

I.

Aus der k. k. Univ.-Ohrenklinik in Wien. (Vorstand: Hofrat
Prof. Dr. A. Politzer.)

Über die vom Ohrlabyrinth ausgelöste Gegenrollung der Augen bei Normalhörenden, Ohrenkranken und Taubstummen.

Von
Dr. Robert Bárány, Assistent.

(Mit 1 Abbildung.)

Unter Gegenrollung der Augen versteht man eine eigentümliche, am Augapfel wahrnehmbare Bewegung, die eintritt, wenn man den Kopf aus der aufrechten Kopfhaltung gegen die Schulter zu neigt; hierbei behalten nämlich die Augäpfel ihre Stellung zur Orbita nicht unverändert bei, sondern führen eine Raddrehung aus, welche der Richtung der Kopfneigung entgegengesetzt ist. Man unterscheidet eine vorübergehende und eine bleibende Gegenrollung. Die vorübergehende Gegenrollung ist eine Teilerscheinung des während der Neigung des Kopfes auftretenden rotatorischen Neigungsnystagmus, dessen langsame Komponente sie darstellt, die bleibende Gegenrollung aber besteht in der neuen Lage des Kopfes unverändert weiter. Nur die letztere habe ich hier zum Gegenstande der Untersuchung gemacht und sie ist gemeint, wenn ich im folgenden kurzweg von Gegenrollung spreche.

Meine Untersuchungen wurden an 150 Normalhörenden Ohrenkranken und Taubstummen¹⁾ im Laufe der Jahre 1904, 1905 und 1906 größtenteils in der Klinik meines Chefs, Herrn Hofrat Politzer, ausgeführt, dem an dieser Stelle mein herzlichster Dank gesagt sei.

Die Gegenrollung der Augen wurde im Jahre 1786 von John Hunter zuerst beobachtet. Ihr Geschick war seither ein sehr

1) Im ganzen wurden diese 150 Personen 350 mal untersucht.
Archiv f. Ohrenheilkunde, LXVIII. Bd.

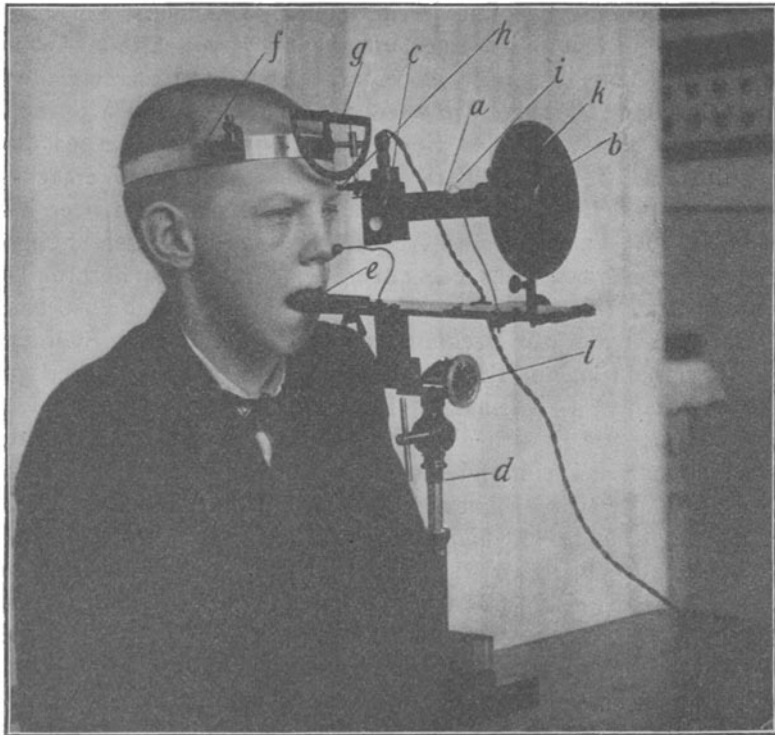
wechselndes. Sie wurde von einer ganzen Anzahl der nachfolgenden Forscher gegulnet, von anderen bestatigt. Die Ursache fur diesen Wechsel der Meinungen liegt in der Schwierigkeit, die Erscheinung der Gegenrollung zu beobachten. Bisher wurden, auch von den letzten Untersuchern (Nagel, Breuer und Kreidl, Sachs und Meller, Feilchenfeld, Delage und Angier) ausschlieBlich subjektive Methoden angewendet, d. h. Versuchsperson und Beobachter sind ein und dieselbe Person. Diese Methoden haben alle den groBen Nachteil, daB nur auf einer hohen Intelligenzstufe stehende Personen zu brauchbaren Resultaten kommen, und daB es unmoglich ist, sie an einem klinischen Materiale anzuwenden.

Mit Ausnahme der letzten von Delage angewendeten, modifizierten Methode Javals finden sich die bisherigen Methoden bei Nagel ausfuhrlich dargestellt, so daB auf eine Schilderung derselben nicht eingegangen zu werden braucht. Einen Versuch zur klinischen Verwertung hat nur Feilchenfeld gemacht, der Nagels Methode der Benutzung des blinden Flecks an Taubstummen anwendete. Feilchenfeld fand bei allen untersuchten Taubstummen normale Gegenrollung. Diese Behauptung Feilchenfelds, die im Gegensatz zu den von Breuer und Kreidl erhobenen Befunden stand, die Voraussetzung, daB die Gegenrollung ein objektiv beobachtbares Merkmal der Labyrinthfunktion darstellen konnte, veranlaBten mich, eine Versuchsanordnung anzuwenden, die es ermoglicht, in objektiver Weise die Gegenrollung der Augen in jedem Falle auf $\frac{1}{2}$ — 10° genau zu messen.

Der Apparat, dessen ich mich bediente, wurde von Herrn Optiker Schwarz in Wien nach meinen Angaben hergestellt. An einem schmalen Tischehen (Breite 25 cm, Lange $\frac{3}{4}$ m) sitzen Beobachter und Versuchsperson einander gegenuber. Auf dem Tischehen ist ein Metallgestell (d) angeschraubt, das auf der der Versuchsperson zugekehrten Seite ein Brettchen (e) mit dem Zahnabdruck der vorderen Zahne der Versuchsperson tragt. Fur die Herstellung des Zahnabdrucks verwende ich eine der bei den Zahnarzten gebrrauchlichen GebiBmassen (z. B. Stents composition oder Trilby). Indem die Versuchsperson das BeiBbrettchen, dem Zahnabdruck entsprechend, in den Mund nimmt, wird der Kopf derselben vollkommen fixiert. Auf dem Kopfe tragt die Versuchsperson, an einer Stirnbinde (f) befestigt, eine in einem Metallgehause eingeschlossene, nach allen Richtungen des Raumes

verschiebbare kleine elektrische Lampe (c), welche zur seitlichen Beleuchtung der Iris des zu beobachtenden Auges dient. Außerdem ist an der Stirnbinde ein Transporteur (g) angebracht, über welchem ein freierabhängendes Lot (h) spielt und bei aufrechter Kopfhaltung auf 0° eingestellt ist, bei Neigungen desselben den Grad der Neigung anzeigt.

Vor der Untersuchung wird in beide Konjunktivalsäcke je



ein Tropfen einer einproz. Pilocarpinlösung eingetrofft, wodurch in 10—15' die Pupillen sich maximal verengern und lichtstarr werden. Dadurch tritt die Zeichnung der Iris, insbesondere die von der Pupille ausgehenden radiären Streifen der Iris ungemein scharf hervor, und auf deren Beobachtung gründet sich die von mir vorgenommene Messung. Auf der dem Beobachter zugekehrten Seite ist nämlich an dem erwähnten Metallgestelle ein Fernrohr (a) angeschraubt, welches das Bild der Iris ca. 50 mal ver-

größert. Das Fernrohr enthält einen das Gesichtsfeld quer durchziehenden Faden, welcher auf einen der erwähnten Irisstreifen genauestens eingestellt wird, während die Versuchsperson einen in ca. 30 cm Entfernung in Augenhöhe befindlichen Knopf (i) fixiert. Ein an dem Fernrohr angebrachter Zeiger (k) spielt über einer Gradeinteilung (b), welche unverschieblich an der Hülse des Fernrohrs befestigt ist und zeigt die jeweilige Stellung des Fadens an. Das Fernrohr ist durch ein System von Scharniergelenken in jeder Richtung des Raumes beweglich. Das zuerst erwähnte Metallgestelle läßt selbst eine Drehung um eine sagittale Achse zu, deren Ausmaß wieder an einer entsprechend angebrachten Gradeinteilung (l) abgelesen werden kann. Der Versuch ist nun folgender: Man neigt den Kopf der Versuchsperson gegen die Schulter zu, wobei das Fernrohr auf das Auge der Versuchsperson eingestellt bleibt; in der neuen Stellung hat sich aber infolge der Gegenrollung des Auges die Lage des ursprünglich eingestellten Irisstreifens gegenüber dem Faden des Fernrohres verschoben. Durch Drehung des Fernrohres wird Faden und Irisstreifen wieder zur Deckung gebracht, und die neue Stellung des Fernrohrs an der Gradeinteilung abgelesen. Eine derartige Messung dauert 4—5 Minuten. Hat man einen scharf begrenzten Irisstreifen, wie er sich allein zur Messung eignet, ausgesucht, so wird man bei ein und derselben Kopfstellung bei mehreren hintereinander vorgenommenen Messungen nur selten größere Differenzen als $\frac{1}{2}$ — 1° finden. Findet man größere Differenzen, so muß man diese auf einen Wechsel der Rollung beziehen, und wenn man längere Zeit, ohne das Fernrohr zu verschieben, hindurchsieht, so wird man diesen Wechsel auch direkt beobachten können. — Im allgemeinen empfiehlt es sich, bei aufrechter Kopfhaltung (Kgr.) bei 60° Rechtsneigung (60° rgn.) und 60° Linksneigung (60° lgn.) je zwei Ablesungen zu machen, und zwar so, daß man jede Kopfstellung zweimal — unterbrochen durch andere Kopfstellungen — einnehmen läßt. Zum Beispiel: Wilhelm Hübscher, 18. April 1905 rechtes Auge. Kgr. $303\frac{1}{2}$; 60° lgn. $297\frac{1}{2}$; 60° rgn. $309\frac{1}{2}$; Kgn. 304° ; 60° rgn. 310° ; 60° lgn. $299\frac{1}{2}$, 298. — Stimmen bei diesen sechs Ablesungen die erhaltenen Zahlen gut überein, so kann man sich damit begnügen, findet man beträchtliche Differenzen zwischen zwei Ablesungen für dieselbe Kopfstellung (Schwankung der Gegenrollung), so muß man weitere Ablesungen machen, um die Grenzen der Schwankung festzustellen: z. B.

Polt 1. Februar 1906 Kgr. 91; 60° rgn. $100\frac{1}{2}$; Kgr. 90; 60° gn. 78; Kgr. 91; 60° lgn. 87; 60° lgn. $83\frac{1}{2}$; 60° rgn. 101; 60° lgn. 87, 84. Die Werte für 60° lgn. zeigen den Wechsel der Rollung, die Werte für Kgr. und 60° rgn. halten sich constant.

An einigen Personen, im ganzen zwölf, habe ich die Gegenrollung für 20° , 40° , 60° Rechts- und Linksneigung, an einer Versuchsperson auch für 80° Neigung gemessen.

Betrachtet man die einzelnen Versuchspersonen gesondert, so sieht man, daß in der Regel die Rollung in den ersten 20° der Kopfneigung den größten Wert aufweist, worauf dann der Zuwachs an Gegenrollung allmählich abnimmt. Es finden sich jedoch zahlreiche Ausnahmen. So beträgt die Gegenrollung für die ersten 20° von 0° — $6\frac{1}{2}^{\circ}$, für die zweiten 20° von 1° — $6\frac{1}{2}^{\circ}$ (Zuwachs), und für die dritten von $-\frac{1}{2}^{\circ}$ bis 5° (Zuwachs). Nimmt man aber den Durchschnitt, so ergibt sich als Summe für die ersten 20° der Rechts- und Linksneigung zusammen $6,3^{\circ}$, für die zweiten 20° $5,1^{\circ}$ Zuwachs, und für die dritten 20° $4,1^{\circ}$ Zwachs. Dabei beträgt die Summe für 60° Neigung $15,5^{\circ}$ im Durchschnitt, also, wie wir noch sehen werden, genau die Durchschnittssumme der Normalen. Man kann demnach sagen: Durchschnittlich wird von den ersten 20° Kopfneigung durch die Gegenrollung der Augen $\frac{1}{3}$, für die zweiten 20° $\frac{1}{4}$ und für die dritten 20° $\frac{1}{5}$ korrigiert. Mehr oder minder große Abweichungen von dieser Regel aber finden sich auch bei Normalen.

Die Rollung des rechten und linken Auges habe ich nur selten an einem Tage unmittelbar hintereinander gemessen. Ich habe sieben normale Personen, drei pathologische diesbezüglich untersucht. Für die Normalen betrug der Unterschied zwischen 0° und $3\frac{1}{2}^{\circ}$, für die pathologischen (Fälle, welche an Schwindel litten) von 2 — 6° , für die ersteren im Durchschnitt $1,4^{\circ}$, für die letzteren im Durchschnitt 4° . Ob es sich hier um wirkliche Differenzen des rechten und linken Auges oder um einen Wechsel der Rollung an beiden Augen gehandelt hat, läßt sich nicht entscheiden. Für einen Wechsel der Rollung spricht der Umstand, daß die durchschnittliche Differenz zwischen rechtem und linkem Auge mit der durchschnittlichen Differenz der an verschiedenen Tagen gemessenen Gegenrollung fast genau übereinstimmt. Für die Normalen beträgt nämlich diese Zahl $1,2^{\circ}$, für die pathologischen Fälle $3,5^{\circ}$. Ein eindeutiges Resultat könnte nur die gleichzeitige Messung der Gegenrollung an beiden Augen ergeben.

In der großen Mehrzahl der Fälle habe ich die Gegenrollung nur bei 60° Rechts- und 60° Linksneigung gemessen. 60° ist diejenige Neigung, die einerseits von der Versuchsperson ohne Schwierigkeit längere Zeit eingenommen werden kann, andererseits genügend große Zahlen ergibt, um normales Verhalten von pathologischem zu unterscheiden.

Normalhörende Versuchspersonen, die niemals an Schwindel litten, zähle ich 19. Zwischen diesen und 32 Ohrenkranken, welche niemals an Schwindel litten, bestehen keine Unterschiede, weshalb diese 51 Personen gemeinsam besprochen werden können. Ein einziger Normalhörender (Tabelle II, Fall 5) muß ausgenommen werden, der sich in bezug auf seine Gegenrollung wie ein Taubstummer mit beiderseitiger Zerstörung des Vestibularapparates verhielt. Der Nystagmus bei Drehung war hier normal. Galvanisch wurde er leider nicht untersucht. Dieser Normale gleicht teilweise einem von Kreidl untersuchten, der auf der Drehscheibe rotiert, den Zeiger vertikal stellte; letzterer hatte aber auch während der Drehung subnormalen Nystagmus. Es bleiben also 50 Personen übrig, die bezüglich ihrer Rollung als normal zu betrachten sind. Es hat sich herausgestellt, daß die folgenden Zahlen für die Beurteilung der Gegenrollung von Bedeutung sind.

I. Minimum der Gegenrollung für	60° rgn. ¹⁾	4°
	60° lgn.	4°
II. Maximum der Gegenrollung für	60° rgn.	16°
	60° lgn.	16°
III. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	8½°
IV. Maximum der Summe "	" " "	29°
V. Durchschnittliche Summe aus	rgn. und lgn.	15,7°
VI. Durchschnitt der Gegenrollung für	60° rgn.	7,7°
	60° lgn.	8,0°
VII. Maximum der Differenz zwischen	rgn. und lgn.	5°
VIII. Minimum " " "	" " "	0°
IX. Durchschnittl. " " "	" " "	1,5°
X. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn.	3°
(11 Fälle)	lgn.	4°
XI. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn.	⊕
	lgn.	⊕
XII. Durchschnittliche Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn.	1,0°
(11 Fälle)	lgn.	1,4°
XIII. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen		
für die Summe aus (11 Fälle)	rgn. und lgn.	5°
XIV. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen		
für die Summe aus	rgn. und lgn.	⊕
XV. Durchschnittl. Differenz an verschiedenen Tagen		
für die Summe aus (11 Fälle)	rgn. und lgn.	1,7°

1) rgn. = rechts geneigt, lgn. = links geneigt, Kgr. = aufrechte Kopfhaltg.

XVI. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	5°
	rgn.	4°
XVII. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	lgn.	3 1/2°
	Kgr. Θ^0	rgn. Θ^0
XVIII. Durchschnittl. Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	lgn.	Θ^0
	Kgr.	1,1°
	rgn.	0,8°
	lgn.	0,9°

Siehe auch Tabelle II, Fall 1—5 incl., die beispielsweise aus meinen nicht veröffentlichten ausführlichen Tabellen angeführt sind.

Fall 1 stellt den Typus des Verhaltens der Normalhörenden und Ohrenkranken ohne Schwindel dar.

Fall 2 einen solchen mit auffallend niedrigen Werten der Gegenrollung.

Fall 3 zeigt beträchtliche, noch normale Differenz zwischen der Gegenrollung bei Rechts- und Linksneigung, und einen beträchtlichen Unterschied zwischen der Gegenrollung des rechten und linken Auges.

Fall 4 stellt den Fall mit der größten bei Normalen beobachteten Gegenrollung dar.

Fall 5 ist der einzige Normale, der sich betreffs der Gegenrollung wie ein Taubstummer mit beiderseitiger Zerstörung des Vestibularapparates verhielt.

Die an Normalen gewonnenen Durchschnittszahlen gelten für uns als Ausgangszahlen, mit welchen wir nun die in gleicher Weise erhaltenen Zahlen der Taubstummen und Ohrenkranken, welche an Schwindel litten, zu vergleichen haben.

Taubstumme. (S. Tabelle I.)

Ich habe im ganzen 32 Taubstumme an der k. k. Taubstummenanstalt zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Dies wurde mir durch das lebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Direktors Fink ermöglicht, dem ich an dieser Stelle bestens danke. Ebenso danke ich auch den Herren Taubstummenlehrern, die mich in freundlichster Weise beim Verkehre mit den taubstummen Kindern unterstützten. Mit Ausnahme eines Falles handelt es sich um solche Kinder, die schon von Alexander und Kreidl hinsichtlich ihrer galvanischen Reaktion untersucht worden waren. Die damals erhobenen Daten fanden auch in meinen Tabellen Platz, Ich habe die Kinder — abgesehen von der Messung der Gegenrollung — noch auf Nystagmus untersucht. Ich prüfte den Drehnystagmus nach Wanner, nur

wandte ich passive Rotation auf einem Drehstuhl an und untersuchte stets sowohl bei aufrechtem, als um 90° nach vorn gebeugten Kopf, d. h. sowohl den horizontalen, wie den rotatorischen Nystagmus. Die Kinder wurden zehnmal mit mäßiger Geschwindigkeit gedreht, sodann plötzlich angehalten und hatten nun auf den ca. 20 cm entfernt gehaltenen Finger, in die der ursprünglichen Drehungsrichtung entgegengesetzte Richtung zu blicken. Hierbei wird oft ein Nystagmus deutlich, der bei Blick geradeaus gefehlt hatte. Geringe Grade von Nystagmus lassen sich überhaupt nur bei seitlicher Endstellung der Augen nachweisen.

Was den calorischen Nystagmus betrifft, so werde ich binnen kurzem in einer ausführlichen, den Ohrnystagmus behandelnden Arbeit darüber berichten; hier sei nur die von mir konstatierte Tatsache erwähnt, daß man bei jedem Menschen, dessen Vestibularapparat intakt ist, durch Ausspritzen des Ohres mit Wasser unter, beziehungsweise über Körpertemperatur einen ganz bestimmt gearteten Nystagmus hervorrufen kann, der eine beträchtliche Intensität erreicht und im Laufe von ca. 2' abklingt. Fehlt der Nystagmus vollständig oder ist er sehr gering, so kann man auf eine Aufhebung resp. Herabsetzung der Empfindlichkeit des Vestibularapparates schließen.

Die Untersuchung an den Taubstummen wurde derart vorgenommen, daß jedes Kind zuerst mit Wasser von 12° — 15° C., sodann mit Wasser von 51° C. ausgespritzt und bei entsprechender Beleuchtung das Auftreten resp. Nichtauftreten des Nystagmus beobachtet wurde. Selbstverständlich ist stets darauf geachtet worden, ob nicht Nystagmus bereits vor dem Ausspritzen bestand. Die Tabelle verzeichnet diese Tatsache in einer besonderen Abteilung. Leider war es mir durch äußere Umstände unmöglich, die Gegenrollung zu wiederholten Malen zu messen, sodaß ich diesbezüglich keine Angaben machen kann. Es wäre auch angezeigt gewesen, die Prüfung der galvanischen Reaktion durch die Prüfung des galvanischen Nystagmus zu vervollständigen. Auch dies mußte ich äußerer Umstände halber unterlassen.

Auf Grund der Untersuchung der galvanischen Reaktion, des Dreh- und calorischen Nystagmus teilten sich die Taubstummen in zwei Gruppen, deren eine (Gruppe A), s. S. 10

und 11, die Taubstummen mit normaler oder unbestimmter galvanischer Reaktion, normalem Dreh- und beid- oder einseitig normalem, calorischem Nystagmus enthält (13 Fälle), während die zweite (Gruppe B) die Fälle mit unbestimmter oder fehlender galvanischer Reaktion, mit nur spurenweise vorhandenem oder fehlendem Dreh- und beiderseits nur geringem oder fehlendem calorischem Nystagmus umfaßt (13 Fälle). 6 Fälle lassen sich in keine der beiden Gruppen einreihen und folgen deshalb gesondert (Gruppe C). Betrachten wir die Zahlen der Gruppe A, neben welche die an Normalen erhaltenen Zahlen in Klammern beigesetzt sind, so finden wir nur geringe und durchaus unwesentliche Unterschiede. Im Vergleiche zu den Normalen zeigen sie erstens geringere Differenzen in bezug auf die Minima und Maxima der Gegenrollung bei 60° Rechts- und Linksneigung, was man nur auf die verhältnismäßig geringe Zahl der Beobachtungen beziehen darf und zweitens eine höhere Zahl für den Durchschnitt der Neigung nach rechts und links. Ich habe nur eine geringe Zahl — insbesondere normaler — Kinder untersucht, kann es daher nicht mit Bestimmtheit sagen, daß das jugendliche Alter aller Untersuchten an diesem Ergebnis schuld sei. Mit Sicherheit geht jedoch aus der Tabelle hervor, daß ein irgendwie wesentlicher Unterschied zwischen Taubstummen mit normalem Vestibularapparat und Normalen resp. Ohrenkranken ohne Schwindel nicht besteht. Auffallend ist, daß unter den 13 Fällen 4 Fälle normale Gegenrollung zeigen, wiewohl der calorische Nystagmus auf einer Seite ein Fehlen oder eine starke Herabsetzung der Empfindlichkeit des Vestibularapparates ergeben hat. Es dürfte sich hier um eine vollständige Kompensation durch das intakt gebliebene Labyrinth handeln. Möglich wäre es auch, daß Nystagmus und Gegenrollung nicht von denselben Nervenendstellen ausgelöst werden, was zu entscheiden späteren Untersuchungen vorbehalten werden muß. Die in Gruppe B erhaltenen Zahlen unterscheiden sich wesentlich von denen der Gruppe A, die in Klammern beigefügt sind. Sowohl das Minimum als das Maximum der Gegenrollung, und ebenso der Durchschnitt für rgn. und lgn., für die Summe aus rgn. und lgn. ist sehr wesentlich geringer als die entsprechenden Zahlen der Gruppe A, sie betragen vielfach weniger als die Hälfte, ja als ein Drittel dieser Zahlen. Trotzdem ist das Maximum der Differenz zwischen

rgn. und lgn. größer als bei der Gruppe A und ebenso die durchschnittliche Differenz zwischen rgn. und lgn. Die mangelhafte oder fehlende Empfindlichkeit des Vestibularapparates zeigt sich demnach 1. in einer beträchtlichen Herabsetzung des Ausmaßes der Gegenrollung, 2. in ungleicher Größe der Rollung bei Rechts- und Linksneigung. Auffallend ist es, daß in keinem Falle die Gegenrollung vollständig fehlt. Es kann dies auf zweierlei Ursachen beruhen. Erstens ist es möglich, daß wir es in keinem Falle mit einer vollständigen Zerstörung des Vestibularapparates beider Seiten zu tun hatten, zweitens aber läßt sich die Möglichkeit nicht ausschließen, daß bereits rein mechanisch bei Neigung des Kopfes eine Gegenrollung der Augen in der Orbita zustande kommt. Untersuchungen über den Schwerpunkt des menschlichen Auges liegen nicht vor. Würde sich der Schwerpunkt des Auges unterhalb des Drehpunktes desselben befinden, so müßte bereits reiß mechanisch eine Gegenrollung des Auges zustande kommen. Aufklärung über die eine oder die andere Möglichkeit kann uns die Untersuchung zweier Fälle liefern, die ich bisher leider nicht zur Verfügung hatte. 1. ein Fall mit beiderseitiger Ausstoßung der Bogengänge und Schnecke, also mit sicherer Zerstörung beider Labyrinth, 2. ein Fall mit totaler ein- oder beiderseitiger Augenmuskellähmung. Zeigt der erste oder der zweite Fall Gegenrollung, dann ist sicher ein Teil der Gegenrollung physikalisch bedingt. Ich komme nur einer angenehmen Pflicht nach, wenn ich erwähne, daß mich zuerst Dr. Kraft auf die Möglichkeit einer rein mechanischen Gegenrollung aufmerksam machte. Sei dem, wie da wolle, soviel ist gewiß, daß ein Teil der Gegenrollung vom Ohrlabyrinth aus reflektorisch bewirkt wird und daß Veränderungen im Ohrlabyrinth Veränderungen der Gegenrollung herbeiführen. Über die Gruppe C der Taubstummen ist eine Äußerung unnötig. Eine Erklärung für das differente Verhalten dieser Personen vermag ich nicht geben.

A) Taubstumme mit normaler oder unbestimmter galvanischer Reaktion, normalem Dreh- und beid- oder einseitig normalem, calorischem Nystagmus (13).

I. Minimum der Gegenrollung für	60°	rgn.	5½°	Normal.
			lgn.	6½°

II. Maximum der Gegenrollung für	60°	rgn. 13°	(16°)
		lgn. 13½°	(16°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	60°	rgn. 10,2°	(7,7°)
		lgn. 10,3°	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	13°	(8,5°)
V. Maximum = = =	= = =	= 26°	(29°)
VI. Durchschnittl. = = =	= = =	= 20,5°	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	= = =	= 5°	(5°)
VIII. Minimum = = =	= = =	= Θ	(Θ°)
IX. Durchschnittl. = = =	= = =	= 1,4°	(1,5°)
X. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	3°	(5°)
	lgn.	2½°	(4°)
	rgn.	3°	(3½°)
XI. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	Θ°	(Θ°)
	rgn.	Θ°	(Θ°)
	lgn.	Θ°	(Θ°)
XII. Durchschnittl. Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	1,0°	(1,1°)
	rgn.	1,0°	(0,8°)
	lgn.	0,9°	(0,9°)

B) Taubstumme mit unbestimmter oder fehlender galvanischer Reaktion, mit nur spurenweise vorhandenem oder fehlendem Drehnystagmus und beiderseits nur geringem oder fehlendem calorischem Nystagmus (13).

			A
I. Minimum der Gegenrollung für	60	rgn. 2°	(5½°)
		lgn. 1°	(6½°)
II. Maximum der Gegenrollung für	60	rgn. 8°	(13°)
		lgn. 9°	(13½°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	60°	rgn. 4,6°	(10,2°)
		lgn. 3,8°	(10,3°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	4°	(13°)
V. Maximum = = =	= = =	= 16°	(26°)
VI. Durchschnittl. = = =	= = =	= 8,4°	(20,5°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	= = =	= 6°	(5°)
VIII. Minimum = = =	= = =	= Θ°	(Θ°)
IX. Durchschnittl. = = =	= = =	= 2,4°	(1,5°)
X. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	1°	(3°)
	rgn.	2°	(2½°)
	lgn.	2°	(3°)
XI. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	Θ°	(Θ°)
	rgn.	Θ°	(Θ°)
	lgn.	Θ°	(Θ°)
XII. Durchschnittl. Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	0,4°	(1,0°)
	rgn.	1,0°	(1,0°)
	lgn.	0,7°	(0,9°)

C) Ausnahmen (Taubstumme).

Nr.	Galv. Reaktion	Drehnystagmus	calorischer Nyst.		Gegenrollung	
			rechts	links	rgn.	lgn.
14	normal	normal	abnorm	stark	2°	8½°
2	normal	gering	—	—	3°	4°
3	normal	gering	Spur	fast Θ	15°	6½°
7	unbestimmt	normal	Θ	gering	6°	5°
23	keine	normal	stark	Spur	4°	6°
18	keine	sehr gering	stark	Spur	1°	3°

Nummer	Name ¹⁾ u. Geschlecht ²⁾	Trommelfellbefund und Hörreste	Angeboren oder erworben	Anamnese	Galvan. Reaktion	Dreh- nystagmus
1	Pachmann m.	norm. Trf. Schallgehör	angeboren	—	normal	normal
2	Weigl =	norm. Trf.	=	—	"	wenig
3	Jenisch w.	Trf. bds. eingezg. Gehör Ø	=	—	"	gering
4	Hannes =	Cat. tub. tymp. chr. Aden. hört l. Worte, rechts Ø	=	seit 3 Jahren l. Wortgehör	"	normal
5	Neumann =	norm. Trf.	=	—	"	"
6	Neumüller m.	norm. Trf. Gehör Ø	=	—	"	"
7	Kronberger =	norm. Trf. Gehör Ø	=	—	unbest.	"
8	Kaschnik =	Narben bds., gute Hör- reste	=	Hirndr. b. Geburt	normal	"
9	Rückel =	norm. Trf. Gehör Ø	=	—	"	"
10	Schwarz =	norm. Trf.	=	—	"	"
11	Goldschmied =	norm. Trf.	=	—	"	"
12	Ebner =	norm. Trf.	erworben	Fall im 2. Jahr	"	"
13	Ernst =	r. Narbe, l. chron. Eiterg., rechts Vokalgehör, l. Ø	=	Mittelohreitg. bds.	"	"
14	Feix =	norm. Trf. Gehör r. Spur, l. Ø	=	Hirnhautentzünd.	"	"
15	Volkmann =	norm. Trf. Gehör Ø	=	Masern i. 1. Jahr	"	"
16	Schaukal =	norm. Trf. Vokalgehör	=	Fraisen i. 1. Jahr	unbest	"
17	Georgi =	norm. Trf. Gehör Ø	=	—	"	"
18	Schleser =	natürl. Radicalop. bds. Gehör Ø	=	Scharlach i. 5. J.	keine	schr gering
19	Hradetzky =	etw. eingez. Trf. Gehör Ø	=	Fraisen i. 2. Jahr	unbest.	Spur
20	Meyer =	norm. Trf. r., l. chron. Eiterung, Gehör Ø	=	Scharlachi. 4. Jahr	keine	Ø
21	Turetzky =	norm. Trf.	=	Hirnhautentzdg. im 1. Jahr	"	"
22	Hawel =	chr. Eiterg. bds. Gehör Ø	=	Masern i. 2. Jahr	unbest.	"
23	Foit =	norm. Trf. Gehör r. Ø, l. 1 m Conv.-Sprache	=	Hirnhautentzdg. im 4. Jahr	keine	normal
24	Hartmann w.	norm. Trf. Vokalgeh. bds.	=	Fall i. 2. Jahr	"	"
25	Staniek =	norm. Trf. Gehör Ø	=	Fraisen i. 2. Jahr	"	"
26	Jungmeister =	" = " = "	=	Hirnhautentzdg. im 5. Jahr	"	"
27	Kluge m.	" = " = " = "	=	Masern i. 1. Jahr	"	"
28	Knotek =	" = " = " = "	=	Hirnhautentzdg. im 2. Jahr	unbest.	"
29	Nagel w.	" = " = " = "	=	Kopfkrankheit im 4. Jahr	keine	"
30	Ecker m.	r. rad. op., l. intakt. Trf., Gehör Ø	nicht eruiierbar	—	unbest.	"
31	Bergold =	norm. Trf. Gehör Ø	erworben	Hirnhautentzdg. im 3. Jahr	keine	"
32	Urbaczek =	norm. Trf. Gehör Ø	—	—	—	"

1) Kinder im Alter von 10—18 Jahren.

2) m. (männlich), w. (weiblich).

Calorischer Nystagmus		Gegenrollung		Ableseungen bei			Augen	Datum	Nystagm. vorher bei seitl. Endstellung. ¹⁾
rechts	links	60° rgn.	60° lgn.	Kgr.	60° rechtsgeneigt	60° linksgeneigt			
Spur	deutl.	11°	11°	346—47	356 ¹ / ₂ —57	335 ¹ / ₂ —36	r.	9. XI.	θ
—	—	3°	4°	44—41 ¹ / ₂	48 ¹ / ₂	40—42	"	"	—
Spur	fast θ	15°	6 ¹ / ₂ °	257—59	264—65	243—43 ¹ / ₂	"	12. XI.	l. r. gering
Spur	deutl.	10°	10°	246 ¹ / ₂ —47	255—56 ¹ / ₂	235 ¹ / ₂ —36	"	"	θ
deutl.	=	13°	13°	266 ¹ / ₂ —268 ¹ / ₂	277 ¹ / ₂ —280	254—55 ¹ / ₂	"	"	—
stark	stark	6 ¹ / ₂ °	6 ¹ / ₂ °	305—05 ¹ / ₂	311 ¹ / ₂ —12	298 ¹ / ₂	"	"	r. l. Spur
θ	gering	6°	5°	289—89 ¹ / ₂	294—94 ¹ / ₂	281—86	"	"	θ
deutl.	deutl.	7 ¹ / ₂ °	10°	333	340—41	322—24	"	"	l. > r. ger.
stark	=	11 ¹ / ₂ °	13 ¹ / ₂ °	298—98 ¹ / ₂	308 ¹ / ₂ —311	284—85	"	"	l. gering
θ	stark	10°	11 ¹ / ₂ °	49	59	37 ¹ / ₂	"	15. XI.	θ
—	—	12 ¹ / ₂ °	11 ¹ / ₂ °	321—22	333—35	309 ¹ / ₂ —11	"	"	—
—	—	9°	9°	322—25°	332 ¹ / ₂ —333	313—16	"	9. XI.	—
deutl.	deutl.	5 ¹ / ₂ °	9°	277—78 ¹ / ₂	281 ¹ / ₂ —284	268 ¹ / ₂	"	15. XI.	l. r. gering
abnorm	stark	2°	8 ¹ / ₂ °	320—21 ¹ / ₂	322 ¹ / ₂ —23 ¹ / ₂	312—12 ¹ / ₂	"	"	θ
deutl.	deutl.	6°	8°	2,5—4	9—9,5	355—56	"	"	l. r. Spur
gering	stark	11°	9 ¹ / ₂ °	26 ¹ / ₂ —28	38	17 ¹ / ₂	"	9. XI.	θ
deutl.	deutl.	13°	8°	319 ¹ / ₂ —20 ¹ / ₂	333	311 ¹ / ₂ —12 ¹ / ₂	"	"	"
stark	Spur	1°	3°	351	352—52 ¹ / ₂	348—48 ¹ / ₂	"	"	r. Spur
Spur	=	4 ¹ / ₂ °	1°	19 ¹ / ₂	24	18—18 ¹ / ₂	"	"	r. l. Spur
fast θ	fast θ	2 ¹ / ₂ °	6°	38 ¹ / ₂	40 ¹ / ₂ —41 ¹ / ₂	32 ¹ / ₂	"	"	θ
—	—	5 ¹ / ₂ °	2 ¹ / ₂ °	29—29 ¹ / ₂	34—35	26 ¹ / ₂	"	"	—
gering	sehr	4 ¹ / ₂ °	4 ¹ / ₂ °	21	25—26	16—16 ¹ / ₂	"	"	θ
stark	gering	4°	6°	51—51 ¹ / ₂	55—55 ¹ / ₂	45—45 ¹ / ₂	"	"	"
fast θ	Spur	2 ¹ / ₂ °	3°	32 ¹ / ₂ —33 ¹ / ₂	35—36	29 ¹ / ₂ —30	"	"	"
Spur	θ	5°	1°	348—49	353 ¹ / ₂	347—48	"	"	"
θ	gering	7°	2°	350—50 ¹ / ₂	357—58	348	"	"	"
θ	=	3°	9°	271 ¹ / ₂	273 ¹ / ₂ —75 ¹ / ₂	261 ¹ / ₂ —63	"	12. XI.	l. Spur
gering	=	6°	2°	302 ¹ / ₂	308 ¹ / ₂ —09	300—300 ¹ / ₂	"	15. XI.	θ
=	=	6 ¹ / ₂ °	5 ¹ / ₂ °	249—50	255—57	243 ¹ / ₂ —45	"	"	l. r. Spur
θ	Spur	3 ¹ / ₂ °	3 ¹ / ₂ °	335	337 ¹ / ₂ —39 ¹ / ₂	331—32	"	"	θ
=	=	2°	2°	309 ¹ / ₂ 310	311—313	307—309	"	28. X.	"
=	=	8 ¹ / ₂ °	8 ¹ / ₂ °	20 ¹ / ₂ —21	28 ¹ / ₂ —29	12—12 ¹ / ₂	"	9. XI.	"

1) Anmerkung: l. bedeutet: rotatorisch nach links bei Blick nach links, r.: rotatorisch nach rechts bei Blick nach rechts.

Fälle mit einseitiger Zerstörung (Vereiterung,
Abtragung) des Labyrinthes.

Ich verfüge über 8 derartige Fälle. In sieben hiervon wurde die Labyrinthektomie mit Abtragung der Bogengänge und Auskratzung des Vestibulums nach Dr. Neumann vorgenommen; ein Fall ist eine tuberkulöse Nekrose der Pyramide mit mehrfachen Labyrinthfisteln. Die Untersuchung fand statt: in einem Fall 12 Tage nach der Abtragung des gesunden Labyrinthes (tiefer Extraduralabszeß), in Fall 2 5 Monate nach der spontanen Vereiterung, in Fall 3 8 Monate nach einem Trauma des Labyrinthes — in beiden Fällen hatten Schwindelerscheinungen mit heftigstem Nystagmus und Gleichgewichtsstörungen bestanden — in Fall 8 5 Monate nach der tuberkulösen Erkrankung des Ohres, die sogleich zur Erkrankung des Labyrinthes mit vollständiger Taubheit und Schwindel geführt hatte; in den übrigen Fällen ist der Zeitpunkt des Eintrittes der Labyrinthkrankung nicht bestimmbar. Leider ist es vorläufig noch unbekannt, ob die bei Vereiterung eines Labyrinthes auftretenden heftigen Störungen (Nystagmus und Gleichgewichtsstörungen) auf eine Reizung des erkrankten Labyrinthes bezogen werden dürfen oder ob sie vom gesunden Labyrinth ausgelöst werden, indem durch den plötzlichen Wegfall des erkrankten Labyrinthes das gesunde in einen Reizzustand gerät. Ebenso wenig wissen wir, ob bei Nachlaß der Reizsymptome es sich um ein allmähliches Erlöschen der Reizung des erkrankten Labyrinths oder um eine allmähliche Accommodation des gesunden Labyrinths handelt. Es bestehen Anzeichen für und gegen jede der beiden Annahmen. — Ziehen wir die Taubstummen mit einseitiger Zerstörung des Vestibularapparates in Betracht, bei denen der Prozeß schon lange abgelaufen ist, so finden wir keine Störung der Gegenrollung, können also annehmen, daß allmählich eine vollständige Kompensation stattfindet. Bei den frischen Fällen ist die Störung dort ausgesprochen, wo noch deutliche Zeichen der abnormen Funktion bestehen (Fall 1, 2, 3, 5), wo sie fehlen oder gering sind, besteht in der Regel keine Störung mehr oder vielleicht noch herabgesetzte Erregbarkeit (6, 7, 8). Gewiß liegen hier die Verhältnisse so kompliziert, daß wir bei dem jetzigen Stande des Wissens eine vollständige Aufklärung nicht verlangen können. Wie soll z. B. die auffällige Tatsache erklärt werden, daß in Fall 2 und 5

deutliche Reizsymptome bestehen, während die Größe der Rollung auf herabgesetzte Erregbarkeit deutet? Man müßte eine pathologische Reizung bei herabgesetzter, physiologischer Erregbarkeit annehmen (analog dem Ohrensausen bei Erkrankungen des inneren Ohres).

Betrachten wir die Zahlen der Tabelle S. 15, so finden wir als charakteristisch für diese Fälle:

1. Die Werte für rgn. und lgn. bleiben häufig unter dem Minimum der Normalen, auch im Durchschnitt betragen sie weniger als der Durchschnitt der Normalen; dasselbe gilt für die Summe aus rgn. und lgn.

2. Trotz der geringen Werte ist die Differenz zwischen rgn. und lgn. auffallend groß und beträgt im Durchschnitt das Doppelte der Normalen.

Zwischen Seite der Erkrankung und Seite der herabgesetzten Rollung findet sich keine Beziehung. Die Gegenrollung ist bald bei Neigung auf die kranke Seite, bald bei der Neigung auf die gesunde Seite stärker herabgesetzt.

Labyrinthierungen und Labyrinthoperierte. (8 Fälle).

		Normale	Taubst. B.
I. Minimum der Gegenrollung für	rgn.	1½° (4°)	(2°)
	lgn.	0° (4°)	(1°)
II. Maximum der Gegenrollung für	rgn.	11° (16°)	(8°)
	lgn.	11° (16°)	(9°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	rgn.	5,5° (7,7°)	(4,6°)
	lgn.	4,5° (8,0°)	(3,8°)
IV. Minimum der Summe aus rgn. und lgn.	4½°	(8,5°)	(4°)
V. Maximum = = = = =	18°	(29°)	(16°)
VI. Durchschnittl. = = = = =	10,0°	(15,7°)	(8,4°)
VII. Maximum der Differ. zwisch. = = = = =	6°	(5°)	(6°)
VIII. Minimum = = = = =	0°	(0°)	(0°)
IX. Durchschnittl. = = = = =	3,0°	(1,5°)	(2,4°)
X. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	6° (5°)	(1°)
	rgn.	2° (4°)	(2°)
	lgn.	4½° (3½°)	(2°)
XI. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	0°	0°
	rgn.	0°	0°
	lgn.	0°	0°
XII. Durchschnittliche Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	1,2° (1,1°)	(0,4°)
	rgn.	0,8° (0,8°)	(1,0°)
	lgn.	0,8° (0,9°)	(0,7°)

Siehe auch Tabelle II, Fall 6, 7, 8, die beispielsweise aus meinen hier nicht veröffentlichten Gesamttabellen angeführt sind.

Kopfstellung helfen (3 Fälle). Ergibt die erste Untersuchung kein sicheres Resultat, so müssen wir in zweifelhaften Fällen wiederholte Untersuchungen vornehmen. Dabei benützen wir zweckmäßig denselben Irisstreifen zur Untersuchung wie das erste Mal. Schon die zweite Untersuchung kann pathologische Werte geben, oder erst im Vergleich mit dem Resultate der ersten Untersuchung das pathologische Verhalten des Patienten beweisen. Hier kommen die Rubriken X und XIII in Betracht. Beträgt die Differenz der Werte für rgn. oder lgn. mehr als das Maximum der Normalen oder überschreitet die Summe aus rgn. und lgn. dieses Maximum, so ist der Fall als pathologisch anzusehen. Es kann aber ein Fall mit zweifelloser Erkrankung des Vestibularapparates auch bei mehrmaliger Untersuchung stets ein normales Verhalten zeigen. Es liegt dies nicht an Mängeln der Untersuchung, sondern an der Eigenart des Krankheitsprozesses. Patienten, die an Schwindel leiden, haben durchaus nicht fortwährend Schwindel, sondern, wie bekannt, tritt der Schwindel anfallsweise auf und in der Zwischenzeit ist der Patient entweder völlig frei von Schwindel, Nystagmus und Gleichgewichtsstörungen, oder diese bestehen in der Zwischenzeit der Anfälle nur in sehr geringem Grade. Untersucht man den Patienten in einer anfallsfreien Zeit, so darf man nicht überrascht sein, ein normales Verhalten zu finden. Ich habe sehr oft neben der Gegenrollung das Verhalten des vestibularen Teils des Ohrlabyrinths in bezug auf Nystagmus und Gleichgewichtsstörungen beim Stehen, Gehen und Umdrehen mit geschlossenen Augen untersucht und gefunden, daß dort, wo momentan kein Nystagmus, kein Schwanken beim Stehen, Gehen oder Umdrehen bestand, die Gegenrollung oft normal war (8 Fälle), während sie dort, wo Nystagmus und Gleichgewichtsstörungen bestanden, nahezu stets sofort pathologische Werte zeigte (22 Fälle). Allerdings finden sich auch bei Fällen (4), die keinen Nystagmus zeigen, Störungen der Rollung und bei Fällen mit schwachem Nystagmus (5) keine Störung derselben, woraus sich auf eine gewisse Unabhängigkeit der beiden Störungen schließen läßt.

In einer beträchtlichen Zahl von Fällen (9 Fälle) habe ich bei normaler Rollung Gleichgewichtsstörungen, aber keinen Nystagmus gefunden. Eine genaue Prüfung dieser Fälle ergab das folgende überraschende Resultat: Alle Fälle, welche Gleichgewichts-

störungen ohne Nystagmus bei normaler Gegenrollung zeigen, sind neurotisch; einige zeigen vollständig ausgeprägte Hysterie und Neurasthenie. (Fall 2, 5, 14, 15, 20, 29, 30, 31, 32.) Unter den hier aufgeführten Fällen sind mehrere, die zu anderen Zeiten Nystagmus, Gleichgewichtsstörungen und eklatante Störungen der Gegenrollung gezeigt haben, die also sicherlich an einer Erkrankung des Vestibularapparates litten. Auch unter den anderen Fällen, bei welchen eine Inkongruenz zwischen der Gegenrollung und den Gleichgewichtsstörungen nicht bestand, finden sich eine große Zahl von Neurosen (im ganzen 21 Fälle von 32). Unter diesen Neurosen fand ich 6, bei welchen Widersprüche zwischen der Art und Intensität des Nystagmus und der Art und Intensität der Gleichgewichtsstörungen bestanden (Fall 1, 3, 7, 17, 21, 28) während die wenigen nicht neurotischen Fälle stets volle Übereinstimmung zwischen der Art und Intensität des Nystagmus und Art und Intensität der Gleichgewichtsstörung zeigten (Fall 23 und 25). In einer demnächst erscheinenden Arbeit über vestibulären neurotischen und cerebellaren Schwindel werde ich auf dieses Verhalten näher eingehen. Daß Otorrhöen, welche an Schwindel und Gleichgewichtsstörungen leiden, sehr häufig neurotisch sind, sagt Politzer bereits in seinem Lehrbuche, 4. Aufl., (S. 601 unten und S. 605, kleingedruckt). Ich glaube, daß es die Erkrankung des Vestibularapparates ist, welche die Neurose auslöst oder verschlimmert, die dann oft auch nach Abklingen der Erkrankung des Vestibularapparates Schwindel und Gleichgewichtsstörungen imitiert. Die Untersuchung der Gegenrollung bietet in diesen Fällen eine Handhabe zur Diagnose der neurotischen Natur dieser Störungen und ist deshalb auch für die einzuschlagende Therapie von Bedeutung, da ja diese Störungen, soweit sie neurotisch sind, einer Suggestiv-Therapie zugänglich sind.

(Otorrhöen mit Schwindel 25 Fälle pathol. + 7 fraglich = 32 Fälle.)

			Normale
I. Minimum der Gegenrollung für	60° rgn.	1 1/2°	(4°)
	60° lgn.	—3°	(4°)
II. Maximum der Gegenrollung für	60° rgn.	23°	(16°)
	60° lgn.	25°	(16°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	60° rgn.	9,6°	(7,7°)
	60° lgn.	10,1°	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	4°	(3,5°)
V. Maximum " " " "	" " "	46°	(29°)
VI. Durchschnittliche Summe aus	rgn. und lgn.	19,7°	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	" " "	15°	(5°)
		2*	

			Normale
VIII. Minimum der Differenz zwischen rgn. und lgn.	\ominus^0		(\ominus^0)
IX. Durchschnitt = = = = =	3,1 ⁰		(1,5 ⁰)
X. Maximum der Diff. an verschiedenen Tagen für rgn.	14 ⁰		(3 ⁰)
	lgn.	14 ⁰	(4 ⁰)
XI. Minimum = = = = =	\ominus^0		\ominus^0
	rgn.	\ominus^0	\ominus^0
	lgn.	\ominus^0	\ominus^0
XII. Durchschnitt = = = = =	3,0 ⁰		(1,0 ⁰)
	lgn.	3,4 ⁰	(1,4 ⁰)
XIII. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe rgn. und lgn.	16 ⁰		(5 ⁰)
XIV. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe rgn. und lgn.	\ominus^0		(\ominus^0)
XV. Durchschnittl. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe (25 Fälle) rgn. und lgn.	3,3 ⁰		(1,7 ⁰)
XVI. Maximum d. Schwankung d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellg. bei mehr. Ablesungen	Kgr.	5 1/2 ⁰	(5 ⁰)
	rgn.	5 1/2 ⁰	(4 ⁰)
	lgn.	10 ⁰	(3 1/2 ⁰)
XVII. Minimum d. Schwankung d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellg. bei mehr. Ablesungen	Kgr.	\ominus^0	\ominus^0
	rgn.	\ominus^0	\ominus^0
	lgn.	\ominus^0	\ominus^0
XVIII. Durchschnittl. Schwankg. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellg. bei mehr. Ablesungen	Kgr.	1,1 ⁰	(1,1 ⁰)
	rgn.	0,8 ⁰	(0,8 ⁰)
	lgn.	0,9 ⁰	(0,9 ⁰)

Siehe auch Tabelle II, Fall 9, 10, 11, 12, die beispielsweise aus meinen nicht veröffentlichten Gesamttabellen angeführt sind.

Fall 9 zeigt den Wechsel der Rollung bei derselben Kopfstellung vor und nach einem Schwindelanfall.

Fall 10 zeigt am 6. April eine enorme Differenz der Rollung zwischen rgn. und lgn. An den folgenden Tagen die größten überhaupt beobachteten Gegenrollungswerte.

Fall 11 zeigt sehr beträchtliche Schwankungen der Rollung bei Neigung nach der einen Seite, einmal sogar keine Gegenrollung, sondern eine Rollung in der Richtung der Kopfneigung.

Fall 12 zeigt sehr große Differenzen zwischen der Rollung bei rgn. und lgn., und zwar ist an verschiedenen Tagen die Rollung einmal bei rgn., einmal bei lgn. die größere. Nach Ausheilung der Labyrintheiterung trat beträchtliche Herabsetzung der Rollung auf.

Laesio auris internae mit Schwindel

Bezüglich der Fälle mit Laesio auris internae und Schwindel kann ich mich kurz fassen. Sie bieten eine Bestätigung der bei den chronischen Eiterungen mit Schwindel gewonnenen Erfahrungen. Leider war es mir, da es sich fast nur um ambulatorische Patienten handelte, nicht möglich, in allen Fällen mehrere Untersuchungen vorzunehmen und auch die Prüfung der Gleichgewichtsstörungen und des Nystagmus,

die Erhebung des Nervenbefundes fehlt in vielen Fällen, da ich mich erst in letzten Zeit von der Wichtigkeit aller dieser Umstände überzeugte. Von Interesse ist Fall 13 der Tabelle II, der wiederholt und gründlich untersucht wurde. In diesem Falle habe ich einen vollständigen Wechsel der Rollung beobachtet. Während im Anfange der Erkrankung die Gegenrollung sehr große Werte aufweist, sind die Werte am Ende der Beobachtung unter dem Mittel des Normalen. Unter den Otorrhoen mit Schwindel findet sich ein analoger Fall (12 der Tabelle II). Hier handelte es sich um eine Verletzung der Labyrinthkapsel während der Radikaloperation, die von einer vollständigen Ertaubung des Ohres und langsam abklingendem, enormem Nystagmus und Schwindel gefolgt war. Während die Rollung kurze Zeit nach der Verletzung sehr hohe Werte zeigt, sinkt dieser Wert nach Operation und Ausheilung der Labyrintheiterung unter das Mittel des Normalen. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man die hohen Werte der Rollung als ein Zeichen der Reizung, resp. vermehrten Erregbarkeit des Vestibularapparates, die niedrigen Werte als ein Zeichen der Lähmung, resp. der herabgesetzten Erregbarkeit betrachtet. Ob, wie die Otologen wohl alle annehmen, das kranke Ohr oder, wie die Physiologen glauben dürften, das gesunde Ohr, das anfänglich im Zustande vermehrter Erregbarkeit befindliche, später nur mehr wenig erregbare Organ ist, muß ich dahin gestellt sein lassen. Ich könnte Gründe sowohl für wie gegen jede der beiden Annahmen anführen, halte aber die Entscheidung dieser Frage vorläufig für unmöglich.

Laeso auris internae mit Schwindel.

Sicher pathologisch 6 Fälle + 4 Fälle zweifelhaft = 10 Fälle.

			Norm.	Otorrhoen m. Schw.
I. Minimum der Gegenrollung für	60° rgn.	2½°	(4°)	(1½°)
	lgn.	2½°	(4°)	(—3°)
II. Maximum = = =	rgn.	23½°	(16°)	(23°)
	lgn.	17°	(16°)	(25°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	rgn.	9,2°	(7,7°)	(9,6°)
	lgn.	8,4°	(8,0°)	(10,1°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	7°	(8,5°)	(4°)
V. Maximum = = =	= = =	35°	(29°)	(46°)
VI. Durchschnittliche = = =	= = =	17,5°	(15,7°)	(19,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen rgn. und lgn.		16°	(5°)	(14°)
VIII. Minimum = = =	= = =	½°	(0°)	(0°)
IX. Durchschnittl. = = =	= = =	4,0°	(1,5°)	(3,2°)
X. Maximum der Diff. an verschied. Tagen für	rgn.	20½°	(3°)	(14°)
	lgn.	9½°	(4°)	(14°)
XI. Minimum = = =	rgn.	0	0	0
	lgn.	0	0	0
XII. Durchschnittl. Diff. an verschied. Tagen für	rgn.	3,5°	(1,0°)	(3,0°)
	(4 Fälle) lgn.	3,4°	(1,4°)	(3,4°)

		Norm.	Otorrhoen m. Schw.
XIII. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe aus	rgn. und lgn.	21 1/2°	(5°) (16°)
XIV. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe aus	rgn. und lgn.	0°	(0°) (0°)
XV. Durchschnittl. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe aus	rgn. und lgn. (4 Fälle)	3,0°	(1,7°) (3,3°)
XVI. Maximum d. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehr. Ablesungen	Kgr.	7°	(5°) (5 1/2°)
	rgn.	4°	(4°) (5 1/2°)
	lgn.	4°	(3 1/2°) (10°)
XVII. Minimum d. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehr. Ablesungen	Kgr.	0°	(0°) (0°)
	rgn.	0°	(0°) (0°)
	lgn.	0°	(0°) (0°)
XVIII. Durchschnittl. Schwank. der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellg. bei mehr. Ablesung.	Kgr.	1,1°	(1,1°) (1,0°)
	rgn.	1,3°	(0,8°) (0,7°)
	lgn.	0,9°	(0,9°) (0,9°)

Laesio auris internae traumatica.

In den die Traumen des inneren Ohres betreffenden¹⁾ Tabellen habe ich absichtlich Fälle ohne Schwindel denen, die über Schwindel klagten, gegenübergestellt. Die ersteren bieten ein mit normalen Versuchspersonen übereinstimmendes Verhalten. Die letzteren zeigen genau das Verhalten der Otorrhoen mit Schwindel und der Laesiones auris internae non traumaticae mit Schwindel. Interessant ist in diesen Fällen die Kombination von Vestibularerkrankung mit traumatischer Neurose (zwei Fälle) und mit traumatischer Demenz (zwei Fälle). Besonders wichtig sind zwei Fälle, welche unmittelbar nach der Verletzung zur Beobachtung kamen, von denen einer (Fall 18) nahezu bis zur Ausheilung, der andere (Fall 2) bis zur vollständigen Ausheilung beobachtet wurde (Fall 14 der Tabelle II). Hier ließ sich bei zahlreichen Messungen der allmähliche Übergang vom schwer pathologischen Verhalten bis zur Norm gleichzeitig mit der Besserung des Hörvermögens, dem Aufhören des Nystagmus, des Schwindels und der Gleichgewichtsstörungen genau verfolgen. Der eine dieser Fälle (Fall 14 der Tabelle II) bietet auch theoretisches Interesse. Hier war im Gegensatz zu dem Verhalten der S. 21 erwähnten Fälle ursprünglich die Summe der Rollung herabgesetzt und ging dann bei Nachlaß der Krankheitserscheinungen in die Höhe. Auch hierfür findet sich ein Analogon unter den Otorrhoen mit Schwindel (Fall 23). Eine

1) Nicht veröffentlichten.

Erklärung würde nur die Annahme eines pathologischen Reizzustandes bei herabgesetzter physiologischer Erregbarkeit geben.

Die Untersuchung der Gegenrollung hat meiner Ansicht nach bei den traumatischen Fällen nicht bloß eine theoretische oder therapeutische, sondern in hohem Grade eine forensische Bedeutung. Es gibt bisher kein Symptom des Vestibularapparates, das in gleich objektiver Weise die Diagnose einer Erkrankung desselben sichert, als eine grobe Störung der Gegenrollung.

Laesio auris int. traumat. mit Schwindel (10 Fälle).
+ 3 zweifelhaft = 13 Fälle.

		Otorrhoen m. Schw.	Norm.
I. Minimum der Gegenrollung	60 rgn.	-4° (1½°)	(4°)
	60 lgn.	3° (-3°)	(4°)
II. Maximum der Gegenrollung	60 rgn.	22° (23°)	(16°)
	lgn.	15° (25°)	(16°)
III. Durchschnittliche Gegenrollung	rgn.	8,0° (9,6°)	(7,7°)
	lgn.	9,4° (10,1°)	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	5½° (4°)	(8½°)
V. Maximum " " " "	" " "	30½° (46°)	(29°)
VI. Durchschnitt der Summe aus	" " "	17,4° (19,7°)	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	" " "	19° (14°)	(5°)
VIII. Minimum " " " "	" " "	0° (0°)	(0°)
IX. Durchschnittl. " " " "	" " "	4,2° (3,2°)	(1,5°)
	X. Maximum der Diff. an verschied. Tagen für	rgn.	10° (14°)
XI. Minimum " " " " " "	lgn.	7½° (14°)	(4°)
	rgn.	0° (0°)	(0°)
XII. Durchschnittliche Differenz an verschiede- nen Tagen für	rgn.	2,1° (3,0°)	(1,0°)
	lgn.	2,2° (3,4°)	(1,4°)
XIII. Maximum d. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe	rgn. und lgn.	6½° (16°)	(5°)
	rgn. und lgn.	0° (0°)	(0°)
XIV. Minimum d. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe	rgn. und lgn.	3,1° (3,3°)	(1,7°)
	rgn. und lgn.	10° (10°)	(3½°)
XV. Durchschnittl. Differ. an verschiedenen Tagen für die Summe	rgn.	7½° (10°)	(4°)
	lgn.	9½° (10°)	(3½°)
XVI. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	10½° (5½°)	(5°)
	rgn.	7½° (5½°)	(4°)
XVII. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	lgn.	9½° (10°)	(3½°)
	Kgr.	0° (0°)	(0°)
XVIII. Durchschnittl. Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	rgn.	0° (0°)	(0°)
	lgn.	0° (0°)	(0°)
XIX. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	2,5° (1,0°)	(1,1°)
	rgn.	2,4° (0,7°)	(0,8°)
XX. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	lgn.	2,3° (0,9°)	(0,9°)
	Kgr.	2,3° (0,9°)	(0,9°)

Siehe auch Fall 14 der Tabelle II, der beispielsweise aus meinen nicht veröffentlichten Tabellen angeführt wird.

Da die an Schwindel leidenden Fälle alle übereinstimmende

Störungen der Gegenrollung zeigen, so kann ich diese, gleich gültig welche Erkrankungsform besteht, zusammenfassen und verfüge somit über 55 Fälle von Schwindel, die ich in der nachfolgenden Tabelle wohl ohne weiteren Kommentar den 50 Normalen gegenüberstellen darf. —

Zusammenstellung aller an Schwindel kranken
Personen (55 Fälle).

			Normale
I. Minimum der Gegenrollung für	60 rgn.	—4°	(4°)
	lgn.	—3°	(4°)
II. Maximum " " "	rgn.	23½°	(16°)
	lgn.	25°	(16°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	rgn.	9,2°	(7,7°)
	lgn.	9,6°	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	4°	(8½°)
V. Maximum " " "	" " "	46°	(29°)
VI. Durchschnittliche Summe aus	" " "	18,8°	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	" " "	19°	(5°)
VIII. Minimum " " "	" " "	0°	(0°)
IX. Durchschnittl. " " "	" " "	3,5°	(1,5°)
X. Maximum der Diff. an verschiedenen Tagen für	rgn.	20½°	(3°)
	lgn.	14°	(4°)
XI. Minimum " " " " " " "	rgn.	0°	(0°)
	lgn.	0°	(0°)
XII. Durchschnittliche " " " " " " "	rgn.	2,8°	(1,0°)
	lgn.	3,0°	(1,4°)
XIII. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn. und lgn.	21½°	(5°)
XIV. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn. und lgn.	0°	(0°)
XV. Durchschnittliche Differenz an verschiedenen Tagen für (38 Fälle)	rgn. und lgn.	3,2°	(1,7°)
XVI. Maximum d. Schwank. der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	10½°	(5°)
	rgn.	7½°	(4°)
	lgn.	10°	(3½°)
XVII. Minimum d. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	0°	(0°)
	rgn.	0°	(0°)
	lgn.	0°	(0°)
XVIII. Durchschnittl. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	1,4°	(1,1°)
	rgn.	1,4°	(0,8°)
	lgn.	1,4°	(0,9°)

Es wäre von neurologischem Interesse, an einer Anzahl von Fällen von Cerebellarerkrankungen resp. anderweitigen Erkrankungen im Verlaufe des Nervus vestibularis die Störungen der Gegenrollung festzustellen. Ich verfüge leider nur über einen Fall von Erkrankung im Bereiche der hinteren Schädelgrube, wahrscheinlich Hirntumor, den ich zweimal untersucht habe. Er zeigte ein evident pathologisches Verhalten der Gegenrollung, das besonders einmal in einem auffallend großen Wechsel der Rollung für ein und dieselbe Kopfstellung sich äußerte.

Erklärung würde nur die Annahme eines pathologischen Reizzustandes bei herabgesetzter physiologischer Erregbarkeit geben.

Die Untersuchung der Gegenrollung hat meiner Ansicht nach bei den traumatischen Fällen nicht bloß eine theoretische oder therapeutische, sondern in hohem Grade eine forensische Bedeutung. Es gibt bisher kein Symptom des Vestibularapparates, das in gleich objektiver Weise die Diagnose einer Erkrankung desselben sichert, als eine grobe Störung der Gegenrollung.

Laesio auris int. traumat. mit Schwindel (10 Fälle).
+ 3 zweifelhaft = 13 Fälle.

			Otorrhoen m. Schw.	Norm.
I. Minimum der Gegenrollung	60 rgn.	-4°	(1½°)	(4°)
	60 lgn.	3°	(-3°)	(4°)
II. Maximum der Gegenrollung	60 rgn.	22°	(23°)	(16°)
	lgn.	15°	(25°)	(16°)
III. Durchschnittliche Gegenrollung	rgn.	8,0°	(9,6°)	(7,7°)
	lgn.	9,4°	(10,1°)	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	5½°	(4°)	(8½°)
V. Maximum = = =	= = =	30½°	(46°)	(29°)
VI. Durchschnitt der Summe aus	= = =	17,4°	(19,7°)	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	= = =	19°	(14°)	(5°)
VIII. Minimum = = =	= = =	0°	(0°)	(0°)
IX. Durchschnittl. = = =	= = =	4,2°	(3,2°)	(1,5°)
X. Maximum der Diff. an verschied. Tagen für	rgn.	10°	(14°)	(3°)
	lgn.	7½°	(14°)	(4°)
XI. Minimum = = =	rgn.	0°	(0°)	(0°)
	lgn.	0°	(0°)	(0°)
XII. Durchschnittliche Differenz an verschiedenen Tagen für (9 Fälle)	rgn.	2,1°	(3,0°)	(1,0°)
	lgn.	2,2°	(3,4°)	(1,4°)
XIII. Maximum d. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe	rgn. und lgn.	6½°	(16°)	(5°)
XIV. Minimum d. Differenz an verschiedenen Tagen für die Summe	rgn. und lgn.	0°	(0°)	(0°)
XV. Durchschnittl. Differ. an verschiedenen Tagen für die Summe (9 Fälle)	rgn. und lgn.	3,1°	(3,3°)	(1,7°)
XVI. Maximum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	10½°	(5½°)	(5°)
	rgn.	7½°	(5½°)	(4°)
	lgn.	9½°	(10°)	(3½°)
XVII. Minimum der Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	0°	(0°)	(0°)
	rgn.	0°	(0°)	(0°)
	lgn.	0°	(0°)	(0°)
XVIII. Durchschnittl. Schwankung der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	2,5°	(1,0°)	(1,1°)
	rgn.	2,4°	(0,7°)	(0,8°)
	lgn.	2,3°	(0,9°)	(0,9°)

Siehe auch Fall 14 der Tabelle II, der beispielsweise aus meinen nicht veröffentlichten Tabellen angeführt wird.

Da die an Schwindel leidenden Fälle alle übereinstimmende

Störungen der Gegenrollung zeigen, so kann ich diese, gleich gültig welche Erkrankungsform besteht, zusammenfassen und verfüge somit über 55 Fälle von Schwindel, die ich in der nachfolgenden Tabelle wohl ohne weiteren Kommentar den 50 Normalen gegenüberstellen darf. —

Zusammenstellung aller an Schwindel kranken
Personen (55 Fälle).

			Normale
I. Minimum der Gegenrollung für	60 rgn.	—4°	(4°)
	lgn.	—3°	(4°)
II. Maximum = = =	rgn.	23½°	(16°)
	lgn.	25°	(16°)
III. Durchschnitt der Gegenrollung für	rgn.	9,2°	(7,7°)
	lgn.	9,6°	(8,0°)
IV. Minimum der Summe aus	rgn. und lgn.	4°	(8½°)
V. Maximum = = =	= = =	46°	(29°)
VI. Durchschnittliche Summe aus	= = =	18,8°	(15,7°)
VII. Maximum der Differenz zwischen	= = =	19°	(5°)
VIII. Minimum = = =	= = =	0°	(0°)
IX. Durchschnittl. = = =	= = =	3,5°	(1,5°)
X. Maximum der Diff. an verschiedenen Tagen für	rgn.	20½°	(3°)
	lgn.	14°	(4°)
XI. Minimum = = = = = =	rgn.	0°	(0°)
	lgn.	0°	(0°)
XII. Durchschnittliche = = = = = =	rgn.	2,8°	(1,0°)
	lgn.	3,0°	(1,4°)
XIII. Maximum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn. und lgn.	21½°	(5°)
XIV. Minimum der Differenz an verschiedenen Tagen für	rgn. und lgn.	0°	(0°)
XV. Durchschnittliche Differenz an verschiedenen Tagen für (38 Fälle)	rgn. und lgn.	3,2°	(1,7°)
XVI. Maximum d. Schwank. der Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	10½°	(5°)
	rgn.	7½°	(4°)
	lgn.	10°	(3½°)
XVII. Minimum d. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	0°	(0°)
	rgn.	0°	(0°)
	lgn.	0°	(0°)
XVIII. Durchschnittl. Schwank. d. Gegenrollung für dieselbe Kopfstellung bei mehreren Ablesungen	Kgr.	1,4°	(1,1°)
	rgn.	1,4°	(0,8°)
	lgn.	1,4°	(0,9°)

Es wäre von neurologischem Interesse, an einer Anzahl von Fällen von Cerebellarerkrankungen resp. anderweitigen Erkrankungen im Verlaufe des Nervus vestibularis die Störungen der Gegenrollung festzustellen. Ich verfüge leider nur über einen Fall von Erkrankung im Bereiche der hinteren Schädelgrube, wahrscheinlich Hirntumor, den ich zweimal untersucht habe. Er zeigte ein evident pathologisches Verhalten der Gegenrollung, das besonders einmal in einem auffallend großen Wechsel der Rollung für ein und dieselbe Kopfstellung sich äußerte.

Tabelle II.

Name, Geschlecht, Alter	Ohrbefund	Augen	Datum	rgn.	lgn.	Summe	Differenz	Kgr.	60° rechtsgen.	60° linksgen.	Bemerkung.
1. Kanzen m. 15jähr.	trockene Perf. r., Cat. rec. l.	r.	24. IV. 4. V.	8° 8 1/2°	7° 9 1/2°	15° 18°	1° 1°	328-29° 328-30°	336-37° 337-38°	321-22° 318-21°	Kein Schwindel
2. Kahrer m. 25jähr.	normal	l.	20. I. 23. I. 25. I.	4° 5° 6°	4 1/2° 4° 5°	8 1/2° 9° 11°	1 1/2° 1° 1°	172-1 1/2 74° 172-72 1/2° 173-74°	176 1/2-77 1/2° 177-77 1/2° 17 980°	168-169 1/2° 167 1/2-69 1/2° 168-69°	=
		r.	=	4 1/2°	4 1/2°	9°	0°	148 1/2 bis 150 1/2°	1-4°	145°	
3. Jittner m. 42jähr.	=	=	1. XII. 2. XII.	12 1/2° 12°	8° 7 1/2°	20 1/2° 19 1/2°	4 1/2° 4 1/2°	37-38 1/2° 34 1/2-36°	50 1/2-51° 47°	29 1/2-30 1/2° 27-28°	=
		l.	=	9 1/2°	10°	19 1/2°	1 1/2°	81 1/2-84°	91 1/2-92 1/2°	72 1/2-73°	
4. Feberbaum m. 26jähr.	=	r.	1. XII.	16°	13°	29°	3°	72-73 1/2°	89-89 1/2°	59 1/2-60°	=
5. Kraft m. 30jähr.	=	=	1. XII. 2. XII.	3° 3°	3 1/2° 1 1/2°	6 1/2° 3 1/2°	1 1/2° 2 1/2°	37 1/2-42° 38 1/2-41°	42-43° 42-43°	35-36 1/2° 38 1/2-39 1/2°	=
6. Malik w. 16jähr.	Labyrinthectomie, r. gesund. Labyrinth 30. I. 05	=	11. II. 1905	1 1/2°	5 1/2°	7°	4°	335-36 1/2°	336 1/2-38°	330-31°	Drehnyst. herabgesetzt
7. Ko-priva w. 13jähr.	Labyrinthectomie l. 29. IV. 05	=	25. IV. 1905	4 1/2°	0°	4 1/2°	4 1/2°	349 1/2-50°	354-55°	349 1/2-50°	Labyrintheiterg. seit Nov. 1904
8. Mendel m. 15jähr.	Labyrinthectomie l. 22. V. 05	l.	26. X. 1905 31. X.	7 1/2° 5 1/2°	5 1/2° 5 1/2°	13° 11°	2° 0°	230 1/2-32 1/2° 231°	238-39 1/2° 236-36 1/2°	225 1/2-26 1/2° 225-25 1/2°	Labyrintheiterg. seit unbest. Zeit
9. Madlberger w. 20jähr.	r. rad. op. Schwindelanf., rauh. Bogengs.-Wulst	=	7. IV. nach 1/4 h nach 1/2 h	10° 12 1/2° —	15° 8° 8°	25° 20 1/2° —	5° 4 1/2° —	87° 87-88° 88°	137° 135°	42° 35-36° 36°	bekommt Schwindel und Nystagn. währ. der Untersuch.

Theoretisches.

Die vorhergehenden Untersuchungen dürften den Beweis erbracht haben, daß die Gegenrollung wenigstens zum Teil vom Vestibularapparat ausgelöst wird. Es wäre noch die Frage zu beantworten, welche Nervenendstellen für diesen Reflex in Betracht kommen. Breuer hat 1890 die Ansicht ausgesprochen, daß die Gegenrollung der Augen von den Nervenendstellen des Utriculus und Sacculus ausgelöst werde. Nagel hält in seinem Handbuch die Auslösung der Gegenrollung von den Bogengängen aus für unmöglich, weil die Bogengänge nur während der Drehung erregt werden, die Gegenrollung aber in der neuen Lage unverändert bestehen bleibt. Man kann sich jedoch eine dauernde Erregung der Bogengangsnervenendstellen durch die Schwerkraft sehr wohl vorstellen, wenn man annimmt, daß die Cupulae, welche den Cristae ampullarum aufsitzen, nicht dasselbe spezifische Gewicht haben wie die Endolymphe, welche die Bogengänge erfüllt. Dann unterliegen die Cupulae ganz ebenso, wie die Otolithen in Utriculus und Sacculus der Einwirkung der Schwerkraft und sind im stande, eine Dauererregung der Ampullarnerven und dadurch eine dauernde Verstellung der Augen zu bewirken. Mir scheint die Annahme, daß die Gegenrollung der Augen von den Bogengängen ausgelöst werde, einer gewissen Wahrscheinlichkeit nicht zu entbehren.

Bereits im Jahre 1874 bemerkte Breuer, daß nicht nur bei den Seitenneigungen des Kopfes, sondern auch bei Vor- und Rückwärtsneigung desselben die Augen in der Drehungsebene des Kopfes eine Gegenbewegung ausführen und in der neuen Lage des Kopfes bei Vorwärtsneigung etwas nach aufwärts gewendet, bei Rückwärtsneigung etwas nach abwärts gekehrt, verharren. Bei sehenden Versuchspersonen ließ sich jedoch dieses Phänomen nicht mit der wünschenswerten Exaktheit beobachten. Breuer untersuchte nun Blinde und fand an ihnen das Phänomen konstant und deutlich. Es gilt dies ebenso wie für die Vorwärts- und Rückwärtsneigung für jede beliebige Kopfneigung. Daß bei sehenden Versuchspersonen nur bei seitlicher Neigung die Gegenrollung der Augen beobachtet werden kann, erklärt sich daraus, daß mit Ausnahme der Rollung alle Blickbewegungen willkürlich sind und daher, auch wenn die Augen unwillkürlich zu-

rückbleiben, die willkürliche Blickbewegung diesen Reflex verdeckt. Fällt, wie bei Blinden, die willkürliche Innervation aus, so kommt die unwillkürliche Gegenbewegung der Augen rein zum Vorschein.

Die unwillkürliche Gegenbewegung der Augen während der Kopfbewegung in der Drehungsebene ist eine nystagmische deren langsame Componente entgegen der Drehung, deren rasche Componente im Sinne der Drehung erfolgt. Dieser Nystagmus ist sicherlich von den Bogengängen ausgelöst. Da er stets genau in der Drehungsebene erfolgt, so sind zu seiner Entstehung für jede Neigungsebene verschiedene Innervationsimpulse notwendig, die einen außerordentlich komplizierten Mechanismus erfordern. Dieselben Impulse, nur kontinuierlich, müssen die Augenmuskeln erhalten, um die Augen in der neuen Kopfstellung dauernd zu fixieren. Nimmt man an, daß diese dauernde Innervation von den Maculis des Utriculus und Sacculus ausgeht, so muß man dieselben komplizierten Beziehungen zwischen den Nerven des Utriculus und Sacculus und den Kernen der Augenmuskeln annehmen, wie sie für die Ampullarnerven zweifellos bestehen. Dem gegenüber erklärt die Annahme, daß die Cupulae nicht dasselbe spezifische Gewicht haben wie die Endolymphe — und dafür spricht ja auch ihre Struktur — die dauernde Verstellung der Augen aufs einfachste.

Gegen die Annahme der Auslösung der Gegenrollung durch die Bogengänge spricht nur das Vorkommen von Störungen der Gegenrollung ohne gleichzeitigen Nystagmus, und das Fehlen von Störungen in der Rollung bei bestehendem Nystagmus, also eine Unabhängigkeit der beiden Störungen, die auf eine Auslösung in verschiedenen Nervenapparaten bezogen werden könnte.

Schlußbemerkungen.

Betrachten wir zusammenfassend die Bedeutung der Untersuchung der Gegenrollung nur vom praktischen Standpunkte für die Diagnostik der Ohrerkrankungen, so können wir sagen: 1. Handelt es sich um eine einseitige Zerstörung des Vestibularapparates, so leistet die Untersuchung der Gegenrollung nichts wesentliches. Wir haben hier bessere Untersuchungsmethoden, die uns den einwandfreien Nachweis der einseitigen Zerstörung erbringen lassen. Ich werde in einer ausführlichen Arbeit über den

vom Ohre auslösbaren Nystagmus darüber berichten und verweise diesbezüglich auch auf einen im Juli 1905 in der Österreichischen otologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag gleichen Titels. 2. Besteht eine doppelseitige Zerstörung des Vestibularapparates, so liefert die Untersuchung der Gegenrollung der Augen eine Bestätigung der auch anderweitig mit Sicherheit feststellbaren Resultate. 3. Klinisch bedeutungsvoll ist die Untersuchung der Gegenrollung bei denjenigen Fällen, die an Schwindel leiden oder zu leiden vorgeben. Hier kann oft eine einmalige Untersuchung den Nachweis erbringen, daß eine organische Ursache für den Schwindel vorliegt, während ein mehrmals konstatiertes normales Verhalten der Gegenrollung bei Berücksichtigung des sonstigen Verhaltens des Patienten mit Sicherheit entweder Simulation oder Neurose annehmen läßt. Deshalb ist die Untersuchung der Gegenrollung besonders wertvoll in forensischen Fällen, in denen sie oft geradezu entscheidend für die Beurteilung des Falles werden kann; sie ist aber auch wertvoll in nicht forensischen Fällen, da sie uns die Differenzierung des organisch begründeten und neurotischen Schwindels mit ermöglicht, und auf diese Weise wichtige therapeutische Fingerzeige liefert.

Literatur.

- 1) Alexander und Kreidl, Über die Beziehungen der galvanischen Reaktion zur angeborenen und erworbenen Taubstummheit. Pfügers Archiv. Bd. LXXXIX.
- 2) Angier, Roswell Parker, Vergleichende Messung der kompensatorischen Rollungen beider Augen. Zeitschr. f. Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane. Bd. XXXVII. S. 235.
- 3) Bárány, Untersuchungen über den vom Ohre auslösbaren Nystagmus und seine Begleiterscheinungen. Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1906.
- 4) Breuer, Über die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Med. Jahrb. I. Heft. 1874.
- 5) Breuer und Kreidl, Über die scheinbare Drehung des Gesichtsfeldes während der Einwirkung einer Zentrifugalkraft. Pfüg. Arch. Bd. LXX.

- 6) Delage, Yvès, Sur les mouvements de torsion de l'oeil. Arch. zool. expér. et général. 1903. 4^e série. T. I. p. 261.
- 7) Feilchenfeld, Zur Lageschätzung bei seitlichen Kopfneigungen. Zeitschrift f. Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane. Bd. XXXI.
- 8) Kreidl, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes auf Grund von Versuchen an Taubstummen. Pfügers Archiv. Bd. LI.
- 9) Nagel, W. A., Über kompensatorische Raddrehungen der Augen. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane Bd. XII (hier die frühere Literatur).
- 10) Sachs und Meller, Über die optische Orientierung bei Neigung des Kopfes gegen die Schulter. Graefes Archiv. Bd. LII. 3. Heft.