umschlug. Während des Vorbeizeigens nach innen war die früher abgekühlte Stelle heiß und hyperämisiert. Daraufhin beschloß Bárány diatermische Hirnerwärmung zu versuchen. Er glaubte, daß es bei heilem Schädel möglich sei. Einige Monate experimentierte Bárány und erhielt ein Vorbeizeigen von 1—2 cm, selten 3—4. Einst erhielt er die üblichen Reaktionen, aber plötzlich bemerkte er, daß der Kontakt mit der Elektrode unterbrochen war und daß somit die Reaktionen sich auch ohne Strom ergeben hatten. Dann erwachte in Bárány der Verdacht, daß er sich bei den Versuchen täuschte, oder daß es sich hier um eine Suggestion beim Patienten handelte. Er setzte dennoch seine Versuche fort, doch gelangen sie ihm nicht mehr.

Einmal fiel eine Reaktion positiv aus, doch ein zufällig gegenwärtiger Arzt bemerkte, daß dieses Resultat augenscheinlich davon abhing, daß Bárány selbst seine Hand bewegt hatte. Daraufhin versuchte Bárány seine eigene Hand leicht hin und her zu bewegen und stellte fest, daß er selbst diese Bewegung mit den Augen nicht feststellen konnte. Die anderen Beobachter bemerkten ebenfalls diese Bewegung nicht. Bei weiteren

Versuchen fixierte Bárány seine Hand und veranlaßte die Versuchsperson mit der Hand eine Bewegung nach oben von der Hand des Beobachters und zurück zu machen, doch die Reaktion fehlte. Bald verstand Bárány, daß er einen theoretischen Fehler begangen hatte, da bei kurzweiligen Stromanschlüssen, deren er sich bediente, man keine merkliche Hirnerwärmung bei heilem Schädel erlangen konnte. Daher kam Bárány zum Beschluß, von neuem die Ausarbeitung einer graphischen Registrieremethode zu beginnen, mit welcher er sich schon vor vielen Jahren beschäftigt hatte.

Wir unsererseits können nur darauf hinweisen, daß die Möglichkeit eines Fehlers bei einem äußerst erfahrenen Beobachter, wie Bárány, uns darauf aufmerksam machen muß, daß ein weniger erfahrener Kliniker sich desto mehr vor solch einer Möglichkeit zu schützen versuchen soll.

Besonders notwendig ist eine objektive graphische Methode bei der Forschung des Ausfallens des Zeigeversuches bei verschiedenen in dieser Hinsicht noch nicht erforschten physiologischen und pathologischen Zuständen.

Bárány und Wodak weisen auf die Notwendigkeit einer graphischen Registrieremethode hin. Bárány äußert sich in dem Sinne, daß es notwendig sei, den Zeigeversuch, wie er gegenwärtig ausgeführt wird, durch eine objektive Methode zu ersetzen.

Wodak braucht folgenden Ausdruck: „Alle diese Methoden zur objektiven Registrierung sind sehr zu begrüßen, da sie für die Klinik sicherlich von praktischem Werte sein werden“.

Sir Victor Horsley (zitiert nach Bárány) untersuchte 1906 die tiefe Sensibilität bei Normalen und Blinden, indem er die Versuchsperson zwischen den Zeigefingern einen Glasmaßstab halten ließ, an welchem der Fehler registriert werden konnte. Als Bárány eine Glasplatte zur Zeigeregistrierung anzuwenden begann, bemerkte er bald, daß es einen Unterschied zwischen dem Treffen des Fingers und der Platte gibt. Augenscheinlich gab die Glasplatte nicht einen so tiefen sensorischen Eindruck wie der Finger.

1911 konstruierten Bárány-Boivie einen Maßstab aus Holz. Er bestand aus einer Holzplatte 2—3 mm dick, 5 cm breit und 50 cm lang. Der Beobachter hielt den Maßstab in der Hand, die Versuchsperson berührt letzteren, macht eine Bewegung mit der Hand und zeigt dann wieder den Maßstab. Bald verwarf Bárány diesen Apparat, da er unbeständigere Resultate gab, als der Finger.

Malan (zitiert nach Roorda) legte vor die Versuchsperson eine horizontale Platte, auf der in bestimmten Zwischenräumen konzentrische Kreise aufgezeichnet waren. Die Versuchsperson berührt mit dem Zeigefinger das Zentrum der Fläche, hebt die Hand und läßt sie wieder auf denselben Punkt sinken. Malan machte außerdem den Vorschlag, an

der Hand einen Pinsel, der Spuren zeichnen würde, zu befestigen, oder den Finger mit Farbe anzustreichen.

Bárány erwähnt die Versuche des schwedischen Physiologen Blix, welchen er als Vorgänger Malans betrachtet. Blix ließ die Versuchsperson auf eine Tafel schauen und dann dieselbe zeigen. Daraufhin hielt er eine Prisma vor die Augen der Versuchsperson und wiederholte den Versuch.

Benjamins (zitiert nach Roorda) machte Versuche nach Malan und erhielt folgende Ergebnisse. Nur in 16 aus 55 Fällen fällt der Zeigerversuch nach Bárány aus. Die von der Regel abweichenden Resultate teilen sich in drei Gruppen: 1. „Type inverse du Malan“: nach der Drehung nach rechts — Vorbeizeigen nach links; 2. gekreuzter Zeigerversuch: die linke Hand zeigt immer nach rechts, die rechte — immer nach links; 3. der Zeigerversuch fällt immer auf der einen Seite aus.

Die Roordasche Methode. Er ließ die Versuchsperson mit geschlossenen Augen auf einen vertikalen Papierbogen zwei parallele Linien von unten nach oben und umgekehrt zeichnen, vor und nach dem Drehen. Roorda stellte dabei fest, daß nach der Rechtsdrehung die Linien in den meisten Fällen rechts verlagert gezeichnet werden, nach der Linksdrehung — nach links. Aus 52 Fällen erhielt er den normalen Typ des Zeigerversuches in 36 Fällen.

Ohnacker (zitiert nach Wodak) läßt die Versuchsperson mit einem Bleistift auf Papier Kreise zeichnen. In der Norm stimmen die Kreise ungefähr überein. Nach vestibulären Reaktionen verschieben sich die Kreise entsprechend.

Weill (zitiert nach Wodak) versuchte nach der Vestibularisreizung die Berührungsstelle auf dem Papier mit Farbe zu markieren.

Wodak ließ die Versuchsperson beim Zeigen eigener subjektiver Flächen (absoluter Zeigerversuch) mit dem Finger eine Tafel streichen, die sich etwa 50—60 cm von der Versuchsperson befand. Der Beobachter bezeichnete mit Kreide die Berührungsstelle.

Vor kurzem schlug Bárány eine neue Methode vor. Am Drehstuhl ist vor der Versuchsperson eine Tafel fast auf Schulterhöhe und in solcher Entfernung befestigt, daß der Zeigefinger der Versuchsperson bei ausgestrecktem Arm bei ruhigem Sitzen dieselbe 10 cm vom Rande berührt. Die Tafel ist mit einer Skala versehen. Die Skala wird mit durchsichtigem Papier bedeckt. Die Versuchsperson legt seinen Finger auf einem bestimmten Punkt und nach einer Bewegung nach oben muß sie wieder dieselbe Stelle zeigen. Der erste Punkt wird mit „0“ bezeichnet, die nächsten 1, 2, 3 usw. und man zeichnet sie untereinander auf dem Papier. Letzteres ist dank den vertikalen Linien leicht ausführbar.

Zur Erforschung der Abweichreaktion in verschiedenen Kreisesektoren schlägt Wodak folgende Methode vor. Die Versuchsperson sitzt mit

geschlossenen Augen im Ausschnitt eines hufeisenförmigen Tisches und zeichnet auf verschiedenen Sektoren des Tisches Bogen.

Eine komplizierte Methode dieser Autoren gibt die Möglichkeit einer gleichzeitigen graphischen Registrierung der Abweich- und der Armtonusreaktion.

Ein massiver Holzrahmen wird an der Wand angebracht. Am Rahmen sind zwei je 1 m lange Rollen 60 cm voneinander entfernt befestigt. Auf die obere Rolle wird einige Meter weißes, dickes Papier, 1 m breit, aufgewickelt. Das freie Ende des Papierbogens wird nach unten gezogen und an der unteren drehbaren Rolle befestigt, die mittels eines Elektromotors in Gang gesetzt wird. Auf diese Weise wickelt sich das Papier von der oberen auf die untere Rolle um. Über die obere Rolle ist eine Schnur mit einem Gegengewicht befestigt, die das Papier gespannt hält. An der Decke sind 60 cm voneinander entfernt zwei Schnüre befestigt und hängen etwa 10—20 cm vor dem Papier herab. Am Ende jeder Schnur ist ein Gummischlauch befestigt. Beide Schläuche befinden sich auf einer Höhe. Die Versuchsperson steckt beide Hände in die Gummischläuche und läßt sie dann frei in letzteren hängen. Die Gummischläuche dürfen nicht ad maximum gereckt sein. Sie müssen sich in einem Zustand eines solchen Gleichgewichts befinden, welches leicht durch die kleinste Bewegung der Hände nach unten oder nach oben verändert werden kann. Die Versuchsperson hält in den Händen zwei Bleistifte, mit denen sie auf dem Papier zeichnet. Da bei der Abweichreaktion die Hände mit dem Bleistift zusammen leicht vom Papier abweichen können, haben die Bleistifte ebenfalls eine besondere Einrichtung und zwar: sie befinden sich in einer doppelten federnden Hülse, welche den Bleistift durch leichten Druck hervorschiebt.

Die Ohnackersche und Roodasche Methoden, bei denen die Versuchsperson einen Bleistift in den Händen halten und zugleich zeichnen muß, kann man nicht als anhaltlos betrachten: das Halten des Bleistiftes beeinflußt den Armtonus; zugleich kommen auch die taktilen Einflüsse zur Geltung, deren Bedeutung nicht leicht erwäglich ist.

Rooda weist darauf hin, daß bei den Malanschen und Benjaminschen Methoden eine Korrektur eher möglich ist, als beim üblichen klinischen Zeigerversuch. Die Versuchsperson, der Drehstuhl und die Tafel bilden ein solch drehendes Ganzes. Die Tafel liegt zwischen den Knien, alle Entfernungen und die Umgebung sind der Versuchsperson bekannt; sie zeigt einen Punkt, der sich zwischen den Knien befindet und die Bewegungen werden durch die tiefe Sensibilität des ganzen Körpers beeinflußt. Diesem Standpunkt Roodas kann man kaum etwas erwidern.

Die alte Báránysche Methode, bei der der Arzt in der Hand einen hölzernen Maßstab hält, gab auch, wie der Autor selbst angibt, weniger

beständige Resultate als der übliche klinische Zeigeversuch. Die neue Báránysche Methode ist auf einem sensorischen Eindruck vom Papier begründet. Letzterer ist wohl weniger ausgesprochen als der Eindruck vom Finger. Auf der Abbildung wird die Zeigeprobe auf Grund des sensorischen Eindruckes vom auf dem Papier liegenden Finger dargestellt, doch im Artikel ist diese Methode nicht beschrieben.

Báránys Methode registriert nur den Anfangs- und Endpunkt der Reaktion, doch gibt sie nicht die Möglichkeit, dieselbe während der Handbewegung festzustellen. Bei einer solchen Möglichkeit könnten wir vielleicht auf Grund verschiedener Versuche leichter den Unterschied zwischen dem tonischen Komponenten (Abweichreaktion) und dem Kortikalen (Zeigeversuch — im engen Sinne) feststellen. Die Registrierung der Reaktion während der Bewegung läßt eher die Bewegungsschnelligkeit kontrollieren.

Die Kobraksche Reaktion (die Wegprüfung) kann nicht mittels obengenannter Methoden registriert werden.

Die Wodak-Fischersche Methode mit den Bleistiften in den Händen und den Gummischläuchen neben allen Vorzügen besitzt auch einige von den genannten Schattenseiten.

Die in unserer Klinik sowie im Laboratorium des Psychologischen Instituts der Ersten Moskauer Staatlichen Universität angewandten Methoden können in zwei Arten geteilt werden.

Zur ersten Art gehören die Methoden, welche einer bestimmten, wenn auch in jeder Ohrenklinik leicht ausführbaren Einrichtung bedürfen; zur anderen gehören solche, die mit einfachsten Mitteln auszuführen sind.

Zur Registrierung der Zeigeprobe benutzen wir in erster Reihe die Zyklographie.

Die Bewegungsregistrierung geschieht mittels Photozyklographie. Die Versuchsperson sitzt in einem halbdunklen Zimmer neben einem Maßstab, welcher mit der Versuchsperson zusammen photographiert wird; letzteres ermöglicht das Nachmessen der Registration. Vor der Versuchsperson befindet sich auf entsprechender Entfernung ein Photoapparat. Vor dem Apparat befindet sich ein Motor, auf welchem sich eine mit Löchern versehene Scheibe — Obturator — befindet. Je nach der Schnelligkeit der zu beobachtenden Bewegungen kann die Zahl der Obturatorrotationen durch den Motor reguliert werden.

Auf den Mittelphalanx des Zeigefingers zieht die Versuchsperson einen Ring aus einem Bändchen mit einer Korkpatrone an, der eine Zwergglühlampe (z. B. aus einer Taschenlaterne) hält. Die Korkpatronen sind so leicht, daß ihr Gewicht nicht die Armbewegungen beeinflussen kann. Der Versuchsleiter kann je nach Bedarf Licht einschalten und mittels eines Reostates Lichtstärke regulieren. Vor der Versuchsperson sind horizontal auf zwei Stativen Metermaß befestigt, auf welchen sich zwei beweg-

liche Lämpchen befinden, was ein leichtes Zusammen- und Auseinanderschieben derselben ermöglicht.

Der Arzt nimmt beide Zeigefinger der Versuchsperson, deren Augen geschlossen sind und deren Kopf fixiert ist und legt sie auf das vor den Lampen befindliche Metermaß; um der Versuchsperson einen sensorischen Eindruck vom Finger zu geben, kann der Arzt hier seinen Finger halten.



Abb. 1.

(Vorbeizeigen nach rechts nach der Kalorisation)

Nachdem die Versuchsperson einen bestimmten sensorischen Eindruck erhalten hat, macht sie eine Bewegung nach oben und wieder zurück zum Ausgangspunkt.

Diese Methode gibt die Möglichkeit, die Lage des Fingers in beliebigem Moment der Reaktion festzustellen. Zugleich können wir die dargestellte Bewegungsgeschwindigkeit in jedem Teil feststellen, da die Zahl der Punkte pro Sekunde auf dem Zykelogramm bekannt ist. Zur Registrierung des Armonus- und der Abweichreaktion benutzen wir eine variierte Methode. An Stelle der Photoplatte wird ein Film mittels eines Motors (Kymozyklographion nach N. Bernstein) oder anderer Ein-

richtung von einer Rolle auf die andere umwickelt. Die Versuchsperson sitzt mit geschlossenen Augen und horizontal vorwärts gestreckten Armen vor dem Metermaß. Auf die Mittelfinger beider Hände werden Fingerhüte angezogen, die mit Korkpatronen und Zwergglühlämpchen versehen sind. Auf dem Stativ befindet sich, in der Mitte zwischen den Fingerspitzen der beiden Hände, ein Kontrollglühlämpchen, das während des Versuchs die Mediane des Körpers und die Höhe der horizontalen Lage der Hände zu Beginn des Versuchs bezeichnet. Bei dieser Einrichtung ist der Obturator nicht nötig. Die Lämpchen werden automatisch mittels eines Kontaktmetronoms in beliebigen Zeiträumen ein- und ausgeschaltet.

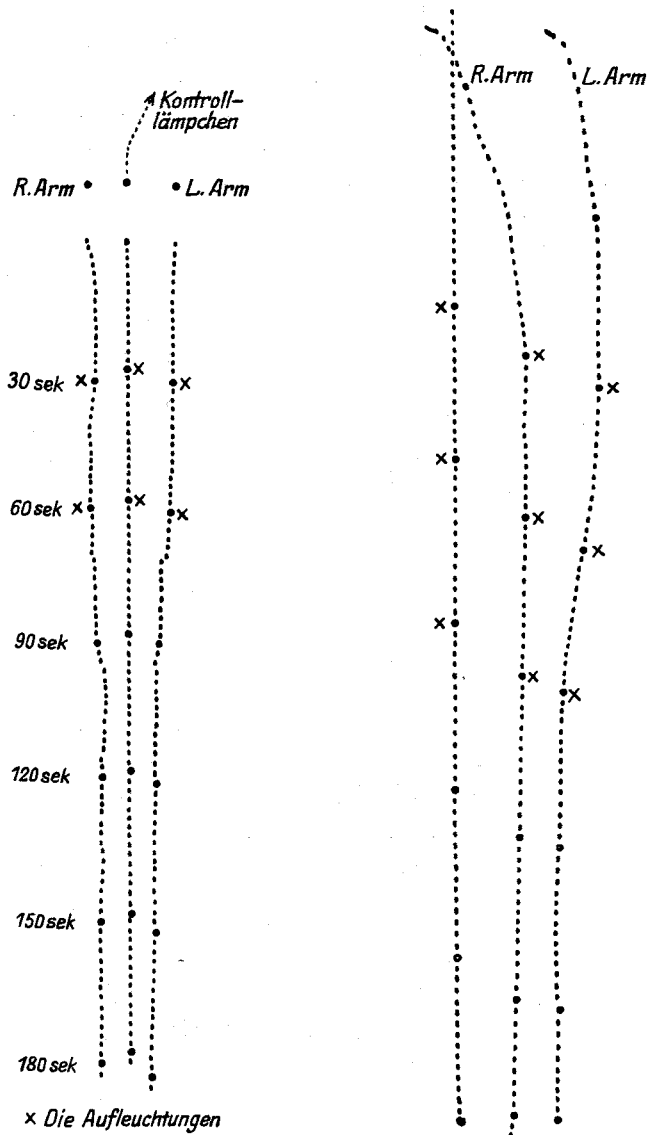
Die Lämpchen leuchten die ganze Zeit mit einer bestimmten Helligkeit; jede 30 Sek. leuchten alle drei Lämpchen zugleich stark auf: die beiden auf den Händen und das mittlere Kontrollämpchen. Dies gestattet die sofortige Feststellung der Höhe und des Abweichens der Arme während der Aufleuchtungen auf dem Kymozyklogramm. Man kann die gleichzeitige Lage der drei Punkte für jeden Moment feststellen, indem man eine gleiche Zahl blasser Punkte zwischen den hellen abzählt.

Diese Methode der Zyklographie kann in jeder Ohrenklinik ausgeführt werden. Die Aufnahme geschieht mittels eines Filmphotoapparats, dessen Hebel langsam und gleichmäßig gedreht wird (ein bis zwei Wendungen pro Minute). Die Korkpatronen mit Durchleuchtungslämpchen für Nebenhöhlen oder Bronchoskopie werden an einen Transformator mit Reostat für Endoskopie angeschlossen. Die Lämpchen werden mittels eines Kontaktmetronoms in Serien geschaltet. Zur Zyklographie ist folgendes nötig: ein Motor (man kann den Pantostatmotor gebrauchen), einen Pappobturator, einen Photoapparat und Korkpatronen mit Glühlämpchen, die auf einem Bandring befestigt und an einen Transformator angeschlossen sind. Vor dem Beginn des Versuches wird gewöhnlich die Versuchsperson mit dem Maßstab auf einer Platte photographiert, die später zur Aufnahme der Registrierung dient.

Bisher bedienen wir uns unserer Methoden zum Studium spontaner Reaktionen, wie auch der Kalorisation. Die nächste Abhandlung wird der Registrierungsmethode des Drehversuchs gewidmet sein; die entsprechende Einrichtung wird baldigst beendet sein. Unsere Methode ist nicht kompliziert, wie es scheinen könnte, jedenfalls nicht mehr, als die Wodak-Fischersche Methode, bei welcher zwei Rollen mit einem Motor, spezielles meterbreites Papier, und an der Decke befestigte Schnüre mit Gummischläuchen und Bleistiften besonderer Konstruktion notwendig sind.

Die Vorzüge unserer Methode sind: das Abhandensein irgendwelcher taktiler oder tonischer schwer berechenbarer Einflüsse, die Registrierung des Verlaufes der Reaktion und nicht nur des Ausgangs- und Endpunktes der Bewegung. Die Bewegung wird in ihrer natürlichen Form registriert.

Die Registrierung der reinen Armtonusreaktion (bei der Wodak-Fischer'schen und den von uns obenbeschriebenen Methoden registrieren



Kymozyklogramme.

Abb. 2.

Spontane Armtonus- und
Abweichereaktionen.

Abb. 3.

Nach kalorischer Reaktion
(im linken Ohr).

wir die Armtonusreaktion und die Abweichreaktion gleichzeitig führten wir nach folgender Art aus: eine Glasplatte mit Millimeterskala ist in einem Rahmen auf einem speziellen Stativ befestigt. Dazu kann

man auch eine Kiste nehmen und ihren Boden durch Glas ersetzen; letzterer wird auf einem leichten Bänkchen angebracht. Die Höhe der horizontalen Skalalinen werden durch ein Lot geprüft. Auf seine Finger sind Zeiger angezogen. Der Ring der Zeiger kann je nach dem Umfang des Fingers größer oder kleiner gemacht werden. Hinter dem Schirm sitzt der Arzt und notiert sich in bestimmten Zeiträumen Zahlen, die die Höhe der Zeiger an der Skala bezeichnen.

Nach Vestibularisreizungen trifft eine starke Abweichreaktion ein und die Arme entfernen sich vom Schirm, weshalb letzterer zu den Händen herangeschoben wird. Auf diese Art registrieren wir die reine Armtonusreaktion im Laufe von 2 Jahren. Die Resultate der notierten Zahlen werden dann auf einer Millimeterskala gezeichnet. Die Abszissa zeigt die Zeit, die Ordinata die Höhe der Hände. Die Kurven der beiden Hände werden verschiedenfarbig bezeichnet. Die Resultate dieser Beobachtungen, die wir jetzt beenden, werden bald veröffentlicht werden. Das Prinzip der oben beschriebenen Methoden verwenden wir auch bei der graphischen Registrierung von Fall- u. a. Reaktionen der otoneurologischen Diagnostik.

Schlußsätze.

1. Die graphische Registrierung des Zeigerversuchs, der Abweichreaktion und der Armtonusreaktion in unserem Gebiete ist für die Klinik unumgänglich. Noch notwendiger sind sie bei Versuchen, die zur Lösung wichtiger physiologischer und pathologischer Probleme dienen.

2. Unsere Methoden der graphischen Registrierung stellen die genannten Reaktionen in ihrer natürlichen Form dar und sind nicht durch irgendwelche taktile oder tonische Komponente beeinflusst.

Literatur.

- Bárány, Internat. Zentralbl. f. Ohrenheilk. Bd. 9, 1911.
 — Acta Oto-Laryngologica Vol. X, Fasc. 2, 1926.
 Bernstein, N., „Kymozyklographion, ein neuer Apparat“, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1927.
 — „Die Psychophys. d. Arbeit“ (russisch), 1926.
 Benjamins, zit. nach Roorda, Arch. f. Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilk. Bd. 113.
 Hellmann, zit. nach Wodack, „Der Báránysche Zeigerversuch“.
 Weil, Ibidem.
 Kobrak, Passows Beiträge Bd. 20, S. 37.
 Malan, zit. nach Roorda.
 Ohnacker, zit. nach Wodack.
 Wodack, Der Báránysche Zeigerversuch, 1927.
 Roorda, Arch. f. Ohren-, Nasen- u. Kehlkopfheilk. Bd. 113.