

## Die präfrontale Leukotomie\*.

Von

EGAS MONIZ.

Mit 1 Textabbildung.

*(Eingegangen am 29. Juli 1948.)*

Vor 12 Jahren haben wir unsere ersten Arbeiten über den Versuch einer operativen Behandlung von gewissen Psychosen veröffentlicht. Wir wußten von vornherein, daß sich Kritiken und Anfeindungen, sowohl gegen unsere theoretischen Voraussetzungen, wie auch gegen die neue Methode erheben würden. Wir haben dies auch bei der Einführung der cerebralen Angiographie erlebt, die als eine gewagte Operation angesehen wurde, und die präfrontale Leukotomie schien noch gewagter zu sein.

Es handelte sich um die Zerstörung eines Hirnteiles, was wenigstens zunächst als ein sehr angreifbares Verfahren angesehen werden mußte und vor allen Dingen bei Geisteskranken angewandt, noch schwerwiegender war.

Eine organische Orientierung in der Psychiatrie ist noch nicht von allen, die in diesem Gebiete der Medizin arbeiten, angenommen. Es gibt noch Widerstände. Sie werden erst ganz allmählich verschwinden.

Ein zerstörender chirurgischer Eingriff, mit dem Zwecke, Kranken zu helfen, war nicht neu. Er war nicht nur auf pathologisch veränderte Organe beschränkt.

Seit langer Zeit führt man partielle und Totalresektionen nicht nur an krankhaften Organen aus, sondern auch an solchen, bei denen zunächst ein direkter Eingriff für den Chirurgen nicht geboten erscheint. Es gibt krankhafte Zustände, die durch indirekte operative Eingriffe an Organen, die offensichtlich gesund erscheinen, geheilt worden sind, Eingriffe, die wir als physiologisch bezeichnen müssen.

Selbst in der Neurologie sind z. B. Operationen, wie die Nebennieren-, die Schilddrüsenkörperchen- und die Schilddrüsenresektion bei Kranken ausgeführt worden, deren Krankheitserscheinungen in keinem direkten Zusammenhang mit den Funktionen dieser Drüsen standen.

Die periarterielle Sympathektomie, die Entfernung des Ganglion stellatum, die retrograde Durchschneidung des Ganglion gasseri, die Durchschneidung der hinteren Rückenmarkswurzeln (FÖRSTER-Operation), die Chordotomie usw. sind Eingriffe, die von der präfrontalen

---

\* Übersetzt von TRAUGOTT RIECHERT, Freiburg i. Br.

Leukotomie nicht sehr abweichen. Man wendet aber ein, daß diese Eingriffe ziemlich beschränkt und mehr oder weniger folgerichtig sind. In der Tat sind diese Eingriffe weniger groß als die präfrontale Leukotomie, aber sie sind viel eingreifender in bezug auf das operierte Organ. Andererseits hat auch die Leukotomie ihre Folgerichtigkeit, wie wir nachweisen werden.

Die neue Operation stammt aus theoretischen Vorstellungen, welche wir aber auf Befunde aus dem anatomischen und physiologischen Gebiet des Nervensystems gestützt haben.

Wir berichteten im Jahre 1937:

„Wir sind überzeugt, daß unsere ersten operativen Versuche in der Psychosenbehandlung nur eine Einführung für andere chirurgische Eingriffe im Gehirn von gewissen Geisteskranken sind. Andere Operationen werden den von uns vorgeschlagenen folgen. Sie werden ausgeführt werden, wenn ihre Zeit gekommen ist, um Psychosen zu heilen oder zu bessern, indem sie die hoffnungslosen Fälle der Anstalten wieder für geringe Arbeiten brauchbar machen oder wenigstens eine Besserung bei ihnen herbeiführen.“

Ich denke heute genau wie zu jenem Zeitpunkt, und wir haben immer das Bewußtsein der Verantwortlichkeit denen gegenüber gehabt, denen wir Hilfe und Heilung bringen wollten.

Wissenschaftliche Untersuchungen auf klinischem Gebiet sind häufig schwierig, weil dabei das Leben der Kranken auf dem Spiele steht, das für uns Ärzte den größten Wert hat. Man muß sehr sorgsam überlegen, bevor man Versuche ausführt, die schädlich sein könnten. Alle Umstände müssen berücksichtigt, alle Hypothesen genauestens erwogen und durchdacht werden. Wir haben es uns zur Aufgabe gestellt, ein sehr schwieriges Problem zu lösen. Wir konnten nicht den Weg der sonstigen medizinischen und therapeutischen Untersuchungen beschreiten, d. h. vom Tierexperiment auf den Menschen schließen. Das Seelenleben der Menschen und der Tiere ist selbst bei den höchsten tierischen Lebewesen so voneinander verschieden, daß Vergleichsfaktoren auf eine sehr begrenzte Sphäre elementar seelischer Äußerungen beschränkt sind. Wir beabsichtigten nicht, Studien über diese elementaren Äußerungen zu machen. Wir wollten unsere Versuche so gestalten, daß wir bei gewissen Geisteskranken eine Änderung in der seelischen Aktivität und möglicherweise eine Heilung herbeiführten. Unser Vorhaben war auf das seelische Problem in seiner Gesamtheit gerichtet. Unser therapeutisches Ziel umfaßte die gesamte Hirntätigkeit. Das Gehirn ist die Zentrale der seelischen Aktivität. Der ganze Organismus ist durch seine Elemente am Reiz der Neurone, der Basis aller geistigen Äußerungen, beteiligt.

Die nervösen Reize entstehen in allen Teilen des Organismus und werden durch die Nerven den übergeordneten Zentren zugeleitet.

In die Achsenzylinder der Neurone gelangen die Reize durch die aus Zellen hervorgehenden Fibrillen, die in das Innere der Achsenzylinder eintreten und in Berührung mit den Dendriten und den Körpern der Zellen kommen. Diese Fibrillen sind je nach dem Individuum verschieden und bilden durch die Endösen nach HELD den Kontakt mit den nervösen Zellen. Dies sind die Synapsen. Es gibt eine Zwischensubstanz zwischen den HELDschen Endösen, den Endpunkten der Fibrillen und den Zellen: Eine Membran, eine kolloidale Substanz oder etwas anderes. Das ist der Punkt, durch den die Nervenimpulse oder Nervenreize geleitet werden und dieses ist die Stelle, wo sie chemische, elektrische oder andere, unbekannte Veränderungen erfahren. Diese Reaktionen geschehen sehr rasch, aber sie existieren und besitzen eine elektrische Kraft, welche am Galvanometer feststellbar ist.

Für uns sind die Synapsen der organische Ausdruck des Denkens. Wenn diese Synapsenpunkte in einer feststellbaren Menge geschädigt sind, treten geistige Störungen auf.

Gelegentlich sterben die Fibrillen, die Endösen lösen sich ab und verlieren ihre Form und Größe. Man hat sie in dieser Phase mit dem Mikroskop überrascht, bevor ihre Absorption stattgefunden hatte.

Es ist auch wahrscheinlich, daß die Fibrillen durch diese Endkörperchen und durch chemische oder andere Prozesse eine spezielle Adhärenz an den Körpern der nervösen Zellen in der Weise schaffen können, daß sie damit eine bequeme Leitung für Nervenimpulse bahnen, welche dann konstant den gleichen Weg nehmen. Das muß mit dauernden und vorherrschenden Wahnideen von gewissen Kranken, von Melancholikern, Paranoiden usw. im Zusammenhang stehen.

An dieser Stelle der Synapsen muß man in Zukunft das anatomische Substrat von gewissen Formen von Geisteskrankheit suchen. Die letzten Arbeiten von A. und M. MEYER berechtigen uns zu dieser Voraussicht.

Die nervösen Zellen sind durch eine beachtliche Anzahl von Fibrillen miteinander verbunden. Sie zählen nach mehreren hundert, aber diese Zahl wird je nach der Art der Neuronen sehr verschieden sein.

Es gibt auch Verbindungen der einzelnen Zellgebiete, die die Rinde bilden, aber diese strahlen anschließend in das Labyrinth des Geflechts der Achsenzylinder und der Fortsätze des Centrum semi ovale aus.

Wir wissen, daß die Achsenzylinder in der nervösen Zellsubstanz den Leitungsapparat und die Zellfortsätze den Aufnahmeapparat darstellen. Wenn die Fibrillen eines Achsenzylinders mit den Dendriten in Kontakt geraten, dann leiten ihre Fibrillen dem Zellkörper die empfangenen Impulse weiter.

Die pathologisch-anatomisch denkenden Psychiater bedienen sich mehr oder weniger dieser sehr einfachen Vorstellungen und wenden auf die Gehirnfunktionen die gleiche Methode und die gleichen Folgerungen an wie auf die anderen Körperorgane. Einige Psychiater bekämpften und bekämpfen noch diese neurologische oder pathologisch-anatomische Einstellung als grobe und unzulängliche Methode zur Erklärung der vielgestaltigen seelischen Funktionen. Einige behaupten sogar, diese Methode würde zu einer Mythologie des Hirns und damit zu einem Ausgangspunkt irrtümlicher Interpretationen führen (MOEBIUS, JASPERS).

Wir teilen diese Meinung keineswegs. Die Psychiatrie ist ein Zweig der Medizin, sie muß sich vor allen Dingen darauf ausrichten, die Kranken zu beobachten und zu heilen. Die Psychiatrie darf nicht bei der genauen Feststellung von Symptomen und analysierenden Studien der seelischen Tätigkeit Halt machen. Mit der Übertreibung dieser Studien verläßt man das Gebiet klinischer Wirklichkeit und begibt sich auf das der Philosophie.

Wie LAFFORA ausführt, hat die neurologische Richtung der Psychopathologie beachtliche Fortschritte gebracht, die sich nicht nur auf die Analyse der symptomatischen Syndrome beschränken. Unter diesem Gesichtspunkt möchte ich zunächst einige Erklärungen über die Funktion des Frontallappens geben. Studieren wir seine Beziehungen mit den psychischen Symptomen, so sehen wir uns vor 2 Gruppen von zum mindesten scheinbar entgegengesetzten Tatsachen gestellt. Zur ersten Gruppe gehören die zahlreichen Tatsachen, welche die Wichtigkeit und den Wert des Frontallappens im Zusammenhang mit den psychischen Symptomen und allgemein mit dem Geistesleben der Kranken zeigen. Zu der zweiten Kategorie gehört die Möglichkeit, den einen der Frontallappen zu entfernen, ohne daß der Kranke wahrnehmbare Geistesstörungen zeigt. Diese Störungen erscheinen aber immer, wenn beide Lappen betroffen sind.

Die Frontallappen haben in der Tat eine beachtliche Bedeutung im Seelenleben des Menschen, man kann von ihnen aber nicht die Vorstellung von seelischen Zentren in dem Sinne haben, wie sie für das Sehen, für die Bewegungen der Glieder und für die Sprache nachgewiesen worden sind.

Könnte es nicht Zellbezirke der Rinde geben, die in einem stärkeren Zusammenhang mit gewissen psychischen Erscheinungen stehen? Ich denke ja, aber es dürften keine eigentlichen psychischen Zentren im strengeren Sinne des Wortes bestehen. Es gibt Rindenkomplexe, die in Verbindung mit anderen Rindenkomplexen, mit dem Zwischenhirn, mit dem Nachhirn usw. sind, deren Verbindungswege bestimmten psychischen Phänomenen entsprechen.

Was die Funktion der Frontallappen und ihre Wichtigkeit für das psychische Leben angeht, sind sich die Psychiater und Neurologen in ihrer Meinung mehr oder weniger einig.

Die Ansichten stützen sich auf eine gewisse Anzahl von anatomischen, experimentellen und klinischen Tatsachen, über die wir eine kurze Übersicht geben wollen.

Bevor wir mit der Abgrenzung dieses Problems beginnen, wollen wir die anatomischen Felder des Frontallappens beschreiben. Der Frontallappen, den die Physiologen und Psychiater studieren und dessen Funktionen sie zu bestimmen suchen, entspricht nicht dem Frontallappen der Anatomen. Die zur Motorik gehörenden Felder 4 und 6, sowie das Zentrum 8 nach dem Schema von BRODMAN werden als eine gesonderte Zone angesehen, die, wenn auch auf andere Weise, mit der Motorik verbunden ist. Sie ist unabhängig von dem vorderen Teil des Stirnlappens, der eine physiologische Einheit darstellt, die mehr oder weniger mit den psychischen Funktionen zusammenhängt. Diese drei genannten Zentren gehören zu den elektromotorisch erregbaren Zonen. Die Beziehungen zwischen der elektrischen Reizung und der Motilität sind nicht zweifelhaft, obwohl die Intensität der Reize, die in dieser Gegend zu einem motorischen Effekt führen kann, verschieden ist.

Das Feld 44, das Aphasiezentrum links, wird ebenfalls als außerhalb des besprochenen Frontallappens stehend angesehen.

Die motorischen Zonen sind daher eine Sonderregion, welche man vom Frontallappen der Anatomen trennen muß, um dem vorderen Teil seine Eigengeltung zu geben, nicht nur in physiologischer, sondern auch in anatomischer Hinsicht.

Die Cyto-Architektonik hat uns gelehrt, daß in der Tat die motorischen Rindenfelder nicht granuliert sind, während im Gegenteil die vorderen Teile des Frontallappens granuläre Schichten besitzen. Diese Vorderregionen, durch eine senkrechte Linie an der Basis des Hirns abgetrennt, grenzen wir willkürlich ab und bezeichnen sie als Lobus praefrontalis. Die Trennungslinie geht durch den vorderen Teil der Area 46 von BRODMAN, welche in Verbindung mit den Seitwärtsbewegungen der Augen steht. Nebenbei bemerkt haben wir diese Region bei einer unserer ersten versuchsweisen Operationen leicht berührt. Man hat bei den Kranken einen vorübergehenden Nystagmus beobachtet, der die entgegengesetzte Richtung hatte, als der Frontallappen, an dem man gerade operierte. Diesen „Lobus praefrontalis“ haben wir in der angegebenen Weise begrenzt und für unsere operativen Versuche reserviert. Man kann den Namen beanstanden, aber er ist eine Bezeichnung, wie andere, die wir in der Medizin haben und entspricht dem vorderen Teil des Frontallappens, der von der motorischen

Zone getrennt ist. Dieser Präfrontallappen erscheint nur bei den höheren Säugern und ist beim Menschen bedeutend mehr entwickelt, ein Hinweis auf seinen Wert für das Seelenleben. Andererseits macht der Präfrontallappen einen sehr wichtigen Teil des Hirns aus, ohne daß man hier Lokalisationen finden könnte, die denen vergleichbar sind, die in anderen Hirnlappen entdeckt worden sind.

Wie schon betont, können wir keine wichtigen Schlüsse, psychische Phänomene betreffend, auf Grund von Experimenten ziehen, die an Tieren gemacht worden sind. Was aber die Stirnlappen betrifft, so gibt es darüber Erfahrungen, welche sehr interessant sind. So haben BECHTEREW, LUGARO und nach diesen GERMAN, HARVERY und CLAIRBON an Hunden gezeigt, daß die Entfernung eines der Stirnlappen keine Störungen hervorrief, aber die Entfernung der beiden Stirnlappen führte zu wichtigen seelischen Änderungen: Verwirrtheit, Unfähigkeit Personen zu erkennen und ganz einfache Befehle auszuführen.

Die erwähnenswerten Arbeiten von FULTON und JACOBSEN an Schimpansen, die vorher abgerichtet waren, sind ebenfalls sehr eindrucksvoll:

Die Läsionen eines einzigen Lappens bewirkten keine bedeutenden Änderungen in dem Verhalten des Tieres, aber wenn diese Läsionen auf beiden Seiten gemacht worden waren, so glückte eine erneute Dressur nicht mehr. Die Schimpansen kamen nicht mehr dazu, das zu leisten, was sie früher konnten.

Es gäbe viel über Kranke zu sagen, die Verletzungen des Stirnhirns hatten, aber die Arbeiten von KLEIST, von PIERRE MARIE und vielen anderen genügen, um zu zeigen, daß geistige Störungen ziemlich häufig bei diesen Kranken auftreten, vor allen Dingen, wenn die Läsionen bilateral sind. Der Fall von DANDY-RICHARD-BRICKNER mit der Entfernung beider Stirnlappen gelegentlich einer Tumoroperation ist ein sehr instruktives Beispiel. Der Kranke hat beträchtlich an seelischer Aktivität verloren, aber er hat andererseits einen großen Teil seiner psychischen Funktionen behalten.

Es ist sicher, daß in gewissem Sinne sich sein Charakter geändert hat, daß er ein wenig infantil geworden ist, „aber“, sagt BRICKNER, „der Kranke ist im Prinzip der gleiche Personentyp nach und vor der Operation“.

Nach diesem Autor gehört eine Inkontinenz zu den charakteristischen Symptomen des Frontallappens.

Wir sind der gleichen Ansicht. Es handelt sich um Störungen, bei welchen psychische Vorgänge eine bedeutende Rolle spielen, weil die Kranken den Begriff für die Schicklichkeit verlieren und die Scham bei der Ausführung dieser Akte. Diese Inkontinenz für Urin und Stuhl stellt sich ein, wenn man ein gewisses Faserbündel, das wir beschrieben

haben, durchtrennt, das vom Parazentrallappen kommt und zum mittleren und hinteren Teil der ersten und vorwiegend der zweiten Stirnhirnwindung zieht. Wenn man Alkoholinjektionen in die hintere Begrenzung des Präfrontallappens senkrecht zur Basis des Schädels macht, zerstört man die Verbindungen, welche den Präfrontallappen mit den motorischen Zentren für die Sphincteren, also dem Parazentrallappen verbinden, und dann ist eine Inkontinenz die Regel. Wenn man diese Zone vermeidet, stellen sich keine Sphincterlähmungen ein. Um die Bedeutung eines Eingriffes an den Frontallappen für das seelische Geschehen scharf zu umgrenzen, muß man von allen Tatsachen Gebrauch machen, die man in der Klinik gefunden hat.

Das Studium der Frontalhirntumoren hat uns wichtige Erkenntnisse über den Zusammenhang des seelischen Lebens mit diesem Hirnteil gegeben.

„Von allen Neubildungen des Hirns“ schreibt R. BARUK, „sind es die Frontalhirntumoren, zusammen mit den Tumoren des Corpus callosum, die am häufigsten von seelischen Störungen begleitet sind“.

Nach unseren Beobachtungen bedingen die Tumoren des Corpus callosum schwere geistige Störungen, während die Tumoren der Frontallappen nur in einem gewissen, nicht sehr hohen Prozentsatz von diesen Störungen begleitet sind.

Tumoren anderer Regionen, vor allem diejenigen, welche mit großen intrakraniellen Drucksteigerungen verbunden sind, können auch von geistigen Störungen begleitet sein. Es ist jedoch sicher, daß die Tumoren der Frontallappen im Vergleich zu den anderen Hirnregionen in einer größeren Häufigkeit geistige Störungen zeigen.

Noch eine Tatsache scheint uns wichtig zu sein: Es ist dies das frühzeitige Auftreten der psychischen Symptome bei Tumoren der Frontallappen, was OPPENHEIM hervorhebt und was durch mehrere Autoren bestätigt wurde.

Die beobachteten seelischen Störungen haben unserer Ansicht nach keine besonderen Eigenarten.

STRAUSS und KESHENER sagen, daß die seelischen Störungen bei den Meningeomen der Frontallappen nicht so betont, wie bei den Tumoren aus der Reihe der Gliome seien, was mit unseren Beobachtungen übereinstimmt. Man kennt keine Fälle von Tumoren, die einen umgrenzten Bezirk des Präfrontallappens einnehmen und eine eigene Symptomatologie haben. Die Störungen betreffen den ganzen Lappen.

Man muß sich natürlich fragen, ob eine nervöse Zelle oder besser ein Zellkomplex des Frontalhirns, bzw. eine corticale Area, psychische, streng umgrenzte Funktionen hat oder aber ob im Gegenteil diese Gebiete unter gewissen Umständen verschiedene Funktionen ausüben können, die von denen, die sie ausgeführt haben, abweichen.

Wenn man Schlüsse aus der Funktion bestimmter Hirngebiete zieht, so wird die Antwort die sein, daß die Zellen einer anatomisch begrenzten Area kaum die Träger von abgegrenzten Funktionen sind. Die Area 4, 17, 18 usw. sind es in diesem Falle, aber für die Area 6 und 6a z. B. treffen nicht die gleichen Bedingungen zu. Die eine oder die andere kann ohne schwere Störungen entfernt werden. Die durch die Entfernung eines dieser Zentren hervorgerufene Hemiplegie wird im Laufe von einigen Wochen verschwinden. Es scheint, als übernahmen die Zellen der verbliebenen Zone oder andere die Tätigkeit der entfernten Zellen. Wenn man einen Präfrontallappen entfernt, so übernehmen die Zellen des anderen höchstwahrscheinlich die durch die entfernten Zellen ausgeführte Arbeit, aber man kann nicht versichern, daß allein die homologen Zellen ihre Funktionen übernehmen.

In gewissen Fällen kann in demselben Lappen ein Ersatz durch Zellgruppen geschaffen werden, die physiologisch mit den untergegangenen Zellgruppen verwandt sind.

Zusammenfassend kann man sagen: Die Präfrontallappen haben eine sehr große Bedeutung für das Seelenleben, aber sie stellen nicht das einzige Zentrum der seelischen Aktivität dar. Sie haben nach STRAUSS und KESHENER Verbindung mit allen übrigen Teilen des Hirns. So bestehen in der Tat sehr bedeutende Verbindungsbahnen mit den Parietallappen, dem Temporallappen und Occipitalhirn, ferner mit den großen Kernen der Basis, ebenso wie mit dem Kleinhirn. Schwere Verletzungen der Frontallappen werden diese cellulären Assoziationsbahnen stören und wenigstens während einer gewissen Zeit die Ursache geistiger Störungen sein. Andere Zellverbindungen können sich zwar wieder bilden, aber es braucht eine gewisse Zeit, um neue Wege für die nervösen Impulse zu bahnen. Diese können in gewissen Fällen Faserzügen folgen, die man im Hirn beschrieben hat, aber diese Verbindungen kommen durch ihre Affinität zustande, ohne hier völlig anatomischen Vorbedingungen zu folgen.

Es gibt hier keine Architektonik der Verbindungswege. Sie würde nicht die beobachteten Phänomene erklären können. Den Faserverbindungen stehen zahlreiche Wege offen. Das ist die Basis der psychischen Tätigkeit. Chemische, elektrische und andere Vorgänge wirken mit, um die Erregung der fibrillären Endausläufer zu bestimmen.

Welches auch immer der Verlauf der nervösen Faserzüge sei, die nervösen Impulse gelangen auf den immer sehr komplizierten Verbindungswegen zu den Zellen des Frontallappens und anderer Lappen.

Es gibt mehr oder weniger feste Zellverbindungen, darunter die, die uns das Bewußtsein vermitteln und mit denen der Strom der Reize in Zusammenhang steht oder nicht. Die Vorgänge, welche zu den Automatismen gehören, sind im Beginn sehr bewußt, aber später spielen sie sich ohne Vermittlung des Bewußtseins ab. Die Impulse



dringen dann nicht mehr in diese für das Leben so wichtigen Verbindungsbahnen vor. Sie folgen einfacheren Wegen, die mehr oder weniger fest sind. Sie verlaufen auf einfachen feststehenden, leicht zu überschreitenden Verbindungswegen und erregen nicht den Komplex, der uns die Kenntnis der psychischen Vorgänge vermittelt. Es gibt im Gegensatz hierzu andere Impulse, welche regelmäßig diesen Weg durchbrechen, z. B. diejenigen, welche die Angstideen der Melancholiker hervorrufen. Man hat schon den Eindruck, daß diese Impulse in die Ebene des Bewußtseins zurückkehren und dort das seelische Bewußtsein eines dauernden Leidens hervorbringen.

Die Reize oder Impulse, welche die Faserzüge des Hirns durchqueren, sind verschiedenen Ursprungs und verschiedener Qualität.

Sie können zu den Zellen mit unterschiedlicher Intensität und zugleich mit konstanten Veränderungen gelangen. Sind die Reize zahlreich und kommen sie von verschiedenen Sektoren des Hirns, so ist die Arbeit der in Tätigkeit befindlichen Zellengruppen intensiver und ihre psychische Erscheinungsform eindringlicher. Bei den psychischen Erkrankungen auf organischer Basis gibt es nervöse Zellen, die untergegangen sind, wie z. B. bei der senilen Demenz. Aber es gibt andere Krankheiten, vom Typus der psychisch funktionellen Leiden, bei denen die Hirnzellen, wie es scheint, nicht zerstört sind. Hierzu gehören die Syndrome der Melancholie, der Manie usw.

Diese geistigen Störungen müssen nach unserer Meinung mit Gruppen von Zellverbindungen in einer Beziehung stehen, die mehr oder weniger fixiert sind.

Die Zellkörper können normal bleiben, ihre Achsenzyylinder und Protoplasmafortsätze brauchen keine anatomischen Alterationen aufzuweisen, ihre Faserzüge erscheinen ebenfalls normal, aber einige ihrer multiplen Verbindungswege, also die *Neuronensynapsen*, werden für bestimmte Impulse auf Kosten der anderen durchgängiger. Die Endösen der Fibrillen werden also durch Adhäsionen oder eine ähnliche Schädigung eine festere Stellung einnehmen und den Strom der Erregung immer in demselben Sinne ohne Hindernisse und mit einer ziemlich konstanten Intensität passieren lassen. Dieser mehr oder weniger feste Weg muß mit den Wahnideen und den Delirien verschiedener Psychosen in Zusammenhang stehen. Die Neurobiotaxis von KAPPERS könnte, wenigstens in gewissen Fällen, die relative Fixiertheit von verschiedenen Gruppen von Zellverbindungen erklären. Die Einwirkung äußerer oder innerer Toxine kann in der Tätigkeit der Fibrillen, vor allem in den Synapsen, chemische Veränderungen hervorrufen und die Fixierung, sowie die vorherrschende Tätigkeit einiger Zellverbindungsfasern erklären.

Die Zellen der Präfrontalrinde haben eine eigene Tätigkeit, aber sie funktionieren vor allen Dingen durch ihre vielfachen Verbindungen

mit den anderen Sektoren des Hirns. Ich glaube mit KAPPERS, daß die nervösen Zellen die Fähigkeit haben, nervöse Impulse zurückzuhalten oder umzuändern. In der Tat erhalten die Nervenzellen bei ihrer Entwicklung immer neue und verschiedenartige Engramme, und alle diese Elemente spielen bei der geistigen Tätigkeit des Hirns eine Rolle.

Nicht nur die Impulse erleiden Änderungen auf der Höhe der Synapsen und bei ihrem Durchgang durch den Zellkörper, sondern es gibt auch Impulse, welche in diesen Zellen selbst gebildet werden und welche von der einen zur anderen Zelle wandern (intracerebrale Impulse).

### *Zusammenfassung.*

Die Verbindungen, die Fibrillen und die Synapsen müssen bei Kranken, welche geistige Störungen haben, erkrankt sein, vor allen Dingen bei solchen, welche hypochondrische, manische oder Wahnideen zeigen. Aus den vorhergehenden Ausführungen habe ich abgeleitet, daß es zur Heilung dieser Kranken nötig ist, mehr oder weniger feststehende Zellverbindungen zu zerstören, vor allen Dingen solche, die an die beiden Frontallappen gebunden sind. Die vorläufige Technik, die wir zuerst gewählt hatten, war die Alkoholinjektion in verschiedene Teile des Centrum ovale und des Präfrontallappens (12. November 1935). Nachdem wir uns von der Unschädlichkeit der Injektionen überzeugt hatten, haben wir an eine neue Methode gedacht, die präziser eine begrenzte Zerstörung der weißen Substanz des Präfrontallappens herbeiführen könnte (27. Dezember 1935). Hierfür haben wir uns ein kleines Instrument konstruiert, das aus einer Metallkanüle besteht, die eine Länge von 11 cm und einen äußeren Durchmesser von 2 mm hat. Eines seiner Enden ist geschlossen und abgerundet, das andere offene verbreitert sich in Form einer Hülse, in der der Handgriff des Leukotoms hineinpaßt. 5 mm von dem abgerundeten Ende ist eine Öffnung in Form einer Längsspalte vorhanden, die 1 cm lang und ungefähr 1 mm breit ist.

Im Inneren der Kanüle findet sich eine biegsame Stahlklinge in Form einer Feder, die sehr dünn ist und scharfe Kanten hat. Eine Sperrvorrichtung in Form einer losen Rolle, die unterhalb des Handgriffes des Instrumentes angebracht ist, erlaubt es dem Chirurgen, dieses zu fixieren, indem er dieses Ende mit 2 Fingern einer Hand hält, während er mit Hilfe der anderen Hand das Leukotom um seine Achse kreisen läßt und sich dabei des Griffes bedient.

Die ersten Operationen sind durch Professor ALMEIDA LIMA, der ständige Mitarbeiter dieser Arbeiten, gemacht worden. Ihm gebührt ein großer Teil der erreichten Erfolge. Er arbeitet weiter auf diesem Sektor und in der Neurochirurgie.

Um die Leukotomie vorzunehmen, macht man 2 Trepanlöcher rechts und links in der Frontalregion beider Seiten 3 cm von der Mittellinie entfernt und zwar auf einer Linie, die senkrecht zu der frontooccipitalen Mittellinie liegt und 2 cm vor dem Ohrläppchen verläuft.

Man macht eine Incision der Dura und dann einen kleinen Einstich in die Pia und die Arachnoidea und schließlich in die Rinde, um die sichtbaren Gefäße zu vermeiden. Durch diese Incisionen wird das



Abb. 1.

geschlossene cerebrale Leukotom in die Tiefe und mit einer leichten Neigung etwas nach außen eingeführt. Das Instrument wird geöffnet, die biegsame Klinge schnell heraus, und man läßt dann das Leukotom sich in der Weise drehen, daß es nahezu einen Kreis beschreibt und wiederholt dies schließlich in der entgegengesetzten Richtung. Das Leukotom wird dann geschlossen und macht in einem Abstand von 1 cm andere Schnitte. Die erste Leukotomie wurde am 27. Dezember 1935 ausgeführt.

Das Röntgenbild (Abb. 1) zeigt die Stellen der Einschnitte, die durch Einführung von einigen Tropfen von Thorotrast sichtbar gemacht worden sind. Wir haben bemerkt, daß die Geisteskranken im allgemeinen einige Tage nachher bedeutende Veränderungen zeigen, mitunter Heilungen oder Besserungen. Diese Feststellungen haben uns

zur Publikation des Buches geführt: „Operative Versuche zur Behandlung von gewissen Geisteskrankheiten“. Paris 1936, mit Resultaten unserer ersten 20 Beobachtungen. Die vorhin gegebenen Ausführungen sind bereits die Geschichte der Leukotomie. FREEMAN und WATTS haben mit der Veröffentlichung des Buches über Psychochirurgie (1942) der Leukotomie einen sehr kräftigen Auftrieb gegeben und bedeutende Fortschritte erzielt. Sie haben eine viel radikalere Operation geschaffen, den Transversalschnitt der weißen Substanz des Lobus praefrontalis, den sie Lobotomie genannt haben. Eine Serie sorgfältig beobachteter erfolgreicher Fälle hat der Operation zur Geltung verholfen, und sie wird jetzt mit ermutigenden Resultaten überall ausgeführt.

Das englische „Board of Control“ hat die erste offizielle Veröffentlichung über 1000 Fälle gebracht und sich günstig über diesen operativen Eingriff ausgesprochen.

Man fängt jetzt an, die Fälle näher zu bestimmen, bei denen eine Heilung günstig erscheint, und unter diesem Gesichtspunkt wird viel gearbeitet. Man denkt auch an andere cerebrale Eingriffe, wie an die Topektomie, bei der gewisse Rindenbezirke entfernt werden und hat mit großem Interesse andere, mit der präfrontalen Leukotomie in Zusammenhang stehende Probleme studiert, wie z. B. die Behandlung von Schmerzen, die auf eine andere Therapie nicht ansprechen.

Ein internationaler Kongreß über diesen Gegenstand wird in Lissabon im Monat August stattfinden, und es besteht die Hoffnung, daß annehmbare Resultate auf Gebieten erreicht werden, die mit der Lobotomie in Verbindung stehen. Man wird wahrscheinlich neue Operationstechniken bekanntgeben, und es werden sich aus sorgfältigen Beobachtungen der Leukotomierten neue Richtlinien ergeben. Es muß ferner daran gedacht werden, eine sorgfältigere Auswahl unter den Kranken zu treffen, die operiert werden sollen.

### Literatur.

MONIZ, EGAS: Bull. Acad. Méd., Par. 115, 385 (1936). — Encéphale 2, 1 (1936). Lisboa méd. 13, 142, 152 (1936). — Bol. Acad. Cienc. Lisboa 1, 81 8, 345, (1936). — Tentatives opératoires dans le traitement des certaines psychoses, Vol. 1, p. 248. Paris: Masson & Cie. 1936. — La leucotomie préfrontale. Traitement chirurgical de certaines Psychoses, Vol. 1, p. 73. Torino: Baravalle et Falconieri 1938. — Ce travail a été premièrement publié à Schizofrenie, Vol. VI, No 4. 1937. — Portugal méd. 2, 1 (1937). — Arch. franco-belg. Chir. (Belg.) 1937, 1. — Amer. J. Psychiatry 93, 1379 (1937). — Nervenarzt 10, 113 (1937). — Gi. Psichiatri. 43, 360 (1937). — Fol. anat. Univ. colimbr. 1943, 18. — Prefácio do volume do Dr. ALMEIDA AMARAL: O tratamento cirurgico das doenças mentais. Lisboa 1944. — Acad. Ciências Lisboa 4 (1948). — MONIZ, EGAS e DIOGO FURTADO: Ann. méd.psychol. 95, 298 (1937).

Prof. Dr. EGAS MONIZ, Lissabon (Portugal),  
Instituto de Neurologia Hôspital Escolar.