

LE

PHYSIOLOGISTE RUSSE

RÉDIGÉ PAR

M. LÉON MOROKHOWETZ,

Professeur de physiologie à l'Université Impériale.

MOSCOU.

VOL. III.

6 FEVRIER 1904.

N^o 48—60.

Die physiologische Bedeutung der Centrifuge zur Entlarvung von Funktionsstörungen des Ohrlabyrinthes ¹⁾.

Von Dr. St. von Stein,

Director der Basanowa'schen Universitäts-Ohrenklinik in Moskau.

Auf Grund meiner Erfahrungen bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Centrifuge sowohl für den Otologen, als auch für den Neuropathologen über kurz oder lang ein unentbehrliches Hilfsmittel bei Untersuchungen sein wird. Sie erleichtert nämlich die Entdeckung einer ganzen Reihe von Symptomen, welche sonst durch die jetzt vorhandenen üblichen Untersuchungsverfahren nicht festgestellt werden können. Da die Sache noch neu ist, so hat man sich vorläufig mit dem Constatiren nackter Thatsachen zu begnügen, deren Zahl sich bedeutend vermehren muss, um späterhin eine richtige Erklärung derselben möglich zu machen. Bevor ich jedoch zu der Krankengeschichte zweier Patienten übergehe, bei welchen man nur mittelst passiver Drehung eigenartige Störungen der Kopfbewegungen feststellen konnte, möchte ich noch die beiden, von mir erfundenen Instrumente: die *Centrifuge mit dem dynamischen Goniometer* und den *statischen Goniometer*, mit deren Hilfe ich die Untersuchungen an den unten angeführten Patienten anstellte, beschreiben.

1) Die *Centrifuge* ist ein sehr einfach construirter Apparat. Auf eine Axe aus Gusseisen, welche in einem Kreuzrudel befestigt ist, wird ein Rad aus

¹⁾ Vortrag gehalten in einer Sitzung mit Demonstration von Kranken.

Metall gesetzt, an dessen Speichenoberfläche ein hölzerner Kreis von 300 ctm. Umfang angeschraubt ist. An beiden Polen des Kreises sind auf Kolonnen zwei drehbare Stühle angebracht, von denen der eine, mit Seitenlehnen versehene, für den Kranken, der andere für den Arzt bestimmt ist. Die Rückenlehnen der Stühle lassen sich in horizontaler Richtung zurückklappen, sodass der Patient sich bequem hinlegen und seiner ganzen Länge nach ausstrecken kann. Dank der Beweglichkeit des Stuhles sind folgende Drehungen des zu untersuchenden Patienten zu vollführen möglich: mit dem Gesicht zur Peripherie oder zum Centrum (Drehung nach rechts und nach links), mit der rechten oder der linken Schulter zur Peripherie (seitwärts; Drehung mit dem Gesicht nach vorne oder dem Nacken nach hinten), bei horizontaler Rücken- oder Bauchlage (Drehung nach rechts und nach links). In allen diesen Lagen lassen sich sowohl bei geschlossenen als auch bei geöffneten Augen folgende

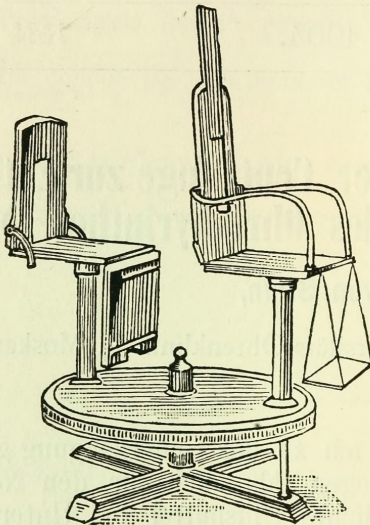


Fig. 1.

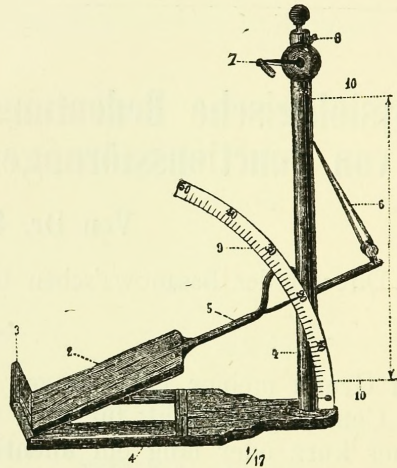


Fig. 2.

Symptome nachweisen: Nystagmus, Hinüberrollen der Augen, Gefühl der Entgegendrehung, die Fähigkeit die Drehrichtung festzustellen, leichtes Auftreten von Schwindel, Uebelkeit, Erbrechen, Herzklopfen, Geräusche. Auf diese Weise erhält der Kliniker eine Kombination von Erscheinungen, die ihm zur genaueren Lokalisierung der Diagnose verhelfen können. Fig. 1.

2) Durch den *statischen Winkelmesser* oder *Goniometer* lässt sich feststellen, ob der Patient die Fähigkeit besitzt, in vertikaler Lage zu verharren. Der Apparat besteht aus zwei Brettern (21), die an dem einen Ende vermittelst einer Scharniervorrichtung miteinander verbunden sind. Das untere, mit einer Kolonne (4) versehene, ruht unbeweglich auf der Diele, das andere obere (2) dagegen ist beweglich und kann an einem metallenen Fortsatz (5) gehoben werden. Letzteres geschieht beim Drehen einer an der Kolonne oben angebrachten Kurbel (7) durch Schnüre (6), welche über einem dreifachen

Flaschenzug laufen. Der Fortsatz (5) bewegt sich in einer in die Kolonne eingeschnittenen Spalte (10, 10) und trägt an seinem freien Ende einen Flaschenzug. An dem unteren Brett neben der Kolonne befindet sich ein Gradbogen (9), der in 50 Grade eingetheilt ist; die Zahl derselben wird durch einen an dem Fortsatz (5) angeschraubten Zeiger angegeben. Fig. 2.

Zur Feststellung der Widerstandsfähigkeit des Patienten, wird letzterer auf das obere Brett gestellt und zwar so, dass er sich mit den Fussspitzen, Hacken oder dem Rande der rechten oder linken Fusssohle, bei geschlossenen Füßen, an ein Brettchen (3), welches am Ende des oberen Brettes (2) senkrecht befestigt ist, stützen muss. Normale Menschen fallen sowohl bei geschlossenen als auch bei geöffneten Augen ungefähr unter einem und demselben Winkel um, was bei Kranken nicht vorkommt. Dabei ergibt sich Folgendes: das Fallen nach vorne, *inclinatio anterior*, geschieht gewöhnlich zwischen 35—40 Grad, das Fallen rückwärts, *inclinatio posterior*—zwischen 26—30 Grad, das Fallen seitwärts (nach rechts und nach links), *inclinatio lateralis dextra* oder *sinistra*,—zwischen 35—40 Grad.

Patienten, welche an einer organischen Affection des Bewegungscentrums im Labyrinth leiden, fallen mit einer bemerkenswerten Präcision immer bei einen und derselben Gradzahl um, im Gegensatz zu den Neurasthenikern, Hysterischen und Simulanten, bei denen sich sehr starke Abweichungen konstatiren lassen.

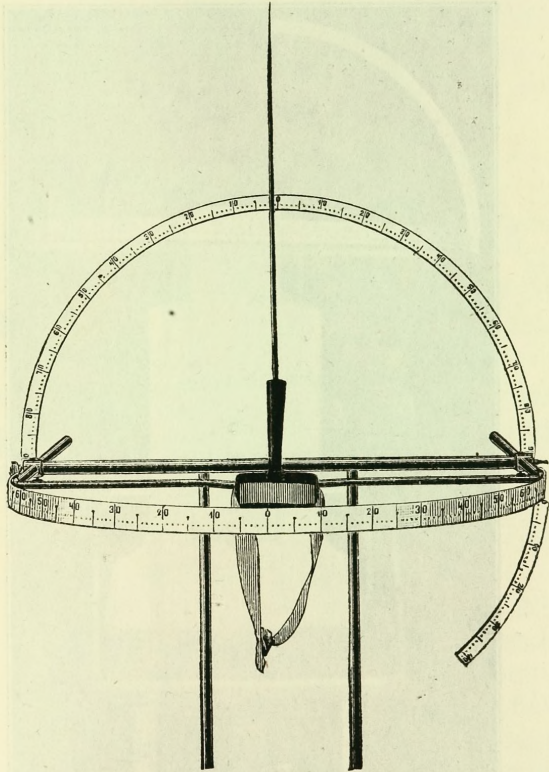


Fig. 3.

3) *Dynamischer Goniometer* (*Winkelmesser*). Um einigermassen

genau den Grad der Störungen des statischen Gleichgewichts feststellen zu können, habe ich im Jahre 1893 den ersten statischen Goniometer oder Winkelmesser vorgeschlagen ¹⁾ und mich von dessen Zweckmässigkeit im Verlauf von zehn Jahren vollkommen überzeugt.

Als ich aber später zwecks genauerer Lokalisierung der Labyrinthverletzungen die klinische Centrifuge zu benutzen begann, so stiess ich oft auf Patienten, deren Kopf sogar bei langsamer Drehung des Apparates sich bei geschlossenen Augen bald auf die eine, bald auf die andere Seite neigte.

¹⁾ St. von Stein. Appareil servant à déterminer les déviations des fonctions statiques du labyrinthe de l'oreille et sa démonstration à Moscou 1893.

Anfangs begnügte ich mich mit dem blossen Constatiren der vorhandenen Abweichungen, da ich, in Ermangelung eines speciellen, für diesen Zweck construirten Instruments nicht die Möglichkeit hatte, diese Störungen in Zahlen anzugeben. Schliesslich gelang es mir, einen dazu geeigneten Messapparat auszudenken, dessen Beschreibung ich gleich folgen lassen will.

Er besteht aus zwei, je einem Halbkreis entsprechenden Bögen, die in Grade derart eingeteilt sind, dass der Nullpunkt in der Mitte eines jeden zu stehen kommt, während der 90-te Grad sich an den Endpunkten des Diameters befindet. Fig. 3.

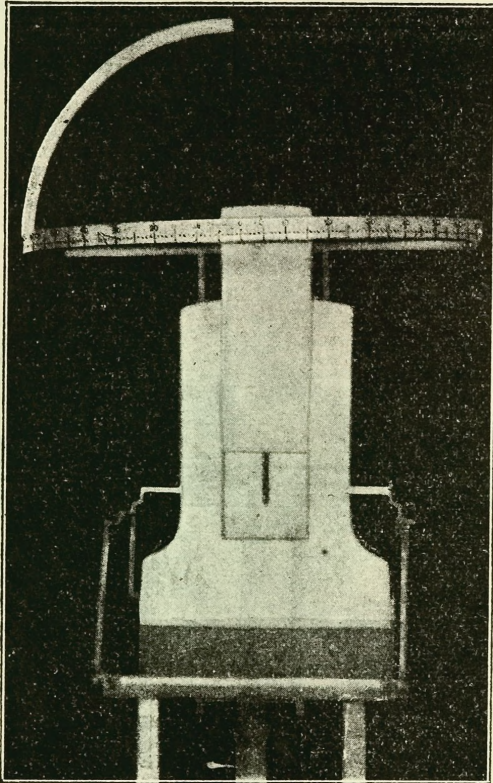


Fig. 4.

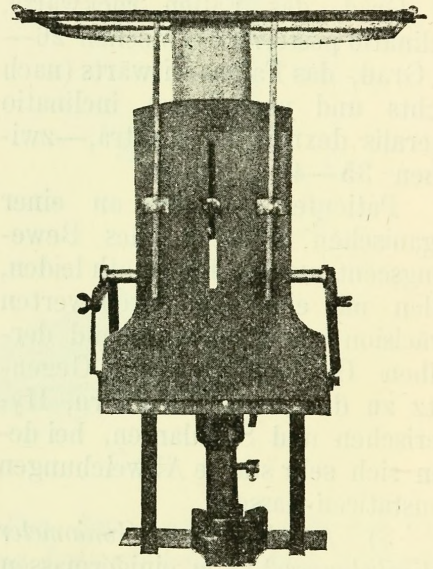


Fig. 5.

Die Enden des vertikalen Bogens sind an einen dicken Messingstab gelöthet; diesen Anheftungsstellen entsprechend, befindet sich an letzterem je ein Loch und eine Schraubenvorrichtung, um die in Stäbe auslaufenden Fortsätze des horizontalen Bogens aufzunehmen und festzuhalten (Fig. 3).

Vermittelst zweier parallel verlaufender Stäbe (auf der Zeichnung sehen wir sie nach unten gerichtet) wird der Apparat an der Stuhllehne der Centrifuge befestigt.

Figur 4 stellt den horizontalen Halbbogen von vorne gesehen dar, wobei ein Theil der parallelen Stäbe durch die Lehne verdeckt wird.

Figur 5 dagegen zeigt, wie der Bogen hinter der Lehne zu fixiren ist.

Zum Notiren der Abweichungen des Kopfes nach rechts oder nach links, dient ein langer leichter Zeiger, welcher am Nacken vermittelt eines Bandes in vertikaler Richtung befestigt wird (Fig. 3).

Da es aber manchmal vorkommt, dass der Kopf zwar im Centrum des Halbkreises bleibt, sich aber um seine vertikale Axe in der horizontalen Ebene nach rechts oder nach links dreht, so war ich gezwungen an der Stirn noch einen anderen und zwar wagerechten Zeiger anzubringen, der mit seinem hakenförmig umgebogenen Ende die Zahl der Grade auf dem horizontalen Halbbogen angiebt (Fig. 3).

Diese Vorrichtung genügte jedoch noch nicht ganz; es kommen nämlich Kranke vor, bei denen der Kopf während des Neigens zur Seite hin sich gleichzeitig hebt oder senkt.

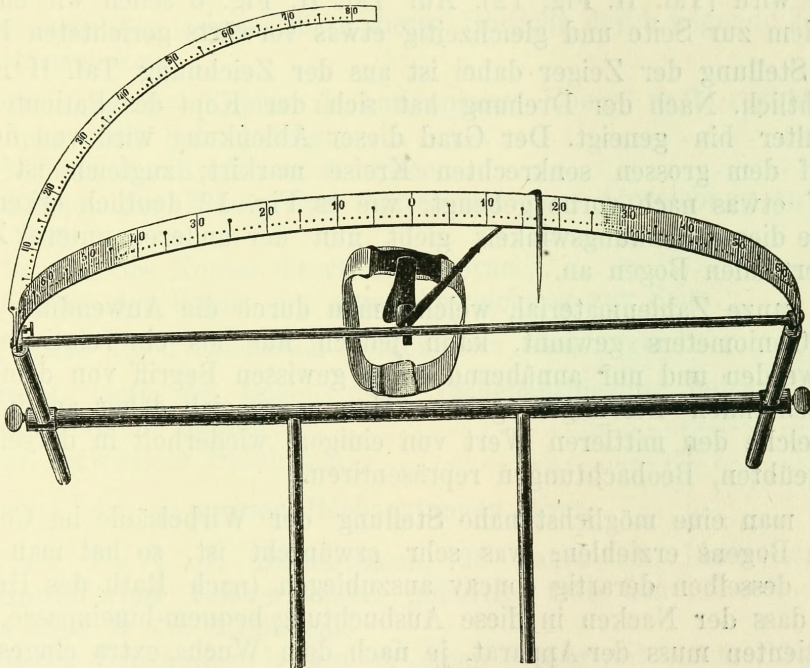


Fig. 6.

In solchen Fällen wird der Grad der Ablenkungen mit Hilfe von zwei anderen senkrecht verlaufenden Bögen festgestellt: der eine, obere, ist grösser (Fig. 4 und 6 links) und bildet einen Viertelkreis von 90 Grad, der andere, untere, dagegen ist kürzer und in 45 Grad eingetheilt.

Diese beiden Bögen lassen sich längs dem horizontalen Bogen verschieben und werden vermittelt Schrauben an den Enden desselben fixirt, in welcher Lage sie auch bis zum Beginn der Untersuchung bleiben.

Erst nachdem der Kopf eine gewisse Stellung eingenommen hat, schiebt man sie zum horizontalen Zeiger hin, um die Zahl der Grade nach oben resp. nach unten hin abzulesen; hat der Kopf die Neigung sich zu heben, so wird der Zeiger mit der Spitze nach unten gerichtet (Fig. 6), bei krankhaften Senkungen des Kopfes dagegen nach oben (Taf. II Fig. 11).

Taf. II. Fig. 10 und 11 zeigen uns einen Kranken vor der Drehung und den Apparat, der an der Centrifuge angebracht ist, das eine Mal en face, das andere Mal en profil.

Zeichnung Taf. II. Fig. 8 stellt einen Patienten ohne dynamischen Goniometer dar, mit ruhiger Kopfhaltung vor der Drehung; sein Kopf ist an die Lehne des Sessels gestützt.

Beim normalen Menschen bleibt der Kopf sowohl mit geöffneten als auch mit geschlossenen Augen, selbst bei rascher Rotation am Brette der Centrifuge angelehnt. In einigen pathologischen Fällen dagegen beugt sich der Kopf sogar bei langsamer Drehung nach vorne. Die Grösse dieser Neigung wird nun an dem unteren in 45 Grad eingetheilten Bogen vermittelst des horizontalen Zeigers notirt, der zu diesem Zweck unter den grossen wagerechten Halbkreis geschoben wird (Taf. II. Fig. 12). Auf Taf. II. Fig. 6 sehen wir einen Kranken mit dem zur Seite und gleichzeitig etwas vorwärts gerichteten Kopf.

Die Stellung der Zeiger dabei ist aus der Zeichnung Taf. II Fig. 13 en face ersichtlich. Nach der Drehung hat sich der Kopf des Patienten zur linken Schulter hin geneigt. Der Grad dieser Ablenkung wird von dem langen Zeiger auf dem grossen senkrechten Kreise markirt; zugleich ist aber auch der Kopf etwas nach vorne gebeugt, wie es Fig. 12 deutlich erkennen lässt. Die Grösse dieses Senkungswinkels giebt nun der andere, untere Zeiger am kurzen vertikalen Bogen an.

Das ganze Zahlenmaterial, welches man durch die Anwendung des dynamischen Goniometers gewinnt, kann jedoch nur als ein relativ exactes betrachtet werden und nur annähernd einen gewissen Begriff von dem Grade der zu beobachtenden Störungen geben. Man muss sich daher an die Angaben halten, welche den mittleren Wert von einigen, wiederholt in derselben Richtung ausgeübten, Beobachtungen repräsentiren.

Will man eine möglichst nahe Stellung der Wirbelsäule im Centrum des vertikalen Bogens erzielen, was sehr erwünscht ist, so hat man bloss den Diameter desselben derartig concav auszubiegen (nach Rath des Herrn P. P. Lazareff), dass der Nacken in diese Ausbuchtung bequem hineinlasse. Für einen jeden Patienten muss der Apparat, je nach dem Wuchs, extra eingestellt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Zeiger sich dicht bei den Bögen befinden und bei Verschiebungen des Kopfes die Flächen derselben nicht berühren, da das geringste Hinderniss auf die freie Bewegung hemmend wirkt, und dann einen geringeren Zahlenausschlag geben würde. Sind die Zeiger auf den Nullpunkt gestellt, so kann die Drehung beginnen; letztere muss aber gleichmässig und nicht stossweise ausgeführt werden und zwar so lange, bis die Zeiger sich nicht mehr verschieben. Dann lässt man die Centrifuge von selbst anhalten, und zählt die Summe der Grade von den Bögen ab. Dabei ist Folgendes zu beachten: da der am Nacken befestigte Zeiger bei Bewegungen des Kopfes nach vorne sich vom vertikalen Kreise abhebt, so stellt man zwecks genauerer Berechnung der Grade zwischen dem Rande des Zeigers und dem Kreise ein dünnes Lineal ein, oder aber man biegt den Kopf nach der gegebenen Richtung soweit zurück, bis der Zeiger den Kreis berührt.

Was die kurzen Bögen anbetrifft, so werden sie längs dem horizontalen Bogen verschoben, bis sie den Stirnzeiger erreicht haben, wodurch das Abzählen der Grade ermöglicht wird.

Die Schnelligkeit der Drehung soll ganz von der Disposition der Patienten zum Schwindel, zur Herzschwäche, Uebelkeit u. s. w. abhängig gemacht werden. Jedenfalls darf sie aber keineswegs ein gewisses Maximum überschreiten und beim Abgleiten des Patienten vom Stuhle oder bei Muskelspannungen sofort unterbrochen werden, da sie sonst zu falschen Ergebnissen führen kann.

Um sich eine Vorstellung von der Grösse der Verschiebungen des Kopfes zu machen, muss man sich die maximale Zahl der Grade vergegenwärtigen, die ein normaler Mensch im Stande ist, durch willkürliche Drehungen und Senkungen des Kopfes ohne gleichzeitige Verschiebung der Schultern hervorzurufen.

Meine Resultate lassen sich in dieser Hinsicht durch folgende Zahlen beim Normalen ausdrücken:

Die Drehung des Kopfes in horizontaler Ebene nach rechts oder nach links beträgt	70°—80°
Das Richten des Kopfes nach hinten.....	70°—75°
Das Richten des Kopfes nach hinten mit einer Abweichung zur Seite.....	85°—70°
Das Senken des Kopfes direct nach vorne.....	40°
Das Senken des Kopfes mit einer Abweichung zur Seite.....	35°—40°

Die Maasse des dynamischen Goniometers sind folgende:

- 1) Der Diameter des Bogens ohne Nackenausbiegung beträgt.. 75 cm.
- 2) Der vertikale Halbbogen..... 120 cm.
- 3) Der horizontale Halbbogen..... 120 cm.

Ich gehe jetzt zu meinen Beobachtungen über.

Erster Fall. A. Bagulewitsch, 28 Jahre alt, Reservist, Littauer, aus dem Kowno'schen Gouvernement gebürtig, trat den 25-ten September des Jahres 1901 in die Klinik ein.

Im 14-ten Lebensjahr bekam er einen Schlag mit einem Pferdehufeisen in die vordere Scheitelbeingegegend, wo noch jetzt eine nach vorn concave halbmondförmige Narbe sichtbar ist. Am Knochen lässt sich noch eine leichte Depression wahrnehmen.

Mit 16 Jahren erhielt er wiederum einen heftigen Schlag auf den Scheitel, diesmal mit einer Stange, in Folge dessen er während einer Woche an starken Kopfschmerzen litt.

Ein Jahr darauf gingen die submaxillaren Drüsen an zu schwellen, waren sehr schmerzhaft und erreichten Hühnereigrösse. Sie brachen in die Mundhöhle auf, wobei sehr viel Eiter aus dem Zungenboden herausquoll.

Im Alter von 19 Jahren erkrankte Patient mit hohem Fieber und phantasirte dabei. Danach wurde er Soldat und diente seine Militärzeit in Tiflis ab. Dasselbst, als er 24 Jahre alt war, hatte er an einem heissen Augusttage den ersten heftigen Schwindelanfall auf der Strasse, verlor die Besinnung und

stürzte zu Boden. Als er zu sich kam, sah er wohl, dass Leute sich um ihn zu schaffen machten, konnte aber ihrem Gespräch nicht mehr folgen. Im Militärhospital von Tiflis war im Krankenbericht über ihn Folgendes eingetragen: Sugillation der linken Wange und Parese der linken Gesichtshälfte (Unvermögen das linke Auge zu schliessen, Verschiebung des Mundwinkels nach rechts etc.) bei vollständiger Gefühllosigkeit der linken Wange. Einige Zeit darauf begann eine röthlich-schwarze übelriechende Flüssigkeit an der inneren Wangenseite herauszufliessen; diese Secretien hielt beinahe drei Monate an.

Nach einer Behandlung mit Electricität verschwand die Parese des Gesichts fast gänzlich und die Sensibilität der Wange stellte sich wieder ein, der linke Backenknochen jedoch blieb noch $3\frac{1}{2}$ Monate schmerzhaft. Nach Besserung der Gesichtsparese trat Parese der linken Hand und des linken Beines ein, von einem Anschwellen der linken Schulter- und Kniegelenke begleitet. Letztere wurden jedoch durch zwei Wochen langes Electrisiren und warme Bäder wieder beweglich gemacht.

Im Ganzen lag der Kranke beinahe drei Monate im Hospital, dann trat er wieder in den Dienst ein. Von dieser Zeit an bemerkte er, dass seelische Aufregungen, Aerger und physische Anstrengung bei ihm gewisse Beschwerden, Unbehagen und Schmerzen im Kopf hervorriefen.

Mit 25 Jahren litt er während dreier Monaten an einem eitrigem Ausfluss aus dem linken Ohr, der aber keinerlei Schwächung des Gehöres hinterliess.

Bis zum 5-ten Januar 1902 hatte er 13 Anfälle gehabt. Der erste, schon besprochene, erfolgte in Tiflis im August, als er 24 Jahre alt war; das nächste, 25-te Lebensjahr verging ohne Attaquen, im 26-ten—wiederholten sie sich 2-mal. Die übrigen Anfälle hatte er im 27 und teils im 28 Jahre, wobei sie allmählig häufiger wurden, sich beinahe alle Monate wiederholten und einmal sogar 2-mal am Tage auftraten. Der Verlauf derselben war nicht immer ein gleicher, bestand aber meistens in Folgendem: während des Stehens oder Sitzens scheint es plötzlich dem Kranken, als ob eine unwiderstehliche Gewalt seinen Kopf nach rechts aufwärts drehen würde; dieser Kreisbewegung folgt nun der ganze Körper. Beim Schluss des zweiten Kreises verliert der Patient gewöhnlich die Besinnung. Nach den Angaben von Augenzeugen, soll er noch 2 Kreise umschreiben und dann endlich auf die linke Wange fallen. Während er liegt, macht er noch im bewusstlosen Zustande Versuche sich aufzurichten, fällt aber jedesmal hin, und wiederholt dies so lange, bis er zu sich kommt. Nach den Anfällen fühlt er eine grosse Schwäche und Zerschlagenheit in allen Gliedern und eine unangenehme Schwere im Kopf, was einige Stunden anhält. Die Anfälle dauern ungefähr 10 bis 11 Minuten. Dreimal wiederholten sich auch solche Anfälle, wo der Kranke in bewusstlosem Zustande die Treppe heraufstieg, die Thür aufmachte, sich an den Tisch lehnte u. s. w.

Status praesens: Körperbau und Muskulatur mässig entwickelt. Das Unterhautfettgewebe gering. Sensibilität—vorhanden. Der Muskelsinn ist erhalten.

An den inneren Organen ist nichts Abnormes zu bemerken. Patient leidet am Taenia.

Die rechte Hand drückt am Dynamometer ein Gewicht von 48—50 Kilo, die linke dagegen nur 34—37—38 Kilo aus.

Die linke Augenspalte ist enger als die rechte. Die Lider schliessen gut. Insufficiencia mm. rectorum internorum ist an beiden Augen zu beobachten. Die Pupille ist farblos. Morgens sind die Augen gerötet.

Beim Öffnen des Mundes lassen sich keinerlei krampfartige Kontraktionen an der linken Halsseite konstatiren, dagegen treten solche während des Kauens manchmal ein. Die linke Nasolabialfalte ist stärker ausgebildet, als die rechte. Der linke Backenknochen tritt mehr hervor. Ueberhaupt ist die linke Gesichtseite schmaler als die rechte.

Im Ruhezustande zeigt das Gesicht folgende Eigentümlichkeiten: die linke Augenspalte ist bedeutend enger als die rechte. Der Kranke zieht die Augenbraunen herauf und kräuselt die Stirnhaut, wobei sich dieselbe in Falten legt, die links weniger ausgesprochen sind. Die Augen schliessen sich, links ist jedoch das Aneinanderdrücken der Augenlider schwächer.

Das Pfeifen macht grosse Schwierigkeiten. Beim Aufblasen der Wangen schliesst sich das linke Auge, an der linken Hälfte des Halses und über der Oberschlüsselbeingrube hebt sich die Haut in Falten, das rechte Auge öffnet sich bei leichtem Aufziehen der Augenbraunen dermassen weit, dass das Weisse vom Auge sich scharf um die Hornhaut herum abhebt. Die rechte Wange bläht sich gleich einer Halbkugel auf, während die linke flacher und weniger gespannt erscheint.

Beim Aufeinanderbeissen der Zähne spannt sich die Haut der linken Halsseite und legt sich in Falten, gleichzeitig schliesst sich das linke Auge. Der linke Mundwinkel wird scharf nach links und herunter gezogen. Das rechte Auge öffnet sich dabei ganz weit, und die rechte Augenbraune hebt sich bogenförmig mit leichtem Runzeln der Stirnhaut rechts. Die Nasenspitze biegt sich etwas nach links.

Im Ruhezustande lassen sich klonisch-fibrilläre Zuckungen in der linken Gesichtshälfte, meistens am äusseren Augenwinkel, wahrnehmen. Mitunter kommt es zu einer langsamen Bewegung des Kopfes nach rechts aufwärts.

Die Empfindlichkeit der Haut im Allgemeinen und der Gesichtshaut im Speciellen ist intakt. Die Geschmacksempfindungen, die Aussprache, das Bewegen des weichen Gaumens und die Handschrift sind nicht gestört.

Die Statik dagegen hat Störungen erlitten:

Bei geöffneten Augen.	Statik.	Bei geschlossenen Augen.
Fest.	2 Füsse.	Leichtes Schwanken.
Fest. 30 Sekunden lang.	Fussspitzen.	12 Sek., zittert, fällt nach rechts.
Länger als 60 Sek., schwankt.	Rechter Fuss.	7—8 Sek., fällt nach rechts.
Mehr als 60 Sek., schwankt.	Linker Fuss.	6—8 Sek., fällt nach rechts.

Goniometer.

12°	Inclinatio anterior	6°
	Normal=35 bis 40 Grad.	
8°	Inclinatio posterior	4°—6°
	Normal=26—30 Grad.	



Fig. 7.



Fig. 8

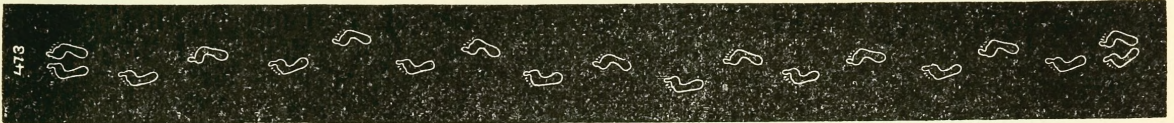


Fig. 9.

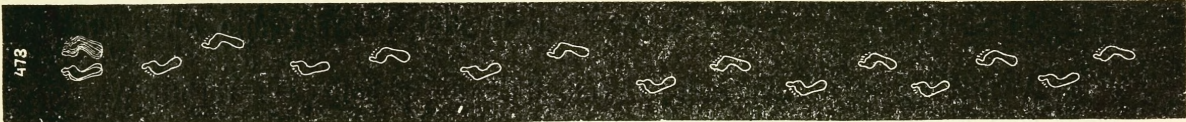


Fig. 10.

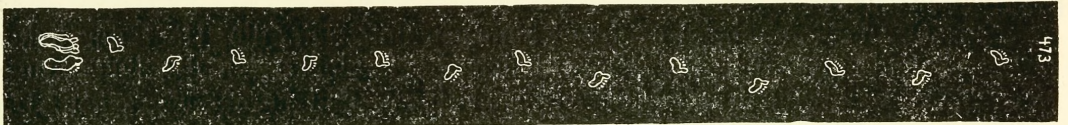


Fig. 11.

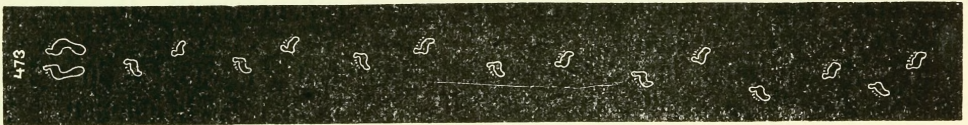


Fig. 12.

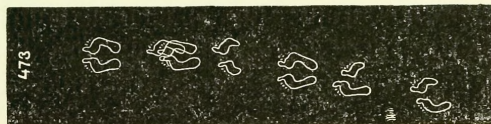


Fig. 13.

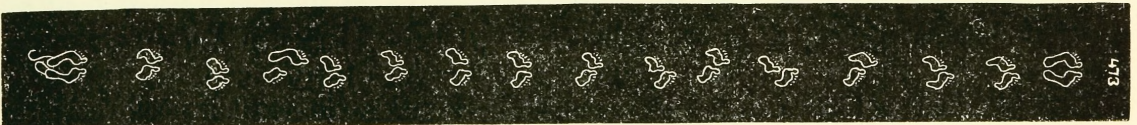


Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

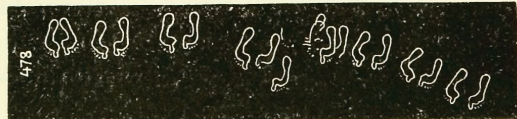


Fig. 17.

14°	Inclinatio lateralis dex.	8°
	Normal=35—40 Grad.	
15°	Inclinatio lateralis sin.	9°
	Normal=35—40 Grad.	

D y n a m i k.

Bei geöffneten Augen.

Fig. 7. Das Gehen vorwärts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 8. Das Gehen rückwärts auf den Fussspitzen.

Bei geschlossenen Augen.

Fig. 9. Das Gehen vorwärts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 10. Das Gehen rückwärts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 11. Das Gehen vorwärts auf den Fussspitzen.

Fig. 12. Das Gehen rückwärts auf den Fussspitzen.

Fig. 13. Das Springen nach hinten auf beiden Beinen mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 14. Das Springen nach vorne auf den Fussspitzen.

Fig. 15. Das Springen nach hinten auf den Fussspitzen.

Fig. 16. Das Springen seitwärts nach rechts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 17. Das Springen seitwärts links mit der ganzen Fusssohle.

Bei geöffneten Augen ist das Gehen und das Springen sowohl mit beiden Füßen auf einem Fleck, als auch auf dem einen rechten oder linken Fuss vorwärts und rückwärts ziemlich regelmässig, daher sind auch nur 2 Aufnahmen davon gemacht worden (Fig. 7, 8).

Bei geschlossenen Augen dagegen lassen sich einige Unregelmässigkeiten beobachten ¹⁾.

In Fig. 9, 10 sind die Schritte kürzer und häufiger.

Fig. 11, 12 zeigen dasselbe.

Fig. 13. Nach 5 Sprüngen schwenkt der Kranke nach links ab und verlässt das Papier. Man kann genau sehen, wie er nach jedem Sprung bald auf beide Fusssohlen, bald auf die Fussspitzen, bald auf die Fusssohle des einen und die Fussspitze des anderen Fusses fällt. Die Sprünge sind ungleich, wobei ein Bein bald vorausseilt, bald nachbleibt.

Fig. 14, 15 zeigen dieselben Abweichungen.

Auf den Fig. 16 und 17 sieht man folgende besondere Unregelmässigkeiten. Beim Seitwärtsspringen, wird manchmal der eine Fuss vorgeschoben, um das Gleichgewicht zu erhalten. Nach einigen bogenförmig ausgeführten Sprün-

¹⁾ Die ursprünglich 7—8 Meter langen Papierstreifen wurden in den Figuren auf 13—14 Ctm. reducirt. Wenn einige Streifen kürzer geraten sind, so hängt es damit zusammen, dass der Kranke das Papier zu früh verliess, wobei die Brennpunktentfernung beim Photographiren dieselbe blieb. Je kürzer der Streifen, um so bedeutender ist folglich die Gleichgewichtsstörung.

gen verliess der Kranke infolge durch die Bewegung entstandener Inertion so schnell den Papierstreifen, dass man ihn auffangen musste, um etwaige Beschädigung beim Fallen zu verhüten.

Alle übrigen Bewegungen, sowohl bei offenen als auch bei geschlossenen Augen, erfolgten innerhalb normaler Grenzen.

Die Untersuchung vermitteltst der Centrifuge führte zur Entdeckung eines höchst bemerkenswerten Factums: *auf welche Seite der Patient in den verschiedensten Stellungen, sowohl bei geschlossenen als auch bei offenen Augen auch immer, gedreht wurde, warf er den Kopf stets mit einer leichten Drehung nach rechts zurück*; bei verschiedenen Stellungen variierte nur der Abweichungswinkel, wie es aus der beigelegten Tafel I (Fig. 1—24) zu ersehen ist. Da dieser wie auch der nächste Fall von mir zum ersten Mal beschrieben sind, so habe ich photographische Aufnahmen von den verschiedensten Stellungen angefertigt. Die Grössen der Abweichungen wurden mit Hilfe meines dynamischen Goniometers gemessen. Dabei dauerte die Drehung so lange, bis sich der Kopf endgültig in seiner maximalen Abweichung festgestellt hatte. Wiederholte Beobachtungen ergaben das gleiche Resultat. Schliesslich wurde der vertikale Bogen zum Zeiger hingeschoben, um den Ablenkungsgrad zu bestimmen.

Erklärung der 1-ten Tafel.

Fig. 1. Ruhige Stellung.

Fig. 2. Beim Aufblasen der Wangen schliesst sich das linke Auge und die Haut der linken Wange legt sich in Falten.

Fig. 3. Beim Aufeinanderbeissen der Zähne spannt sich die Haut an der linken Seite des Halses und legt sich in Falten.

Fig. 4. Vor der Drehung. Das Gesicht ist zur Peripherie gewandt, wobei der Hinterkopf sich an die Lehne des Stuhles stützt.

Fig. 5. Nach einigen Drehungen hebt sich der Kopf von der Lehne ab.

Fig. 6. Nach einigen Drehungen nach rechts oder nach links, bei geöffneten oder geschlossenen Augen, dreht sich der Kopf immer nach *rechts-oben* und beugt sich etwas nach hinten, wobei die Grösse dieser Abweichungen von der Lage des Patienten auf der Centrifuge abhängig ist.

Fig. 7. stellt den Kranken mit dem dynamischen Goniometer vor der Drehung dar: der Zeiger steht auf dem Nullpunkt in der Mitte.

Fig. 24. Der Patient befindet sich in horizontaler Rückenlage: während der Drehung nach rechts oder nach links blieb der Zeiger unbeweglich.

Das Gesicht ist zur Peripherie der Centrifuge gewandt.

Geöffnete Augen.

Die Abweichung des Kopfes.

Geschlossene Augen.

Die Abweichung des Kopfes.

Fig. 8 Drehung mit der rechten Schulter nach vorne. Fig. 9

Nach rechts..... 13°

Nach oben..... 12°

Nach rechts..... 15°

Nach oben..... 10°

Fig. 10 Drehung mit der linken Schulter nach vorne. Fig. 11

Nach rechts.....	23°	Nach rechts.....	20°
Nach oben.....	12°	Nach oben.....	16°

Das Gesicht ist zum Centrum der Centrifuge gekehrt.

Fig. 12 Drehung mit der rechten Schulter nach vorne. Fig 13

Nach rechts.....	11°	Nach rechts.....	27°
Nach oben.....	5°	Nach oben.....	12°

Fig. 14 Drehung mit der linken Schulter nach vorne. Fig. 15

Nach rechts.....	17°	Nach rechts.....	11°
Nach oben.....	11°	Nach oben.....	9°

Die rechte Schulter ist zur Peripherie der Centrifuge gekehrt.

Fig. 16 Drehung mit dem Gesicht nach vorne. Fig. 17

Nach rechts.....	25°	Nach rechts.....	38°
Nach oben.....	16°	Nach oben.....	16°

Fig. 18. Drehung mit dem Hinterkopf nach hinten. Fig. 19.

Nach rechts.....	23°	Nach rechts.....	11°
Nach oben.....	10°	Nach oben.....	8°

Die linke Schulter ist zur Peripherie der Centrifuge gekehrt.

Fig. 20. Drehung mit dem Gesicht nach vorne. Fig. 21.

Nach rechts.....	18°	Nach rechts.....	30°
Nach oben.....	6°	Nach oben.....	9°

Fig. 22. Drehung mit dem Hinterkopf nach hinten. Fig. 23.

Nach rechts.....	30°	Nach rechts.....	23°
Nach oben.....	9°	Nach oben.....	6°

Hierbei soll noch hinzugefügt werden, dass das Drehen des Kopfes, sowohl bei geöffneten als auch bei geschlossenen Augen, vom Kranken selbst unbemerkt geschieht. Erst nach Beendigung der Rotation überzeugt sich der Patient, dass sein Kopf eine andere Lage eingenommen hat.

Durch keinerlei Anstrengungen von Seiten des Kranken können diese Kopfbewegungen beseitigt werden. Das Fixiren von Gegenständen änderte auch nichts an der Sachlage. Beim Heben von schweren Gegenständen, besonders mit nach vorne gebeugtem Kopf fühlt der Patient ein Hämmern in der Scheitelbeingegend, eine Schwere im Kopf, und Anwandlungen zur Ohnmacht.

Manchmal, wenn der Kranke längere Zeit unbeweglich mit geöffneten Augen gesessen hat, dreht sich sein Kopf etwas nach rechts und gerät in Zuckungen.

Bei schneller Drehung (3 bis 4 Rotationen in 10 Sekunden) leidet der Patient an Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Herzklopfen u. s. w. *nicht*.

Bei *offenen* Augen lässt sich während der Drehung ein rhythmischer Nystagmus (nystagmus horizontalis rythmicus) feststellen, welcher in normalen, den verschiedenen Lagen des Kranken entsprechenden Richtungen auftritt ¹⁾.

Bei *geschlossenen* Augen ergibt sich Folgendes:

1) *Das Gesicht ist zur Peripherie gewandt.* Beim Drehen mit der rechten Schulter nach vorne, bleiben die Augen unbeweglich, keine Empfindung der Gegendrehung. Drehung mit der linken Schulter: Unbeweglichkeit der Augen nebst Empfindung der Gegendrehung, die nach 5 Sek. langer Drehung 7 Sekunden anhält.

2) *Das Gesicht ist zum Centrum gekehrt.* Beim Drehen mit der rechten Schulter nach vorne bleiben die Augen unbeweglich. Gegendrehungsempfindung ist vorhanden und dauert, nach 5 Sekunden langer Rotation, 15 Sekunden.

Bei Drehung mit der linken Schulter nach vorne, rollte das rechte Auge nach rechts (Hinüberrollen nach rechts mit Feststellung des Auges in strabismus divergens). Das linke Auge ist unbeweglich. Es tritt nach einer Umdrehung in 5 Sek., 2 Umdrehungen in 10 Sek., 3 Umdrehungen in 10 Sek. keine Gegendrehungsempfindung auf.

3) *Die rechte Seite ist zur Peripherie gerichtet.* Drehung mit dem Gesicht nach vorne. Das rechte Auge steht unbeweglich in der Mitte. Das linke Auge hat sich nach vorne-unten gedreht und ist unbeweglich (Hinüberrollen).

Drehen mit dem Hinterkopf nach hinten: Nystagmus verticalis (ruckweise Verdrehung beider Augen nach unten). Gegendrehungsempfindung nicht vorhanden.

4) *Die linke Seite ist zur Peripherie gewandt.* Drehung mit dem Gesicht nach vorne. Normaler Nystagmus horizontalis rythmicus ist an beiden Augen in der Richtung zum Centrum zu beobachten.

Drehung mit dem Hinterkopf nach hinten: nystagmus verticalis, nach unten zu—rhythmicus. Keine Gegendrehungsempfindung.

5) In *horizontaler* Lage bleiben die Augen unbeweglich. Empfindung der entgegengesetzten Drehung nicht vorhanden.

Die Function des Gehörs.

Das *rechte* Ohr hört Töne von 16 bis 30520 (si⁸) Schwingungen.

Flüster-Spr. ist auf 17—18 Meter hörbar (normal 20—25 M.).

Das *linke* Ohr hört von 16 bis 32768 (ut⁹) Schwingungen. Flüster-Sprache—auf 16—17 Meter.

Eine geringe Schwächung der Luft- und Knochenperception vorhanden.

Normale Tondauer meiner Stimmgabeln in Sekunden:

¹⁾ *St. von Stern.* Ueber einen neuen selbständigen, die Augenbewegungen automatisch regulierenden Apparat. Centralblatt für Physiologie, 4 Aug. 1900. H. 9.

	c. 128	c. 256	c. 512	c. 1024	c. 2048
per aera	65	50	75	105	50
per os	28	25	44	50	22
Rechtes Ohr per aera:	65	37	76	101	44
> > per os:	27	17	39	54	28
Linkes Ohr per aera:	41	38	52	91	50
> > per os:	21	18	32	53	28

Diagnosis. Als der Kranke in die Klinik eintrat, konnte man sich auf Grund seiner Angaben kein richtiges Urteil über den Charakter der Anfälle bilden, und musste man infolgedessen von einer bestimmteren Diagnose absehen. Was aber die Wendung des Kopfes während des Centrifugirens und die Störungen des Ganges anbetraf, so fand ich, dass dieselben in keinerlei Zusammenhang mit einer Labyrinthverletzung gebracht werden konnten. Folgende Veränderungen lassen sich konstatiren:

1) Eine leichte Schwächung des Gehörs per aera, worauf die Kürze der Entfernung bei der Wahrnehmung im Flüsterton gesprochener Worte hinweist (16—17 Meter statt der normalen 20—25 M.). Eine merkbare Verlängerung der Dauer der Schallperception per os war nicht zu beobachten.

2) Das Zurückwerfen des Kopfes sogar bei der langsamsten Drehung, was nur in dem Fall möglich ist, wenn eine Gruppe von Muskeln mehr gereizt wird, als die andere. Es fragt sich nun, wo man die Lokalisation dieses Reizfaktors zu suchen hat? Jedenfalls hat er seinen Sitz nicht in der Gehirnschubstanz, da sich bei langsamer Drehung das Gehirn in toto auf die eine oder die andere Seite dislocirt. Somit ist auch die Möglichkeit ausgeschlossen, dass die Centrifugalkraft nur auf diejenigen Gehirnzellen einwirkt, die ihren Impuls gerade auf die den Kopf nach hinten ziehenden Muskeln übertragen.

Annehmbarer erscheint es, dass dieser ununterbrochene Reiz vom Labyrinth des Ohres (Tonuslabyrinth nach *Ewald*) ausgeht, in dessen Endolymphe sich bewegliche Gebilde in Form von Ampullenhärchen und Statolithen (Otolithen) des utriculus und sacculus befinden. Vorhin war schon bemerkt, dass die Statik beim Stehen auf der Diele und auf dem Goniometer bedeutend gestört ist. Diese Thatsache deutet auf das Vorhandensein von Störungen in der Gegend des sacculus, welcher die Bewegungen in vertikaler Richtung regulirt—*asynergia saccularis incompleta*. Letztere äussert sich auch während des Springens in gewissen Richtungen (man sehe Fig. 7, 8, 9, 10 und 11).

Die übrigen Bewegungen, wie z. B., das Springen auf einem Fleck mit den Fussspitzen, das Springen nach vorne mit der ganzen Fusssohle bei geöffneten Augen, das Springen mit dem rechten und linken Fuss rückwärts und vorwärts bei offenen und geschlossenen Augen waren von keinen besonderen Abweichungen begleitet.

Was den Ampullenapparat der halbkreisförmigen Kanäle, die unsere kreisförmigen Bewegungen regeln, anbetrifft, so lassen sich in ihren Funktionen keinerlei Störungen wahrnehmen, da der Kranke auf einem Fleck sich frei drehen kann. Das Centrifugiren (gewöhnliche Schnelligkeit—eine Drehung des Kreises von 300 Ctm. Umfang in 5 Sekunden) sogar bei schnellerer Drehung

rief weder Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, noch Herzklopfen, Athemnot, präkordiale Angst oder sonstige unangenehme Empfindungen hervor, sowohl bei geschlossenen als auch bei offenen Augen. Unser Kranker reagierte auf die Drehung schwächer, als es bei gesunden Menschen der Fall ist, so dass man daraus auf eine bedeutende Trägheit des Ampullenapparats schliessen kann (Anästhesie desselben).

3) Unregelmässiges Auftreten der Empfindung der entgegengesetzten Drehung, welche nur zweimal vorkam, sonst in allen Lagen fehlte: erstens, beim Centrifugiren mit der linken Schulter nach vorne mit peripheriewärts gekehrtem Gesichte, wobei die Gegendrehung nach 5 Sekunden langer Drehung 7 Sekunden *von links nach rechts* dauerte, und zweitens nach 5 Sekunden langer Drehung mit der rechten Schulter nach vorne bei centrumwärts gewandtem Gesichte, 15 Sekunden anhielt und zwar *von links nach rechts*, d. h. in *einer Richtung* mit der Drehung erfolgte, was nicht normal ist. Bei gesunden Menschen tritt die Empfindung der entgegengesetzten Drehung gleich nach Beendigung des Centrifugirens mit geschlossenen Augen auf: bei Drehung nach rechts—von rechts nach links und vice versa. Nach meinen Beobachtungen ist *die Dauer dieser Empfindung proportional der Drehungszeit*, kann jedoch nicht ein Maximum von 30—40 Sekunden überschreiten, selbst wenn die Rotation sich bis ins Unendliche fortsetzen würde ¹⁾.

Wenn man die frühere Parese des Gesichtsnervs ins Auge fasst, lässt sich schon der Sitz des Leidens genauer lokalisieren. Vor allen Dingen wäre zu entscheiden, ob die Parese peripheren oder centralen Ursprungs ist? Beim jetzigen Stand unseres Wissens, wo man auf die üblichen klinischen Untersuchungsmethoden angewiesen ist, gelingt es nicht in allen Fällen, eine strenge Grenze zwischen centralen und peripherischen Paresen des Gesichtsnervs zu ziehen) ²⁾, da die verschiedenen Symptome keine absolute Hinweisung auf diese oder jene Form von Parese geben. Der Goniometer und die Centrifuge ermöglichen es aber, dank Entlarvung neuer Symptome, der Lösung dieser Aufgabe entschieden näher zu treten:

In unserem Fall sind beinahe alle Symptome eines centralen Ursprungs der Gesichtsparese vorhanden und zwar:

- 1) Partielle Parese.
- 2) Erhaltung der Augen-Stirnäste (rami oculo-frontales): die Möglichkeit die Augen zu schliessen («*Signe de l'orbiculaire*», Revilliod) und die Stirnhaut auf der kranken Seite zu kräuseln, während die Nasen-, Lippen- und Kinnervenäste paralytisch sind.
- 3) Parese der Extremitäten (hier beider Extremitäten) derselben Seite.
- 4) Lokale klonische Zuckungen (kortikale Monoplegie), Verletzungen der Gehirnoberfläche und seiner Bewegungszone.
- 5) Mitbewegungen. Bei unserem Kranken schliesst sich während des Aufblasens der Wangen, das Auge auf der kranken Seite, wobei sich die

¹⁾ Stanislas von Stein: „Sensation de mouvement ou rotation illusoire inverse“. Arch. internationales de laryngologie, d'otologie et de rhinologie. Juillet-Août, 1900.

²⁾ M. Bernhardt. Die Erkrankungen der peripheren Nerven. I Theil. 1902. Wien, Hölder. S. 189—271. Lähmung des n. facialis.

Haut auf der linken Halsseite und über der linken Schlüsselbeingrube in Falten abhebt (siehe Fig. 2 auf der 1-ten Tafel).

Beim Aufeinanderbeissen der Zähne lässt sich, abgesehen vom Schliessen des Auges und Falten der Halshaut links, noch ein Herunterziehen des linken Mundwinkels beobachten (Fig. 3 auf der 1-ten Tafel). Die Haut legt sich in Falten infolge der Mitbewegung des *m. platysmae* (welcher auch vom *n. facialis* innervirt wird). Das ständige Zittern der Hautfalten deutet auf klonische Kontraktion des Muskels.

Dr. L. Minor teilte in einer Sitzung der physiologischen Gesellschaft mit, dass die Mitbewegung des *platysma* von ihm zum ersten Mal gerade in meinem Fall festgestellt wurde. Für Gehirnverletzung spricht das Schwinden des Bewusstseins während der Anfälle, die sehr an epileptische erinnern. Nach dem Erwachen erklärte der Kranke, dass dem Anfall diesmal keine Kreisbewegungen des Kopfes und des Rumpfes, die quasi eine motorische Aura vorstellen, vorhergegangen waren, wie es früher der Fall gewesen war.

Beim Patienten könnte man verschiedene Ursachen für die Entstehung von Epilepsie annehmen: erstens den Schlag mit dem Hufeisen auf das Scheitelbein mit Narbenbildung, ferner den Schlag mit der eisernen Stange auf den Kopf, den Bandwurm, und endlich die Möglichkeit eines Sonnenstichs in Tiflis, wo der erste Anfall stattfand. Alles dies lässt auf eine Verletzung der kortikal-motorischen Zone schliessen, worauf auch die blitzähnlichen fibrillaren Zuckungen der Muskeln der linken, kranken Gesichtshälfte deuten.

Jetzt fragt es sich, ob eine periphere Schädigung des Stammes des *n. octavus* und der beiden Labyrinth vorhanden ist? Dagegen sprechen folgende Angaben: 1) Das Fehlen merkbarer Veränderungen im Mittelohr beiderseits. 2) Das Fehlen jeglicher Geräusche. 3) Eine gar zu regelmässige Abnahme des Gehörs, was nach meinen Beobachtungen nur dann möglich ist, wenn die Störung nicht weit vom Abgang beider Stämme, also entweder auf der Basis des verlängerten Gehirns oder in diesem selbst sitzt. Eine gleichmässige periphere Schädigung habe ich nur höchst selten, als Ausnahme, vorgefunden. 4) Fehlen von Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Herzklopfen, Angst oder von Gefühl des Fallens bei schnellem Drehen (3 Umdrehungen des Kreises in 10 Sek.) in den verschiedensten Richtungen—das alles ist ein Beweis für die Zerstörung oder Abschwächung der Reizleitungsfähigkeit, welche während des Centrifugirens von den Labyrinth ausgeht. Da jedoch unser Kranker ganz gut hört, so kann von einer vollständigen Zerstörung der Labyrinth keine Rede sein, folglich hat man den Herd der Störungen im verlängerten Mark zu suchen. 5) Fast gänzliches Fehlen der Empfindung entgegengesetzter Drehung in den aller-möglichsten Stellungen deutet auch auf eine centrale Verletzung bei relativ gutem Gehör. 6) Das beständige Drehen des Kopfes nach rechts, das ich folgendermassen erkläre: die gleichmässigen, vom Labyrinth auf die Muskeln ausgelösten Impulse sind während der Drehung einer gewissen Zerspaltung in den Centren unterworfen, wobei die Zellen, welche die Kopfbewegung nach hinten und zur Seite dirigieren, auf der einen Seite reizbarer sind als auf der anderen. Das Heben des Gesichts nach oben, das bei den verschiedensten Lagen des Patienten auf der Centrifuge immer eine ungleiche

Gradzahl ergibt, ist ein Beweis für eine ungleichmässig starke, obgleich von einen und denselben Zellen ausgehende Innervierung der Muskeln. Vorausgesetzt, dass der Kranke einen normalen peripheren Nervenapparat besitzt, so müssten wir annehmen, dass die Leitungsfähigkeit des letzteren in verschiedenen Richtungen eine ungleiche wäre; das ist aber bisher noch durch kein Experiment bewiesen worden. Das Sehen übt auch keinen besonderen Einfluss auf die Grösse der Abweichungen aus. Es ist sehr möglich, dass im gegebenen Fall die Impulse, welche vom sakkulären Statolit ausgehen, auch sehr ungleichmässig verteilt sind.

Der Kranke befand sich in der Klinik 195 Tage, vom 24 Sept. 1901 bis zum 9-ten April 1902. Während seines Aufenthalts hatte er nur einen Anfall, am 10-ten Januar 1902. Er erkrankte an Diphtherie, die nach einer Einspritzung von Antidiphtherieserum verging. Am 28-ten Januar erfolgte bei allgemeinem Unwohlsein eine Temperatursteigerung, die einige Tage anhielt und Reissen in den Extremitäten nebst Empfindlichkeit in einigen Gelenken zur Folge hatte. Durch Einnehmen von Aspirin und Iodkali vergingen diese rheumatischen Erscheinungen bis zum 4-ten März. Man versuchte auch den Bandwurm zu entfernen, und einige Meter davon gingen ab.

Beim Verlassen der Klinik war Patient zwar kräftiger und wohlgenährter, als beim Eintritt, die Störungen des Gleichgewichts jedoch waren dieselben geblieben.

Symptome von übermässiger Nervenreizung (Hyperästhesie) finden wir bei einem anderen Patienten, zu dessen Krankengeschichte ich jetzt übergehen will.

Zweiter Fall. Jakob K., 27 Jahre alt, trat am 18 September 1901 ein, klagte über Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, unsicheren Gang und zeitweiliges Auftreten von Bewusstlosigkeit (verbunden mit Umfallen beim Stehen).

Die Eltern des Patienten leben noch; sein Vater ist nahe an 70, seine Mutter—gegen 50 Jahre alt.

Als Kind hat er keine Krankheiten durchgemacht. Ueberanstrengende physische Arbeit auf dem Felde rief jedesmal starke Müdigkeit hervor. Wenn er nach Hause kam, wurde er oft von seinen Eltern geschlagen und misshandelt. So wuchs er in steter Angst auf, bis er schliesslich (im Alter von 23 Jahren) dieses Leben nicht mehr ertragen konnte und nach Moskau floh, wo er das erste Jahr in einer Fabrik arbeitete und dann an der Pferdebahn Anstellung fand. Den 27 August 1901 stiessen zwei Pferdebahnwagen zusammen, wobei K. vom Tritt nach vorne herunterfiel und sich Stirn und Hinterkopf verletzte. An der linken Hälfte des Stirnknochens, an der Haargrenze, zog er sich eine Quetschwunde zu. Der Kranke verlor das Bewusstsein und kam erst nach 20 Minuten zur Besinnung. Von der Zeit an traten öfters Schwindelanfälle, von Ohrensausen begleitet, auf und dauerten 10 Minuten.

Patient ist von Mittelgrösse und genügender Ernährung; er wiegt 63 Kilo. Mit Ausnahme des Nervensystems weisen Herz, Lungen sowie alle übrige

gen Organe, Nase und Rachen keinerlei sichtbare Abweichungen von der Norm auf.

K. lag in der Klinik bis Ende März 1902, wurde mehrmals seines Gehörs wegen untersucht und auf Grund typischer Störungen der Koordination sowohl der Bewegungen im Allgemeinen, als auch der Kopfbewegungen im Speziellen (beim Drehen auf der Centrifuge) in einer Sitzung der Physiologischen Gesellschaft zugleich mit dem Kranken R. demonstriert.

Allgemeiner Verlauf. In der ersten Zeit wiederholten sich die Schwindelanfälle häufig, wobei der Kranke zwar umfiel, das Bewusstsein jedoch nicht verlor. Der Gang war sehr schwankend und unsicher, so dass Patient sich an allen Gegenständen festhalten musste. Durch Liegen im Bett und Ruhe nahm allmählig der Schwindel ab, auch der Gang wurde sicherer, dafür aber verlor der Kranke bald am Tage, bald in der Nacht das Bewusstsein. Die Anfälle haben einen epileptiformen Charakter; es tritt plötzliche Bewusstlosigkeit auf, der Kranke liegt eine Zeitlang unbeweglich mit ausgestreckten Extremitäten, die Athmung bleibt aus, das Gesicht wird etwas cyanotisch. Einige Zeit darauf erfolgt ein tiefer Seufzer, dann ein Zittern (keine Krämpfe) der Extremitäten. Der ganze Anfall dauert einige Minuten und wird von allgemeiner stundenlanger Schwäche und Zerschlagenheit begleitet. Manchmal kam es vor, dass K. während des Sitzens auf dem Bett oder während des Stehens plötzlich umfiel und sich dabei beschädigte. Beim Beginn des Anfalls vermochte er nicht, sich festzuhalten. Patient ist sich seiner Anfälle bewusst. Letztere wurden in der Klinik öfters beobachtet.

Die Untersuchung der Gleichgewichtsstörungen nahm man aus dem Grund nicht gleich nach Eintritt des Patienten vor, weil am Anfang der geringste Versuch zu springen und sich zu drehen ihn zu Fall brachte und ausserdem auf den Kranken eine deprimirende Wirkung hatte. Späterhin veranstaltete man mehrere Untersuchungen, die Folgendes ergaben. *Die Statik* ist stark gestört, die aktive *Dynamik* gleichfalls; die Schritte und Spuren sind sehr unregelmässig; die passive Dynamik—das Centrifugiren ruft sowohl bei offenen als auch bei geschlossenen Augen eine Drehung des Kopfes nach *links* mit mehr oder weniger starker Senkung nach *vorne* hervor (also eine Art Zwangsbewegung).

Die Augenuntersuchung zeigt Parese des n. abducens oculi dextri—das Sehen nach rechts ist erschwert, geringe insufficiencia recti interni.

Der Wuchs ist mittelgross. Der Körperbau ist normal und mässig entwickelt. Der Knochenbau weist keine besonderen Abweichungen auf. Mässiger paniculus adiposus. Muskulatur kräftig. Reflexe erhöht. Armbewegungen frei. Handschrift und Sprache nicht verändert. Bewegungen der Beine höchst unregelmässig—starke Störung der Bewegungskoordination (s. die Zeichnungen weiter unten). Bei längerem Gehen, Stehen oder Sitzen stellen sich zuerst leichte Zuckungen in den Beinen ein, die allmählig häufiger werden und in Zittern, Schütteln übergehen. Letzteres verbreitet sich von den Beinen auf die oberen Extremitäten und von dort auf den ganzen Rumpf. In diesem Fall sieht der Kranke einem stark frierenden oder fiebernden Menschen ähnlich. Nach beschleunigter Drehung oder nach psychischen Aufregungen lässt sich dasselbe beobachten.

Nervensystem. Besondere Anästhesieerscheinungen—nicht vorhanden. Geschmacks- und Geruchssinn intakt. Beständig finstere, gedrückte Stimmung, die schon im Jünglingsalter sich kundgab, nebst traurigem, manchmal weinerlichem Gesichtsausdruck. Patient ist leicht beleidigt, beklagt sich oft mündlich und schriftlich (den klinischen Ärzten gegenüber) über drückende Schwermut. Es scheint ihm, als ob alle hinter seinem Rücken zischeln und flüstern, ihn immer beobachten und nur über ihn sprechen. Hält sich für einen grossen Sünder. Ist leicht zu erschrecken.

Diese finstere Stimmung hat Patient aller Wahrscheinlichkeit nach von seinem Vater geerbt, welcher sich fortwährend vor seiner Umgebung fürchtete, weil es ihm vorkam, als ob ihn alle verfolgten. Zur Erschlaffung des Nervensystems trug auch viel die Onanie bei, welcher sich der Kranke von früher Kindheit an hingab. Zum weiblichen Geschlecht hat er keine Beziehungen gehabt.

15 Oktober 1901. Um 9 Uhr morgens erfolgte ein Schwindelanfall mit Stürzen auf die Diele, ohne Kopfverletzung. Präcordialangstgefühl. Volles Bewusstsein. Puls 80, Athmung 18, T° 36°.

5 Januar 1902. Im Schlaf überfiel ihn ein allgemeiner Krampf mit Bewusstlosigkeit. Um 8 Uhr morgens T° 36,7°, Puls 100, Athmung 22.

14 Februar. Um 3 Uhr nachts wollte der Kranke aufstehen, empfand aber plötzlich starken Schwindel und fiel auf die Diele, wobei er heftig mit dem Kopf an die Wand stiess, das Bewusstsein jedoch nicht verlor. Erst nach 5—6 Minuten war er im Stande sich zu erheben. 8 Uhr morgens—T° 36°, Puls 80, Athmung 19.

18 Februar. Um 6¹/₂ Uhr morgens fiel der Patient aus dem Bett und blieb einige Zeit besinnungslos auf der Diele liegen. Um 7 Uhr schief er wieder fest ein. Um 8 Uhr morgens—T° 36,8°, Puls 96, Athmung 22.

8 März. Abends fühlte er heftige Kopfschmerzen mit Erbrechen. Morgens 8 Uhr—T° 36,4°, Puls 76, Athmung 19.

13 März. Um 11¹/₂ Uhr nachts lag der Kranke im Bett, nachdem er den ganzen Abend an starken Kopfschmerzen, Übelkeit und Herzklopfen gelitten hatte. Gegen 12 Uhr fing er an laut zu stöhnen und zu schreien, wobei ihm Speichel und Schaum aus dem Munde floss. Er schlug sich gegen das Bett und die Wand, so dass man ihn nur mit Mühe festhalten konnte. Der Puls war frequent, die Athmung beschleunigt und unterbrochen. Der Kranke lag in kaltem Schweiss gebadet, besonders schwitzten ihm Gesicht und Hände. Die Augen waren halbgeöffnet und blickten starr vor sich hin. Das Bewusstsein war zwar getrübt, aber nicht ganz verloren; auf Fragen antwortete der Patient nicht, sondern stöhnte nur entsetzlich. Besagte Erscheinungen liessen allmählig nach. Der Kranke blieb regungslos auf dem Bett liegen, schnarchte und schnaufte laut.

Um 2¹/₂ Uhr nachts wiederholte sich der Anfall mit noch grösserer Heftigkeit und völliger Bewusstlosigkeit. Patient lag ganz bewegungslos und athmete schwer. Darauf fiel er auf die Diele, wo er sich 20 Minuten lang wälzte, mit Händen und Füssen um sich schlug und die Zunge blutig biss. Er legte sich auch auf den Bauch. Die Pupillen reagierten gar nicht auf

das Licht. Nach einer Stunde gelang es endlich mit Mühe ihn wieder ins Bett zu bringen. Am Morgen grosse Schwäche. T° 36,5°, Puls 96, Athmung 20.

16 April. In der Nacht vom 15-ten auf den 16-ten schlief der Kranke unruhig, fühlte Kopfschmerzen, und leichten Schwindel. Ein paar Mal sprang er aus dem Bett. Fragen beantwortete er. Das Bewusstsein war etwas getrübt. Nachdem versank er in einen tiefen, ruhigen Schlaf, aus dem er am Morgen gekräftigt erwachte.

Mehrmals wohnte ich den nächsten Anfällen am Tage bei: es trat plötzlich Schwindel ein und der Patient wurde sofort in die horizontale Lage gebracht. Nachdem er einige Sekunden mit unbeweglichen Augen ruhig gelegen hat, fängt er an, an Füssen und Händen zu zittern und wacht plötzlich, sich mit der Hand über die Augen fahrend, wie erschrocken auf. Er ist sich seines vorhergehenden Anfalls bewusst. Wenn er während des Anfalls angeschrien wird, so fährt er zusammen und kommt sogleich zu sich. Ein besonderes Schwächegefühl empfindet er nicht.

Herz, Lungen und die übrigen inneren Organe zeigen keine besonderen Abweichungen von der Norm.

Gehörfunktion. Linkes Ohr. Die Ohrmuschel, der äussere Gehörgang weisen nichts Abnormes auf. Auf dem Trommelfell—Rötung längs dem Verlauf des Hammerstiels; Reflex fehlt, die Membran ist eingezogen. Der kurze Fortsatz hebt sich scharf ab, die vordere und die hintere Falte sind scharf umgrenzt (Eiter und Perforation nicht vorhanden). Der Warzenfortsatz tritt links mehr nach aussen hervor als rechts; auf Druck empfindlich.

Linkes Ohr: per aera—gewöhnliche Sprache auf 5 Meter, Flüsterspr. auf 0,5 Meter; von 128 bis 32768 Schwingungen. Rinne+. Per os: von 120 bis 2048 Schw.

Rechtes Ohr. Ohrmuschel und äusserer Gehörgang normal. Trommelfell eingezogen, besonders in der vorderen Hälfte, weisslich verfärbt. Reflex schwach. Per aera—gewöhnliche Sprache auf 7 Meter, Flüsterspr. auf 2 Meter; von 53,3 bis 32768 Schwingungen. Rinne+. Per os—von 120 bis 2048 Schwingungen. Weber nach rechts.

Die ungefähre normale Klangdauer meiner Stimmgabeln:

		c. 128	c. 256	c. 512	c. 1024	c. 2048
Sek.	per aera	65	50	85	105	50
Sek.	per os	28	25	44	50	22
Rechtes Ohr	per aera	10	5	20	18	10
	per os	10	5	3	3	2
Linkes Ohr	per aera	5	2	3	3	2
	per os	4	0	3	2	2

Stehen kann der Kranke nur mit gespreizten Beinen; ist die Entfernung zwischen den Fusssohlen geringer als 1 Decimeter, so fällt er um.

*Geöffnete Augen.**Statik.**Geschlossene Augen.*

Steht zitternd 9—10 Sek. Auf beiden Beinen zusammen. und fällt *nach hinten links*.
Aufheben kann er sich nicht, als ob die Hacken angeklebt wären. Beim Versuch sich zu heben—Fallen *nach vorne links*.
Kann nicht stehen.
Kann nicht stehen.

Fussspitzen.

Rechtes Bein.
Linkes Bein.

Steht zitternd 10 Sek. fällt dann nach vorne.
Kann sich nicht heben.
Kann nicht stehen.
Kann nicht stehen.

Goniometer.

1°—2°

— Inclinatio anterior — 1°—2°

Normal=35°—40°

4° Zittern, Fallen nach links zur Seite.

— Inclinatio posterior — 5°—6° Zittern, Fallen nach links zur Seite.

Normal=26°—30°

9° Zittern in den Beinen, Fallen nach vorne.

— Inclinatio lateralis dex.—7° Leichtes Zittern in den Beinen, Fallen nach vorne.

Normal=35°—40°

5° Leichtes Zittern, Fallen nach links—vorne.

— Inclinatio lateralis sin.—5° Zittern in den Beinen, Fallen nach links—vorne.

Normal=35°—40°

Das Centrifugiren.

Das Drehen konnte nur sehr langsam ausgeführt werden, da bei etwas schnellerer Rotation quälende präcordiale Beängstigungen auftraten (der Patient griff mit den Händen nach der Herzgegend und rieb dieselbe) von Übelkeit, Erbrechen und dem Gefühl allgemeiner Schwäche und Zerschlagenheit begleitet, welche Erscheinungen in der ersten Zeit stundenlang anhielten. Der Kranke musste sogar ins Bett gebracht werden. Wegen einer solchen ungewöhnlichen Hyperästhesie wurden die Untersuchungen, welche vom 5-ten November 1901 ungefähr einen Monat dauerten, oft unterbrochen ¹⁾.

Dynamik.

Beifolgende Spuren habe ich erst nach einer wesentlichen Besserung des allgemeinen Zustandes am 22 März 1902 abgenommen, da der Kranke beim

¹⁾ Um einen Begriff von der ausserordentlichen Erregbarkeit des Patienten zu geben, will ich Folgendes anführen: Als Ausgangspunkt meiner Beobachtungen nahm ich die Centrifugalkraft, die sich bei der Drehung eines Kreises von 300 Ctm. Umfang, welcher in 6 Sek. ungefähr eine ganze Drehung macht, entwickelt. Letztere Drehungsgeschwindigkeit ist nicht willkürlich von mir angenommen, sondern ergibt sich als Resultat zahlreicher Beobachtungen, welche zeigen, dass bei normalen Menschen ungefähr bei dieser peripherischen Schnelligkeit (Umlauf von 1 Ctm. des Kreises in 0,02 Sek., von 10 Ctm.—in 0,2 Sek.), sowohl bei geschlossenen als auch bei geöffneten Augen *Nystagmus* auftritt (*nystagmus centrifugalis* ss. *experimentalis passivus*). Eine derartige Drehungsgeschwindigkeit wird im grössten Teil der normalen Fälle von keinerlei unangenehmen Empfindungen selbst nach einigen Umdrehungen begleitet.

Eintritt selbst bei geöffneten Augen äusserst langsam und zwar nur nach vorne gehen konnte, wobei er stark von einer Seite auf die andere schwankte (Entengang). Um jegliche Beschädigung beim Fallen zu verhindern, wurde Patient aufgefangen.

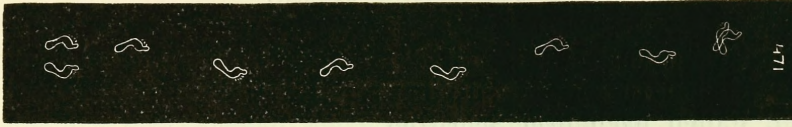


Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

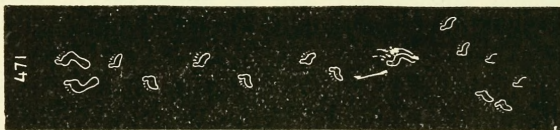


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.

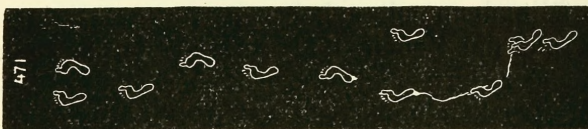


Fig. 24.

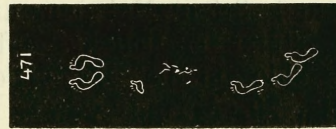


Fig. 25.



Fig. 27.



Fig. 28.

Geöffnete Augen.

Fig. 18. Gehen nach vorne mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 19. Gehen rückwärts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 20. Gehen nach vorne auf den Fussspitzen.

Fig. 21. Gehen rückwärts auf den Fussspitzen.

Fig. 22. Rotation auf zwei Füßen.

Geschlossene Augen.

Fig. 23. Gehen nach vorne mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 24. Gehen rückwärts mit der ganzen Fusssohle.

Fig. 25. Fallen nach drei Schritten.

Fig. 26. Gehen rückwärts auf den Fussspitzen (ausgelassen).

Fig. 27. Springen nach vorne auf
den Fussspitzen.

Fig. 28. Rotation auf 2
Füßen.

Erklärung.

Fig. 18. Der Patient geht ziemlich gerade und sicher, seine Füße kreuzen sich aber. Schliesslich stellt sich der linke Fuss quer vor den rechten, und der Kranke fällt um. Die Bewegungen der Beine waren nicht frei, sondern etwas krampfhaft.

Fig. 23. Die Schritte sind ungleich. Patient umschreibt einen leichten Bogen nach rechts, wobei er sich zuerst auf den Fussrand und dann erst auf die ganze Sohle stellt.

Fig. 19. Anfangs führten jederlei Versuche einen Schritt rückwärts zu machen momentan zum Fall. Jetzt kann der Kranke 5 ungleiche, zickzackförmig verlaufende Schritte machen, er streift das Papier (weisse Linie) mit der linken Hacke und fällt.

Fig. 24. Anfangs stürzte K. sofort, bevor er noch einen Schritt gemacht hatte, wie eine tote Masse hin. Jetzt fällt er erst nach 4 ungleichen Schritten unaufhaltsam zurück, wobei er mit der linken Hacke das Papier streift (weisser Streifen.). Während er auf dem rechten Bein steht, stellt er den linken zum 2-ten und 3-ten Mal um und fällt dann mit gehobenem rechten Fuss um. Zuerst stützt er sich krampfhaft auf die Zehen und setzt erst darauf die ganze Sohle auf die Diele. Die Beine zittern und stolpern über einander.

Fig. 20. Anfangs war es dem Kranken unmöglich auf den Fussspitzen zu gehen. Jetzt kann er es; seine Schritte sind aber ungleich und die Spuren ordnen sich kreisförmig an. Der Gang ist watschelnd.

Fig. 25. Fällt nach 3 Schritten.

Fig. 21. Die Schritte sind ungleich und bilden keine gerade Linie. Die Beine sind die ganze Zeit etwas auseinandergespreizt. Zuerst stellt Patient sich krampfhaft auf die Zehen und sieht dabei fortwährend auf seine Beine. Nach 6 Schritten stolpert er, verliert das Gleichgewicht, tritt auf die ganze Fusssohle auf, weicht zuerst nach rechts, dann nach links ab und fällt schliesslich um.

Fig. 26. Beim Stehen auf beiden Füßen kann der Kranke sich langsam mit ausgespreizten Beinen umdrehen, fällt aber nach einer halben Drehung rückwärts um.

Fig. 28. Dasselbe, nur bei geschlossenen Augen, wobei der linke Fuss einknickt und der Kranke nicht die Kraft besitzt, ihn zurecht zustellen. Das rechte Bein bildet ein Centrum, um welches das linke Bein einen Kreis zieht.

Aus Fig. 27 ersieht man, dass nach dem ersten Sprung Patient unaufhaltsam nach vorne fällt, wobei er mit den Zehen an die Diele anhakt und dieselben derart zurückbiegt, dass sie mit ihrer Rückseite das Papiers berühren, auf welchem sie 2 weisse Flecken hinterlassen. Die anderen Spuren sind nicht abgenommen, da sie den obigen gleichen.

Alle übrigen Bewegungen führten zu schnellem Fall.

Die Beobachtungen vermittelt der Centrifuge fanden bei einer Umdrehung des Kreises in 20—25 Sek., also bei 4—5 Mal geringererer Geschwindigkeit als gewöhnlich, statt. Es ergab sich dabei folgende interessante Erscheinung: *nach welcher Seite der Kranke in verschiedenen Stellungen, sowohl mit geschlossenen als auch mit geöffneten Augen, auch immer gedreht wurde, kehrte er stets den Kopf nach links und senkte ihn gleichzeitig nach vorne.* Die Grösse dieser Abweichungen wurde durch meinen dynamischen Goniometer festgestellt und in den unten angeführten Zahlen ausgedrückt.

Fig. 1—27 auf beigelegter Tafel II geben eine deutliche Vorstellung über den Grad der Kopfabweichung bei verschiedenen Stellungen.

Fig. 1. Ruhige Lage vor der Drehung.

Fig. 2. Das Gesicht ist zur Peripherie gewandt. Die Augen sind geöffnet. Beim Drehen nach rechts oder nach links weicht der Kopf unwillkürlich nach *links ab*.

Fig. 3 Dasselbe bei geschlossenen Augen.

Fig. 4. Das Gesicht ist mit geschlossenen Augen zum Centrum gewandt. Der Kopf biegt sich *nach links*.

Fig. 5. Mit der rechten Seite zur Peripherie gewandt. Die Augen sind geöffnet.—Abweichung nach *links*.

Fig. 6. Dasselbe bei geschlossenen Augen. Abweichung *nach links*.

Fig. 7. Mit der linken Seite zur Peripherie. Die Augen sind geöffnet.

Fig. 8. Stellung des Kopfes vor der Drehung in Berührung mit der Lehne.

Fig. 9. Abstehen des Kopfes nach der Drehung.

Fig. 10. Stellung des Zeigers auf dem Nullpunkt der Bögen des dynamischen Goniometers vor der Drehung. Von vorne gesehen.

Fig. 11. Dasselbe, von der Seite gesehen.

Fig. 12. Stellung der Zeiger nach der Drehung: sie sind von den Bögen infolge der Neigung des Kopfes nach links abgegangen.

Das Gesicht ist zur Peripherie gewandt.

Geöffnete Augen.

Abweichung des Kopfes.

Fig. 13. Drehung mit der rechten Schulter nach vorne. Fig. fehlt.

Nach links..... 33°

Horizontal..... 11°

Nach unten—vorne 18°

Geschlossene Augen.

Abweichung des Kopfes.

Nach links..... 30°

Horizontal..... 16°

Nach unten..... 27°

Fig. 14. Drehung mit der linken Schulter nach vorne.	Fig. 15.
Nach links..... 27°	Nach links..... 40°
Horizontal..... 19°	Horizontal..... 23°
Nach unten..... 20°	Nach unten..... 25°

Das Gesicht ist zum Centrum gewandt.

Fig. 16. Drehung mit der rechten Schulter nach vorne.	Fig. 17.
Nach links..... 30°	Nach links..... 43°
Horizontal..... 25°	Horizontal..... 20°
Nach unten..... 17°	Nach unten..... 24°

Fig. 18. Drehung mit der linken Schulter nach vorne.	Fig. 19.
Nach links..... 29°	Nach links..... 35°
Horizontal..... 19°—10°	Horizontal..... 25°—15°
Nach unten..... 16°	Nach unten..... 21°

Die rechte Schulter ist zur Peripherie der Centrifuge gewandt.

Fig. 20. Drehung mit dem Gesicht nach vorne.	Fig. 21.
Nach links..... 35°	Nach links..... 32°
Horizontal..... 30°—12°	Horizontal..... 26°—21°
Nach unten..... 26°	Nach unten..... 16°

Fig. 22. Drehung mit dem Hinterkopf nach hinten.	Fig. 23.
Nach links..... 30°	Nach links..... 20°—22°
Horizontal..... 27°—12°	Horizontal..... 17°—10°
Nach unten..... 32°	Nach unten..... 30°—32°

Die linke Schulter ist zur Peripherie der Centrifuge gewandt.

Fig. 24. Drehung mit dem Gesicht nach vorne.	Fig. 25.
Nach links..... 15°	Nach links..... 24°
Horizontal..... 7°	Horizontal..... 15°
Nach unten..... 15°	Nach unten..... 17°

Fig. 26. Drehung mit dem Hinterkopf nach hinten.	Fig. 27.
Nach links..... 23°	Nach links..... 23°
Horizontal..... 12°	Horizontal..... 12°
Nach unten..... 17°	Nach unten..... 17°

Horizontale Rückenlage.

Drehung mit der rechten Schulter nach vorne.

Geöffnete Augen.	Geschlossene Augen.
Nach rechts..... 0°	Nach rechts..... 13°

Drehung mit der linken Schulter.

Nach links..... 8°	Nach links..... 13°
--------------------	---------------------

Während des Centrifugirens verfiel der Kranke in einen gewissen Zustand von Erstarrung, welche nach Beendigung der Drehung noch einige Minuten anhält. Bei geschlossenen Augen neigte der Kopf noch mehr nach vorne.

Der Kranke K., wenn er ruhig wie Patient R. sass, liess unbewusst den Kopf *nach links unten* mit Senkung der Augenlider fallen. Wenn man in diesem Augenblick oder nach dem Centrifugiren an ihn eine Frage richtete oder ihn anrief, hob er plötzlich ganz verwundert den Kopf, öffnete weit die Augen und fing an sie zu reiben. Während des Centrifugirens vermochten keine Anstrengungen seitens des Kranken eine Abweichung des Kopfes zu verhindern.

Bei *geöffneten* Augen beobachtet man einen sehr lebhaften Nystagmus (hypernystagmus horizontalis rhytmicus), der in normalen Richtungen bei sehr langsamer Drehung auftritt, wie es schon oben beschrieben worden war. Bei Bauchlage erfolgten unregelmässige Zuckungen.

Bei *geschlossenen* Augen lässt sich Folgendes constatiren:

1) In allen Lagen blieben die Augen unbeweglich. Bei Rückenlage—unbeweglich nach unten gedreht (Hinüberrollen nach unten).

2) Die Empfindung der entgegengesetzten Drehung fehlte in allen Lagen.

Am 19 April 1902 fuhr der Kranke aufs Land zurück, wo er ruhig ohne zu arbeiten lebte. Dort bekam er einige Male leichte Tremoranfälle im ganzen Körper. Den 5-ten Juni 1903 hatte ich die Möglichkeit ihn nochmals zu untersuchen. Im Grossen und Ganzen kann man *eine Abnahme* aller Gleichgewichtsstörungen beobachten: er steht, geht und dreht sich auf beiden Beinen viel sicherer als früher.

Mit *offenen* Augen steht er auf beiden Beinen, auf den Fussspitzen, auf dem einen rechten oder linken Bein ziemlich sicher.

Mit *geschlossenen* Augen hält er sich in denselben Stellungen einige (10—15) Sekunden.

Geöffnete Augen.

Goniometer.

Geschlossene Augen.

35°	Inclinatio anterior.....	19° wackelt.
16°	Inclinatio posterior.....	14° zittert.
18°	Inclinatio lateralis dextra.....	10°
19°	Inclinatio lateralis sinistra.....	9°

Das Heben auf dem Brett des Winkelmessers ruft Herzklopfen verbunden mit Angstgefühl hervor. Springen kann er nicht.

Eine Drehung der Centrifuge innerhalb 5 Sekunden wird nicht von Präcordialangst und Schwindel begleitet. Bei *geöffneten* Augen beobachtet man einen lebhaften Nystagmus in allen Lagen, und in normalen Richtungen, bei *geschlossenen* Augen ist er nicht vorhanden. Die Bewegung des Kopfes ist jetzt eine andere: derselbe senkt sich beinahe in allen Stellungen auf der Centrifuge sowohl bei *geschlossenen*, als auch bei *geöffneten* Augen *leicht nach rechts*.

Die linke Schulter ist zur Peripherie der Centrifuge gewandt. Die Drehung erfolgt mit dem Gesicht nach vorne: der ganze Rumpf neigt sich etwas *nach links* mit leichtem Schwindelgefühl. Drehung mit dem Hinterkopf nach

hinten: der Kopf und der ganze Rumpf neigen sich leicht *nach links*, es treten Übelkeit, Würgebewegungen und Druckgefühl in der Herzgegend auf; das Gesicht wird blass, und es stellt sich allgemeine Schwäche mit Schwitzen der Handflächen ein. Der Kranke konnte nicht von der Centrifuge absteigen, sein Gang war unsicher. Erst nach Verlauf einiger Zeit erholte sich Patient so weit, dass er mit leicht schwankenden Schritten nach Hause zu gehen vermochte.

Das Gefühl der entgegengesetzten Drehung fehlte auch jetzt in allen Stellungen.

Die Stimmung ist ebenso deprimirt wie früher. Der Patient ist zu keiner Arbeit fähig.

Diagnosis. Die ganze Symptomathologie des Patienten K. deutet im Gegensatz zum Kranken R. auf leichte Reizbarkeit—Hyperästhesie. Wollen wir jetzt zur Betrachtung der einzelnen Krankheitserscheinungen übergehen.

1) Die Abschwächung des Gehörs ist an beiden Ohren beinahe gleich, per aera und per os ist eine Verkürzung der Schallperception vorhanden. Rinne-+ weist auf eine Schädigung des Nervenapparats hin. Wo hat man dieselbe zu lokalisiren: in den Endapparaten der Labyrinth, im Verlauf des n. octavus vor seinem Eintritt ins verlängerte Mark oder aber im Gehirn selbst? Man kann annehmen, dass das Trauma eine gleichmässige Erschütterung in beiden Labyrinth hervorgerufen hat: man hat nicht das Recht eine solche Möglichkeit absolut zu verneinen. Gegen den Sitz der Beschädigung an der Gehirnbasis oder im verlängerten Mark spricht das Fehlen jeglicher Veränderungen seitens der benachbarten Nerven.

2) Das Fehlen der Empfindung der Gegendrehung lässt ebenfalls auf eine Beschädigung des Labyrinths oder der Labyrinth schliessen. Auf Grund meiner anderen Beobachtungen, welche ich demnächst beschreiben will, bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass völlige Taubheit oder blosser Gehörschwächung des einen Ohres zur vollständigen Vernichtung der Gegendrehungsempfindung führt, selbst wenn das andere Ohr ganz normal ist. Da aber im gegebenen Falle die Gehörabnahme eine beinahe gleichmässige ist, so fällt es schwer zu entscheiden, welches von den beiden Labyrinth, das rechte oder das linke oder beide zusammen, das Verschwinden der Empfindung der entgegengesetzten Drehung bedingen. Meine vieljährigen Beobachtungen auf diesem Gebiet ergeben folgendes Resultat: wenn diese Empfindung der Gegendrehung einmal verschwunden ist, so kehrt sie nie, selbst bei bedeutender Besserung der übrigen Erscheinungen, wieder zurück. Die Abnahme des Gehörs bei gleichzeitiger Abschwächung oder beim Fehlen der Gegendrehungsempfindung deutet auf eine Beschädigung des Labyrinths, daher ist auch in solchen Fällen auf eine Besserung des Gehörs wenig Hoffnung vorhanden.

Bei reinen Formen von Trommelfellsclerose bleibt die Empfindung der entgegengesetzten Drehung erhalten. Wenn aber bei allmäliger Abnahme des Gehörs während des sclerotischen Processes eine Schwächung oder Verstärkung dieser Empfindung eintritt, so ist das ein Zeichen dafür, dass die Entzündung schon auf das Labyrinth übergegangen ist. Durch letzteren Umstand lässt sich auch die Hoffnungslosigkeit unserer therapeutischen Massregeln erklären.

Wenn man eine grössere Aufmerksamkeit der Gegenbewegungsempfindung widmen wollte, so würde man sich überzeugen können, dass die Mittelohrentzündung nicht selten auch das Labyrinth angreift. Das Auftreten der Empfindung der entgegengesetzten Drehung während des Centrifugirens in einigen Richtungen und ihr Fehlen (resp. Abschwächung) in anderen ergeben auch keine günstige Prognose. Bei unserem Kranken hat sich die Empfindung der entgegengesetzten Drehung nicht mehr eingestellt, obgleich sich eine relative Besserung einiger Bewegungsstörungen gezeigt hat.

3) Eine starke Störung der statischen Funktion mit schnellem Fallen in allen Stellungen auf dem Goniometer, aber bei verschiedener Gradzahl, deutet auf einen erhöhten Reiz in den Labyrinth in verschiedenen Richtungen. Da diese Störungen bei geschlossenen Augen deutlicher hervortreten, ist eine cerebrale Ataxie ausgeschlossen, weil dieselbe bei geschlossenen Augen nicht merklich zunimmt.

4) Eine ausserordentliche Empfindlichkeit gegen Kreisbewegungen sowohl bei geschlossenen, als auch bei geöffneten Augen, spricht für ein Labyrinth-leiden: eine Umdrehung in 20—25 Sekunden ruft schon Übelkeit, Schwindel, präcordialen Druck hervor. Nur im inneren Ohr haben wir leicht bewegliche Theile, welche, sich auf äusserst reizbaren Nervenendapparaten verschiebend, starke Bewegungsstörungen verursachen. Die Drehung wurde so langsam ausgeführt, dass weder ein normaler Mensch, noch unser Kranker sie bei geschlossenen Augen fühlten und merkten. Bei einiger Beschleunigung gab sie sich dem Patienten vor allen Dingen durch präcordialen Druck kund.

5) Das Drehen des Kopfes immer in einer Richtung—nach links vorne unten—ist ein Beweis dafür, dass der krankhafte Reiz sich in einem Punkt streng lokalisiert hat und Contraction nur bestimmter Muskeln hervorruft.

6) Das Drehen des Kopfes bei verschiedenen Stellungen auf der Centrifuge immer auf eine ungleiche Gradzahl weist, meiner Meinung nach, darauf hin, dass entweder in dem halbkreisförmigen Kanäle (vielleicht Kanälen) einige Ampullenhärchen einen erhöhten Reiz empfinden, der den entsprechenden Muskeln mitgetheilt wird, oder aber, dass eine Störung in der normalen Beweglichkeit der Statoliten durch das Trauma entstanden ist, und dass letztere (Statoliten oder Otoliten) sich in einer gewissen Richtung leichter verschieben. Dadurch wird der Endapparat stärker gereizt und eine grössere Abweichung des Kopfes verursacht. Man kann doch nicht annehmen, dass solch eine ungleiche Verschiebung in einem isolirten Zellkomplex, z. B. im Gehirnmarke, bei der leisesten Rotation stattfinden könnte.

7) Das Drehen des Kopfes während des Centrifugirens in *entgegengesetzter* Richtung deutet seinerseits auf die Beschädigung nur des *einen* Labyrinths. Experimente an Tieren ergaben Folgendes: wenn man den halbkreisförmigen Kanal der rechten Seite verletzt, so beugt das Tier seinen Kopf und Rumpf nach links. Nach einiger Zeit fängt der Kopf jedoch an, sich zur Wundseite hin zu wenden. Bei doppelseitiger symmetrischer Verletzung der Kanäle liess sich eine derartige Erscheinung nicht beobachten. Den Kranken K. habe ich am 5-ten Juni 1903, also 2 Jahre nach der Kopfbeschädigung bei dem Zusammenstoss zweier Wagen, von neuem untersucht. Auf Grund der Resultate

tate obiger Experimente an Tieren können wir annehmen, dass durch den Stoss das *rechte* Labyrinth beschädigt wurde, und dass der Reiz desselben zuerst eine Neigung des Kopfes *nach links* und dann *nach rechts* verursachte.

8) Die Erhaltung eines, wenn auch sehr erhöhten Nystagmus (hypernystagmus) in normalen Richtungen bei offenen Augen, lässt auf die Intaktheit der Fasern schliessen, welche die Sehempfindungen in das verlängerte Mark leiten. Das Fehlen von Nystagmus oder manchmal das Eintreten von Augenverdrehung bei geschlossenen Augen weist auf eine Leitungsstörung innerhalb der Bahnen hin, welche die von den Labyrinthapparaten ausgehenden Impulse befördern.

9) Für eine erhöhte Reizbarkeit der Labyrinth spricht eine reichliche Schweissabsonderung an den Armen, besonders an den inneren Handflächen, sogar bei langsamster Drehung. Bekanntlich sind die Centren für Schweissabsonderung im verlängerten Mark zusammen mit dem Kern des n. octavus gelegen.

Berücksichtigt man das Obenauseinadergesetzte, so gelangt man zu der Überzeugung, dass man mit Hilfe des Goniometers und der Centrifuge eine ganze Reihe neuer Symptome entlarven kann, welche sonst durch die üblichen klinischen Untersuchungsmethoden nicht entdeckt worden wären. Folglich müssen diese Apparate in beliebiger Form unumgänglich notwendige Instrumente sowohl für den Otiater, als auch für den Neuropathologen sein. Wenn man auch mit den von mir gegebenen Erklärungen und vorgeschlagenen Hypothesen bezüglich der Funktionen der einzelnen Labyrinthteile nicht übereinstimmt, so kann das Vorhandensein der angeführten Thatsachen doch nicht geugnet werden.

Ich bin fest davon überzeugt, dass man die Centrifuge auch für therapeutische Zwecke benutzen wird, worauf schon einige spärliche Beobachtungen hinweisen. Vor einigen Jahren erschien in Petersburg eine Dissertation, die über die Vermehrung des Stickstoffs im Harn der Thiere handelte, welche der Rotation unterworfen waren. Daraus ersehen wir, dass das Centrifugiren eine starke Wirkung auf den allgemeinen Stoffwechsel ausübt. Ferner ist bekannt, dass bei mit dem Kopf zur Peripherie gelagerten Hunden eine langdauernde und beschleunigte Drehung von starker Gehirnhyperämie begleitet wird (Versuch von *Salathé*, *Mendel*, *Fürstner*). Ist aber der Kopf zum Centrum gekehrt, so kann man Anämie des Gehirns erzielen. Schon zu Anfang meiner Untersuchungen vermittelst der Centrifuge konnte ich bei einzelnen Kranken ein Verschwinden von Geräuschen feststellen. Nach mässiger Drehung in vertikaler Lage innerhalb oben angeführter Grenzen machte sich bei mir und bei Kranken ein Gefühl der Schläfrigkeit bemerkbar. Menschen, die zu Schwindel neigen, kann man durch eine allmälige Steigerung der Drehung weniger empfindlich dafür machen. *Urbantschitsch* fand, dass bei Kranken, welche an Schwindelanfällen litten, dieselben durch täglich ausgeführte Drehungen des Kopfes entweder ganz verschwanden oder bedeutend schwächer auftraten. Lokales Centrifugiren wird schon längst mit grossem Erfolg bei der Gymnastik angewandt: Drehungen des Kopfes, der Arme, der Beine u. s. w.

Erklärung

zu den kinematographischen Aufnahmen des zweiten Kranken Jakob K. mit der Camera System D e m e n y (bei Gaumont, Paris). Cr. 15 Aufnahmen per Sekunde.

Fig. 1, 2, 3. Rückwärtsgehen mit offenen Augen. Man sieht, wie die Spreizbreite zwischen den Füßen allmählig grösser wird. Schliesslich bleibt der Kranke stehen, da beim Weitergehen er unbedingt fallen würde. Zwei oder ein Dienstmann begleitet den Patienten.

Fig. 4, 5. Rückwärtsgehen mit geschlossenen Augen. Nach ein Paar Schritten werden die Beine bald gespreizt, bald geschlossen, bald gekreuzt mit schroffer Ablenkung nach links und Seitwärtsfallen.

Fig. 6, 7, 8. Rückwärtsgehen mit geschlossenen Augen. Aufnahme von der Seite, um alle Momente des Hinstürzens zu zeigen.

Fig. 9, 10. Springen auf einem linken Beine mit offenen Augen. Nach zwei Sprüngen berührt schon das rechte Bein die Diele. Dann werden die Beine wieder geschlossen. Das Springen auf dem rechtem Beine ist etwas sicherer.

Fig. 11, 12. Der Kranke steht auf dem Goniometer mit dem Gesichte nach vorne — *Inclinatio anterior*. Man sieht, wie beim allmählichen Heben auf cr. 9° der Patient nach vorne stürzt.

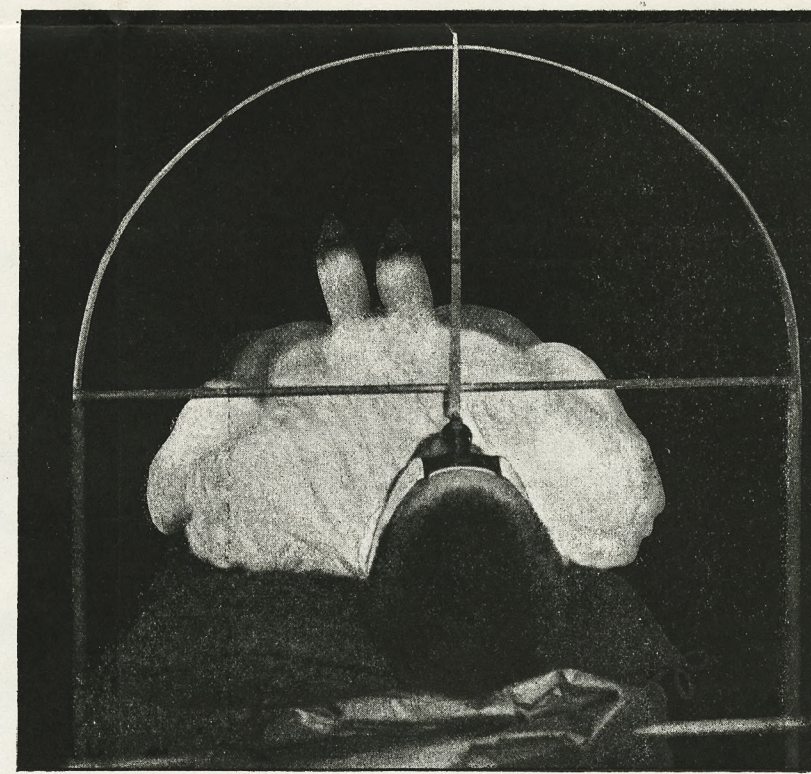
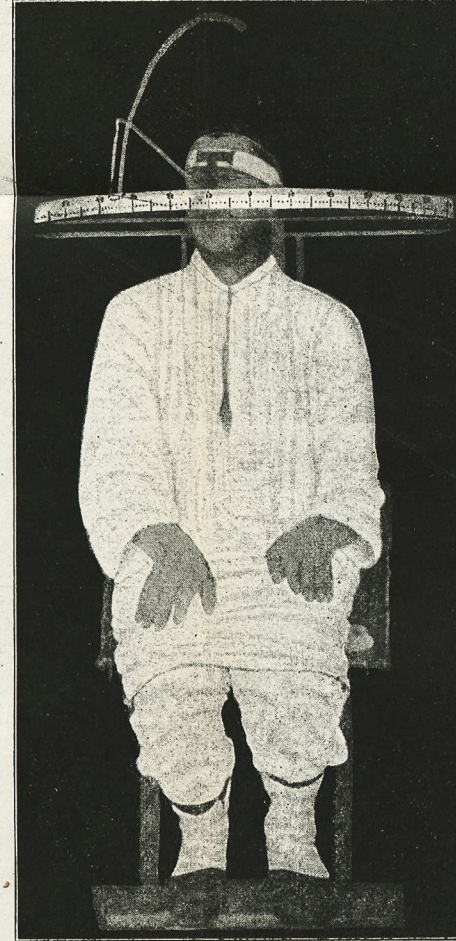
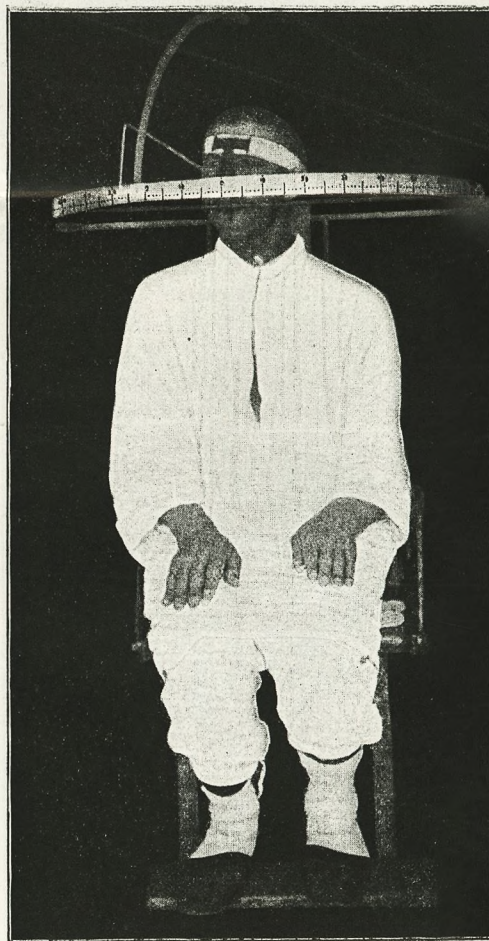
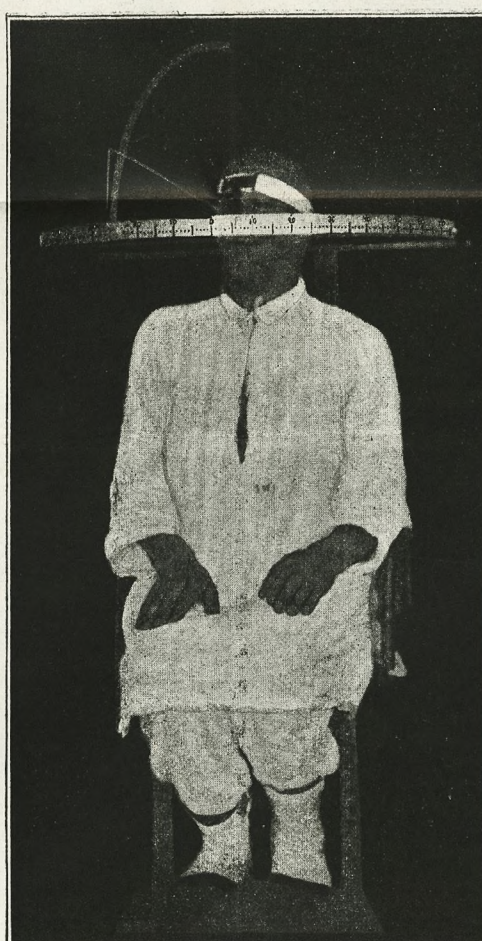
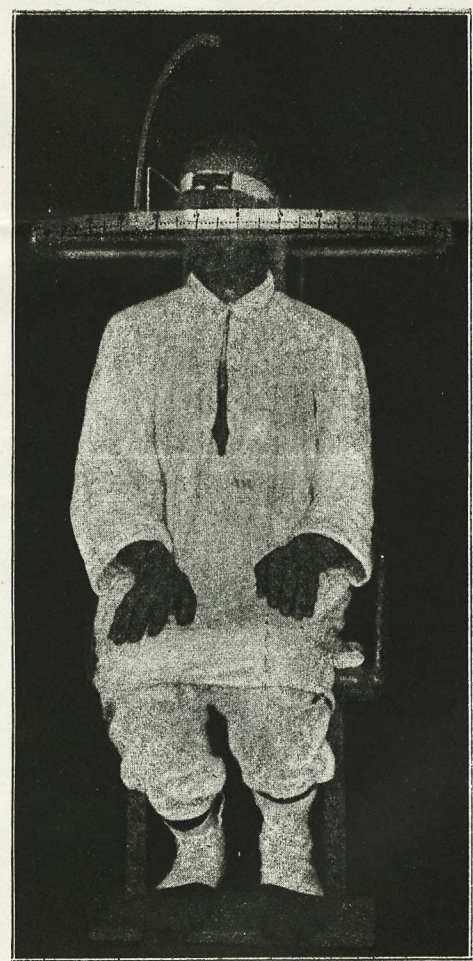
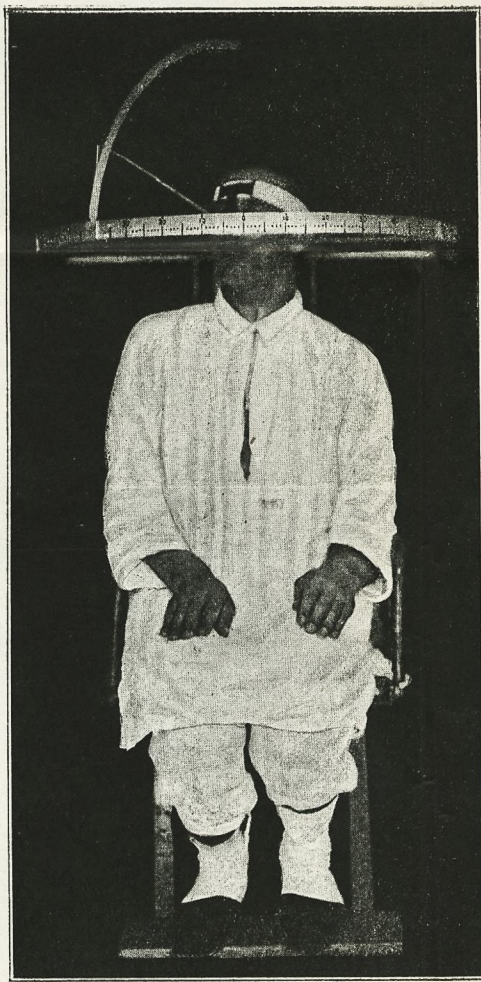
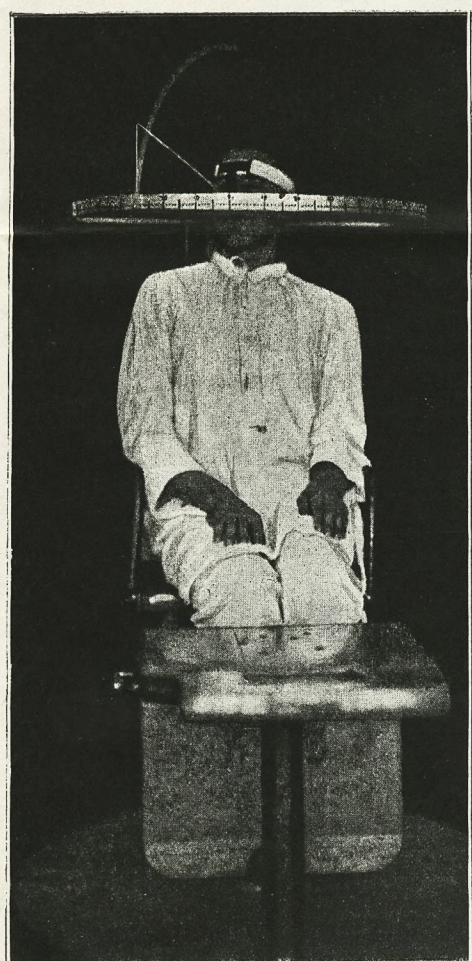
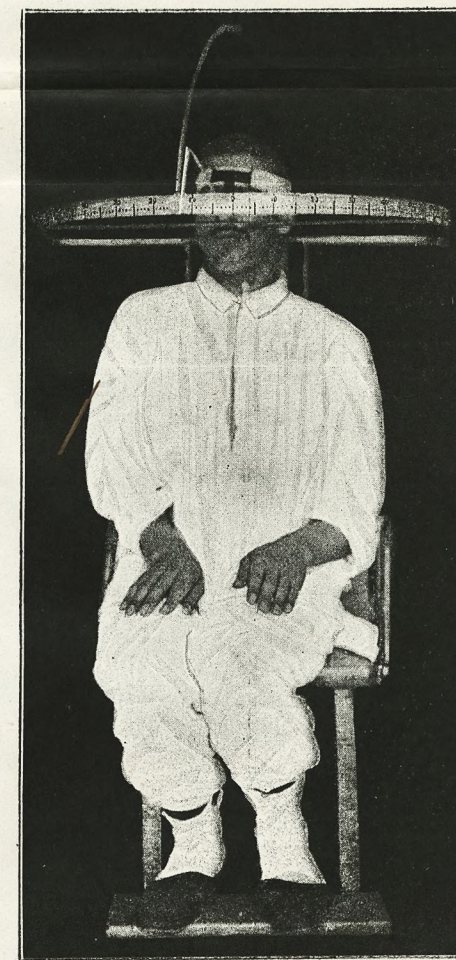
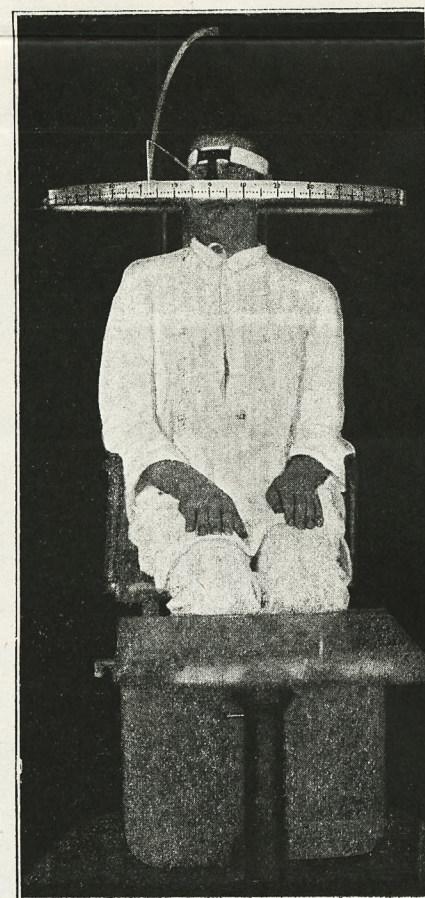
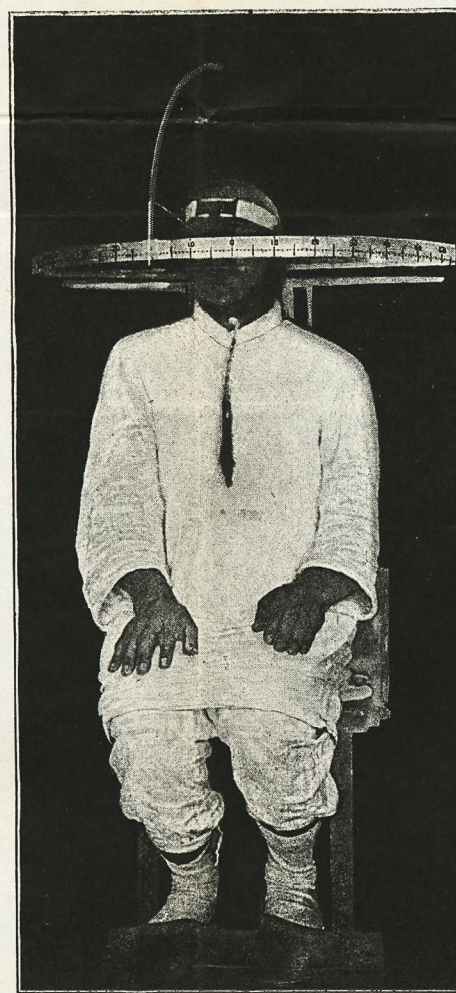
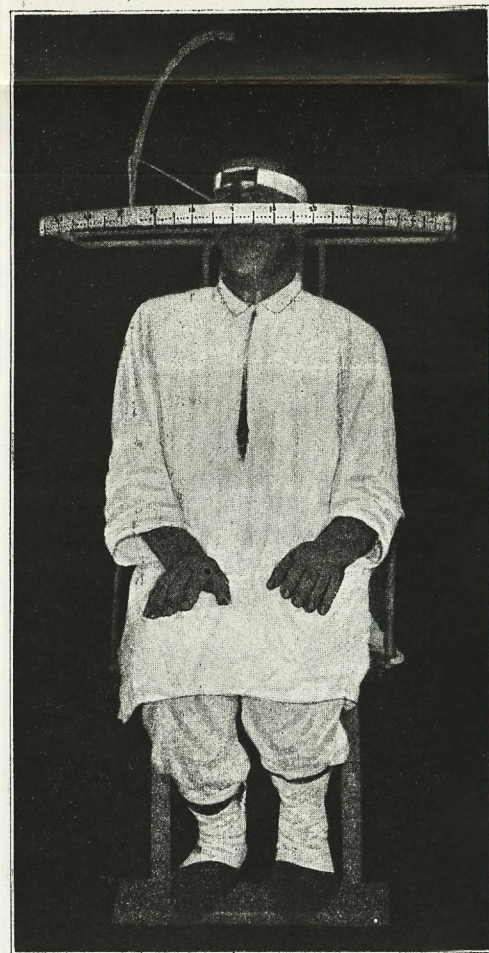
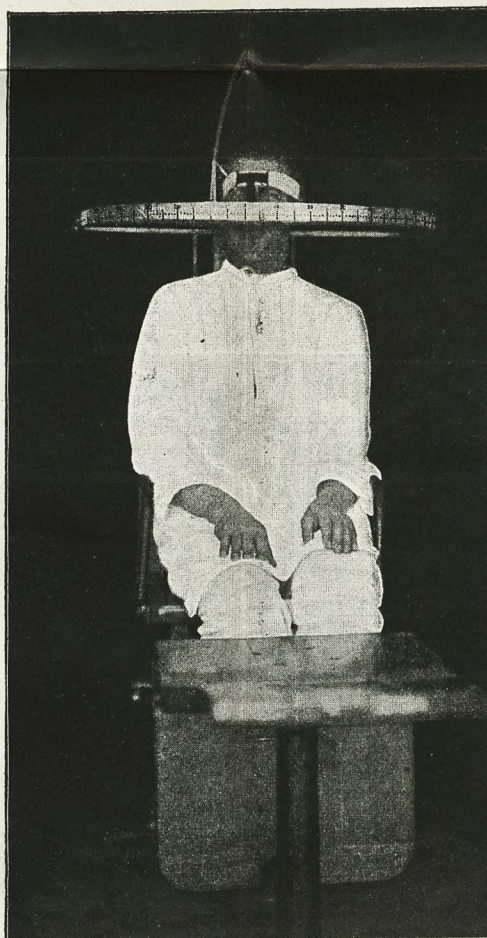
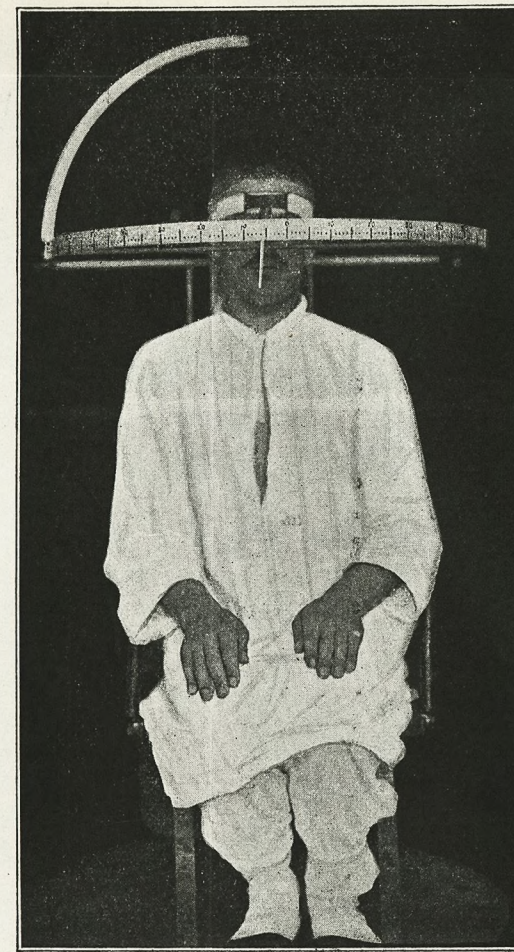
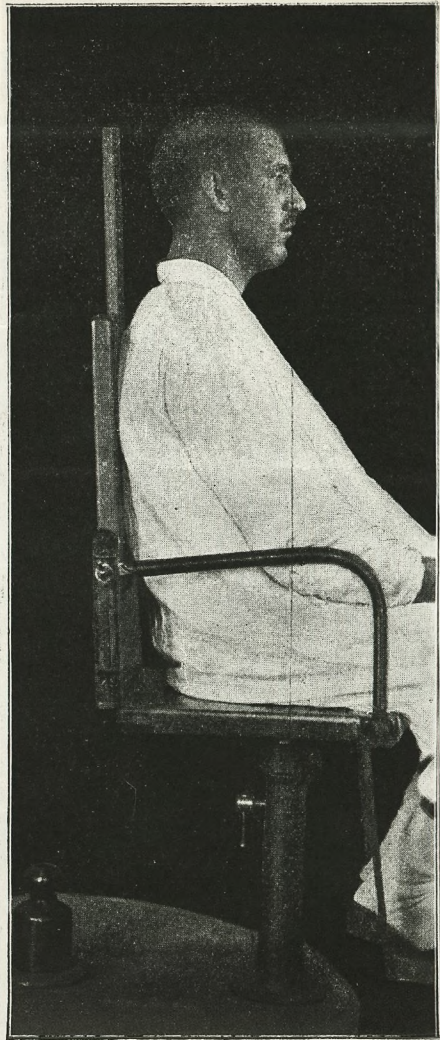
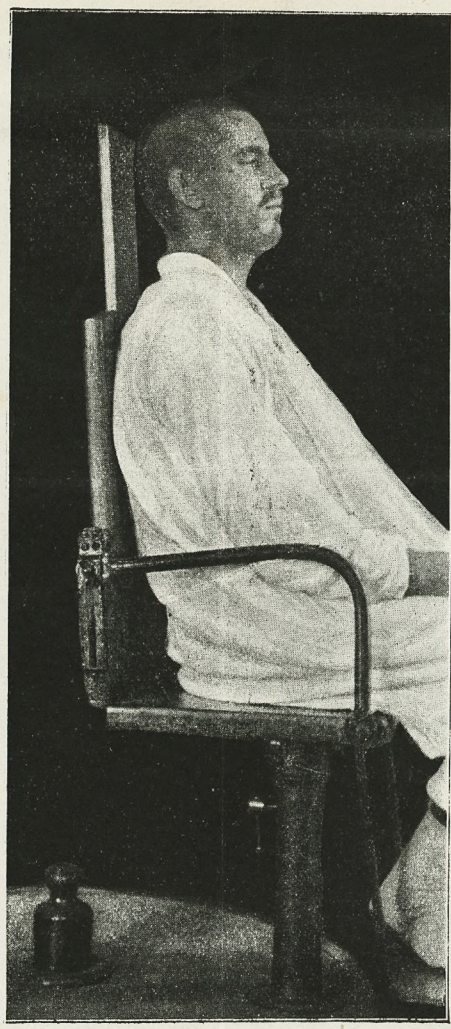
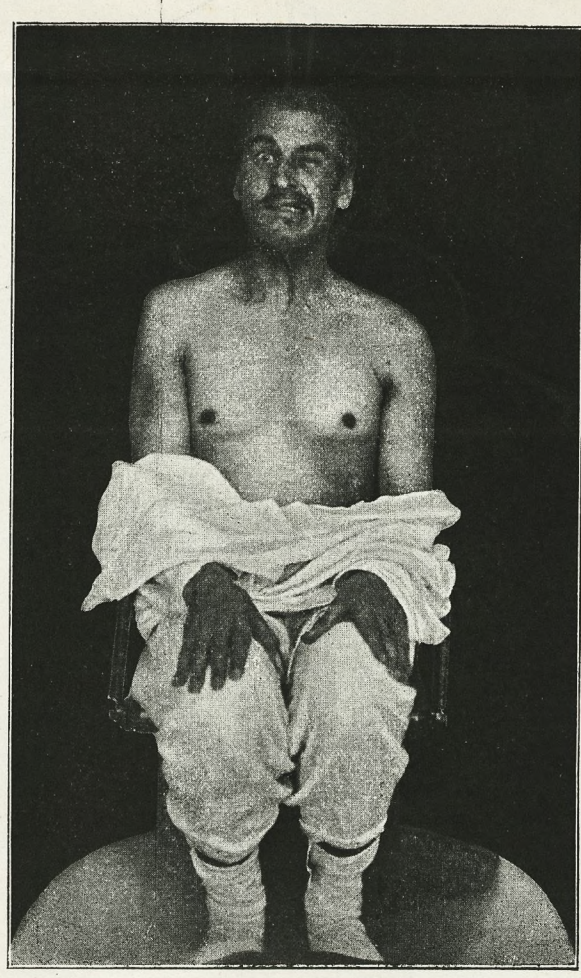
Fig. 13, 14, 15, 16. Zeigt das Stürzen des Kranken bei *Inclinatio posterior* — Rückwärtsstellung mit offenen Augen bei cr. 4° .

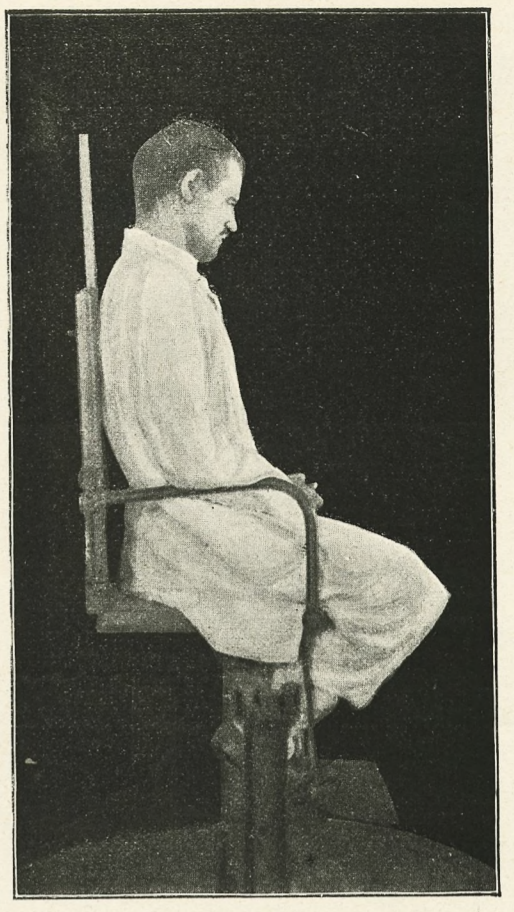
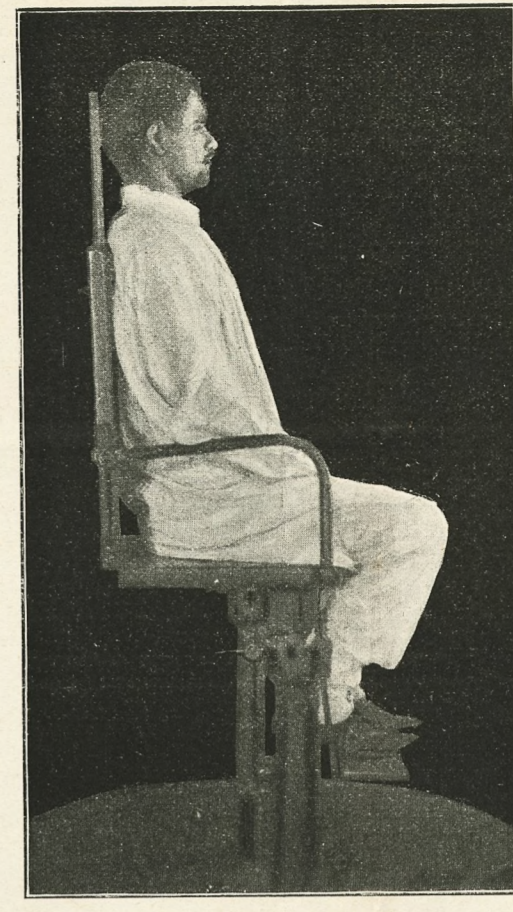
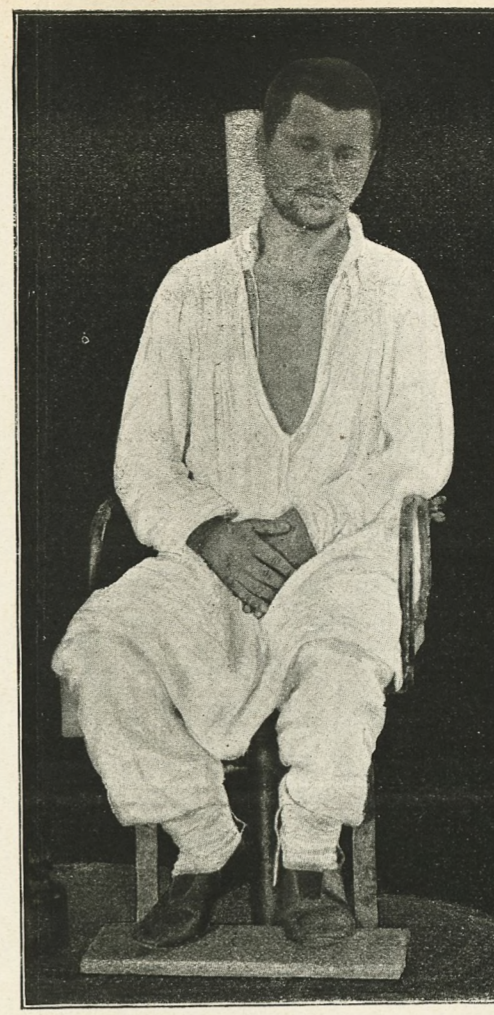
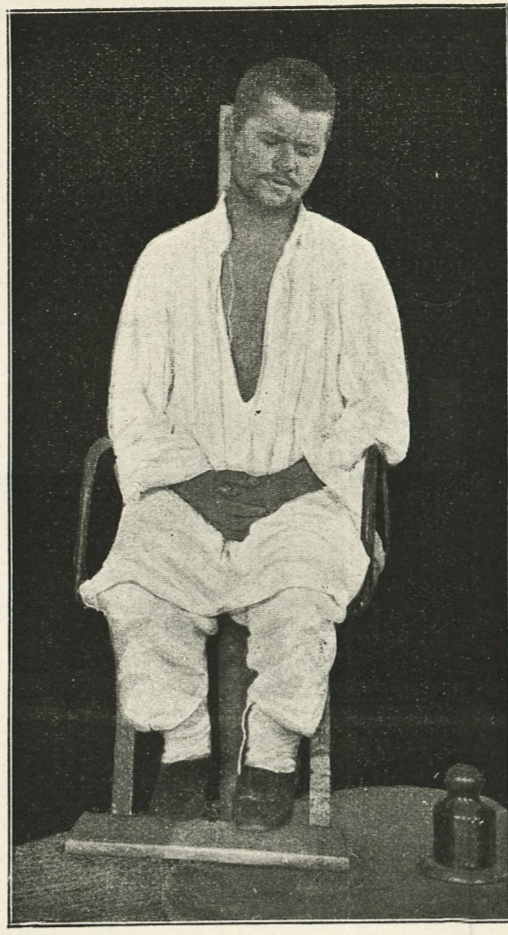
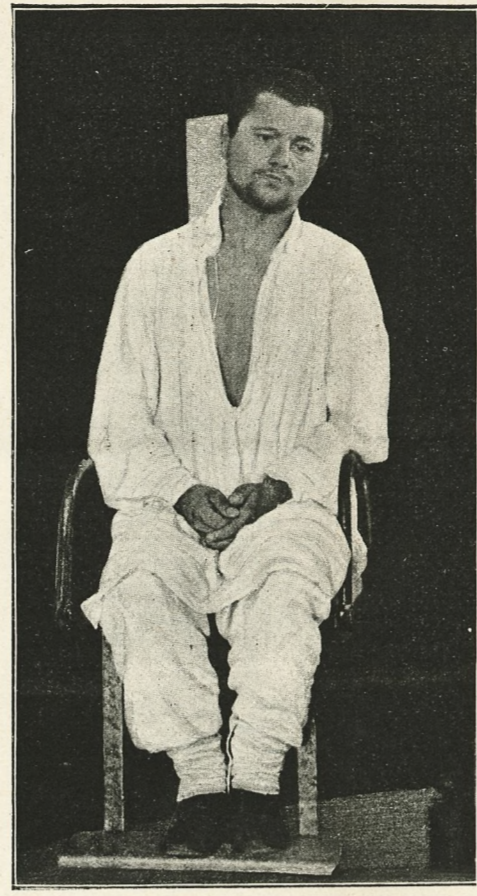
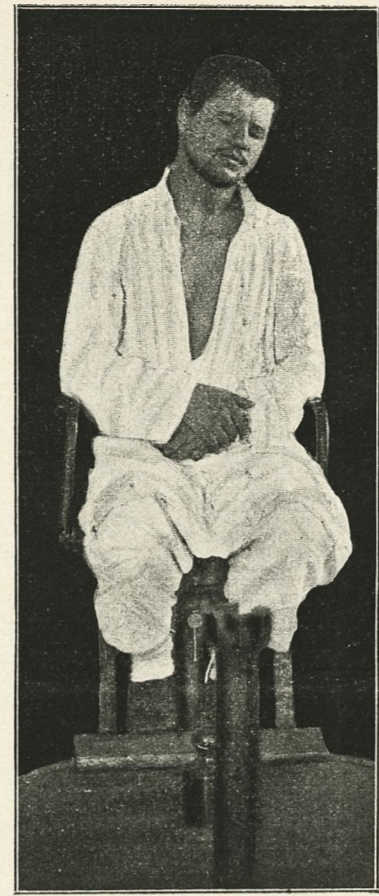
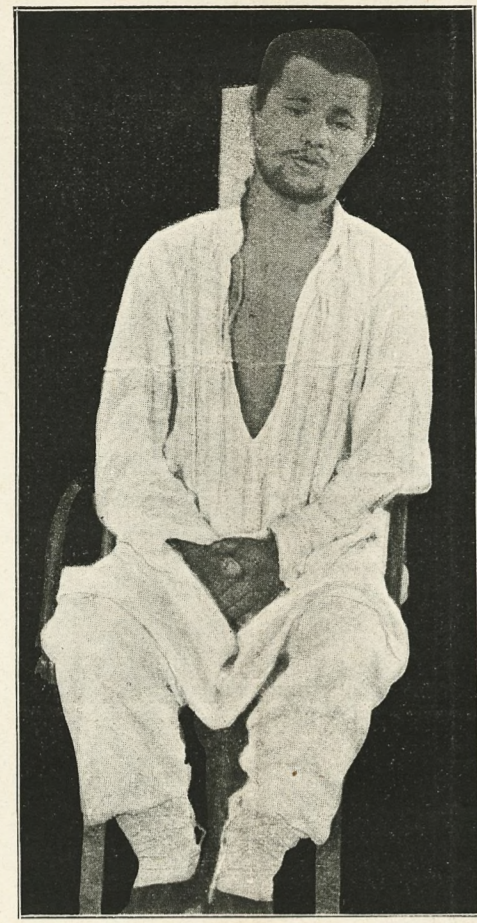
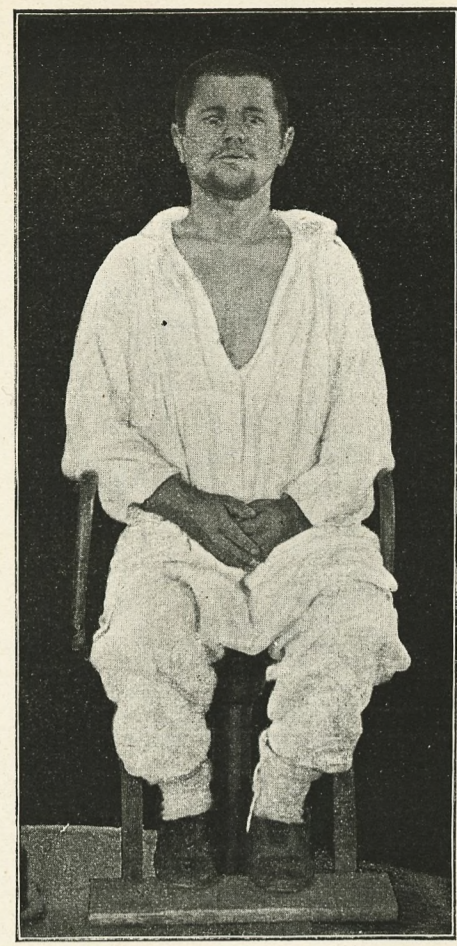
Fig. 17, 18, 19. Seitwärtsstellung — *Inclinatio lateralis dextra*. Nach einer Hubhöhe von cr. 9° mit offenen Augen erfolgt schon der Sturz.

Alle Zeichnungen und Photographien sind von mir persönlich gemacht.

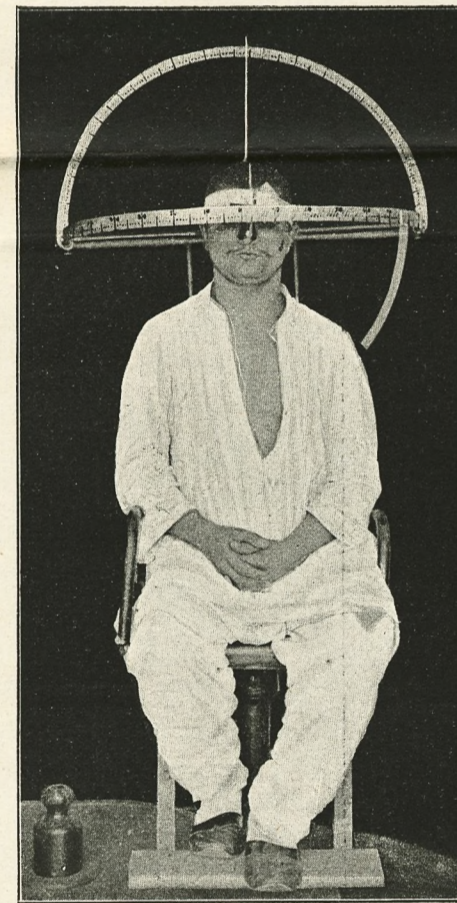
REVUE

... des sciences humaines et sociales ...
... de la philosophie, de la littérature, de l'histoire ...
... de la sociologie, de la psychologie, de la linguistique ...
... de la géographie, de l'économie, de la politique ...
... de la médecine, de la biologie, de la physique ...
... de la chimie, de la météorologie, de l'astronomie ...
... de la géologie, de la botanique, de la zoologie ...
... de la technologie, de l'art, de la musique ...
... de la religion, de la morale, de la philosophie ...
... de la culture, de la langue, de la littérature ...
... de la science, de la technique, de l'industrie ...
... de la santé, de l'éducation, de l'environnement ...
... de la justice, de la politique, de la diplomatie ...
... de la communication, de la presse, de la télévision ...
... de l'information, de la culture, de la société ...
... de la recherche, de l'enseignement, de la formation ...
... de la culture, de la langue, de la littérature ...
... de la science, de la technique, de l'industrie ...
... de la santé, de l'éducation, de l'environnement ...
... de la justice, de la politique, de la diplomatie ...
... de la communication, de la presse, de la télévision ...
... de l'information, de la culture, de la société ...
... de la recherche, de l'enseignement, de la formation ...

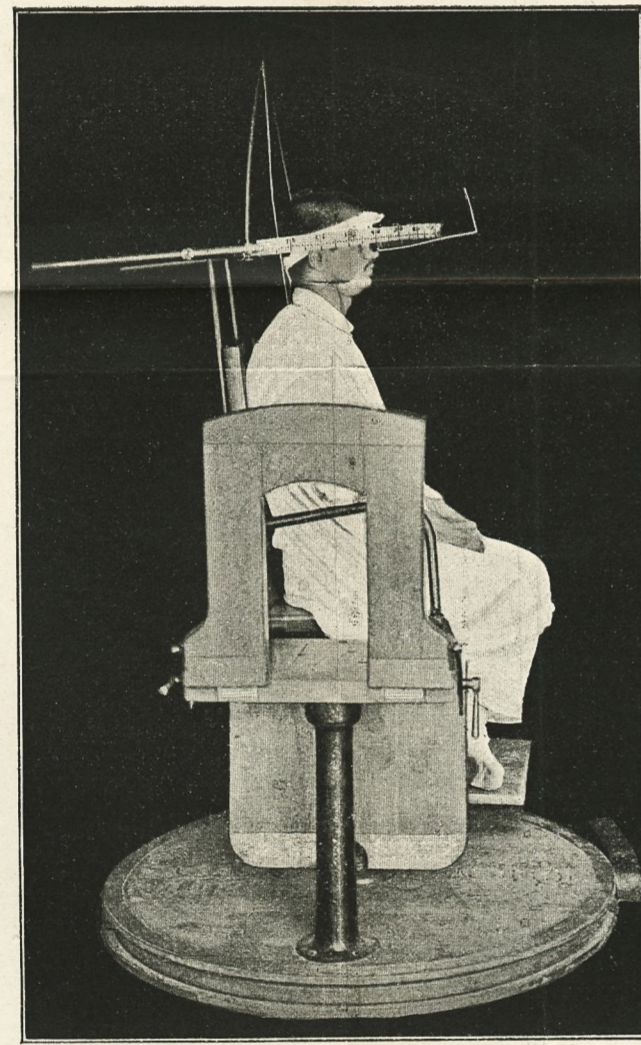




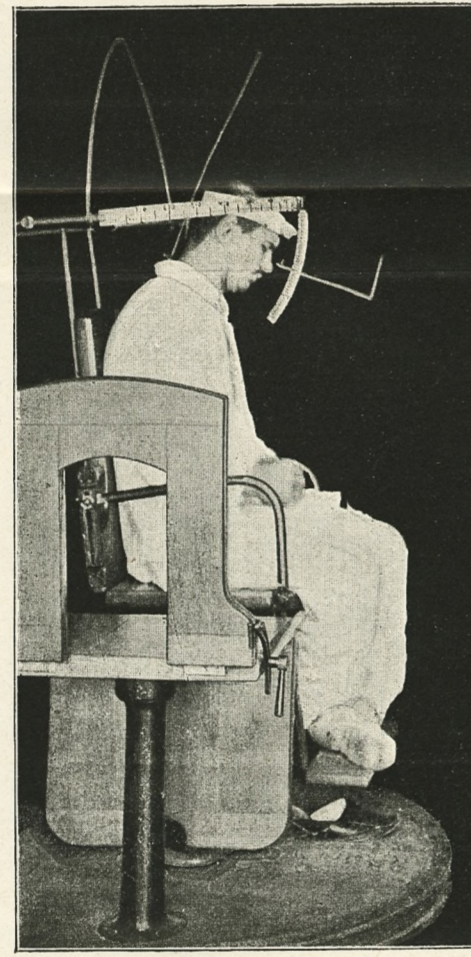
10



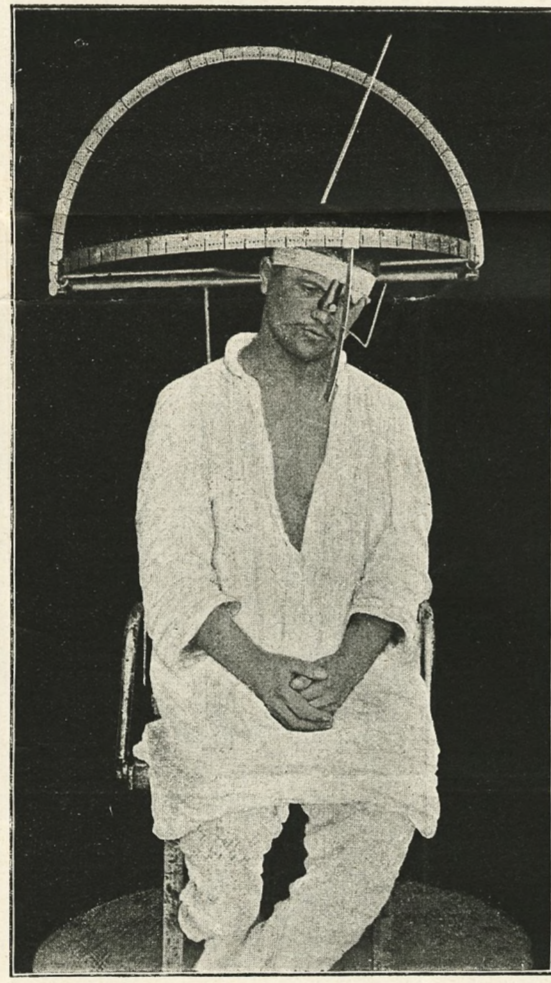
11



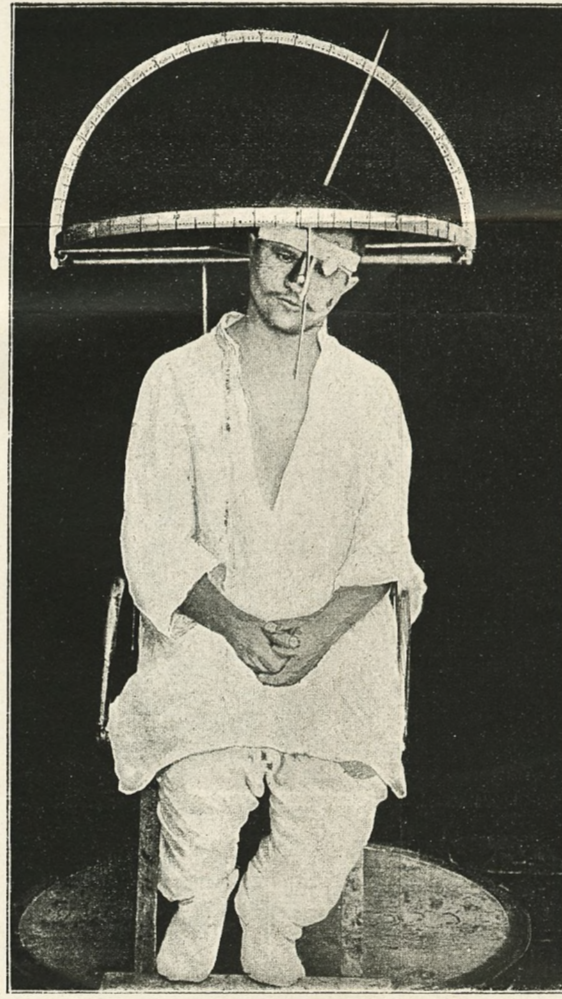
12



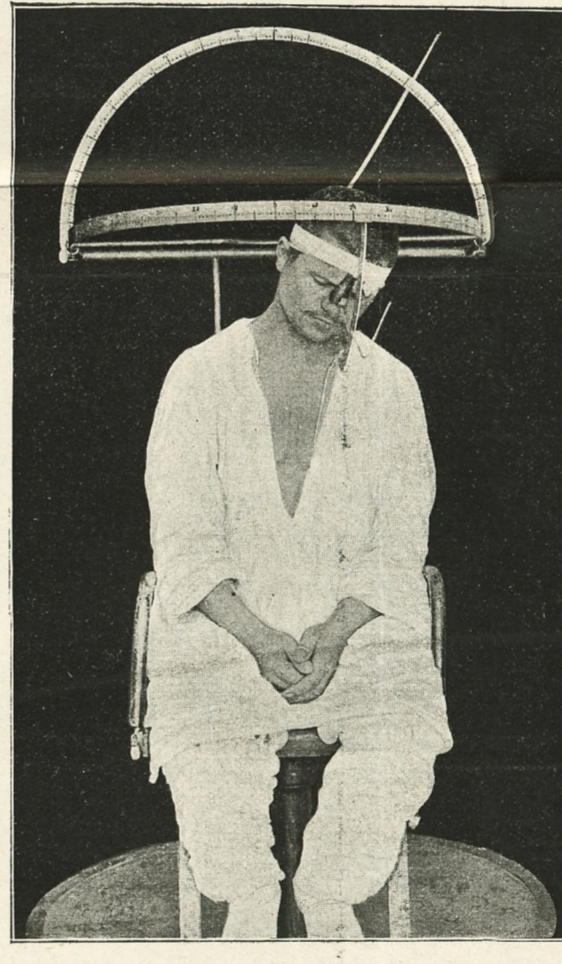
13



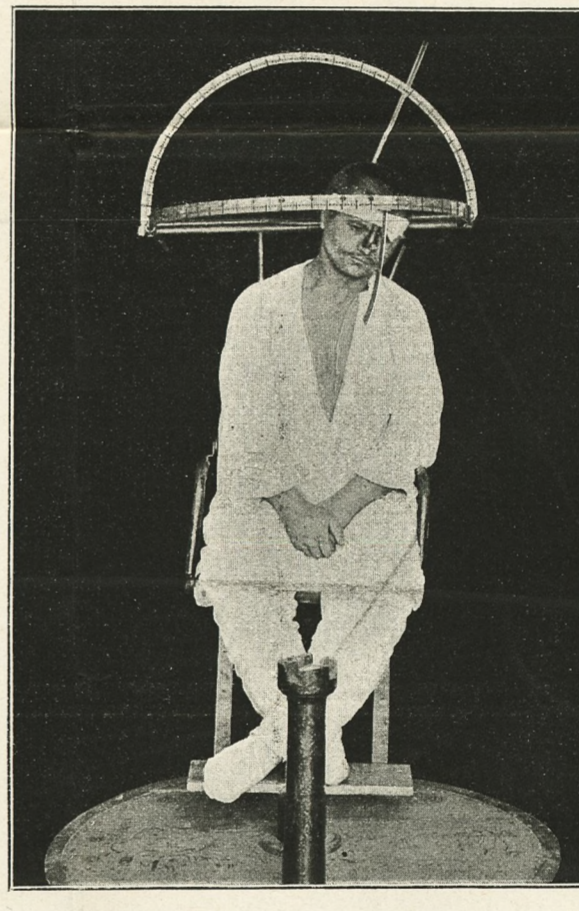
14



15



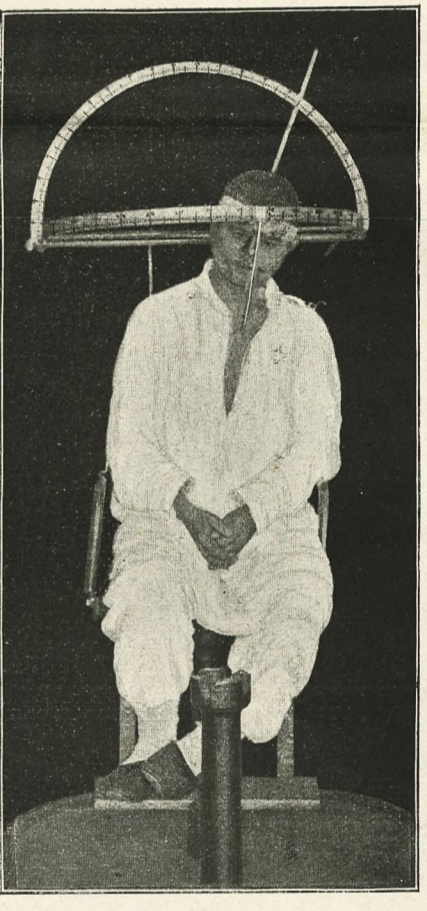
16



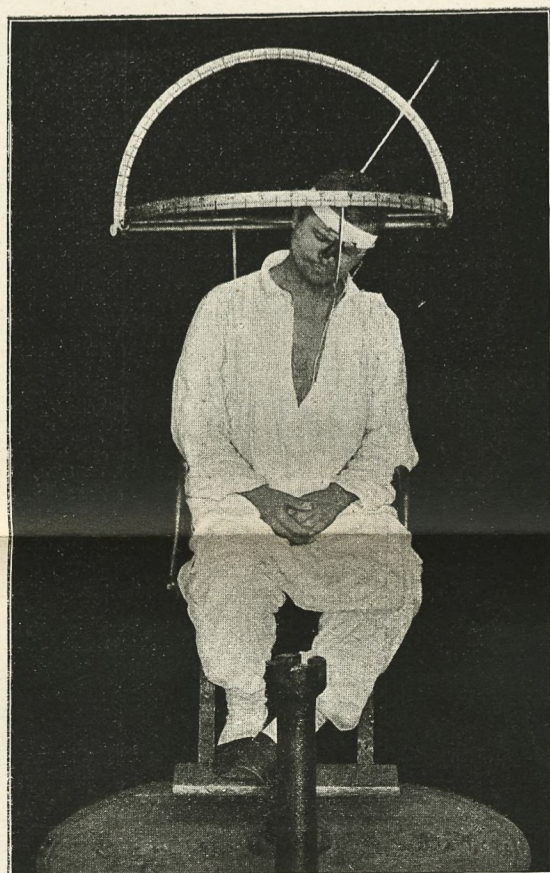
17



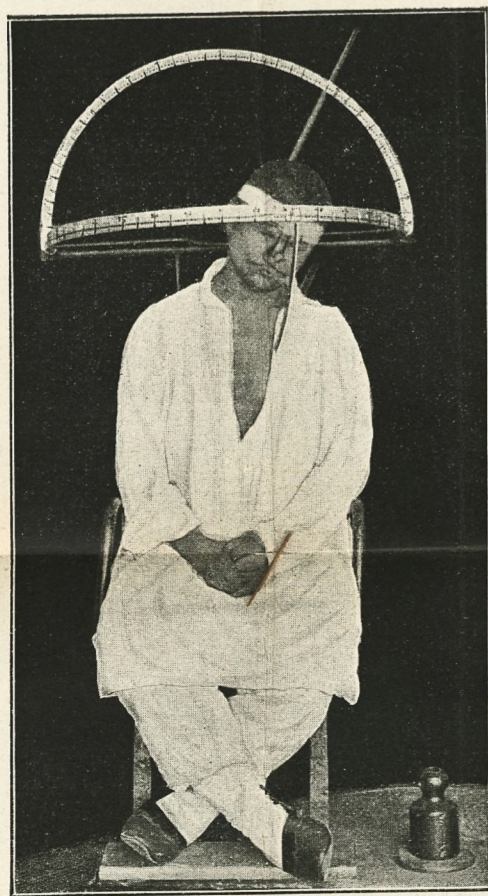
18



19



20



21



22



23



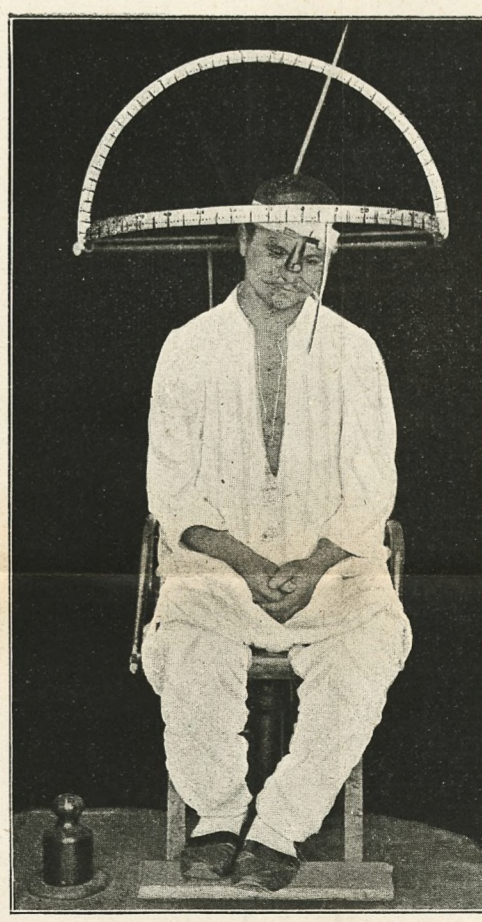
24



25



26



27



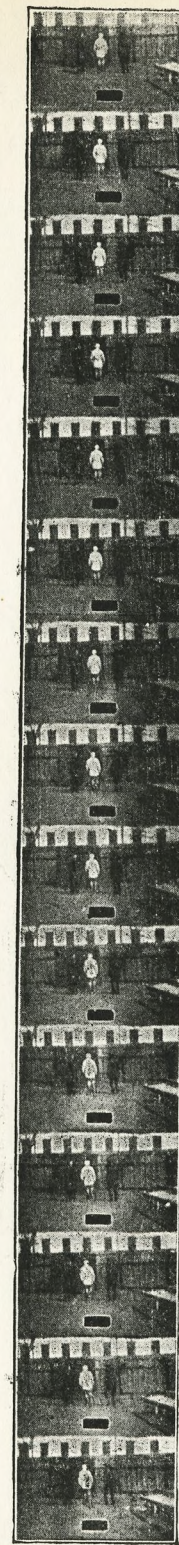


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

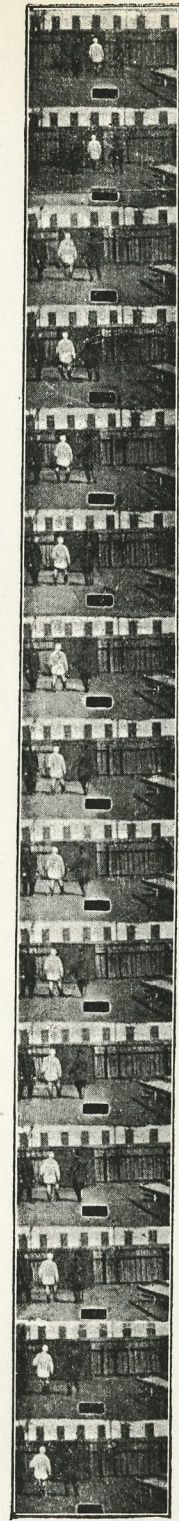


Fig. 4.

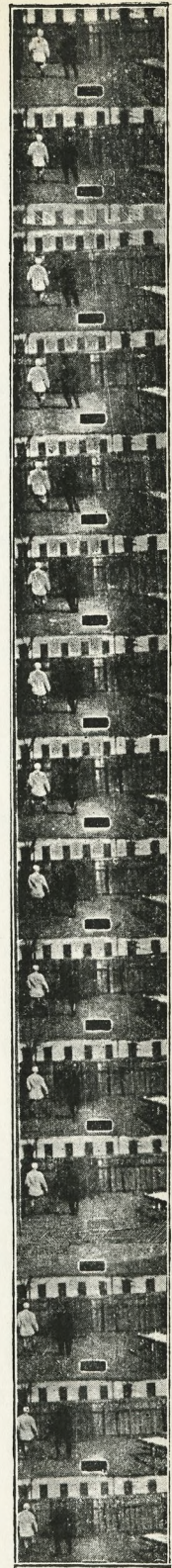


Fig. 5.

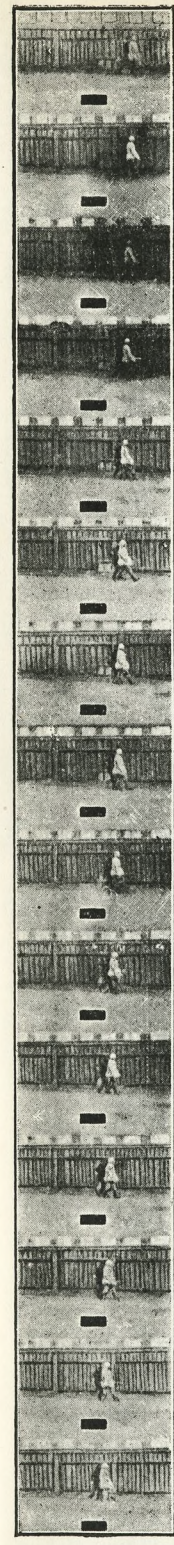


Fig. 6.

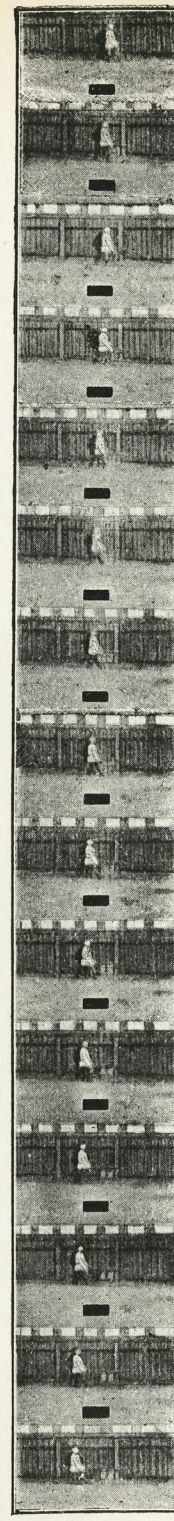


Fig. 7.

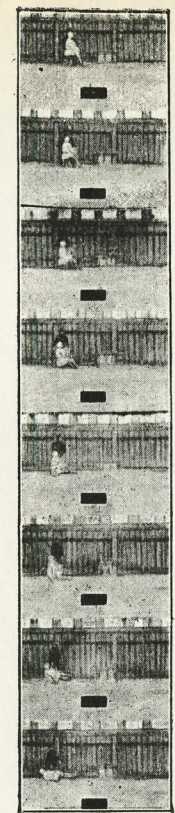


Fig. 8.

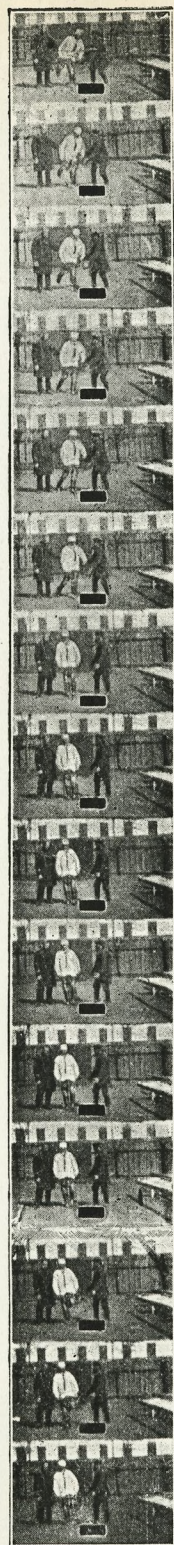


Fig. 9.

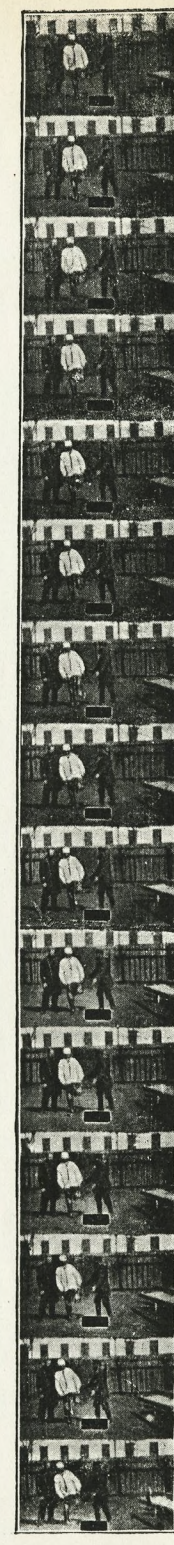


Fig. 10.

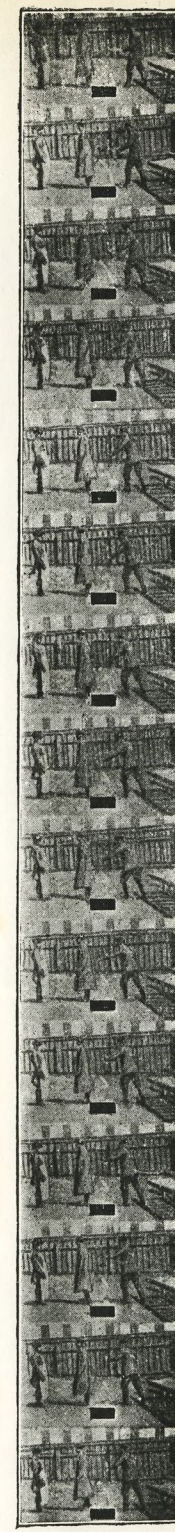


Fig. 11.

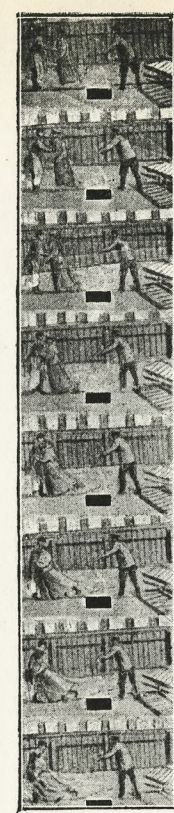


Fig. 12.

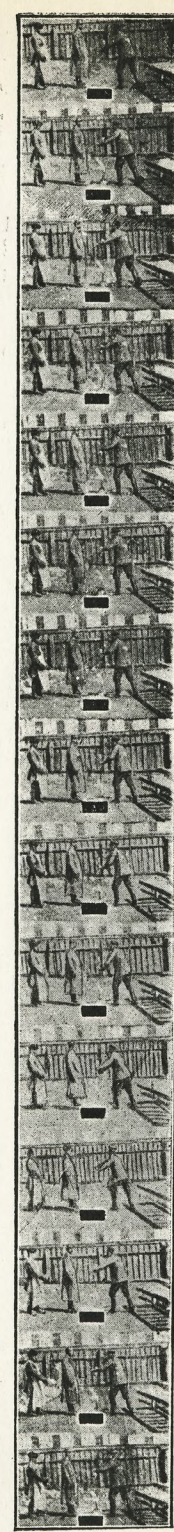


Fig. 13.

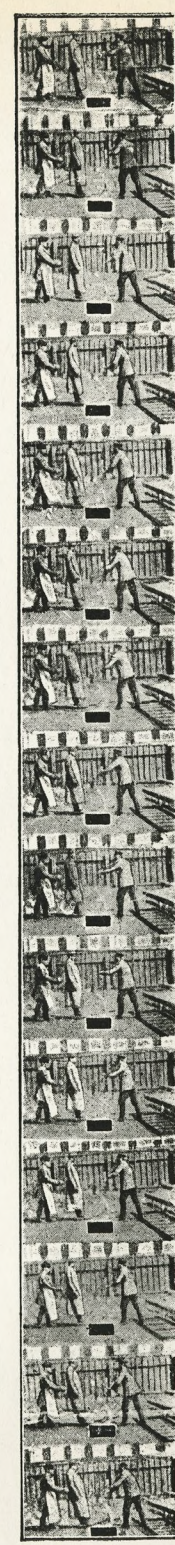


Fig. 14.



Fig. 15.

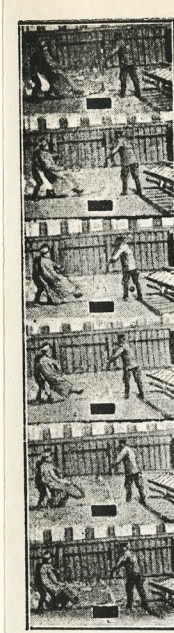


Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

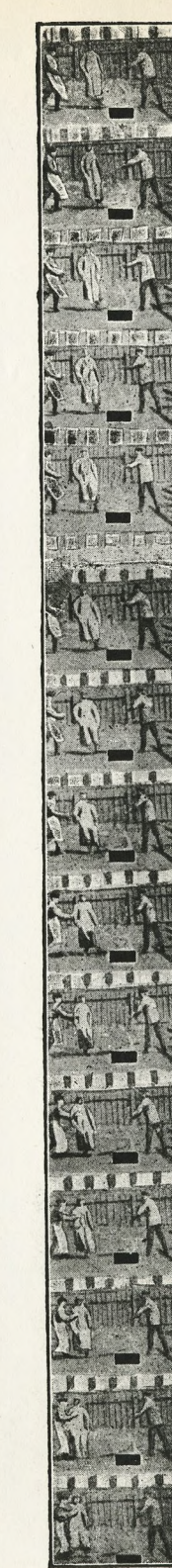


Fig. 19.