

Sonderabdruck aus 76. Jahrg. (1964), Nr. 41, S. 689—696

## Wiener klinische Wochenschrift

Schriftleiter: F. Brücke und J. Böck · Springer-Verlag/Wien · New York

Der Verlag behält sich das ausschließliche Vervielfältigungs- und Verbreitungsrecht aller in der „Wiener klinischen Wochenschrift“ veröffentlichten Beiträge und deren Verwendung für fremdsprachige Ausgaben gemäß den gesetzlichen Bestimmungen vor

Aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik Freiburg  
(Vorstand: Prof. Dr. T. Riechert)  
und der Psychiatrisch-Neurologischen Universitätsklinik Wien  
(Vorstand: Prof. Dr. Hans Hoff)

### Untersuchungen zum Effekt stereotaktischer Operationen auf das Parkinson-Syndrom

Von H. J. Avenarius, F. Gerstenbrand und T. Riechert

Mit 2 Abbildungen

I. Teil

#### Operationstechnik und Indikationsstellung

Die Versuche, das Parkinson-Syndrom und im weiteren Sinne die extrapyramidalen Bewegungsstörungen operativ zu bessern, wurden erst von praktischer Bedeutung, als die Eingriffe am extrapyramidalen System erfolgten. Durch die bisherigen Operationen konnte ein Verschwinden des Tremors lediglich auf Grund einer operativ gesetzten Lähmung erzielt werden. Bei den Eingriffen am extrapyramidalen System fielen die unangenehmen Nebeneffekte einer Parese fort. Tremor und Rigor verschwanden, ohne daß sich bei einer komplikationslosen Operation die Zeichen einer Pyramidenbahnschädigung nachweisen ließen. Lediglich eine gewisse Differenz der mimischen Fazialisinnervation ist bei ausgedehnter Koagulation in den ersten Tagen bis Wochen in einem geringen Prozentsatz nachweisbar. Die sehr eindrucksvollen Vorteile der Eingriffe am extrapyramidalen System konnten allerdings erst dann in befriedigender Weise ausgeschöpft werden, als es gelang, die hohe Mortalität und die Komplikationsrate durch das stereotaktische Operationsverfahren, wie es zuerst von Spiegel und Wycis bei Menschen angewandt wurde, zu senken.

Der in Freiburg benützte Zielapparat wurde von Riechert, Wolff und Mündinger konstruiert. Mit diesem Zielapparat für stereotaktische Operationen sind bisher durch Riechert und Mitarbeiter 2172 Eingriffe aus den verschiedensten Indikationen (Chirurgie der Hypophyse, Epilepsie, Multiple Sklerose, Schmerzzustände, extrapyramidale Bewegungsstörungen) durchgeführt worden, davon allein 1778 beim Parkinson-Syndrom und bei Hyperkinesen.

Die relativ große Zahl der Operationen bei extrapyramidalen Erkrankungen, die statistisch von Riechert und Mündinger ausgewertet wurden, läßt jetzt gute Rückschlüsse auf die operative Prognose und Indikationsstellung zu. Auf einige dieser Ergebnisse soll im folgenden kurz eingegangen werden. Es scheint dabei besonders wichtig, daß ein Teil der Patienten unabhängig und nach anderen Untersuchungsmethoden an der Wiener Universitäts-Nervenklinik untersucht und im weiteren Verlauf beobachtet wurden. Besonders im Hinblick auf die psychischen Erscheinungen, die beim Parkinson-Syndrom in einem gewissen Prozentsatz vor und nach der Operation gesehen werden, ist eine Klärung notwendig.

#### Technische Gesichtspunkte

Das Auffinden des für die Ausschaltung geplanten Zielpunktes (Pallidum internum, pallidofugale Verbindungen im Thalamus wie: Nucleus ventrooralis anterior und Nucleus ventrooralis posterior des Thalamus) ist eine unumgängliche Voraussetzung für den Erfolg der Operation. Zur Lokalisation der Zielpunkte auf der ap. und seitlichen Röntgenaufnahme hat sich eine Luftfüllung des Ventrikelsystems als unumgänglich erwiesen.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für das Gelingen der Operation ist die Art der Ausschaltung der angezielten Hirnstruktur. Auf diese beiden Punkte soll daher im folgenden kurz eingegangen werden.

Die Luftfüllung wird in der Freiburger Klinik auf lumbalem oder subokzipitalem Wege, in Ausnahmefällen durch direkte Ventrikelpunktion, vorgenommen. Im allgemeinen erfolgt die eigentliche stereotaktische Operation erst einige Tage nach der Luftfüllung. Als Zeichen einer allgemeinen Hirnschädigung werden besonders ältere Kranke durch die Luftfüllung oft mehr belastet als durch den eigentlichen Eingriff. Hier wirkt es sich besonders günstig aus, wenn mit der Operation gewartet wird, bis die Folgen einer Luftfüllung völlig abgeklungen sind. Hierdurch wird die oft entscheidende Summation dieser beiden Belastungen vermieden.

Hinsichtlich der psychischen Folgeerscheinungen konnten in der Neurochirurgischen Klinik in Freiburg bei den encephalographierten Patienten bemerkenswerte Beobachtungen gemacht werden. Ein Teil der älteren Patienten wird nach der Luftfüllung schläfrig und in der Bewußtseinslage eingengt. In schweren Fällen geht die Einschätzung der Situation verloren, die Patienten zeigen eine psychomotorische Unruhe und sind gelegentlich delirant-verwirrt und desorientiert. Dieser Zustand pflegt in wenigen Tagen wieder abzuklingen und tritt nach der eigentlichen Operation häufig nicht wieder auf. So zeigte nach den Untersuchungen von Fünfgeld eine Übersicht über 408 in Freiburg operierte Patienten, daß die Encephalographie eine deutliche psychische Reaktion bei 50 Patienten zur Folge hatte. Zwei Fünftel dieser Kranken hatten jedoch nach der stereotaktischen Operation keine psychischen Reaktionen. Bei dem Rest kam es nach dem stereotaktischen Eingriff zu einem vorübergehenden Psychosyndrom. Diese Tatsache ist sowohl für die Indikationsstellung als auch in bezug auf hirnlokalisatorische Fragen von einiger Bedeutung, worauf noch bei der Indikationsstellung eingegangen werden soll.

Die Ausschaltung selbst wird in der Regel mit dem Hochfrequenzstrom vorgenommen. Gegenüber dem Sublimat, Alkohol oder anderen chemischen Substanzen, die oft eine unberechenbare Diffusion und damit Spätschädigungen zur Folge haben, hat der Hochfrequenzstrom den Vorteil, daß bei mehrfach wiederholten kleinsten und örtlich verschiedenen Stromeinwirkungen der Effekt abgestuft und die Läsion klein gehalten werden kann.

Eine weitere Voraussetzung für das gute Gelingen des Eingriffes ist, die Temperatur der Elektroden spitze bei ansteigendem Gewebswiderstand niedrig zu halten. Im anderen Falle kommt es unter hohen unerwünschten Temperaturen zum Platzen des Koagulationspfropfens und zu Gefäßschädigungen. Dies kann nach unseren Untersuchungen die am meisten gefürchtete Komplikation, eine tiefe Hirnblutung, bewirken. Von Riechert wurde zusammen mit Mündinger und Gabriel daher eine Thermosonde und Apparatur entwickelt, die eine fortlaufende Überwachung der Temperatur (das Gewebe wird bei 70° C ausgeschaltet) gewährleistet. Seitdem wurde bei den letzten 1005 Operationen in der Freiburger Klinik keine intrazerebrale Blutung mehr gesehen, die Operationsmortalität sank nach der Einführung der Thermosonde von 1'90 auf 0'89%.

Eine andere Möglichkeit, die umschriebenen Ausschaltungen vorzunehmen, ist in der letzten Zeit in der Kältesonde gegeben, mit der sogenannte Kryonekrosen gesetzt werden. Auch diagnostisch lassen sich nach reversibler Kälteschädigung vor der endgültigen Ausschaltung Rückschlüsse ziehen. An der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Freiburg

wurde 1950 eine spezielle Kältesonde entwickelt (v. Baumgarten und Balthasar). Die histologischen Befunde nach experimenteller Vereisung im Tierexperiment hat Balthasar 1957 mitgeteilt. An der Freiburger Klinik wird die Kälteausschaltung beim Menschen sowohl diagnostisch wie therapeutisch angewendet. Cooper, der zusammen mit Lee (1961) eine Kältesonde entwickelt hat, zieht die Kryonekrosen allen anderen Methoden vor. Es würde zu weit gehen, hier die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren auszuführen.

#### Indikationsstellung und Erfolgsaussichten

Das Parkinson-Syndrom setzt sich aus so zahlreichen Einzelsymptomen zusammen, daß sich eine allgemein gültige Richtlinie für die Indikation zur Operation schwer aufstellen läßt. Wesentlich einfacher ist es, die Kranken auf einen allgemeinen Nenner zu bringen, bei denen eine Operation nicht ratsam erscheint.

Oberstes Gesetz bei jedem operativen Vorgehen ist die Forderung, zunächst die heute sehr wirksame medikamentöse Behandlung und die sehr wichtige physikalische Therapie anzuwenden. Ein operativer Eingriff als vorbeugende Maßnahme beim ersten Einsetzen der Krankheitserscheinungen ist nicht gerechtfertigt. Bezüglich der Frühoperation nach dem Versagen der konservativen Behandlung muß individuell vorgegangen werden. Wir erleben es immer wieder, daß Kranke, die im öffentlichen Leben an verantwortungsvoller Stelle stehen, auf eine baldige Operation drängen, weil ein etwa bestehender Tremor sie im Auftreten unsicher macht und der fortwährende Kampf, die Symptome zu unterdrücken, sie zermüht und zu Depressionszuständen führt. Bei einem Rentner, der ein geruhames Leben ohne besondere Aufgaben verbringt, werden die gleichen Erscheinungen in gleicher Intensität noch keine Indikation zur Operation bilden. Zu einem operativen Eingriff wird man desto eher raten, wenn die vorliegende Symptomatologie die Ausübung des Berufes in absehbarer Zeit unmöglich macht oder wenn bereits eine Berufsunfähigkeit eingetreten ist. 58% der in Freiburg ausgewerteten Patientengruppe waren nach der Operation wieder in der Lage, ihren bereits aufgegebenen Beruf wieder auszuüben.

Die einzelnen Symptome des Parkinson-Syndroms haben bezüglich ihrer therapeutischen Beeinflussung durch den operativen Eingriff eine unterschiedliche Wertigkeit. Die günstigste Prognose hat nach den Untersuchungen in Freiburg der Rigor. Er war in 80% behoben bzw. bei 50% gegenüber der Ausgangslage gebessert. Beim Tremor war dies in 49,1% der Fall. Schwer beeinflussbar ist die Sprache, kaum zu beeinflussen ist die Akinese; dazwischen liegt eine Reihe

von Symptomen, die eine unterschiedliche postoperative Besserungstendenz aufwiesen. Von dem Vorherrschen der einzelnen Symptome oder Symptomengruppen wird daher ebenfalls die Indikationsstellung und operative Prognose abhängen.

Verhältnismäßig gut abzugrenzen ist eine Gruppe von Kranken, bei denen ein operativer Eingriff dringend abzuraten ist. Es sind dies Patienten, bei denen ein organisches Psychosyndrom, besonders Störungen der Merkfähigkeit, im Vordergrund steht. Die Encephalographie zeigt in diesen Fällen einen ausgeprägten Hydrocephalus externus, häufig verbunden mit einer starken Ventrikelerweiterung. Es sind gerade diese Patienten, die nach der vorbereitenden Encephalographie vorübergehend Verwirrheitszustände haben. Auf diese Weise kann die für die Zielpunktbestimmung notwendige Encephalographie auch bezüglich der endgültigen Operationsindikation in Grenzfällen gewisse Hinweise geben. Bei diesen Kranken kann sich der psychische Status nach der Operation wie nach jeder anderen Belastung akut weiter verschlechtern, eine Entwicklung, die wir bei dieser Gruppe auch beobachten, wenn der operative Eingriff nicht durchgeführt wird.

Eine gewisse Grenze der operativen Behandlung ist durch das Alter der Patienten gesetzt, wobei auch das biologische Alter berücksichtigt werden muß. Auffallend viele Parkinson-Patienten haben ein überaltertes Aussehen und entsprechende Befunde. Jenseits des 60. bis 62. Lebensjahres steigt die Komplikationsrate besonders hinsichtlich der psychischen Folgeerscheinungen, allerdings wurden in Freiburg auch schon Patienten jenseits des 68. Lebensjahres operiert.

Der doppelseitige Eingriff bedarf immer besonderer Erwägungen, da sich bei der Operation der zweiten Seite unerwünschte Nebenerscheinungen leichter summieren können. Bei den in Freiburg bisher durchgeführten 518 doppelseitigen Eingriffen wurde die Überzeugung gewonnen, daß es in jedem Falle günstig ist, eine Zeitspanne von mehr als 6 Monaten nach dem ersten Eingriff verstreichen zu lassen.

Rezidivoperationen sind in entsprechend gelagerten Fällen durchaus möglich.

## II. Teil

### Operationsergebnisse

In letzter Zeit publizierten Cooper (1960), Krayenbühl und Yasargil (1960), Orthner und Roeder (1959), Riechert und Mundinger (1965) und Taamkj, Arnois und Donahue (1960) ihre Erfahrungen bei einer größeren

Anzahl stereotaktisch operierter Patienten. Wenn wir es angesichts des schon vorliegenden Materials unternehmen, über die verhältnismäßig kleine Zahl von 55 Patienten mit einem Parkinson-Syndrom, die nach Indikationsstellung an der Wiener Universitäts-Nervenklinik zur Operation an die Neurochirurgische Universitätsklinik in Freiburg überwiesen wurden, zu berichten, geschieht dies in dem Bewußtsein, daß diese Anzahl zwar von geringerem statistischem Wert ist, daß jedoch die Beobachtungen an dieser Patientengruppe, mit der wir größtenteils seit Jahren in Kontakt stehen, Aussagen über die Chancen des einzelnen zulassen, eine Besserung seiner Krankheit zu erreichen.

An 55 Patienten zwischen 45 und 70 Jahren mit Parkinson-Syndrom, darunter 21 Männer und 14 Frauen, wurden insgesamt 40 stereotaktische Eingriffe vorgenommen. Nach ätiologischen Gesichtspunkten waren etwa 60% unserer Kranken der Paralysis agitans und 40% dem postencephalitischen Parkinson zuzuordnen. Fälle anderer Ätiologie gelangten nicht zur Operation. 28 Patienten wurden je 1mal, 7 Patienten je 2mal operiert; in einem Fall wurde eine dritte Operation als Rezidivoperation notwendig, die allerdings wenig Erfolg zeigte und daher im folgenden unberücksichtigt bleibt. Da in der Regel die nichtoperierte Seite nur eine geringe Beeinflussung aufweist — über wichtige Ausnahmen wird zu berichten sein —, liegt dem folgenden Bericht das Ergebnis von 42 Einzelbehandlungen zugrunde.

Das Parkinson-Syndrom weist eine Symptomenkombination auf, aus der Rigor, Tremor und Akinese als die besonders konstanten Kardinalsymptome hervorzuheben sind. Daneben finden sich in wechselnder Ausprägung Gangstörungen, Sprachstörungen, Schreibstörungen, gelegentlich Blickkrämpfe, Schmerzzustände und vegetative Symptome, wie Hypersalivation, Hyperhidrosis und Hypersekretion der Talgdrüsen. Über bestimmte psychische Alterationen im Zusammenhang mit dem Parkinson-Syndrom und dem neurochirurgischen Eingriff wird an entsprechender Stelle berichtet. Diese Symptome sind nicht alle in gleicher Weise durch eine stereotaktische Operation zu beeinflussen, so daß es für die Prognose im Einzelfall nicht unwichtig ist zu wissen, welche Kombination der Symptome im konkreten Krankheitsfall vorliegt.

#### a) Beeinflussung der Einzelsymptome

In der Analyse unseres Krankengutes soll zunächst auf jedes der einzelnen Symptome eingegangen werden. Anschließend wird versucht, eine Beurteilung des Operationseffektes in bezug auf das Gesamtbild der Krankheit zu geben, wobei

untersucht wird, wie lange mit einer Besserung des Zustandes im Anschluß an die Operation zu rechnen ist.

Zur Klassifikation eines Symptoms in leicht (+), mittel (++) und schwer (+++) ist zu bemerken, daß diese in Abhängigkeit vom objektiven Befund und subjektiver Einschätzung seitens des Patienten erfolgt. Die bei der Objektivierung des Parkinson-Syndroms auftretenden Schwierigkeiten sind hinlänglich bekannt. Zu verweisen ist hier auf das weiter ausgearbeitete Beurteilungsschema von Mundinger (Mundinger und Riechert, 1963).

Der Rigor stellt für den Kranken durch Muskelstarre und Bewegungshemmung meist die Hauptbelastung dar. Die Befreiung von der „Zwangsjacke“ des Rigors ist daher das wesentliche Anliegen des Parkinson-Kranken.

Drei Patienten mit schwerem Rigor waren postoperativ so gebessert, daß ihre Zustände nach einer Beobachtungszeit von 2 und 5 Jahren als „leicht“ eingestuft werden konnten.

Bei 52 Patienten mit mittelgradigem Rigor trat postoperativ bei einer Beobachtungszeit von 1 bis 6 Jahren eine Besserung derart ein, daß nur bei 5 Fällen der Rigor noch vorhanden oder wieder so stark ist wie vor der Operation.

Sieben Patienten mit leichtem Rigor, die wir über 4 Jahre lang beobachten konnten, zeigten nach Ablauf dieser Zeit noch oder wieder in 4 Fällen einen unverändert leichten Rigor (Tab. 1).

Die Zahlen zeigen auf, daß nach den letzten Nachuntersuchungen, den Rigor betreffend, die Operation bei 7 Fällen keinen oder nur einen vorübergehenden Erfolg hatte. Die schweren Fälle wurden erfolgreicher beeinflusst als die leichteren. Das Nachlassen des anfänglichen Erfolges in Abhängigkeit von der Zeit wird in bezug auf das Gesamtbild der Erkrankung später untersucht.

Ein Tremor verschiedener Ausprägung wurde vor 36 Operationen entsprechend der Seite festgestellt. Bei 6 Patienten war kein Tremor vorhanden und trat auch später nicht auf.

Bei 5 Patienten mit schwerem Tremor war die Besserung bei 2 Jahren Beobachtung anhaltend.

Bei 50 Patienten mit mittelgradigem Tremor war die Operation auf längere Sicht (Beobachtungszeit 1 bis 6 Jahre) in 6 Fällen erfolglos, bei den übrigen 24 Patienten blieb der Tremor gebessert.

Bei 5 Patienten mit leichtem Tremor, 1 bis 4 Jahre beobachtet, war die Besserung in einem Fall anhaltend. Dieser wurde am längsten beobachtet (Tab. 2).

Tabelle 1. *Rigor in Stärkegraden vor und nach der Operation und bei Nachuntersuchungen, 42 Operationsfälle*

	Vor der Operation			Nach der Operation			Nachuntersuchungen*			
	Stärkegrad			Stärkegrad			Stärkegrad			
	+/-	+	+++	+/-	+	+++	+/-	+	+++	
Schwer.....	—	—	3	1	2	—	—	3	—	—
Mittel.....	—	32	—	16	15	1	—	14	15	3
Leicht.....	—	7	—	5	2	—	—	3	4	—
										**

\* Diese Rubrik enthält in dieser und in den folgenden Tabellen das Ergebnis der jeweils letzten Nachuntersuchung.  
 \*\* Hier und in den folgenden Tabellen bedeutet das Zeichen \*\*, daß in dieser Reihe der kurz nach Operation verstorbene Patient J. H. miterfaßt wurde.

Tabelle 2. *Tremor in Stärkegraden vor und nach der Operation und bei Nachuntersuchungen, 36 Operationsfälle*

	Vor der Operation			Nach der Operation			Nachuntersuchungen			
	Stärkegrad			Stärkegrad			Stärkegrad			
	+/-	+	+++	+/-	+	+++	+/-	+	+++	
Schwer.....	—	—	3	2	1	—	—	—	—	—
Mittel.....	—	30	—	16	14	—	—	12	6	—
Leicht.....	—	3	—	3	—	—	—	1	2	—
										**

Tabelle 3. *Akinese in Stärkegraden vor und nach der Operation und bei Nachuntersuchungen, 27 Operationsfälle, einseitige Operation*

	Vor der Operation			Nach der Operation			Nachuntersuchungen			
	Stärkegrad			Stärkegrad			Stärkegrad			
	+/-	+	+++	+/-	+	+++	+/-	+	+++	
Schwer.....	—	—	4	—	—	—	—	—	—	2
Mittel.....	—	13	—	—	8	4	—	—	5	8
Leicht.....	—	10	—	—	10	—	—	—	10	—
										**

Bei 56 Patienten, die einen Tremor in verschiedener Ausprägung aufwiesen, war demnach die Operation in 8 Fällen hinsichtlich Beseitigung des Tremors auf längere Sicht erfolglos, in allen übrigen Fällen trat eine Besserung ein.

Die Akinese ist, wie bereits die genannten Autoren übereinstimmend berichten, im allgemeinen nicht gut zu beeinflussen, nur in Einzelfällen wird ein guter Operationseffekt beobachtet.

In unserem Krankenmaterial bestand lediglich bei einem Patienten keine klinisch faßbare Akinese.

Unter den nur einmal operierten Kranken befanden sich 4 schwere Fälle mit Akinese, alle 4 wurden zunächst gebessert, einer verstarb später, einer verblieb gebessert, und bei den übrigen Patienten wurde die Akinese wieder stärker.

Von 15 Patienten mit mittelgradiger Akinese blieben 5 unbeeinflusst, 5 wurden vorübergehend und 5 blieben dauernd gebessert.

Bei 10 Patienten mit leichter Akinese war kein Erfolg zu verzeichnen (Tab. 5).

Bei 7 doppelseitig operierten Patienten ergab sich im Hinblick auf die Beeinflussung der Akinese folgendes Bild:

Ein leichter Fall blieb trotz zweimaliger Operation unbeeinflusst, 2 Patienten waren nach der ersten Operation und 2 Patienten nach der zweiten Operation gebessert und blieben es bis zur letzten Nachuntersuchung. Bei 2 Patienten mit schwerer Akinese war eine nach der zweiten Operation aufgetretene Besserung nur vorübergehend.

Nur bei 6 der 27 einseitig operierten Patienten war demnach eine Besserung der Akinese über längere Zeit zu beobachten; ein entsprechender Erfolg war bei 4 von den 7 doppelseitig operierten Kranken festzustellen.

Die Sprachstörung ist beim Parkinson-Kranken ein relativ konstantes Symptom. Der Patient artikuliert ungenügend, er spricht monoton, leise und etwas verwaschen, manchmal weitgehend unverständlich. Durch die Operation kann die Sprache klarer und klangstärker werden, eine völlige Beseitigung der Störung haben wir jedoch nie beobachten können. Die Sprache blieb trotz Besserung weiter monoton und etwas leise. Bei der Einstufung der Sprachstörung bedeutet daher das Zeichen +/- nicht die völlige Unauffälligkeit der Sprache, sondern gute Verständigungsmöglichkeit.

Von 10 Patienten mit mittelgradiger Sprachstörung war diese nach der Operation so gebessert, daß man bei der letzten Nachuntersuchung nur noch eine leichte Sprachstörung fest-

Tabelle 4. Sprachstörung in Stärkegraden vor und nach der Operation und bei Nachuntersuchungen, 28 Operationsfälle

	Vor der Operation			Nach der Operation			Nachuntersuchungen			
	Stärkegrad			Stärkegrad			Stärkegrad			
	+/-	+	+++	+/-	+	+++	+/-	+	+++	
Mittel.....	—	10	—	—	9	1	—	9	—	**
Leicht .....	—	18	—	3	12	3	—	10	6	—

Tabelle 5. Gangstörung in Stärkegraden vor und nach der Operation und bei Nachuntersuchungen, 26 Operationsfälle

	Vor der Operation			Nach der Operation			Nachuntersuchungen			
	Stärkegrad			Stärkegrad			Stärkegrad			
	+/-	+	+++	+/-	+	+++	+/-	+	+++	
Schwer.....	—	—	1	—	—	—	—	1	—	**
Mittel.....	—	23	—	1	20	2	—	12	6	—
Leicht .....	—	4	—	3	1	—	2	2	—	—

stellen konnte. Ein Patient, dessen Sprachstörung unmittelbar nach der Operation nicht gebessert war, verstarb vor der Nachuntersuchung.

Von 18 Patienten mit leichter Sprachstörung war bei 5 Fällen gleich nach der Operation eine gute Verständnismöglichkeit festzustellen, die sich in einem Fall allerdings wieder leicht verschlechterte. 12 Patienten blieben hinsichtlich ihrer Sprache unbeeinflusst, bei 5 von diesen Patienten war im Laufe der Zeit eine Verschlechterung festzustellen, die Sprachfunktion war also in diesen Fällen schlechter als vor der Operation.

In 5 Fällen schließlich war die Sprache sofort nach der Operation mittelgradig gestört, demnach schlechter als vor der Operation (Tab. 4).

Die Sprachverschlechterung bei diesen 5 Patienten war durch eine postoperativ entstandene Bulbärparalyse bedingt, Zeichen einer Läsion des Corticospinaltraktes waren allerdings nur leicht ausgeprägt, vor der Operation waren diese nicht vorhanden.

Wenn man von geringen Veränderungen der Sprachfunktion, die im hier verwendeten Wertungsschema nicht erfaßt wurden, absieht, ergibt sich die Tatsache, daß die stereotaktische Operation im Hinblick auf die Verbesserung der Sprache in 9 von 28 Fällen erfolgreich blieb.

Auch die Gangstörung des Parkinson-Kranken ist ein häufiges Symptom. Roeder und Orthner unterscheiden „extrapyramidale Paresen“ und „Pulsionen“ und bezeichnen einerseits damit die rasche Ermüdbarkeit beim Gehen, andererseits die Unfähigkeit, beim Gehen den Schwerpunkt automatisch zu verlagern (Kleinschrittigkeit, Trippeln).

Eine unserer Patientinnen war völlig gehunfähig. Nach der Operation bestand zunächst noch eine mittelgradige Gangstörung, die sich nach 5 Jahren so weit zurückgebildet hat, daß man sie als „leicht“ bezeichnen kann. Bei 25 Patienten bestand vor der Operation eine mittelschwere Gangstörung. Bei einem Patienten wurde diese völlig behoben, bei 20 Patienten gebessert, nur in 2 Fällen blieb sie unbeeinflusst. Im Verlaufe unserer Nachuntersuchungen zeigte sich aber, daß auf die Dauer insgesamt 8 Fälle unbeeinflusst geblieben sind, wovon 2 kurz nach der Operation schwerere Gangstörungen aufwiesen als vor der Operation.

Von 4 leichten Gangstörungen blieben 2 auf die Dauer unbeeinflusst (Tab. 5).

Über die Beeinflussung der Gangstörung bei unseren 7 zweiseitig operierten Patienten orientiert folgende Tabelle:



tion an (Beobachtungszeit 1 bis 6 Jahre). Von 12 mittelschweren Fällen wurden 8 dauernd und 2 vorübergehend beeinflusst. Ein Patient zeigte bei der Nachuntersuchung stärker ausgeprägte Symptome als vor der Operation, ein Patient dieser Gruppe verstarb. Zwei Patienten hatten keine wesentlichen vegetativen Symptome. Von den doppelseitig operierten Patienten hatten ebenfalls 3 keine wesentlichen vegetativen Zeichen. Von den verbliebenen 4 Patienten wurden 3 bei der ersten, einer bei der zweiten Operation gebessert (Tab. 8).

Heute ist schönes Wetter

Heute

a

Heute ist schönes Wetter

Heute ist schönes Wetter

b

Abb. 1. Schriftprobe a) vor und b) nach der Operation. Patient M. H., 62 Jahre, Paralysis agitans

Seltener auftretende Symptome, wie Blicklähmung, waren nach unseren Beobachtungen durchwegs gut durch die Operation zu beeinflussen. Von 2 Fällen mit Blicklähmung konnte einer dauernd geheilt werden. Bei einem Patienten war ein Kinntremor postoperativ verschwunden. Vier unserer Patienten gaben Schmerzen ohne radikuläre Charakteristika, hauptsächlich im Bereich der Rückenmuskulatur, an. Auch diese Schmerzen wurden nach der Operation von den Patienten nicht mehr verspürt.

Über die psychischen Störungen beim Parkinson-Kranken besteht bereits eine umfangreiche Literatur. Außer

in den schon genannten Veröffentlichungen publizierten darüber in letzter Zeit unter anderen: Jacob (1955), Müller (1960), Fünfgeld (1960), Schulz (1960), Müller und Yasargil (1959) und Jung (1960).

Im Zentrum der Veränderungen steht die psychische Antriebsstörung, daneben treten gelegentlich, besonders bei post-encephalitischen Fällen, Impulsivhandlungen, auch Sprech- und Denkwang auf. Mitunter finden sich Zeichen einer organischen Demenz. Nach den Untersuchungen von Müller und Jung sowie Jacob muß man annehmen, daß die psychischen Störungen im allgemeinen größere Anteile der Persönlichkeit betreffen.

Drei unserer Patienten, die eine auffällige psychische Antriebsstörung mit depressiver Verstimmung aufwiesen, waren nach der Operation wesentlich gebessert. Es ist selbstverständlich, daß postoperativ die Stimmungslage gehoben ist. Allgemein wird der Patient offener, zugewandt und interessierter. Er fügt sich wieder in seine frühere soziale Stellung ein. Meist ist auch die Einstellung zur Krankheit, insbesondere zur Operation, positiv. Alle Erstoperierten unserer Beobachtungsgruppe waren bereit, sich, wenn es erforderlich sein sollte, einer weiteren Operation zu unterziehen. Einzelne Patienten drängten geradezu, zur zweiten Operation sobald als möglich eingeteilt zu werden.

Tab. 9. Beurteilung der Operationsergebnisse auf die Einzelsymptome, faßt die vorher ausführlich dargelegten Ergebnisse so zusammen, daß die angegebenen Bruchzahlen im Zähler die Gesamtzahl der unter dieser Rubrik einzustufenden Patienten angibt, der Nenner die Zahl der während der Beobachtungszeit konstanten Besserungen zählt. Je kleiner der Wert des Bruches ist, desto erfolgreicher konnte das Symptom beeinflusst werden.

Tabelle 9. Besserung der Einzelsymptome bei 34 Patienten mit Parkinson-Syndrom (inklusive 7 Zweitoperierten) nach der Operation in Abhängigkeit von den Schweregraden der Symptome

	Schweregrad		
	leicht	mittel	schwer
Rigor .....	7/3 = 2:33	31/28 = 1:10	3/3
Tremor .....	3/1 = 3:00	30/24 = 1:25	2/2
Akinese .....	10/0 = 0:00	13/5 = 1:60	3/1
Sprache .....	18/2 = 9:00	9/9 = 1:00	—
Gang .....	4/2 = 2:00	22/14 = 1:57	1/1
Schreibstörung .....	12/4 = 3:00	14/11 = 1:27	1/1
Vegetative Zeichen .....	14/6 = 2:33	11/8 = 1:37	—

Bezüglich der Einzelsymptome führen unsere Untersuchungen demnach zu folgendem Ergebnis:

1. Schwere und mittelgradige Krankheitszeichen lassen sich in ihrem Gesamtzustand günstiger beeinflussen als leichte.

2. a) Bei den leichteren Fällen nimmt der Besserungseffekt in der Reihenfolge ab: Gang, Rigor, vegetative Zeichen, Tremor und Schreibstörung. Sprache und Akinese sind schwer zu beeinflussen.

b) Bei den mittelgradigen Fällen nimmt der Besserungseffekt in der Reihenfolge ab: Sprache, Rigor, Schreibstörung, vegetative Zeichen, Gang, Tremor, Akinese.

c) Die schweren Zustände lassen sich durchwegs gut beeinflussen; die geringe Zahl der untersuchten Patienten dieser Gruppe erlaubt nicht, eine Besserungsskala aufzustellen.

3. In den aufgestellten Skalen stehen Rigor, Tremor und Akinese\* in der gleichen Reihenfolge. Im Hinblick auf die gleichlautenden Ergebnisse anderer Untersucher (Mundinger und Riechert, 1960; Yasargil und Krayenbühl, 1960) wird man hier auf ein allgemein gültiges Ergebnis schließen dürfen. Die auffallenden Unterschiede, die die Ergebnisse bei leichter und mittelgradiger Akinese bzw. Sprachstörung (absolute Zahlen!) aufweisen, ist, da gerade die leichten Fälle ungünstige Zahlen aufweisen, auch auf die gewöhnlich großen Schwierigkeiten zurückzuführen, eine leichte Akinese von einem Normalzustand oder eine leichte Sprachstörung von einer guten Verständigungsmöglichkeit zu unterscheiden.

#### b) Beeinflussung des Gesamtbildes

Nach unseren Untersuchungen über die Beeinflussbarkeit der Einzelsymptome zeigt sich, daß die Beurteilung des Gesamtbildes eines Parkinson-Syndroms für die Prognose der Operation nur von bedingtem Wert ist. Sobald z. B. die Akinese oder die Sprachstörung die Bewertung „mittelgradig“ oder gar „schwer“ notwendig machen, ist die Prognose ungünstiger, als wenn Rigor oder Tremor die gleiche Einstufung verlangen. Dennoch zeigt sich, daß die Gesamtbeurteilung in

\* Ohne im Rahmen dieser Ausführungen auf die Probleme der medikamentösen Therapie des Parkinson-Syndroms eingehen zu können, sei darauf hingewiesen, daß in letzter Zeit in größerem Umfange durchgeführte Untersuchungen des Katecholaminstoffwechsels beim Parkinson-Kranken gezeigt haben, daß die Verabreichung von L-DOPA, der Vorstufe des Dopamins, einen günstigen Effekt gerade auf die Akinese stereotaktisch operierter Patienten hat (Gerstenbrand, Pateisky und Prosenz, 1963). Ohne Zweifel läßt sich der selektive Erfolg der Operation durch medikamentöse Behandlung weiter ausbauen.

seinem Schweregrad einen prognostischen Vergleich erlaubt. Allerdings muß man sich darüber klar sein, daß das Vorrherrschen eines Symptoms die Prognose beeinflussen kann. Bei der Festlegung des Schweregrades der Erkrankung wurden bei den einzelnen Patienten die Ausprägung der Teilsymptome beider Seiten berücksichtigt und gegeneinander abgewogen.

Zwei Patienten wiesen vor der Operation nur halbseitige Parkinson-Symptome auf und waren in der Gesamtbeurteilung als leicht zu bezeichnen. Bei einem Patienten ist nach der Operation die Symptomatik fast völlig verschwunden und ist zur Zeit der Nachuntersuchung, 1½ Jahre nach der Operation, nicht wieder verstärkt aufgetreten. Beim zweiten Patienten haben sich die Krankheitszeichen auf der anderen Seite in leichter Form eingestellt (Tab. 10).

Tabelle 10. Gesamtbild vor und nach der Operation bei 2 leichten Fällen und bei Nachuntersuchung

	Schweregrad			
	+/-	+	++	+++
Vor Operation .....	—	2	—	—
Nach Operation .....	2	—	—	—
Nachuntersuchung 1½ Jahre nach Operation .....	1	1	—	—

28 Patienten kamen mit einem mittelschweren Krankheitsbild zur Operation, davon hatten 5 eine vornehmlich halbseitig ausgeprägte Symptomatik. Bei 2 Patienten (beide mit halbseitig betonter Symptomatik) waren die Parkinson-Symptome gleich nach der Operation praktisch verschwunden. Die restlichen 26 Patienten wurden durchwegs so gebessert, daß das Zustandsbild als „leicht“ einzustufen war. In diesen Fällen war bei wenigstens der Hälfte die Symptomatik an der operierten Seite so gebessert, daß Krankheitszeichen dort nicht mehr bestanden. Ein Patient der mittelschweren Fälle ist bis heute praktisch beschwerdefrei. Bei 19 Patienten besteht heute noch ein leichtes Zustandsbild, in 6 Fällen ist das Bild wieder mittelschwer geworden, und bei 2 Patienten hat sich bis heute das Zustandsbild nach vorübergehender Besserung zu einer schweren Form verschlechtert (Tab. 11).

Bei 5 Patienten, die vor der Operation als „schwer“ in der Gesamtbeurteilung einzustufen waren, wurde die Symptomatik ebenfalls sofort nach Operation gebessert, so daß in 2 Fällen der Grad der Symptome als „leicht“ und bei 5 Fällen als „mittelschwer“ zu bezeichnen war. Ein Patient dieser Gruppe verstarb 8 Tage nach der Operation an Lungenembolie.

Tabelle 11. *Besserung des Gesamtzustandes nach Operation von 28 Patienten mit Parkinson-Syndrom mittleren Grades*

	Schweregrad			
	+/-	+	++	+++
Vor der Operation .....	—	—	28	—
Nach der Operation .....	2	26	—	—
Nachuntersuchung 1/2—6 Jahre nach Operation .....	1	19	6	2

Bei der jetzigen Nachuntersuchung hatte sich der Zustand der restlichen 4 Patienten insofern verändert, als 5 davon ein mittelschweres Krankheitsbild und ein Patient wieder schwer ausgeprägte Symptome aufwies (Tab. 12).

Tabelle 12. *Besserung des Gesamtzustandes nach Operation von 5 Patienten mit Parkinson-Syndrom schweren Grades*

	Schweregrad				
	+/-	+	++	+++	
Vor der Operation .....	—	—	—	5	
Nach der Operation .....	—	2	3	—	**
Nachuntersuchung 1—4 Jahre nach Operation .....	—	—	3	1	

Beurteilung der Operationsergebnisse auf den Gesamtzustand

Fast sämtliche leicht- und mittelgradigen sowie auch schweren Fälle sind durch die Operation günstig beeinflusst worden. Die Abb. 2 a, b sollen den Besserungseffekt an einem linksseitig operierten Patienten demonstrieren. Ein Teil der Fälle hat sich im Laufe der Zeit wieder verschlechtert. Wir haben daher versucht, die Verschlechterungen des Gesamtzustandes in Abhängigkeit von der Zeit zu untersuchen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Beobachtungszeiten bei 25 Patienten wieder (Tab. 13).

Tabelle 13. *Progredienz der Erkrankung bei 25 Patienten mit Parkinson-Syndrom nach Operation in Abhängigkeit von der Zeit*

	Beobachtungszeit in Jahren						
	1	2	3	4	5	6	
Anzahl der Fälle .....	13	5	3	2	1	1	= 25
Davon verschlechtert .....	2	3	1	2	0	0	= 8

Die Zahl der von uns beobachteten Krankheitsfälle ist sicherlich zu niedrig, um eine Aussage darüber machen zu können, inwieweit die Erkrankung nach der Operation zum Stillstand kommt oder ob die Progredienz nicht aufzuhalten ist. Ohne die zu beobachtenden feineren Abstufungen in einem Zahlenschema ausdrücken zu können, wären unsere klinischen Erfahrungen dahingehend zusammenzufassen, daß

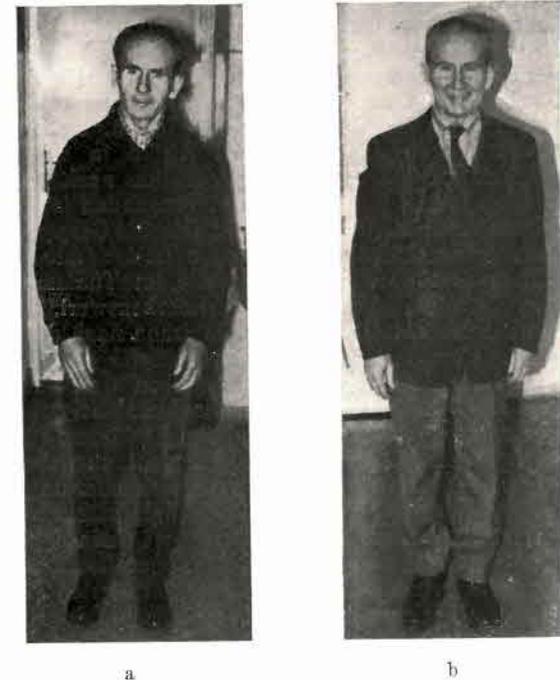


Abb. 2. Patient F. H., 63 Jahre, Paralysis agitans. a) vor, b) 6 Monate nach einer Ausschaltung, Pallid. int. links

die stereotaktische Operation im allgemeinen bei mittel-schweren und schweren Fällen bei der Mehrzahl der Patienten zu einer Besserung des Gesamtbildes führt, wobei einzelne Symptome besonders gut zu beeinflussen sind. Die Progredienz des Leidens wird jedoch nicht aufgehalten, sie scheint nur vorübergehend auszusetzen und stellt sich nach einem Zeitabschnitt wieder ein, wie es scheint, in vermindertem Tempo.

### Beidseitige Operationen

Eine Zweitoperation ist nicht ohne Probleme, die bei der Indikationsstellung bedacht werden müssen.

Eine ausgesprochene Halbseitensymptomatik ist beim Parkinson-Syndrom selten zu finden, in dem von uns beobachteten Krankengut sind 2 Fälle zu finden, ebenfalls sind nicht häufig Fälle zu beobachten, bei denen beide Seiten gleich stark betroffen sind. Es trifft dies bei den von uns berichteten Patienten in 9 Fällen zu. In der Mehrzahl der Fälle überwiegt jedoch eine Seite in der Symptomatik. Sind die Symptome der stärker betroffenen Seite durch die Operation ausreichend gebessert und die der anderen Seite medikamentös befriedigend zu beeinflussen, wird man es bei der ersten Operation vorläufig bewenden lassen, erstens weil jede Operation doch ein gewisses Risiko in sich trägt, zweitens weil die kontralaterale Operation nach erfolgter Erstoperation mit gewissen Gefahren verbunden ist.

Sieben Patienten aus der hier referierten Gruppe haben sich einer zweiten Operation unterzogen. Ist der erste Eingriff im Pallidum erfolgt, wurde der zweite im Thalamus vorgenommen bzw. umgekehrt. Es ist bemerkenswert, daß bei 5 Patienten unseres Beobachtungsgutes schon nach der ersten Operation auch auf der nichtoperierten Seite eine deutlich faßbare positive Beeinflussung zu bemerken war, und zwar gerade bei verhältnismäßig gut zu beobachtenden Symptomen, wie Rigor und Tremor. Eine theoretische Erklärung für diese Erscheinung scheint es zur Zeit noch nicht zu geben. Berichte über Beobachtungen dieser Art liegen allerdings auch von anderer Seite vor (Guiot, 1958). Wir müssen diesen positiv beeinflussbaren Fällen allerdings einen Patienten gegenüberstellen, bei dem sich direkt postoperativ der Tremor an der nichtoperierten Seite erheblich steigerte. Bei den 7 Patienten mit einem mittelgradigen Zustandsbild wurde die andere Seite nach einem Zeitraum von zirka einem Jahr operiert. Zwei Patienten wurden bis auf das Anhalten der Sprachstörungen praktisch symptomfrei, sie sind als „leicht“ zu bezeichnen. Die restlichen 5 Patienten, die mittelgradig gestört waren, wurden sofort nach der Operation, und verblieben es bis jetzt anhaltend, „leicht“.

Ein wichtiges Problem der Zweitoperation ist auch in der Häufung von Komplikationen zu sehen, über die im folgenden berichtet werden soll:

### Komplikationen

Jede Operation hat ein Komplikationsrisiko; dieses für die stereotaktische Operation am Parkinson-Kranken zu bestimmen, ist wiederholt Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Die Monographie von Orthner und Roeder zählt

folgende Komplikationen auf: Intra- und extrakraniale Komplikationen. Lungenembolie, Bronchopneumonie, Läsionen der Pyramidenbahn, aphasische und apraktische Störungen, Störungen der Sehfunktion, Hauterscheinungen und psychische Komplikationen.

In unserem Krankengut fanden sich folgende Komplikationen:

Tabelle 14. *Komplikationen nach stereotaktischer Operation bei 35 operierten Patienten*

1. Somatische Komplikationen:	
Tod durch Lungenembolie .....	1
Hemiparese .....	1
2. Psychische Komplikationen:	
Organisches Psychosyndrom:	
a) Leichten Grades .....	10
Davon zurückgebildet .....	8
b) Schweren Grades .....	4
Davon zurückgebildet .....	2
Depressionszustände .....	3

Ein 58jähriger Mann mit postencephalitischem Parkinsonismus verstarb 8 Tage nach Eingriff im linken Nucleus o. a. thalami an einer massiven Lungenembolie.

Ein 55jähriger Mann wies sogleich nach der Operation im rechten Nucleus o. a. thalami eine leichte Hemiparese links auf, die sich innerhalb von 3 Wochen etwas zurückbildete und jetzt noch als leichter Restzustand zu beobachten ist.

Bei 14 Patienten war postoperativ ein organisches Psychosyndrom (nach der Definition von Bleuler) zu beobachten. In den meisten Fällen wurde das Psychosyndrom mit einem passageren Verwirrheitszustand eingeleitet, der Tage, aber auch 5 bis 4 Wochen anhielt. Von unseren Fällen waren 10 als leicht und 4 als schwer zu beurteilen. Von den 10 Fällen bildeten sich die psychischen Symptome bei 8 Patienten innerhalb von 10 Wochen völlig zurück, bei 2 Patienten waren nach einem Jahr noch leichte Zeichen einer derartigen Störung zu bemerken. Bei den 4 Patienten mit schwerem postoperativem organischem Psychosyndrom trat in 2 Fällen eine rasche Rückbildung ein (Tab. 14).

Bei 5 Patienten trat nach der ersten Operation ein organisches Psychosyndrom auf, das sich nach der zweiten Operation wieder zeigte, und zwar ungleich schwerer als nach der ersten Operation. In allen 5 Fällen blieben Restsymptome deutlich bestehen. Es ist daher vor einem zweiten Eingriff zu überlegen, ob ein etwa auftretendes organisches Psychosyndrom eine Kontraindikation für die Operation darstellt.

Ein 59-jähriger Patient mit Paralysis agitans, erste Symptome 1952, Hemiparese rechts, 3 Jahre später auch links. Erste Operation im Sommer 1959, Ausschaltung des Nucleus ventrooralis anterior links, daraufhin wesentliche Besserung der Beschwerden rechts und günstige Beeinflussung der Parkinson-Symptome links. Zweite Operation im Mai 1960, durchgeführt am Pallidum internum rechts wegen Verschlechterung der Parkinson-Symptome links. Vor der ersten Operation wurde in der Luftfüllung ein leichter Hydrocephalus internus und externus festgestellt. Bereits nach der ersten Operation trat ein organisches Psychosyndrom auf, das sich im wesentlichen wieder zurückbildete. Nach der zweiten Operation trat ein ausgeprägtes organisches Psychosyndrom auf mit vorübergehendem Verwirrheitszustand. Es entwickelte sich eine organische Demenz, die im psychologischen Test als leicht bis mittelgradig bezeichnet wird, mit deutlicher Verlangsamung, Antriebsarmut und auch Neigung zu depressiver Verstimmung. Von den Parkinson-Symptomen ist eine deutliche Akinese verblieben. Das EEG ergab ein abnormes Kurvenbild mit stark gestörtem und unregelmäßigem Grundrhythmus, generalisierten  $\delta$ -Gruppen mit Betonung über der linken Frontalregion und links weiterer Ausbreitung als rechts (1960). Eine EEG-Kontrolle 1962 zeigte eine leichte Zunahme der abnormen Zeichen. Die Luftfüllung nach der zweiten Operation ergab ein deutlich erweitertes Ventrikelsystem beiderseits und eine deutliche Verbreiterung des Subarachnoidalraumes über der frontalen Konvexität beiderseits. Demnach hat sich bei dem Patienten durch die beidseitige Operation eine wesentliche Besserung der Parkinson-Symptomatik eingestellt, so daß das Krankheitsbild als „leicht“ zu bezeichnen ist. Nach der zweiten Operation hatte sich die vorher bestandene Hirnatrophie weiter verstärkt und sich klinisch eine mittelgradige Demenz entwickelt. Der Patient ist in seinem Friseurgeschäft fallweise mit leichteren Arbeiten beschäftigt.

In bezug auf die Komplikationen kann zusammenfassend festgestellt werden, daß bei einer Anzahl von Patienten postoperativ psychische Störungen auftraten, die aber meist eine gute Besserungstendenz aufwiesen. Ist nach der ersten Operation ein organisches Psychosyndrom aufgetreten, so tritt es mit großer Wahrscheinlichkeit nach der zweiten Operation verstärkt in Erscheinung. Schon vor der ersten Operation wiesen die meisten dieser Fälle einen leichten Hydrocephalus auf.

#### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird über die Operationsergebnisse bei 55 Patienten mit Parkinson-Syndrom berichtet, die an der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Freiburg/Breisgau einer stereotaktischen Operation unterzogen wurden.

In der Einleitung erfolgt die Besprechung der Operationsmethode, der Indikationsstellung und der Kontraindikation.

Die Methode der Operation besteht darin, den Zielpunkt, und zwar das Pallidum internum oder den Nucleus ventrooralis anterior bzw. posterior des Thalamus, durch Füllung der Ventrikel darzustellen, wobei Helium Verwendung findet. Nach Berechnung des Zielpunktes wird dieser mit Hilfe eines in Freiburg konstruierten Zielgerätes aufgesucht und die richtige Lage der Sonde kontrolliert. Die eigentliche Koagulation wird mit Hochfrequenzstrom durchgeführt. Eine Thermosonde gestattet die Überwachung der Temperatur an der Elektrodenspitze.

Auf die Schwierigkeit der Indikationsstellung zur Operation wird eindrücklich hingewiesen. Bei dem Versuch, eine Operationsindikation aufzustellen, lassen sich mehrere Gruppen einteilen, bei denen nach Beachtung aller Kontraindikationsmöglichkeiten eine stereotaktische Operation in Frage kommt:

1. Bei Patienten, die trotz konsequenter Anwendung konservativer Maßnahmen eine rasche Verschlechterung der Symptome zeigen.

2. bei Patienten, die einen ausgeprägten Hemi-Parkinson über längere Zeit aufweisen.

3. bei Patienten mit stark ausgeprägter Parkinson-Symptomatik, die trotz intensiver Medikation bereits hilflos geworden sind, und

4. einzelne Patienten mit Parkinson-Syndrom leichten bis mittleren Grades, die durch die Verschlechterungstendenz in die Gefahr der Invalidität geraten.

Diese Einteilung kann nur als grobe Richtlinie gelten.

Für die Operation an der anderen Seite gilt heute in erster Linie der Standpunkt, den Eingriff erst dann durchzuführen, wenn die nichtoperierte Seite eine deutliche Verschlechterung aufweist. An eine Operation der Gegenseite ist aber auch dann zu denken, wenn bei doppelseitiger Symptomatik die erste Operation keine ausreichende Besserung erbracht hat.

Eine Kontraindikation besteht vor allem dann, wenn sich Zeichen einer zerebralen Arteriosklerose, stärker ausgebildet, vorfinden. In den Voruntersuchungen können aus dem EEG, Schädelröntgen, Augenbefund, Gefäßbefund und interner Untersuchung Anhaltspunkte dafür gefunden werden. Als Kontraindikation gelten aber auch alle Erkrankungen des Herzens und der Lunge. Der durch das Parkinson-Syndrom meist schwer bewegliche Kranke neigt besonders zu pulmonalen und kardialen Komplikationen. Auch ein höheres Alter gilt als Einschränkung der Operationsindikation. Jenseits des 65. Lebensjahres soll nur in seltenen Fällen operiert werden.

Für die zweite Operation gilt als einschränkend ein bereits aufgetretenes organisches Psychosyndrom, insbesondere dann, wenn noch Restsymptome davon vorhanden sind, die nach der ersten Operation entstanden.

In der Analyse der Operationsergebnisse bei unseren 55 Patienten ließ sich folgendes feststellen: Von den Parkinson-Symptomen sind durch die Operation am besten Gang, Rigor und Tremor, am wenigsten die Akinese zu beeinflussen. Die Besserungsmöglichkeit aller anderen Symptome liegt dazwischen. Stark ausgeprägte Symptome zeigen häufig eine günstigere Beeinflussung als leichte.

Bei den Komplikationen nach der Operation stehen die psychischen Störungen an erster Stelle.

Ausdrücklich muß darauf hingewiesen werden, daß die konservative Therapie mit den verschiedenen Anti-Parkinson-Mitteln und die physikalische Therapie konsequent fortzusetzen sind. Der gebesserte Allgemeinzustand nach der Operation erlaubt in den meisten Fällen eine Intensivierung der physikalischen Behandlungsmaßnahmen, wodurch der Operationserfolg weiter zu bessern ist.

Wenn man versucht, die Operationsresultate auf einen Nenner zu bringen, so ergibt sich, daß der Gesamtzustand des Parkinson-Kranken durch die Operation im günstigen Falle wesentlich gebessert werden kann und es vorübergehend möglich ist, die Progredienz der Erkrankung aufzuhalten. Nicht möglich ist es allerdings, die Krankheit durch eine Operation für immer zu beseitigen oder aufzuhalten. Für den schwerkranken Patienten bedeutet aber ein günstiges Operationsergebnis eine große Erleichterung, die über mehrere Jahre anhalten kann. Für manchen Patienten bedeutet es aber auch ein Wiedererlangen der Berufsfähigkeit.

Literatur: Cooper, I. S.: Ann. Intern. Med., 52 (1960), S. 483. — Cooper, I. S. und Lee, A. St. J.: J. Amer. Geriatr. Soc., 9 (1961), S. 714—718. — Fünfgeld, F.: Psychiatrisch-psychodiagnostische Untersuchungen vor und nach stereotaktischen Hirnoperationen. Vortrag Dtsch. Ges. Neurol., Schweiz. Neurol. Ges., Verh. Dtsch. Neuropath. u. Neuroanat., Zürich, 15. bis 17. September 1960. — Gerstenbrand, F., Pateisky, K. und Prosenz, P.: Psychiatr. Neurol., 146 (1963), S. 246. — Guiot, G.: Neurochirurgia, 1 (1958), S. 94. — Hassler, R. und Riechert, T.: Nervenarzt, 15 (1954), S. 441—447. — Dieselben: Med. Klin., 53 (1958), S. 817—824. — Hassler, R., Riechert, T., Mundinger, F., Umbach, W. und Ganglberger, J.: Brain, 83 (1960), S. 337—350. — Jacob, H.: Wahrnehmungsstörung und Krankheitserleben. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer, 1955. — Jung, R.: Neurologie und Neurophysiologie des Parkinson-Syndroms vor und nach stereotaktischen Operationen. Vortrag Dtsch. Ges. Neurol., Schweiz. Neurol. Ges., Verh. Dtsch. Neuropath. u. Neuroanat., Zürich, 15. bis 17. September 1960.

— Jung, R. und Riechert, T.: Nervenarzt, 26 (1955), S. 33—40. — Krayenbühl, H. und Yasargil, M. G.: Dtsch. Zschr. Nervenhk., 182 (1961), S. 530. — Lapras, C.: Chirurgie stéréotaxique des dyskinesies. Diss. med. Lyon (1960). — Müller, Chr.: Psychische Veränderungen nach stereotaktischen Operationen. Vortrag Dtsch. Ges. Neurol., Schweiz. Neurol. Ges., Verh. Dtsch. Neuropath. u. Neuroanat., Zürich, 15.—17. September 1960. — Müller, Chr. und Yasargil, M. G.: Schweiz. Arch. Neurol., 84 (1959), S. 136. — Mundinger, F. und Riechert, T.: Dtsch. Zschr. Nervenhk., 182 (1961), S. 542—576. — Dieselben: Fortschr. Neurol., 31 (1963), S. 69. — Orthner, H. und Röder, F.: Das Parkinson-Syndrom und seine Behandlung durch Electrocoagulation des Globus pall. Stuttgart 1959. — Riechert, T. und Mundinger, F.: Erfahrungen bei 1000 stereotaktischen Operationen unter besonderer Berücksichtigung extrapyramidalen Bewegungsstörungen. Vortrag Dtsch. Ges. Neurol., Schweiz. Neurol. Ges., Verh. Neuropath. u. Neuroanat., Zürich, September 1963. — Schulz, H. P.: Zur Frage der Veränderung der Persönlichkeitsstruktur nach stereotaktischen Eingriffen. Vortrag Dtsch. Ges. Neurol., Schweiz. Neurol. Ges., Verh. Dtsch. Neuropath. u. Neuroanat., Zürich, September 1963. — Spiegel, E. A. und Wycis, H. T.: Stereoecephalotomy. I. Methods and stereotaxic atlas of the human brain. New York: Grune & Stratton, 1952. — Spiegel, E. A., Wycis, H. T., Marks, M. und Lee, A. J.: Science, 106 (1956), S. 349. — Tamhj, P. D., Arnois, C. und Donahue, L. A.: J. Neurosurg., 17 (1960), S. 459. — Umbach, W. und Mundinger, F.: Nervenarzt, 30 (1959), S. 134. — Wycis, H. T. und Spiegel, E. A.: Confin. neurol., 12 (1952), S. 245.

Anschrift der Verfasser: Dr. H. J. Avenarius und Dr. F. Gerstenbrand, Psychiatrisch-Neurologische Universitätsklinik, Wien IX, Lazarettgasse 14, und Prof. Dr. T. Riechert, Neurochirurgische Universitätsklinik, Freiburg, Bundesrepublik Deutschland.