

65. Wanderversammlung der südwestdeutschen Neurologen und Psychiater am 10. und 11. Juni 1949 in Badenweiler.

Durch die Initiative BERINGERS wurde im Juni 1949 nach zehnjähriger Unterbrechung die Reihe der Wanderversammlungen der südwestdeutschen Neurologen und Psychiater wieder aufgenommen. Im Gegensatz zu früheren Jahren konnte die 65. Wanderversammlung nicht in Baden-Baden stattfinden. Statt dessen wurde Badenweiler gewählt. Die Versammlung wird für die Teilnehmer in um so wertvollerer Erinnerung bleiben, als BERNINGER in diesen Tagen zum letztenmal in der Öffentlichkeit wirkte. Zwei Monate später starb BERNINGER nach kurzer Krankheit am 11. August 1949. Damit verliert die Vereinigung einen ihrer Tätigsten, der regelmäßig seit 1922 besuchend und vortragend an der Gestaltung der südwestdeutschen Neurologen- und Psychiaterversammlung mitarbeitete.

Die 66. Wanderversammlung soll im Juni 1950 stattfinden und von RUFFIN (Mainz) vorbereitet werden.

(H. JANTZ)

Anwesend waren: ALBERT (Frankfurt/M.); ALTMANN (Freiburg/Br.); AMMERMAIER (Gießen); ARNOLD (Heidelberg); AXT (Emmendingen); BECKER (Gießen); BECKER (Tuttlingen); K. BERNINGER (Freiburg); N. BERNINGER (Freiburg); BEYERLE (Villingen); BÖHME (Freiburg); BRODBECK (Freiburg); BRONISCH (Heidelberg); BÜRGER-PRINZ (Hamburg); DAL-BIANCO (Innsbruck); DECKER (Mainz); DEMANT (Eitorf); DERWORT (Mainz); DIEBOLD (Karlsruhe); ECKERT (Badenweiler); ECKERT (Schopfheim); EHREHARDT (Kaiserslautern); ENGEL (Heidelberg); ERNST (Bruchsal); FROWEIN (Frankfurt/M.); GÄNSHIRT (Freiburg); v. GEBSATTEL (Freiburg); GRIMBERT (Paris); GRÜHLE (Bonn); GUNDERT (Stuttgart); HAISCH (Konstanz); HASSLER (Freiburg); v. HATTINGBERG (Freiburg); HEINES (Freiburg); HEMMER (Freiburg); HESS (Zürich); HINSEN (Eichberg/Rheingau); HOFFMANN (Freiburg); HORSTMANN (Freiburg); HUSEMANN (Wiesneck); JACOB (Hamburg); JANTZ (Freiburg); JOHN (Göppingen); JUNG (Freiburg); KAPPES (Badenweiler); KELLER (Freiburg); KESER (Freiburg); KESSLER (Stuttgart); KRTTEL (Offenburg); KLAUE (Würzburg); KREEKELER (Tübingen); KRETSCHMER (Tübingen); KRUSE (Mainz-Gonsenheim); LAMPE (Grenzach); LAUBENTHAL (Essen); LECHLER (Heidelberg); LECHNER (München); LEMBECK (Badenweiler); LEONHARD (Frankfurt/M.); LESER (Haar b. München); MALL (Tübingen); MALLISON (Baden-Baden); MARKSTAHLER (Freiburg); MATUSSEK (Heidelberg); MEYER (Heidelberg); MEYER (Freiburg); MÖLLER (Zwiefalten); MÜLLER (Münsingen/Schweiz); MÜLLER (Baden-Baden); NOAK (Eschwege); NOETZEL (Freiburg); OBERMÜLLER (Heidelberg); PANAJOTOFF (Freiburg); v. PEIN (Offenburg); PLAMBECK (Freiburg); PREISSNER (Winnenden b. Stuttgart); RAUCH (Heidelberg); REHWALD (Alzey); REICHENBACH (Freiburg); RIECHERT (Freiburg); RISCHKE (Hamburg); RIST (Karlsruhe); ROMMELSPACHER (Essen); ROMMELSPACHER (Weisesnau); RUF (Freiburg); RUFFIN (Mainz); SACK (Frankfurt/M.); SIEDOW (Emmendingen); SIGL (Tübingen); SPAICH (Göppingen); SPATZ (Dillenburg); SPELBERG (Witten/Ruhr); SCHALTENBRAND (Würzburg); SCHELLER (Erlangen); SCHILDGE (Freiburg); SCHMID (Freiburg); SCHMIDT (Schusenried); SCHMÖLDER (Wiesbaden); SCHNEIDER (Heidelberg); SCHUMM (Göttingen); SCHWAB (Farnkfurt/M.); STEFFEN (Badenweiler); STUCKE (Hamburg); THIEL

(Tübingen); THIROLF (Frankfurt/M.); THUMM (Emmendingen); TÖNNIES (Freiburg); TROSS (Badenweiler); WALCH (Homburg-Saar); WALTER (Bamberg); WELDE (Ödingen); WENDT (Heidelberg); WISCHMANN (Baden-Baden); WITTKOWSKY (Freiburg); WOLTER (Speyer); WÜST (Freiburg); WUNNENBERG (Freiburg); ZILLIG (Bamberg); ZOLLER (Pirmasens); ZUTT (Würzburg).

1. Sitzung am Freitag, den 10. Juni 1949 (vormittags).

K. BERRINGER (Freiburg): Eröffnungsansprache. Leitthema: Thalamus.
Vorsitz: H. W. GRUHLE (Bonn). Referenten: R. HASSSLER (Freiburg), K. LEONHARD (Frankfurt).

R. HASSSLER (Freiburg/Br.): Die Anatomie des Thalamus.

A. Die zuführenden Bahnen zum Thalamus.

Bei Affen haben LE GROS CLARK und WALKER 4 verschiedene zuführende Bahnen zum lateralen Kerngebiet des Thalamus nachgewiesen. Beim Menschen werden folgende 9 Bahnen zu diesem Gebiet demonstriert: 1. Tractus spinothalamicus zum kleinzeligen Ventralkern, 2. die laterale Portion der medialen Schleife zum hinteren caudalen Ventralkern, 3. die mediale Portion der medialen Schleife zum vorderen caudalen Ventralkern, 4. die Trigeminusschleife zum inneren caudalen Ventralkern, 5. FOREL's Haubenfaszikel, eine direkte sekundäre Vestibularisbahn, zum intermediären Ventralkern, 6. der mittlere Teil des Bindearms (aus dem kleinzeligen Nucleus dentatus) zum schmalen Bezirk des hinteren oralen Ventralkerns, 7. der Fasciculus thalamicus aus dem inneren Pallidumglied zum vorderen oralen Ventralkern, 8. eine tertiäre Vestibularisbahn aus dem Interstitialkern von CAJAL zum inneren oralen Ventralkern, welcher zusätzlich noch Fasern aus dem Bindearm aufnimmt, 9. eine Bahn aus dem oralen Pallidum zum Nucleus lateropolaris, welche als einzige auch dorsale Gebietsteile direkt mit zuführenden Bahnen versorgt. — Jeder dieser Endigungskerne ist durch besondere Zell- und Faserstruktur ausgezeichnet. In den Endigungskernen der sensiblen Bahnen bestehen besondere Bezirke für die Vertretung der einzelnen Körperabschnitte. An der Grenze zwischen dem Hauptendigungskern des Bindearms und dem der sekundären Vestibularisbahn ändert sich die Zell- und Faserstruktur grundlegend (größere Dichte des Einzelfasergeflechtes und statt der einheitlich mittelgroßen Zellart unterschiedlich große, zum Teil sehr große Nervenzellen in den sensiblen Endigungskernen). Dieser Grenze entspricht in der Ebene der Großhirnrinde die Grenze in der Tiefe der Zentralfurche zwischen der Area 3a (postcentralis tenuigranularis) und der Area 4 (giganto-pyramidalis), dem primären motorischen Feld. — Die Reizstellen, von denen W. R. HESS bei der Katze rotatorische Effekte im Mittel- und Zwischenhirn erzielte,

liegen in der Verlaufsrichtung der sekundären und tertiären Vestibularisbahn zum Thalamus. — Die Tatsache, daß 2 verschiedene Bahnen aus dem Pallidum (1. aus dem inneren Glied, 2. aus dem oralen Pol) in 2 verschiedene voreinander gelegene Kerne des Thalamus einströmen, wird mit der funktionellen Verschiedenheit von Putamen und Caudatum in Zusammenhang gebracht. Weil das orale Pallidum insbesondere vom Caudatumkopf mit zuführenden Bahnen versorgt wird, sehe ich die Bahn zum lateropolaren Kern des Thalamus als indirekte Verbindung des Caudatum über den oralen Pallidumpol zum Thalamus an.

Die über den Ventralkernen liegenden *Dorsal-* und *Zwischenkerne* des lateralen Kerngebiets empfangen keine direkte Zuleitung aus anderen Kernen des Hirnstammes, sondern sind auf Erregungszuflüsse aus den darunter gelegenen Thalamuskernen angewiesen.

Das *vordere Kerngebiet* des Thalamus bekommt seinen Hauptzufluß aus dem Corpus mammillare durch das VICQ D'AZYRSche Bündel, vielleicht auch einen Nebenzufluß aus dem unteren Thalamusstiel. Weder die zuführenden Bündel noch die vordere Kerngruppe selbst dient unmittelbar, wie oft vermutet, Riechfunktionen (LASHLEY und SPERRY).

Für das *mediale Kerngebiet*, welches zum Stirnhirn projiziert, spielt beim Menschen die Zuleitung durch das periventrikuläre Fasersystem (LE GROS CLARK) keine Rolle, sein Haupterregungszufluß ist vielmehr der untere Thalamusstiel (HASSSLER), der aus der Gegend des Basalkerns, aus dem oralen Pallidumdrittel und vielleicht auch aus dem oralen Mandelkern stammt. Fasereinstrahlungen sind nur in die 3 großen inneren Kerne des medialen Kerngebiets nachweisbar.

Das *thalamische Höhlengrau* unterhalb des Ependyms des 3. Ventrikels über dem Sulcus Monroi hat Faserverbindung mit dem periventrikulären System, welches aber außerdem noch mit dem Commissuralkern zusammenhängt. — Die Kerngruppe, die das mediale Kerngebiet oral, lateral, ventral, dorsal und caudal einrahmt, von mir als *Hüllgebiet* bezeichnet, besitzt entsprechend dem Aufbau aus zahlreichen Kernen verschiedene zuführende Bahnen: In die Kerne der Lamella medialis münden u. a. einige Schleifenfasern ein, im Grenzkern gegen das Mittelhirn (Limitans) endigen vielleicht einige Fasern des Tractus spinothalamicus bei ihrem Durchtritt; den Faserzufluß zum Centralkern bilden die Fasern aus dem Emboliformis des Kleinhirns.

Das *Ganglion habenulae*, eine der ältesten Strukturen des Zwischenhirns, bekommt zuführende Fasern aus dem Ammonshorn, dem Septum und den basalen Riehzentren sowie aus dem Pallidum über die Stria medullaris thalami.

Auch die beiden *Kniehöcker* gehören zum Thalamus. In den medialen strahlt die Hörbahn ein; alle seine 4 Kerne nehmen solche Fasern auf. Die verschiedenen Kerne hängen nicht mit der Lokalisation der Ton-

skala zusammen, die in den primären und corticalen Hörzentren beschrieben bzw. nachgewiesen wurde (LEWY und KOBRAK; WOOLSEY und WALZL). —

Der *laterale Kniehöcker* nimmt beim Menschen sämtliche Opticusfasern auf. Nur wenige finden in dem darüber gelegenen Nucleus praegeniculatus ihr Ende. Als besonders weit differenzierter Hirngrau besteht der laterale Kniehöcker aus Schichten. Die peripheren Fasern der Netzhaut endigen im oralen Drittel und im medialen und lateralnen Randbezirk, die Maculafasern im großen keilförmigen mittleren und caudalen Bezirk. Hier verbindet sich nach GLEES und LE GROS CLARK eine Opticusfaser mit 4—6 Geniculatumzellen, welche mit den Nachbarfasern keine Synapsen eingehen. Im Bereich der großzelligen basalen Schichten des lateralen Kniehöckers findet dagegen Überschneidung der Erregungsleitung statt. Es wird die Arbeitshypothese begründet, daß die großzelligen Schichten mit dem Stäbchenapparat der Netzhaut, also dem Dämmerungssehen, die mittelgroßzelligen Schichten dagegen mit dem Zapfenapparat, also dem Tag- und Farbensehen, zusammenhängen. Die beiden Schichtpaare mit mittelgroßen Nervenzellen könnten die beiden Paare der Gegenfarben nach der HERINGSchen Theorie im Bereich des lateralen Kniehöckers repräsentieren.

Der große caudale Teil des menschlichen Thalamus, das *Pulvinar*, empfängt nur wenige direkte afferente Fasern vom vorderen Vierhügeldach, seine Hauptzuleitung ist eine intrathalamische.

Alle Kerne, die Bahnen aus anderen Hirnteilen erhalten, bezeichnen C. und O. VOGT als primär-rezeptive Thalamuskerne. Über 30 solcher Bahnen könnte man jetzt aufzählen. Die Endigungsstätten dieser Bahnen sind voneinander getrennt und jeweils auf Grund ihres Zell- und Faseraufbaus abzugrenzen. Man darf daher den Thalamus keinesfalls als einheitlich funktionierenden Hirnteil betrachten.

B. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Thalamuskernen und der Bauplan des Thalamus.

Vom lateralen Kniehöcker, insbesondere von seinen großzelligen Schichten, entspringt ein Teil des vorderen Vierhügelarmes zum Vierhügeldach; in diesem verläuft die afferente Bahn für den Lichtreflex der Pupillen. Außer der Seustrahlung zum Hinterhauptlappen geht aus dem lateralen Kniehöcker der Hauptteil der Fasern der lateralen Faserlamelle des Pulvinar hervor. Von dort aus münden die Fasern in das Pulvinar ein. Dieses ist also ein höheres optisches Zentrum, in welchem optische Erregungen mit solchen aus dem Vierhügeldach und wahrscheinlich noch anderen kombiniert werden. Nur der intergeniculäre Pulvinarkern, der primitivste des Pulvinar, erhält direkte Fasern aus dem lateralen Kniehöcker ohne den Umweg über die Lamella lateralis.

Daß er ein einfacherer optischer Integrationskern ist, läßt sich daraus erschließen; für die übrigen 12 Pulvinarkerne sind Sonderfunktionen innerhalb des optischen Integrationssystems nicht bekannt. Es ist zu vermuten, daß einige Pulvinarkerne entsprechende Integrationskerne des akustischen Systems sind. Sicherer darüber weiß man aber nicht.

Im lateralen Kerngebiet kann man innerhalb der Schleifenkerne 3 übereinander gelegene Stufen unterscheiden, in denen sämtlich Schleifenfasern endigen; dabei empfängt die unterste Stufe nur Schleifenfasern, die mittlere zusätzlich noch Fasern aus der unteren Stufe und die obere Stufe wenig Schleifenfasern und zahlreiche kurze Leitungen aus den beiden unteren Stufen. Über die Lamella praesemilunaris strömen den lateralen Bezirken dieser Kerne Erregungen aus dem Vestibularissystem zu. (Schon in den primär-rezeptiven Thalamuskernen der Sensibilität gibt es also Erregungskombinationen.) Über diesen primären sensiblen Kernen liegen 2 Schichten von Integrationskernen, in welchen keine direkten Schleifenfasern mehr endigen, die vielmehr bezüglich der Erregungszufuhr auf die *Schleifenkerne* angewiesen sind. — Solche Integrationskerne liegen in 2 Schichten ebenfalls über den die Erregungen aus dem kleinzelligen Dentatus und Pallidum aufnehmenden oralen Ventralkernen. In ihnen kann man Integrationskerne des propriozeptiven Systems vermuten (jeweils ein *Zwischen-*- und ein *Doppelkern*).

Die *Gitterschicht* des Thalamus (*Nucleus reticulatus*) zwischen der Lamella lateralis und der inneren Kapsel besteht aus unregelmäßigen schmalen Zellgruppen. Sie bilden für jeden größeren von ihnen umrahmten Kern des lateralen Territoriums und des Pulvinar je einen besonderen Unterkern: also je einer für jeden größeren Ventralkern, je einer für jeden Zwischenkern und je ein Unterkern für jeden Dorsalkern. Die Grenzen dieser Unterkerne bilden Fortsetzungen der Grenzen zwischen den von ihnen lateral eingefaßten Kernen. Diese Zellgruppen der Gitterschicht sind aber nicht nur durch die Lamella lateralis vom jeweiligen Kern nach lateral abgedrängt, sondern sie haben eine eigene Struktur. Der Teil der Gitterschicht um den oralen Thalamuspol herum bekommt wie der zugehörige Lateropolarkern Faserzufluß aus dem Pallidum. Auch für die anderen Kerne der Gitterschicht scheint es so zu sein, daß sie gleichartige Erregungszuflüsse erhalten wie die von ihnen umgebenen Kerne. Das weist auf eine doppelte Vertretung aller Sinnesysteme im Thalamus hin: 1. im lateralen Kerngebiet einschließlich Kniehöcker und Pulvinar, 2. in der Gitterschicht. Eine analoge zweite Serie von sensiblen, sensorischen und motorischen Rindenfeldern ist neuerdings in der Oberwand der *SYLVISCHEN FURCHE* tierexperimentell von WOOLSEY, ADRIAN, GAROL, ADES, SUGAR und anderen aufgedeckt worden. Die Vermutung einer fasersystematischen Beziehung zwischen Gitterschicht und diesen zweiten sensomotorischen Rindenfeldern liegt

nahe, zumal da die Gitterschicht nach Herden in der inneren Kapsel degeneriert.

C. Projektionen der Thalamuskerne zu anderen Hirnteilen.

Alle Thalamuskerne entsenden ihre Fasern aufwärts, zu Rindenfeldern oder zu Kernen des Großhirns, mit Ausnahme des Ganglion habenulae, welches durch das MEYNERTSche Bündel zum Ganglion interpedunculare und zur Haube des Mittelhirns und der Brücke leitet (zum Riechhirn gehörig). Unter den übrigen Thalamuskernen kann man solche, die zur Rinde (*Großhirnrindenanteile*) und solche, die zu Kernen der Stammganglien projizieren (*Stammhirnanteile*), unterscheiden. Beim Menschen konnte ich folgende Kerne als Stammhirnanteile nachweisen: a) Thalamisches Höhlengrau, b) Centralkern, c) Parafascicularis, d) Kerne der Lamella medialis, e) Commissuralkern, f) Fasciculus, g) Mützenkern, h) Grenzkern gegen das Mittelhirn (Limitans), sowie i) und k) je ein kleiner Bezirk des medialen und lateralen Kniehöckers. Die Kerne b)—h) bilden das „Hüllgebiet“. Von diesen Kernen sind nur folgende Projektionen bekannt: Vom großzelligen Teil des Centralkerns zum Caudatum, vom kleinzelligen zum Putamen (C. und O. VOGT), vom Parafascicularis zum Fundus striati, dem medialen Abschnitt des Striatums, und von den Kernen der Lamella medialis sowie vom Limitans zum äußeren Glied des Pallidum (eigene Untersuchungen). Rückläufige Bahnen sind für diese Systeme nicht nachgewiesen und sogar sehr unwahrscheinlich.

Die Bahnen aus den *Rindenanteilen* des Thalamus bilden die einzigen subcorticalen Zuleitungen der isocorticalen Rindenfelder. Nicht nur die primären Projektionsfelder empfangen solche Projektionen von einzelnen Thalamuskernen, sondern sämtliche Felder des Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptlappens und einige Felder des Schläfenlappens. Alle diese Felder sind im anatomischen Sinn Projektionsfelder. Assoziationsfelder im anatomischen Sinn sind die meisten Felder des Schläfenlappens und einige an der Basis des Hinterhauptlappens. Man unterscheidet besser *thalamisch versorgte* von *nicht-thalamischen* Rindenfeldern. Die groben Verhältnisse der Thalamus-Rindenprojektion sind seit langem bekannt und wurden in den letzten 15 Jahren experimentell an Affen und Schimpansen (s. WALKER) bestätigt: Der Projektionsquell bzw. Projektor zum Hörfeld ist der mediale Kniehöcker, der zum Sehfeld der laterale Kniehöcker. Der Projektor zum Stirnhirn ist das mediale Kerngebiet, derjenige zum präzentralen motorischen Gebiet der vordere Abschnitt des lateralen Kerngebiets, derjenige zum postzentralen sensiblen Gebiet die caudalen Ventralkerne. Das vordere parietale Gebiet erhält seine Projektionen von den hinteren Dorsalkernen und Zwischenkernen, das große Grenzgebiet zwischen Scheitel-, Hinterhaupt- und Schläfen-

lappen, GOLDSTEINS Zentralgebiet für das Ganzheitserlebnis der Gestalt, wird vom Pulvinar mit Zuleitungen versorgt. — Aufgabe der Zukunft ist es, diese großen Gebietsprojektionen zu Projektionsbeziehungen zwischen einzelnen Thalamuskernen und einzelnen Rindenfeldern zu differenzieren; für das Stirnhirn habe ich ein solches Schema vorgelegt.

D. Allgemeines über die Großhirnrinden-Thalamus-Beziehungen.

Diese Beziehungen sind streng lokalisiert, stellenweise sogar fast Punkt-zu-Punkt-Beziehungen. Jeder Thalamuskern schickt seine Fasern nur zu einem bestimmten Rindenfeld; ihre Endaufsplitterungen liegen in der IV. und III. Rindenschicht. Sie sind besonders dicht, so daß sie mit vielen Rindenzellen in synaptische Verbindung treten können; u. a. vielleicht auch mit Spitzendendriten derjenigen Pyramidenzellen der V. Schicht, die ihre Fasern zum Thalamuskern zurücksenden. Sicherlich sind an vielen Stellen aber noch Schaltzellen zwischen die thalamische Faserendigung und die rückläufige Nervenzelle eingeschaltet. Jedenfalls wird zwischen Thalamuszelle und rückleitender Rindenzelle ein Neuronenkreis geschlossen. Ich habe diesen thalamico-arealen genannt, weil jeder von ihnen aus einem bestimmten Nucleus *thalamicus* und einer bestimmten *Area corticalis* gebildet wird.

Jeder dieser thalamico-arealen Neuronenkreise bildet nicht nur, wie erörtert, eine anatomisch-fasersystematische Einheit, sondern dient auch einer *einheitlichen Funktion*. Das thalamisch versorgte Rindenfeld ist für seine Funktion auf Erregungszuleitungen aus seinem Thalamuskern angewiesen. Die funktionelle Aufgabe des rindenabhängigen Thalamuskerns besteht darin, seinem Rindenfeld Erregungen zu übermitteln. Dort liegt die einzige Entladungsmöglichkeit für eine solche Thalamuszelle. Mit sehr verschiedenen Methoden läßt sich diese Funktionseinheit zwischen Rindenfeld und Thalamuskern nachweisen:

1. Pathologisch-anatomisch. Wird der Neuronenkreis irgendwo unterbrochen, erleidet er im ganzen schwere Degenerationserscheinungen, die Thalamuszellen und ihre Fasern gehen retrograd zugrunde, die rückleitenden Rindenzellen und ihre Fasern degenerieren retrograd.

2. Elektrophysiologisch im Reizexperiment. Rindenreizungen lösen sogleich Änderungen der Potentialschwankungen im zugehörigen Thalamuskern und Thalamuskernreizungen solche im zugehörigen Rindenfeld aus (DUSSIER DE BARENNE und McCULLOCH, MORISON und DEMPSEY).

3. Elektrophysiologisch im Ausschaltungsexperiment. Unterbrechung eines Neuronenkreises bringt die elektrophysiologische Eigentätigkeit des Thalamuskerns und diejenige des Rindenfeldes zunächst vollständig zum Erlöschen. Im Thalamuskern bleibt das so, im Rindenfeld sind nach Jahren noch schwere Veränderungen des wiedergekehrten Stromablaufs

nachweisbar. Von Nachbarfeldern ist die elektrophysiologische Eigen-tätigkeit des Rindenfeldes weitgehend unabhängig (DEMPSEY u. MORISON).

4. Reizphysiologisch. Umschriebene Strychninisierungen von Rindenfeld oder Thalamuskern führen zu den gleichen sensiblen Reizerscheinungen (DUSSER DE BARENNE und SAGER). W. R. HESS erzielte von den oralen Ventralkernen ebensolche umschriebenen motorischen Reizeffekte, wie sie vom primären motorischen Feld bekannt sind, und auch komplexere wie von den „prämotorischen“ Feldern.

5. Ausschaltungsphysiologisch. Die Ausschaltung eines solchen „motorischen“ Focus in Thalamus oder Rinde hat Störung oder Ausfall der Bewegung, die den Reizeffekt darstellt, zur Folge. Das gleiche gilt von den sensiblen und sensorischen Systemen.

6. Hirnpathologisch. Durch Herde in den sensiblen Thalamuskernen entsteht ebenso eine Hemianästhesie, wie durch Herde in den sensiblen Rindenfeldern, durch Herde im lateralen Kniehöcker ebenso eine Hemianopsie wie durch Läsionen des Sehfeldes. Entsprechendes gilt von den motorischen Systemen: Die *vollständige* Absperrung jedes Erregungszuflusses aus dem Subcortex zu einer motorischen Region des Großhirns hat ebenso eine Hemiplegie (bei intakter Pyramidenbahn!) zur Folge, wie die Zerstörung des Rindenfeldes selbst (Fälle von Hemiatrophie und Thalamusherde von BISCHOFF und SCHUSTER).

7. „Psychochirurgisch.“ Es entstehen etwa die gleichen therapeutischen Wirkungen, aber auch Nebenerscheinungen, wenn man die Rindenfelder des Stirnhirns entfernt (Topektomie), die Stirnhirnbahnen durchtrennt (Leukotomie) oder im zugehörigen medialen Kerngebiet des Thalamus Zerstörungen durch Elektrokoagulationen setzt (Thalamotomie). Also auch bei den Neuronenkreisen des Stirnhirns gegenseitige Vertretbarkeit von Thalamuskern, Verbindungsbahnen und Stirnhirnfeld.

Der thalamico-areale Neuronenkreis ist also dem Reflexbogen und dem Rückmeldesystem (TÖNNIES und JUNG) des Rückenmarks in der Ebene des Großhirns analog. Man kann auch im Großhirn von Reflexbögen höherer Art sprechen, ihr afferenter Schenkel wird von der Projektionsstrahlung des zugehörigen Thalamuskerns gebildet. Im Rückenmark kann der Reflexerfolg aufgehoben werden, sowohl durch Unterbrechung des afferenten wie durch Unterbrechung des efferenten Schenkels. Ebenso wird zunächst beim höheren Reflexbogen im Großhirn der Reflexerfolg, hier die Leistung des Rindenfeldes, aufgehoben; sowohl durch Unterbrechung der afferenten Bahn des Rindenfeldes (aus seinem Thalamuskern), wie durch Unterbrechung der efferenten Bahnen des Rindenfeldes. Die Berechtigung, von einem psychischen Reflexbogen zu sprechen, ist für die Stirnhirnfelder jetzt durch die Aufdeckung der Neuronenkreise des Stirnhirns auch vom Anatomischen her gestützt.

Die rückläufige Rinden-Thalamusbahn jedes dieser Systeme ermöglicht eine Selbststeuerung, welcher in der Ebene des Rückenmarks die „Rückmeldung“ entspricht.

Der Thalamus hat also nicht eine einzige Funktion, sondern fast ebensoviiele wie die thalamisch versorgten Rindenfelder. Diese Felder sind im Thalamus gleichsam noch einmal im Kleinen repräsentiert.

K. LEONHARD (Frankfurt): Die Klinik des Thalamus opticus.

In der beschränkten Zeit konnte nur der Thalamus im engeren Sinne zur Sprache kommen, also ohne Corpus genic. lat. und med. Das Referat ging vom *klassischen Thalamussyndrom* von DEJERINE und ROUSSY aus, das auch schon von WERNICKE in ähnlicher Weise gesehen worden war. Die *Hemianästhesie* der Thalamusläsion betrifft häufig die Tiefensensibilität wesentlich stärker als die Oberflächensensibilität. Die Autoren gaben dafür verschiedene Deutungen. Am interessantesten ist die Erklärung von HEAD, der ähnlich wie früher schon EDINGER, der Auffassung ist, daß der Thalamus die Endstätte der protopathischen Sensibilität darstelle. Diese wird, wie er meint, häufig deswegen nicht mehr betroffen, weil die Läsion die Fasern erst beim Verlassen des Thalamus unterbricht. Tatsächlich ist aber bis heute nicht entschieden, ob für die protopathische Sensibilität nicht doch auch die Hirnrinde von wesentlicher Bedeutung ist. FÖRSTER spricht sich aber eher gegen als für HEADS Auffassung aus.

Die feinere Lokalisation der sensiblen Bahnen im Thalamus konnte durch Untersuchungen, an denen viele Autoren, darunter vor allem WALLENBERG, beteiligt sind, geklärt werden. Am genauesten sind die Angaben von WALKER, nach denen der Tractus spinothalamicus im basalen hinteren Teil der lateralen Kernmasse endet, und zwar so, daß die Fasern vom Trigeminus medial liegen, die aus den oberen Extremitäten lateral davon, die von Rumpf und unteren Extremitäten daran anschließend noch mehr lateral. In der gleichen ventralen Kernmasse, aber etwas dorsal und oral vom Tractus spinothalamicus endet nach WALKER die mediale Schleife, topisch ebenso gegliedert wie die spinothalamische Bahn. Das Kerngebiet des *Geschmacks* liegt nach Beobachtungen von STRAUSS, ADLER und anderen dem des Trigeminus sehr nahe. Die Frage der *Geruchsstörung* bei Thalamusläsion, mit der sich neuerdings FÄBER und JUNG beschäftigten, ist noch ungeklärt.

Die *Ataxie* des klassischen Thalamussyndroms hängt überwiegend von der sensiblen Störung ab, teilweise ist sie aber auch cerebellarer Natur und hat dadurch Beziehungen zur thalamischen Hemichorea.

Die *zentralen Schmerzen*, die vor allem durch GREIF und EDINGER bekannt wurden, und die verwandte *Hyperpathie*, mit der sich vor allem

FÖRSTER beschäftigt hat, werden ähnlich wie die Dissoziation der Sensibilitätsstörung von den Autoren verschieden erklärt. Teils nimmt man, wie schon GREIF, eine einfache Reizwirkung auf die sensiblen Fasern an, teils glaubt man, daß eine Enthemmung der protopathischen Sensibilität vorliegt, vielleicht durch Läsion des epikritischen Systems, wie FÖRSTER meint, vielleicht durch Ausfall einer dämpfenden Bahn, die von der Hirnrinde zum Thalamus verlaufen soll. Für diese Auffassung, die von HEAD ausgeht, sprechen die Erfahrungen bei der Leukotomie. Da nach diesem Eingriff Schmerzen, und zwar auch thalamisch bedingte Schmerzen, wie STENDER gezeigt hat, an Intensität abnehmen, scheint man hier eine Bahn zu durchschneiden, die erregend auf den Thalamus wirkt. Es liegt sehr nahe, daß ihr eine dämpfende Bahn antagonistisch gegenübersteht.

Die Feststellungen bei den zentralen Schmerzen und mehr noch bei der Hyperpathie, die nach HEAD auch mit einer vermehrten Empfänglichkeit für angenehme Reize verbunden sein kann, führen zur Auffassung, daß der Thalamus eine wesentliche Zentralstelle der *Affektivität* darstelle. Beobachtungen von KLEIST, SCHUSTER und anderen sprechen sehr in diesem Sinne. Ein eigener Fall zeigte in besonders aufdringlicher Weise eine affektive Labilität.

Teilweise ist die Labilität nicht im Affektiven selbst gelegen, sondern nur in seinem *Ausdruck*. Man darf trotz mancher Widersprüche, die sich aus den Beobachtungen ergeben, annehmen, daß der Thalamus ein wichtiges mimisches Zentrum darstellt. Charakteristisch ist vor allem die *mimische Facialisschwäche*, die seit NOTHNAGEL oft beschrieben wurde. Man muß die Beziehung der Mimik zum Thalamus aber nach eigener Auffassung auf das Lachen und das Weinen beschränken. Die große Fülle der anderen Ausdrucksbewegungen, die phylogenetisch älter sind, hängt viel eher mit dem Mittelhirn und Pallidum zusammen.

Im Vergleich zur Sensibilitätsstörung ist die *Hemichorea*, die zum klassischen Thalamussyndrom gehört, selten. Sie entsteht entsprechend der BONHOEFFERSchen Auffassung wahrscheinlich dadurch, daß die Bindegemeinstrahlung in den Thalamus geschädigt wird. C. und O. VOGT vertreten allerdings eine andere Auffassung. Mit der Hemichorea, die auch mehr eine *Hemiatetose* sein kann, stehen eigenartige Haltungsanomalien der Extremitäten in Zusammenhang. Vor allem handelt es sich um die von französischen Autoren zuerst beschriebene „*Thalamushand*“. SCHUSTER, LEHMANN-FACIUS und andere zweifeln den Zusammenhang mit dem Thalamus an und denken mehr an das Striatum.

Weitere Symptome werden vor allem von KLEIST mit dem Thalamus in Zusammenhang gebracht, nämlich das *Gegenhalten* und der *Greifreflex*. Auf das Zwischenhirn bezieht er ferner, ohne sich gerade auf den

Thalamus festzulegen, psychische Störungen wie *suggestiv-hysterische* Veränderungen, Störungen der *Bekanntheit* und *Bedeutung*, *Depersonalisations-* und *Entfremdungserscheinungen*. Von den letzteren wieder lassen sich Beziehungen zum **ANTONSchen Symptom** herstellen, dessen Problematik den Thalamus berührt, aber doch weit darüber hinausreicht.

Mit dieser *Zusammenfassung* konnten nur die Grundlinien aufgezeigt werden, die vielen Einzelheiten mit den Namen der Forscher, die sich bei ihrer Klärung verdient gemacht haben, konnten keine Erwähnung finden. (Erscheint ausführlich im „*Nervenarzt*“.)

Vorträge zum Leitthema.

G. SCHALTENBRAND (Würzburg): **Zur Symptomatologie der Thalamusherde.** (Wird ausführlich in der Allg. Z. Psychiatr. [KLEIST-Festschrift] veröffentlicht.)

K. WALTER (Bamberg): **Das „sensorio-motorische Syndrom“ als Ausdruck einer Thalamusläsion.**

Der Vortrag sollte die Aufmerksamkeit auf ein neurologisches Syndrom lenken, das als Hirntraumafolge selten beobachtet, von **DE MORSIER** (Genf) aber in seiner Bedeutung in den letzten Jahren besonders herausgestellt wurde. Seine Arbeiten fanden bisher in Deutschland kaum Beachtung. Das vorwiegend einseitig auftretende Syndrom zeigt Veränderungen der Motorik und des Tonus (halbseitigen Tremor; Hypotonie; Ataxie; Abweichbewegungen des Körpers oder einzelner Gliedmaßen; Reflexherabsetzung), der Sensibilität (Hemian- oder -hypästhesie; sensible Hyperpathie) und der sensorischen Funktionen (halbseitige Geruchs-, Geschmacks-, Gehörsherabsetzung bzw. sensorische Hyperpathie; häufig konzentrische Gesichtsfeldeinengung). Als Begleitsymptome können Augenmuskelstörungen, Nystagmus und vereinzelt rotatorische Krisen auftreten. Diesem „sensorio-motorischen Syndrom“ liegt nach **DE MORSIER** eine Schädigung der basalen mesodiencephalen Übergangsregion zugrunde, die er nach allzu mechanischen Ableitungen (Schnittpunkt der verlängerten Stoßlinien) als „Zone de vulnérabilité constante“ ansieht. Die 30 Folgezustände nach Hirntraumen, auf die er sich bezieht, sind in der Kasuistik leider zu kurz gefaßt und wenig präzisiert. Auffallend ist die große Zahl — nach dem äußeren Ablauf — sehr leichter Hirntraumen. Die Kritik zweifelt gerade deshalb die organische Genese des Syndroms an und verweist auf die hysterische Hemianästhesie **CHARCOTS**. **DE MORSIER** wiederum diskutiert nur die organische Entstehung und bezieht sich historisch auf sichere organische Fälle von **CHARCOT**, **NAVILLE** und **HASKOVEC** (motorisch-sensitivo-sensorielles Syndrom). Das schwierige aber gleichwohl reizvolle Problem

besteht offenbar darin, daß ein ganzes Syndrom einerseits als Ausdruck einer organischen Hirnschädigung, andererseits als rein psychogene Störung gewertet werden kann. An Hand von 4 eigenen Beobachtungen ließ sich diese Doppelwertigkeit des Syndroms verdeutlichen. In 3 Fällen war die organische Genese der neurologischen Ausfälle unter Berücksichtigung des Verlaufs und der psychologischen Situation gesichert. Im 4. Fall handelte es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um psychogen ausgelöste Symptome. Mit der Möglichkeit einer psychogenen Entstehung eines dem sensorio-motorischen Syndrom ähnlichen Zustandsbildes wird man rechnen müssen. Es ist dabei die These aufzuwerfen (BRUN), ob dabei die Funktionsstörungen im Zwischenhirn nicht infolge einer strukturellen Zerstörung, sondern durch funktionelle Absperrung oder abnorme Verteilung bestimmter Triebreize herbeigeführt wird. Der Entscheid über die psychogene oder organische Bedingtheit des Syndroms ist nur am Einzelfalle nach gründlichen Erwägungen möglich.

Das 2. Problem stellt sich in der Frage nach der Lokalisation. DE MORSIER nimmt eine mehr hypothalamisch gelegene Schädigung der genannten Region an. Demgegenüber wird die Auffassung einer thalamischen Läsion vertreten. Die älteren Autoren, die das Syndrom kannten (CHARCOT, TÜRK, BROADBENT, JACKSON, HASKOWEC), konnten in ihren Fällen autoptisch eine Thalamusläsion nachweisen oder wurden durch die klinische Symptomatologie zu dieser Annahme geführt. Die in den letzten Jahren publizierten Fälle traumatischer Thalamusläsion von LEONHARD, dann von BENEDEK und ANGYAL sprechen im gleichen Sinne. Eine völlige Übereinstimmung mit den bekannten Gefäßsyndromen ist nicht erforderlich, da es sich um mehr diffuse Schädigungen handeln wird. Die Störungen des Geruchs und Geschmacks lassen sich nach den anatomischen Kenntnissen und den Arbeiten von PAP, KLEIST, STRAUSS und ADLER als Ausdruck einer Thalamusschädigung ansehen. Seh- und Hörstörungen werden auf eine Läsion der zum Thalamus gehörenden Corpora geniculata zu beziehen sein. Die beobachtete konzentrische Gesichtsfeldeimengung ohne hemianopische Defekte versucht FRANCESCHETTI mit der dorsalen Opticuswurzel in Verbindung zu setzen. Es spricht alles dafür, daß das Syndrom durch eine Schädigung der ventralen Thalamusgebiete (Endigung der afferenten Bahnen) auftritt. Bei hypothalamischen Schädigungen ist diese Symptomatologie nicht denkbar; umgekehrt fehlen bei dem Syndrom Störungen des Endokriniuns und des Stoffwechsels. Die Behauptung DE MORSIERS, daß das Syndrom sehr häufig nachweisbar sei, entspricht nicht den Erfahrungen an den zahlreichen Hirnträumen der jüngsten Vergangenheit. Dagegen ist bekannt, daß traumatische Thalamusläsionen, die dem beschriebenen Syndrom zugrunde gelegt werden, selten zur Beobachtung kommen.

H. GÄNSHIRT (Freiburg-Heidelberg): Über die Geschmacksleitung im Thalamus.

Das bisher vorliegende kasuistische und tierexperimentelle Material bezüglich der Geschmacksleitung im Thalamus ist spärlich. Neben einem wenig beweiskräftigen Fall von STRAUSS ist es vor allem ein gut untersuchter Tumorfall von ADLER und die amerikanischen Tierexperimente, die dazu geführt haben, daß man heute die medialen ventrikelnahen Abschnitte des Nucleus arcuatus thalami als Einstrahlungs- und Umschaltgebiet für die Geschmacksfasern aus dem Hirnstamm ansieht.

Inzwischen haben HELSMOORTEL und Mitarbeiter gezeigt und wir haben dies unter der Leitung von BAY in Zusammenarbeit mit der Heidelberger Ohrenklinik bestätigt gefunden, daß Geschmacksstörungen bei Vorliegen einer Anosmie oder einer Sensibilitätsstörung im Mundbereich vorgetäuscht werden können, nach HELSMOORTEL autosuggestiv entstehen. Die wahrnehmungsmäßige Einheitlichkeit der 3 Faktoren des vulgären Schmeckens — Geschmack, Geruch und Schleimhautsensibilität des Mundes — hat bekanntlich schon EDINGER veranlaßt, vom Oralsinn zu sprechen. Bei dieser Sachlage ist es notwendig, die bisherigen Fälle von Geschmacksstörung und deren lokalisatorische Deutung einer Kritik zu unterziehen und an neue Untersuchungen strengere Maßstäbe anzulegen.

Es werden demnach die Fälle am wertvollsten sein, die den Geruch und die Sensibilität im Munde intakt lassen und allein den Geschmack isoliert betreffen.

Wir hatten nun Gelegenheit, einen derartigen Fall in der Heidelberger Nervenklinik zu beobachten und ihn in Freiburg mit Herrn HASSLER anatomisch zu untersuchen. Der Kranke bot klinisch eine nahezu komplette Ageusie auf der linken Zungenhälfte für alle Qualitäten und Konzentrationen, lediglich im hinteren Zungendrittel wurde bitter in starker Konzentration mit verlängerter Latenzzeit erkannt. Geruch und Sensibilität waren völlig intakt. Unter dem Bild eines malignen frontalen Prozesses — zunehmende Akinese, Greifphänomene Stützreaktionen, Saugreflex — erlag der Kranke schließlich einer Bronchopneumonie.

Die Sektion deckte eine kastaniengroße Geschwulst im *medialen rechten Thalamus* auf, oral dicht hinter dem Foramen Monroi beginnend und nach caudal bis zum Ganglion habenulae und der Epiphyse reichend. Nach ventral vom Sulcus Monroi begrenzt, nach lateral von der Lamella medialis. Die schwersten Veränderungen betreffen das mediale Kerngebiet des Thalamus, das in seinen vorderen zwei Dritteln völlig zerstört ist. Die Lateralkerne sind nur im oromedialen Abschnitt durch

Tumordruck geschädigt, sonst ebenso wie die Gitterschicht intakt, Kniehöcker unversehrt, VICO d'AZYR teilweise degeneriert und umwachsen, MEYNERTSches Bündel intakt. Das thalamische Höhlengrau ist dem Tumor vollständig zum Opfer gefallen. Histologisch handelt es sich um ein Pinealoblastom: Sehr verschieden große Kerne mit mäßig vielen Mitosen, einige tief gelappte Kerne, einzelne lymphocytenähnliche Elemente. Die Zellen zeigen keine besondere Anordnung zu den Gefäßwänden, keine Gefäßwandwucherungen, keine Nekrosen.

Der Nucleus arcuatus, der in diesem Zusammenhang besonders interessiert, wird vom Tumor nicht erreicht. Im Zellbild zeigt er aber in seiner mediobasalen Spitze Ganglienzelldegenerationen und Glia-wucherungen. Daß diese Zellschädigung nicht allein Tumordruckwirkung sein kann, zeigt ein anderer Tumorfall, eine Ependymcyste des 3. Ventrikels, wo der Arcuatus verlagert und zweifellos von medial her komprimiert ist. Das Zellbild ist hier normal, zeigt gut gefärbte Ganglienzellen und keine Wucherung der Glia. Klinisch bestand dementsprechend keine Geschmacksbeeinträchtigung. Bei den Zellveränderungen in der mediobasalen Spitze des Nucleus arcuatus des beschriebenen Falles handelt es sich um retrograde Zelldegenerationen. Es müssen also vom Tumor Fasern unterbrochen worden sein, die vom Nucleus arcuatus in Richtung auf die innere Kapsel, also rindenwärts verlaufen. Dies ist insofern bemerkenswert, als kürzlich BAY sowie FABER und JUNG nach eingehender Kritik der enttäuschenden Lokalisationsversuche eines corticalen Geschmacksfeldes daran dachten, daß der Geschmack bereits subcortical integriert würde. Einer solchen Annahme widerspricht unser Befund, er spricht dafür, daß geschmacksleitende Elemente vom Thalamus aus weiter zentralwärts ziehen, wobei sie anfangs in nächster Nachbarschaft der Trigeminusleitung zur Rinde liegen.

Zusammenfassend kann zu unserem Fall gesagt werden, daß er die bisher höchst gelegene Läsion darstellt; die noch eine isolierte Störung des Geschmackes hervorgerufen hat. Die Geschmacksstörung liegt dabei zum Herd gekreuzt, was der Beobachtung von ADLER entspricht. Der Fall kann als Stütze der Lokalisation des thalamischen Geschmacksystems in der medialen Spitze des Nucleus arcuatus betrachtet werden. Er spricht für eine Weiterleitung von diesem Kernteil zentralwärts.

R. JUNG (Freiburg): Über die Beteiligung des Thalamus, der Stammganglien und des Ammonshorns am Elektrokrampf.

Beim Elektroschock des Menschen läßt sich die Beteiligung der verschiedenen corticalen und subcorticalen Hirnregionen im EEG noch nicht genau untersuchen. Deshalb haben wir *Tierversuche bei Katzen und Hunden* durchgeführt, um die alte Frage nach der Lokalisation der epileptischen Phänomene beantworten zu können. Mit einer etwas

modifizierten Technik der von HESS entwickelten Elektrodenlokalisation wurden die elektrischen Hirnpotentiale an isocorticalen und allocorticalen Rindenfeldern und in den wichtigsten subcorticalen Hirnregionen beim Elektrokrampf abgeleitet¹. Es zeigten sich charakteristische Unterschiede im Verhalten verschiedener Hirnregionen beim Abortivschock und beim großen Krampfanfall.

Beim *Abortivschock* finden sich entweder keine Krampfentladungen oder kurzdauernde lokalisierte Krampfabläufe im Hirnstamm, Thalamus und Ammonshorn (Allocortex). Die übrige Hirnrinde zeigt eine Hemmung der Eigenaktivität. Im großen *tonisch-klonischen Anfall* krampft das ganze Gehirn, besonders die Hirnrinde mit ihren neocorticalen Anteilen (Isocortex). Nach dem Anfall findet sich eine 10—15 sec dauernde elektrische Ruhe, nach der die Spontanaktivität verlangsamt wiederkehrt. Zwischen dem Abortivschock und dem großen Krampfanfall stehen *atypische Anfälle*, bei denen langdauernde Krampfabläufe im Hirnstamm auftreten und die Atmung meist erhalten bleibt. Der Isocortex zeigt dabei keine Krampfabläufe, sondern nur langsame Wellen. Selten können sich aus solchen atypischen auch große tonisch-klonische Krampfanfälle entwickeln, wenn sich die Krampferregung auf die Hirnrinde ausbreitet.

Die verschiedenen Kerngebiete des *Thalamus* verhielten sich meist ziemlich ähnlich. Beim Vollschock mit großem Anfall beteiligen sich alle Thalamuskerne wie das ganze Gehirn an den Krampfentladungen. Beim Abortivschock können mehrere Sekunden dauernde Entladungen des medialen wie des dorso-lateralen und vorderen Kerngebietes entstehen, ohne daß eine Ausbreitung auf die Hirnrinde erfolgt. Eine genauere Differenzierung der einzelnen Kerne ist nach den elektrophysiologischen Untersuchungen noch nicht möglich. Länger anhaltende Krampfabläufe nach Abortivschocks von mehr als 10 sec Dauer fanden sich im *Ammonshorn*, im *Subthalamus* und in der *Mittelhirnhäube*. Diese langdauernden *subcorticalen und allocorticalen Krampfentladungen* bei Abortivschocks im Hirnstamm können wahrscheinlich die Summationswirkung mehrerer unterschwelliger elektrischer Reize erklären, ferner das allmähliche Entstehen der großen Krampfabläufe nach sehr langer Latenz, da man im Isocortex keine entsprechenden langdauernden Nachwirkungen außer einer elektrischen Ruhe feststellen kann. Die Beziehung der Ammonshornentladungen zu den Bahnen des Fornix und seiner Endigung im Hypothalamus und der Mammillarregion wurde noch nicht genauer untersucht. Doch ist wahrscheinlich, daß Allocortex und Hypothalamus vor dem Isocortex krampfen und die Aktivierung des übrigen Cortex sekundär erfolgen kann.

Betrachten wir nun die elektrischen Entladungen der Hirnpotentiale beim großen tonisch-klonischen Krampf, der beim Tier allerdings weniger regelmäßig abläuft als beim Menschen. Man kann charakteristische Stadien unterscheiden: Im *tonischen Stadium* ist die Entladung in allen registrierten Hirnregionen maximal und kontinuierlich, vor allem finden sich große Krampfpotentiale der Hirnrinde sowohl im Isocortex wie im Allocortex. Eine Wechselbeziehung der verschiedenen Hirnregionen ist meist nicht erkennbar. Im *klonischen Stadium* werden die Entladungen diskontinuierlich. Sie zeigen eine zerhackte Form mit kleinen Pausen oder zwischengelagerten langsamem Wellen. Diese Hemmungsphasen sind meist in den verschiedenen Hirnregionen koordiniert und treten gleichzeitig im Cortex, im Thalamus und den anderen Stammganglien auf. Der Rhythmus der klonischen Abläufe liegt im allgemeinen unter 5 pro Sekunde, wobei innerhalb der klonischen Entladungen noch raschere Wellen vorkommen. Neben dem typischen tonischen oder klonischen Stadium unterscheiden wir noch das *Uhrwerksstadium*, in dem die Krampfentladungen der Hirnrinde fast maschinenmäßig mit gleicher Amplitude und gleichem Intervall ablaufen.

Der Klonusrhythmus ist am reinsten im *Striatum* vertreten, dessen Aktivität wir meist aus dem Caudatum registriert haben. Diese im Caudatum auftretenden Wellen entsprechen genau dem Rhythmus des Klonus, und es ist wahrscheinlich, daß das Striatum im klonischen Stadium eine besondere Rolle spielt. Möglicherweise sind diese großen Caudatumwellen Ausdruck hemmender Einflüsse des Striatum auf die Hirnrinde und den Thalamus, entsprechend der alten Vorstellung von der Hemmungsfunktion des Striatum. Das Anfallsende geschieht schlagartig, nach dem Anfall besteht eine weitgehende postkonvulsive Ruhe in allen Hirnregionen oberhalb des Mittelhirns. In *Kleinhirn und Pons fehlt die postkonvulsive Ruhe*. Auch das Kleinhirn zeigt während des Krampfanfalles ähnliche Krampfentladungen wie das Großhirn, obwohl die normale sehr frequente Eigentätigkeit weiterläuft. Der Klonusrhythmus im Kleinhirn entspricht meist den corticalen Abläufen, die tonischen Entladungen ähneln mehr denen der Mittelhirnhäube und des Thalamus.

Der zeitliche Ablauf der Krampfentladungen ist in den verschiedenen corticalen und subcorticalen Gebieten ziemlich ähnlich. Die *Intensität der Krampfentladungen* zeigt dagegen in der Hirnrinde und den subcorticalen Regionen sehr charakteristische Verschiedenheiten, die wahrscheinlich mit Zeldichte und Zellart zusammenhängen. Die Hirnrinde hat eindeutig die stärksten Krampfabläufe im tonischen Stadium mit einer Steigerung des Energiewechsels bis zu 60 mV pro Sekunde, entsprechend dem 20—50fachen der normalen Aktivität. Das Ammons-horn zeigt ähnliche Steigerungen wie der Isocortex. Im Thalamus ist

die Spannungsproduktion beim Krampf geringer als in der Rinde, aber unter den subcorticalen Regionen am höchsten, etwa 10 mV/sec, im Caudatum beträgt sie meist 6 mV/sec, in den tieferen Hirnregionen nur 2—4 mV/sec. Die quantitativen Unterschiede von Krampfentladung und normaler Eigenaktivität in mV/sec sind in den ponto-cerebellaren Gebieten sehr gering, obwohl das Kleinhirn eine größere Spannungsproduktion seiner Eigenaktivität hat. Die Erschöpfung nach dem Krampf ist in den tieferen Hirnregionen geringer als im Cortex. Nachentladungen sind häufiger. In Kleinhirn und Brücke fehlt überhaupt jede postkonvulsive Ruhe, selbst nach maximalen Krämpfen und nach langen Krampfserien bis zu 70 Anfällen.

Die erhebliche Steigerung des Energiewehsels während des Krampfanfalls ist wichtig für die Erklärung der oft mißverstandenen anatomischen Befunde nach epileptischen Anfällen. Die Nervenzellausfälle entstehen offenbar nicht durch Gefäßspasmen mit Ischämie, wie häufig angenommen, sondern sind Folge einer relativen Hypoxie durch ein *Mißverhältnis zwischen stark vermehrtem Sauerstoffverbrauch des Gewebes und erhaltenem und mäßig vermehrter Blutversorgung*. Während des Anfalls zeigen die Hirngefäße eine Erweiterung und *vermehrte Durchblutung*. Die Durchblutungssteigerung genügt aber nicht, um den vermehrten Sauerstoffverbrauch der krampfenden Nervenzellen zu befriedigen, so daß die O₂-Spannung stark absinkt und in manchen Fällen irreversible anoxische Schädigungen im Krampfanfall auftreten können. Da der Isocortex, das Ammons-horn und der Thalamus die größte Steigerung des Energiewehsels aufweisen, läßt sich die vorwiegende Schädigung dieser Gebiete neurophysiologisch erklären, ohne daß man besondere Gefäßstörungen oder Ischämie annehmen muß.

Versuchen wir nun die gefundenen Ergebnisse allgemein zu deuten, so ist zunächst zu sagen, daß der *Abortivschock vorwiegend subcorticale Erregungen mit einer Hemmung der Hirnrindentätigkeit* hervorruft. Die Hirnrinde beteiligt sich nur in ihren allocorticalen Gebieten der Ammonsformationen an den Abortivschockentladungen. Beim großen *tonisch-klonischen Krampfanfall* wird außer dem Hirnstamm die Hirnrinde, vor allem der Isocortex maximal aktiviert. Im Gegensatz zu allgemein verbreiteten Anschauungen einer subcorticalen Lokalisation des tonischen Krampfes zeigt die isocorticale Hirnrinde schon während des tonischen Stadiums maximale Entladungen, die sich während des klonischen Stadiums nur wenig vermindern. Bei den *atypischen Anfällen*, die zwischen den Abortivschocks und Vollschocks stehen, finden sich länger dauernde Krampfentladungen nur in subcorticalen Kerngebieten, vor allem im Thalamus, Subthalamus und im Mittelhirn. Auch das Kleinhirn kann sich daran beteiligen. Sie unterscheiden sich durch ihre längere Dauer von einfachen Abortivschocks.

Eine Übertragung der beim Tier festgestellten Krampfbilder des Elektroschocks auf den Menschen ist nicht ohne weiteres möglich. Immerhin bestehen einige Ähnlichkeiten zwischen den beim Tier beobachteten Erscheinungen und der menschlichen Epilepsie.

Der Vollschock mit tonisch-klonischem Anfall entspricht etwa dem großen epileptischen Anfall, dem grand mal. Auch dabei finden wir maximale Entladungen in allen Hirnregionen, vor allem über der Großhirnrinde. Ein Äquivalent zum petit mal läßt sich im Elektroschock nicht darstellen. Der Abortivschock verläuft elektrophysiologisch ganz anders als der kleine epileptische Anfall. Nur in sehr seltenen Fällen fanden sich bei manchen atypischen Schocks petit-mal-ähnliche klonische Abläufe an der Hirnrinde, verbunden mit länger dauernden tonischen Entladungen der tieferen Hirnregionen. Ein Teil der atypischen Schocks, die meist auch mit vegetativen Entladungen und emotionalen Entäußerungen einhergehen, dürfte mehr mit den eigentümlichen kurzen Dämmerattacken des Menschen zu vergleichen sein, die den psychomotorischen Anfällen der amerikanischen Literatur entsprechen. Auch hier treten häufig Speichelfluß und vegetative Entladungen auf. Diese Dämmerattacken zeigen im EEG bekanntlich vorwiegend eine Beteiligung der Temporalregion. Vergleichen wir diese Ergebnisse mit den anatomischen Untersuchungen über die Verbindungen von Hirnrinde, Thalamus und subthalamischen Regionen, so fällt auf, daß der große Anfall vorwiegend in Hirnregionen abläuft, die *thalamische* Verbindungen haben, also vor allem im Isocortex der Frontal-, Parietal- und Occipitalregion. Bei den atypischen Schocks und den Dämmerattacken des Menschen sind Krampfabläufe vor allem im Schläfenlappen und im Allocortex lokalisiert, deren Verbindung mit den *hypothalamischen* und Mammillarregionen, dem Mandelkern und dem Epithalamus besonders mächtig sind. Diese Faserzüge des Fornix und der Stria terminalis und medullaris werden meist unzutreffend als Riechhirnbahnen bezeichnet. Ihre Funktion ist unbekannt, ihre Beteiligung am Krampfgeschehen aber wahrscheinlich. Die Beziehung der Krampferscheinungen zu den thalamischen und hypothalamischen Projektionen bedarf noch weiterer Untersuchungen bei Tier und Mensch.

H. BECKER (Gießen): Über sekundäre Veränderungen des Thalamus nach experimenteller Hemisphärenausschaltung beim Hund.

Es wird von Versuchen an neugeborenen Hunden berichtet, bei denen durch Injektion einer Paraffin-Ölmischung in die Carotis eine der beiden Großhirnhemisphären ausgeschaltet worden war. Der Thalamus der betroffenen Seite zeigt sich bei der nach der Reifung durchgeföhrten Untersuchung, bis auf gekreuzte Verbindungen, vom Endhirn völlig isoliert. Einige Zellgruppen, vor allem caudale Anteile des Medialkerns der Nucleus parependymalis, die phylogentisch alten Nebenkerne der Corpora geniculata und das Ganglion habenulae sind dabei intakt geblieben. Dieser Befund bestätigt die Anschauungen v. MONAKOWS, wogegen der

akute Versuch, den Nissl für die Untersuchung der sogenannten Großhirnanteile als geeigneter bezeichnet hatte (der Thalamus weist dabei in seiner Gesamtheit Veränderungen auf, die zum Teil aber reversibler Natur sein dürften), zu Irrtümern Anlaß gibt. — Infolge der Faseratrophie hebt sich die erhaltene Verbindung vom Tractus opticus zum oralen Zweißügel in besonders klarer Weise ab.

Von den degenerierten Ventralkernen setzt sich eine aufsteigende, transneuronale Degeneration bis in die Hinterstrangkerne und in den Goll'schen Strang fort. Dieser Befund ist erst von den Carnivoren an zu erheben, beim Kaninchen erschöpft sich die Degeneration in der oralen Schleife. Ähnliche Verhältnisse finden sich bezüglich der Abhängigkeit des oralen Zweißügels von der Retina und der Sehrinde (das Zweißügelgebiet degeneriert beim Kaninchen am eindrucksvollsten nach Enucleierung des Auges, bei der Katze vor allem nach Rindenabtragung). Eine weitere Analogie liegt bei der Abhängigkeit der Brückenkerne und des Kleinhirns vom corticalen Projektionssystem vor (beim Kaninchen nach Rindenabtragung intakt, beim Hund teilweise Degeneration der Brückenkerne ohne Kleinhirnatrophie, bei Primaten und Mensch Verlust der Brückenkerne mit gekreuzter Kleinhirnatrophie), schließlich zeigt sich das gleiche an den Beziehungen des Striopallidums zur Nigra (beim Kaninchen Nigra normal, bei den untersuchten Hunden und beim Mensch stets degeneriert). Die transneuronale Degeneration stellt also einen Indikator für die anatomische und funktionelle Wertigkeit des betreffenden Systems dar, wobei die Regel der Parallelität der phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung durchbrochen wird: Je früher in der ontogenetischen Entwicklung eine Schädigung ansetzt, desto weiterreichend ist die Degeneration, je früher in der Phylogenese, desto weniger Systeme werden ergriffen.

Die Persistenz des Ganglion habenulae weist auf die Bedeutung gekreuzter Verbindungen für den Oralsinn hin, die auf früheren phylogenetischen Entwicklungsstufen noch sehr bedeutsam sind, später aber zurücktreten. Es wird hier die Tendenz zu einer Mehrfachsicherung der alten Systeme von vitaler Bedeutung ersichtlich. Neben der Commissura habenularum läßt sich isoliert ein gekreuztes Riechbündel aus der Commissura forniciis ant. über die Taenia thalami zum Ganglion habenulae nachweisen, das sonst verborgen bleibt.

Makroskopisch ist das Wiederauftreten der Fissura telodiencephalica bedeutsam, die wie auf früheren onto- und phylogenetischen Entwicklungsstufen die seitliche Oberfläche des Thalamus freilegt und die Intussusception des Zwischenhirns in das Endhirn rückgängig macht. Auch die übrige Konfiguration des Thalamus erinnert an ein Entwicklungsstadium, wie es den Reptilien und teilweise auch noch primitiven Säugern (etwa den Beuteltieren) eigentlich ist. Der Balken ist durch

Erweichung zugrunde gegangen, an seiner Stelle findet sich eine breite Rindenformation, wodurch das Bild einer Agenesie vorgetäuscht wird; auch das Opossum als markanter Vertreter der Beuteltiere zeigt eine ähnliche mediale Hemisphärenbegrenzung.

Die Befunde zeigen, daß mit der GUDDENSchen Methode des Eingriffs am neugeborenen Tier, die heute nur noch wenig gepflegt wird, faser-systematisch und vergleichend-anatomisch interessante Untersuchungen durchführbar sind, besonders wenn der Eingriff unblutig vorgenommen wird und damit die Voraussetzungen zu narbenfreien und besonders gut übersehbaren Verhältnissen geschaffen werden.

(Erscheint ausführlich in Dtsch. Z. Nervenheilk.)

2. Sitzung am Freitag, den 10. Juni 1949 (nachmittags).

Vorsitz: E. KRETSCHMER (Tübingen).

W. R. HESS (Zürich): **Motorik und Zwischenhirn** (mit Filmvorführung).

Es ist am richtigsten, sofort mit den vorgesehenen Demonstrationen zu beginnen und unmittelbar an Hand der Bilder zu untersuchen, was sie aussagen. — Dabei wird es sich zeigen, daß die Erscheinungen, mit denen wir es zu tun haben, in enger Beziehung zum Hauptthema der heutigen Tagung stehen, nämlich insofern, als *motorisch-koordinatorische* Leistungen des *Thalamus* zum Ausdruck kommen. — Einbezogen werden die angrenzenden Hirnabschnitte, insofern sie nämlich mit diesem in direktem funktionellen Zusammenhang stehen. — Für eine einwandfreie Darstellung der diencephal vermittelten Motorik sind 2 Hauptbedingungen zu erfüllen: 1. Die Bewegungsfreiheit darf nicht durch künstliche Einflüsse beeinträchtigt sein. Somit erfolgt die Kontrolle am wachen, *freibeweglichen Tier*. — 2. Die von definierten Stellen ausgelösten motorischen Effekte müssen einer exakten Analyse zugänglich gemacht werden; die *kinematographische Registrierung* erfüllt diese Forderung. — Daß als Versuchsobjekt nur eine Tiergattung in Frage kommt, welche über hochentwickelte motorische Potenzen verfügt, ist selbstverständlich. Entsprechend sind unsere Untersuchungen an der Katze durchgeführt worden. Die Technik ist so ausgebildet worden, daß die elektrischen Impulse mit einem Minimum von Läsion in den Subcortex hinabgeleitet und dort zur Wirkung gebracht werden können. Näheres dazu ist dem der Methodik gewidmeten ersten Filmstreifen zu entnehmen. In kurzen, stichwortartigen Hinweisen wird der Inhalt der Darstellung erläutert:

1. Nadelelektroden mit Halter. — 2. Sockel. — 3. Elektrokoagulation in zwei Etappen: Bandförmiger Herd. — 4. Befestigung des Sockels und Versenken der Elektroden am Modell. — 5. Dasselbe am narkotisierten Tier: Die Zuleitungsdrähte sind durch Zwischenschaltung einer Stahlspirale sehr beweglich und knickfest. —

6. Anlöten der Zuleitungsdrähte an die Elektroden. — 7. Trotz der im Gehirn verdeckten Elektroden benimmt sich das Tier vollkommen natürlich. — 7a. Ein mikroskopischer Schnitt aus einem Versuchsgehirn zeigt, wie die äußerst feinen Elektroden die Faserzüge weniger zerreißen als beiseite schieben.

Es folgt die Darstellung der Reizwirkungen bei Vermeidung von stärkeren Reizintensitäten, welche die Verwertung der lokalisatorischen Befunde mehr oder weniger in Frage stellen würden (Stromschleifen!). Wesentlich ist auch die Reizart; sie besteht in rhythmischen Gleichstromimpulsen, meist mit Frequenz 8 Hz. Die ausgelösten Bewegungen erfolgen zum Teil in synchronen Bewegungsschüben, d. h. intermittierend, zum Teil mehr summierend.

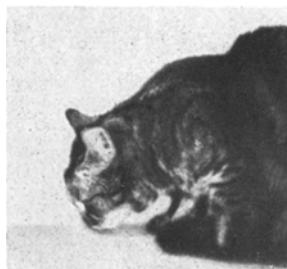


Abb. 1. Erläuterung siehe
Textvermerk Ziffer 8.



Abb. 2. Erläuterung siehe
Textvermerk Ziffer 9.

8. Bewegung in der *Sagittalebene abwärts*. Der Effekt ist intermittierend. —
9. Bewegung in der *Sagittalebene aufwärts*. Heben des Kopfes und Vorderkörpers; bei etwas erhöhter Reizspannung steigt das Tier hoch wie ein Pferd, unter Umständen so weit, daß es zum Umkippen nach hinten kommt. Auch hier hat die Bewegung stark intermittierenden Charakter. — (Einseitiger Reiz, deshalb motorischer Effekt nicht ganz symmetrisch.) Reizfrequenz 8 bzw. 2 Hz. — 10. *Rotation* in der *Frontalebene* bzw. um Längsachse. Bei relativ schwachen Reizen bleibt der Effekt auf den Kopf beschränkt. Bei stärkeren Reizen geht der ganze Körper mit (Walzbewegung). Reizfrequenz 8 Hz. Die Bewegung erfolgt intermittierend. — 11. Drehung in der *Horizontalebene* im Sinne einer *ipsiversiven Wendung* (bis Manègebewegung; fließender Bewegungstypus). Reizung rechts = Wendung nach rechts; Reizung links = Wenden nach links (fließender Bewegungstypus). — 12. Wendung in der *Horizontalebene, kontraversiv*. Reizung links = Wenden nach rechts, Reizung rechts = Wenden nach links (ebenfalls fließender Bewegungscharakter). — 13. *Kombination* von Bewegungseffekten in Horizontal- und Sagittalebene (zum Teil auch Rotation). — 14. Motorische Effekte an den Extremitäten, speziell der gekreuzten Vorderextremität. Sie wird hochgezogen bei starker Neigung zu Summation. — 15. Gekreuzte Vorderextremität schlägt im Rhythmus der Reizung seitwärts hoch. — 16. Vorderextremität schlägt im Rhythmus der Reizung nach rückwärts. — 17. Motorische Effekte im *Gesicht*, speziell an Lid und Schnurrbart einschließlich Oberlippe; zum Teil ausgesprochene Neigung zu Summation. — 18. Konfrontation der Effekte bei *Reizung* und bei *Ausschaltung* der eben gereizten Stelle durch Diathermiestrom. Bei Reizung sieht man ein Heben von Kopf- und Vorderkörper, etwas asymmetrisch entsprechend einseitiger Reizung. Der Aus-

fallseffekt besteht in einem Senken des Kopfes und des Vorderkörpers, d. h. genau spiegelbildlich zur Reizwirkung. — 19. Ein anderer Fall: Senken des Kopfes und Vorderkörpers als Reizwirkung. Nach Ausschaltung wird der Kopf ständig hoch gehoben. Dieses Verhalten beweist, daß das durch circumscripte Diathermie ausgeschaltete Substrat normalerweise *tonisiert* ist, sonst würde die Ausschaltung keine Abweichung von der Normalhaltung bedingen.

Folgerungen.

Aus der Gegenüberstellung der beschriebenen funktionellen Symptomatik mit den lokalisatorischen Befunden geht hervor, daß im Zwischen-

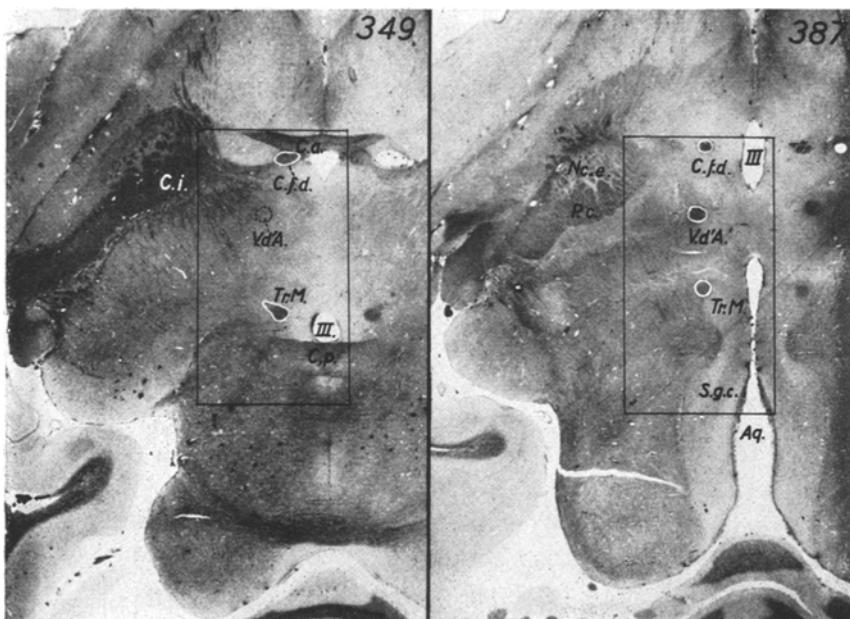


Abb. 3a und b: Erläuterung siehe Textvermerk Ziffer 2./3.

hirn *funktionsspezifische Koordinationsapparate* eingebaut sind. Die nähtere physiologische und hirnhistologische Untersuchung lehrt ferner, daß es sich um Organisationen der sogenannten extrapyramidalen Motorik handelt. Sie werden indirekt, d. h. über das Kleinhirn und Brachium conjunctivum vom Vestibularapparat zum Spielen gebracht (zum Teil vielleicht auch auf direktem Wege vom Vestibularapparat aus). Hier zähle ich auf die Meinungsäußerung des Morphologen. Die Bewegungen der Extremitäten entstehen unter dem Einfluß der *Propriozeptivität*, die Effekte im Gesicht sind auf Ansprechen von Spannungs- und Tastreizen zu beziehen, welche — *trigeminal* vermittelt — physiologischerweise durch Tast- und Hautspannungsreize im Bereich des Gesichtes ausgelöst werden.

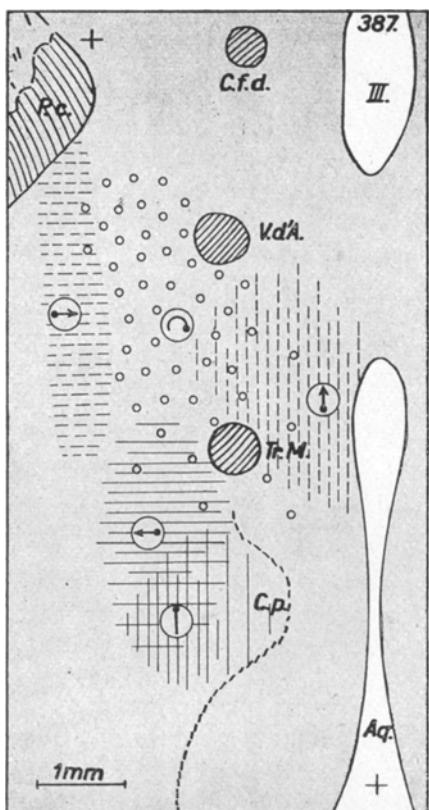


Abb. 4. Erläuterung siehe Textvermerk Ziffer 4./5.

Zusammenfassend handelt es sich um eine regulatorische Kontrolle des die *Gesamthaltung* bestimmenden *Reflextonus*.

Es folgt die Projektion histologischer Bilder von den Versuchsgeshirnen:

1. Medianschnitt zur Orientierung. — 2./3. Photogramme von *Horizontalebenen*, vertikaler Abstand je 1,5 mm. Eingezeichnete Rechtecke entsprechen dem Bereich der nachfolgenden schematischen Darstellungen. — 4./5. Gesamtdarstellung der Reizgebiete betr. Effekte an Kopf- und Körperstamm in halbschematischer Ausführung, nämlich für Senken, Heben, Rotation, Wenden ipsiversiv, Wenden kontraversiv. — *System als ganzes*. Dynamische Gleichgewichte — siehe Ausschaltung. — 6. Rostrale „Fronten“ bezüglich Senken, Heben und Rotation, d. h. vorderste Grenze der Areale, aus welchen die genannten Effekte ausgelöst werden können. — Repräsentative Darstellung der Effekte an Vorderextremitäten und Gesicht. Von Bedeutung sind auch die Abgrenzungen motorisch inaktiver Gebiete. — 9. Marchibild zu Senken.

Ausführliche Darstellung siehe W. R. HESS: Das Zwischenhirn — Syndrome, Lokalisationen, Funktionen (Benno Schwabe, Basel 1949).

H. JACOB (Hamburg): Über den Aufbau organischer Bewegungsstörungen. (Referat nicht eingegangen).

Vorträge aus anderen Gebieten.

PAUL HOFFMANN (Freiburg/Br.): „Welche Funktionen müssen wir dem Terminalrektikulum im vegetativen Nervensystem zuschreiben? (Erscheint ausführlich im Nervenarzt).“

G. ZILLIG (Bamberg): Zur Kasuistik der Amusie. (Erscheint ausführlich im „Nervenarzt“.)

A. DERWORT (Mainz): Zum Problem der zentralen Anarthrie.

Es wurde eine Reihe klinischer Beobachtungen vorgetragen, an denen sich zeigen ließ, daß sowohl bei Schädigungen im Bereich der Stammganglien (Substantia nigra) als auch des Kleinhirns Anarthrien (und nicht nur Dysarthrien) entstehen können, die im wesentlichen den Bildern gleichen, die man bei Rindenläsionen als sogenannte reine Wortstummheit oder subcorticale motorische Aphasie abgegrenzt hat. Es wurden die sich aus solchen Erfahrungen ergebenden Folgerungen für die Frage der Annahme spezifischer Sprachzentren für diese Aphasien diskutiert. Es konnte damit ein Beitrag zu der Kontroverse zwischen den von einer strengen Lokalisation ausgehenden Klassikern und den einer mehr funktionalen Betrachtung zuneigenden Forschern von JACKSON über PIERRE MARIE und HEAD bis zu GOLDSTEIN und seinen Nachfolgern geliefert werden. Eine ausführliche Darstellung erfolgt an anderem Ort.

R. MEYER-MICKELEIT (Freiburg): Über die sogenannten psychomotorischen Anfälle, die Dämmerattacken der Epileptiker.

Als Dämmerattacken bezeichnen wir eine Art epileptischer Anfälle, die von den kleinen und großen Anfällen klinisch und hirnelektrisch eindeutig abzugrenzen sind. Sie entsprechen den „psychomotorischen Anfällen“ und „iktalen Automatismen“ der neueren amerikanischen Literatur. In den „psychischen Äquivalenten“ der älteren deutschen Literatur waren sie enthalten. Dieser Begriff wurde jedoch entwertet, da er zu weit gefaßt war. Von den eigentlichen Dämmerzuständen sind sie durch ihren Anfallscharakter, ihre Monotonie und kurze Dauer klar zu unterscheiden.

Dämmerattacken sind kurze anfallsartige Bewußtseinsveränderungen oder -trübungen bis zu wenigen Minuten Dauer mit begleitenden motorischen Erscheinungen automatischer Art. Beginn und Ende einer Dämmerattacke ist immer plötzlich und scharf vom normalen Bewußtseinszustand abgesetzt. Der Kranke ist verwirrt, redet oft sinnlos, wiederholt die gleichen Worte, lacht oder singt, nestelt oder zupft, sucht ziellos oder kramt. Kauen, Schmatzen, Speicheln, tonische Streck- oder Drehbewegungen sind häufig. Manchmal erscheint der Kranke äußerlich zunächst unauffällig und der Beobachter merkt erst an seinen sinnlosen Antworten oder fehlenden Reaktionen und nicht verständlichen Handlungen, daß etwas nicht stimmt. Fragt man die Patienten anschließend, was gewesen sei, so besteht in den meisten Fällen eine Amnesie. Bei leichteren Dämmerattacken können wir aber eine Fülle von Erlebnissen erfahren. Am häufigsten ist ein Gefühl der Verlassenheit und des Abgesondertseins. Geräusche werden entfernt und dringen nur wie durch

eine Mauer zu dem Kranken vor. Gesichter werden in die Länge verzerrt oder wirken puppenhaft, leblos, unwirklich. Ein Kranke sprach fremde Leute auf der Straße an, weil ihm die Gesichter plötzlich so vertraut vorkamen. 2 Patientinnen berichteten über optische und akustische Halluzinationen.

Wenn große Anfälle vorkommen, verlaufen sie oft atypisch in Form von tonischen Streck- und Drehkrämpfen. Die petit-mal-Anfälle unterscheiden sich von den Dämmerattacken klinisch durch kürzere Dauer, einförmigen Ablauf, Erlebnisleere und Erscheinungsarmut. Ferner ist der Typ der motorischen Begleiterscheinungen beim petit mal klonisch, bei der Dämmerattacke mehr tonisch oder komplex. Wenn im Einzelfall Zweifel auftauchen, ist eine objektive Unterscheidung nur mit dem EEG möglich, in dem beide Formen der Epilepsie charakteristische Abläufe aufweisen. Im Gegensatz zu den typischen, überwiegend frontalen, doppelseitigen Krampfwellen um 3/sec der petits maux finden sich bei Dämmerattacken große, breite, steile Wellen von 4—6/sec, die von einem oder beiden Temporalpolen ausgehen. Dies entspricht den Befunden von GIBBS und Mitarbeitern. Auch in den seltenen Fällen, in denen Dämmerattacken isoliert auftreten, ist die Differentialdiagnose gegenüber psychogenen Anfällen nur durch das EEG zu stellen. Manche Patienten werden lange als Psychopathie oder Hysterie verkannt.

(Eine ausführliche Veröffentlichung wird im Nervenarzt erfolgen.)

H.-H. MEYER (Heidelberg): Arteriosklerotische Verwirrtheitzustände mit guten Remissionen.

Man unterscheidet bei den psychischen Symptomen bei körperlich begründbaren Psychosen 3 obligate Symptomengruppen — den Persönlichkeitsabbau, die Demenz und die Bewußtseinsstörung. Fakultative Symptome, teils individuell-fakultativ, teils lokalisatorisch-fakultativ, gestalten das Krankheitsbild. Eine Bewußtseinsstörung kann sich in Verwirrtheit, in stuporösen, expansiven oder anderen Bildern zeigen. Der progrediente Verlauf einer Arteriosklerose cerebri, kann Schwankungen und leichte Remissionen, aber auch akut psychotische Störungen in ihrem Verlauf aufzeigen. Unter ihnen nimmt der arteriosklerotische Verwirrtheitzustand eine besondere Rolle ein. Bisher galt das Auftreten von Verwirrtheitzuständen bei körperlichen Erkrankungen und insbesondere Gefäßerkrankungen des Gehirns als ein infaustes Zeichen, oft als signum mortis. Auch beim arteriosklerotischen Verwirrtheitzustand mußte man, wenn der Kranke den Zustand lebend überstand, immer mit einer Zunahme des geistigen Abbaus oder einer Demenz rechnen.

Wir beobachteten klinisch sichere arteriosklerotische Verwirrtheitszustände, die nach wochenlangem Bestehen abklangen, ohne eine faßbare Verschlechterung gegenüber dem früheren Zustand zurückzulassen. Es wird über 2 arteriosklerotische Verwirrtheitszustände berichtet, bei denen die Betroffenen mehrere Wochen desorientiert, psychomotorisch sehr unruhig waren. Sie zeigten im Verlauf paroxysmale aphasische Störungen und Reizerscheinungen an den Hirnnerven.

Für das Zustandekommen solcher paroxysmaler psychotischer Zustände bei Arteriosklerosis cerebri müssen zusätzliche funktionelle spastische Durchblutungsstörungen angenommen werden, wofür auch das Auftreten von paroxysmalen neurologischen Störungen sprach. Eine besondere Anlage des psychotisch Erkrankten ist stets erforderlich.

P. MATUSSEK (Heidelberg-München): Über das Wahrnehmen von Bedeutungen.

In der Wahrnehmung nimmt man auch immer eine Bedeutung des Gegenstandes wahr, die aber nicht ohne weiteres die objektive, in der Sache selbst gelegene Bedeutung, bzw. die „logische Bedeutung“ des Gegenstandes (GRÜHLE) zu sein braucht. Welche Bedeutung man im Gegenstande wahrnimmt, ist u. a. auch von bestimmten Zuständen des Subjektes abhängig. Für die physiologische Abhängigkeit des Bedeutungsaufbaues finden wir im Tierreich genügend Beispiele. So bekommt z. B. für manche Vogelarten zu Beginn der Zeit des Nestbaues der Zweig eine „neue“ Bedeutung auf Grund des Anstiegs des Hormonspiegels und einer veränderten Ansprechbarkeit des Zentralnervensystems. In der Psychiatrie sind die Wahnwahrnehmungen ein Beispiel für die physiologische Abhängigkeit des Bedeutungsaufbaus in der Wahrnehmung, wenn hierbei auch keineswegs nur physiologische Prozesse eine Rolle spielen. Viel mehr handelt es sich hier um eng miteinander verwobene physische und psychische Faktoren, die die sogenannten Wahnwahrnehmungen entstehen lassen. Dieses Zusammenspiel zwischen physischen und psychischen Momenten kann man beim Normalen in sogenannten vegetativen Krisenzeichen beobachten, besonders in solchen mit einer Tendenz zum parasympathischen Pol, wo abnorme „Bedeutungswahrnehmungen“ auftreten können, deren Inhalt in völlig „unverständlichem Ausmaß“ von der realen Bedeutung abweicht. Hierfür wird ein charakteristisches Beispiel gebracht und der Ansicht Ausdruck gegeben, daß in bestimmten, noch näher zu untersuchenden vegetativen Krisenzeichen sich die Bedeutungsintentionen durchzusetzen trachten, die in einem ganz bestimmten Augenblick dem Subjekt affektiv am nächsten stehen. Dieser Vorgang wird so erklärt, daß die affektiv am nächsten stehende Bedeutungsintention gleichsam einen „Bildreiz“ darstellt für die subcorticale Tiefenperson und eine Veränderung der vegetativen

Tonuslage hervorruft. Diese körperliche Reaktion scheint die Ursache dafür zu sein, daß das Subjekt in diesem ganz konkreten Augenblick die in dem Gegenstand erlebte Bedeutung mit absoluter Sicherheit erlebt. Das Wahrnehmen einer solchen Bedeutung wirkt dann weiter als Verstärkung des physiologischen, an bestimmten vegetativen Symptomen ersichtlichen Prozesses, was auf der psychischen Seite zu einer eigenartigen Bedeutungsbestätigung am Wahrnehmungsgegenstand führen kann. Es wird also ein gegenseitiges Aufpendeln von physischen und psychischen Momenten angenommen, dessen Ergebnis Wahrnehmungsinhalte sein können, die unter Umständen psychotisch anmuten.

W. WINKLER (Tübingen): Konstitutionelle Unterschiede der Insulintoleranz.

Bei je 20 gesunden und reinen Vertretern der KRETSCHMERSchen Hauptkonstitutionstypen (Leptosome, Athletiker, Pykniker) wurden Insulinbelastungsversuche vorgenommen. Die Blutzucker-Mittelwertkurven (+ mittlerer Abweichung) zeigen eindeutige konstitutions-typologische Unterschiede: starke Gegenregulation bei den Pyknikern (wellenförmiger Verlauf der Blutzuckerkurve), rasche Blutzuckersenkung mit unwirksamen Gegenregulationen bei den Leptosomen, allmählicher Blutzuckerabfall ebenfalls ohne deutliche Gegenregulationen bei den Athletikern. Entsprechend finden sich auch bei der Insulinschockbehandlung Unterschiede der Insulintoleranz (= 1. Schockdosis). Unter Verwendung eines Gesamtmaterials von 817 Patienten wurde die durchschnittliche Insulintoleranz nebst mittlerem Fehler errechnet. Die Pykniker benötigen mehr Insulin zum Schock als die Athletiker und diese wieder mehr als die Leptosomen. Die Unterschiede zwischen Pyknikern und Leptosomen lassen sich fehlerstatistisch sichern, während die Athletiker im Streubereich der beiden anderen Konstitutionstypen liegen. Die Unterschiede sind nicht durch Körpergewicht oder Alter bedingt, wie die Einteilung in einzelne Gewichts- und Altersklassen und die Berechnung der Korrelationskoeffizienten ergibt. Der Einfluß von Gewicht und Alter auf die Insulintoleranz ist bei den einzelnen Konstitutionstypen verschieden.

3. Sitzung am Samstag, den 11. Juni 1949 (vormittags).

Leithema: Leukotomie. Vorsitz: H. BÜRGER-PRINZ (Hamburg), Referent: M. MÜLLER (Münsingen).

M. MÜLLER (Münsingen): Leukotomie.

Nach einer kurzen Übersicht über die bekannten, von den angelsächsischen Autoren aufgestellten Indikationen für die präfrontale

Leukotomie stellt der Referent 2 Problemkreise zur Diskussion, die seiner Ansicht nach vordringlich einer Klärung bedürfen:

1. Die sehr große, heute in zunehmendem Maße von erfahrenen Autoren betonte Heterogenität der Operationsfolgen. Sie betrifft ebenso sehr die Unterschiede in den therapeutischen Auswirkungen bei klinisch einigermaßen gleichartigem Ausgangsmaterial und bei analoger Operationstechnik, wie die Unterschiede im Ausmaß des postoperativen Persönlichkeitsdefektes. Daß sie die Voraussage im einzelnen Fall, aber auch die theoretischen Erkenntnisse maßgeblich zu trüben vermögen, liegt auf der Hand. Eine Erklärung dieser auffallenden Unterschiede dürfte nach 2 Richtungen versucht werden: Soweit pathologisch-anatomische Nachuntersuchungen in größerem Maßstabe vorliegen (z. B. MEYER und BECK) zeigen sie bei gleichem Operateur und gleicher Schnittführung in der Ausführung der bisher allgemein geübten „blind“ Methoden (klassische Leukotomietechnik nach FREEMAN und WATTS, transorbitale Leukotomie nach FLAMBERTI und FREEMAN) eine erstaunliche Regellosigkeit im Sitz und im Ausmaß der gesetzten Läsion. Man wird sich deshalb nicht wundern dürfen, wenn bei der Unterschiedlichkeit der betroffenen Faserzüge und sekundären Zelldegenerationen auch die postoperativen Auswirkungen regellos sind. Es wird sich erweisen müssen, ob die neuerdings in den Vordergrund gestellten „offenen“ Methoden, die teilweise auch elektiv bestimmte Rinden- und Kerngebiete anvisieren (offene Leukotomie nach LYERLY, Topektomie nach POOL, Rindenunterschneidungen nach SCOVILLE, mediale Thalamotomie nach SPIEGEL und WYCIS), geeignet sein werden, topographisch wirklich saubere und einheitliche Verhältnisse zu schaffen. In zweiter Linie scheinen für psychopathologische Auswirkungen des Eingriffes auch die präpsychotischen Persönlichkeitsstrukturen von Wichtigkeit zu sein, wie sich aus den Untersuchungen der amerikanischen Autoren, namentlich unter Zuhilfenahme des RORSCHACH-Testes (HUNT, KISKER u. a.) ergibt. Man wird dies unschwer verstehen, wenn man die Bedeutung der intropsychischen Auseinandersetzung in der Psychose, die Bedeutung der prämorbiden Persönlichkeit für den spontanen und den therapeutisch angeregten Heilungsvorgang nicht vernachlässigt und bedenkt, wie wichtig diese Faktoren auch für die Kompensation eines gesetzten psychischen Defektes, für Neuaufbau und Neuorientierung der Persönlichkeit sind.

2. Ebenso bedeutsam erscheint das Problem der postoperativen Persönlichkeitsveränderung selbst (fronto-thalamisches Syndrom); einmal theoretisch im Hinblick auf die Bedeutung des Stirnhirns bzw. des Thalamus für das Wesen der Persönlichkeit; vom philosophischen, weltanschaulichen, religiösen Standpunkt aus rollt sich dann die Frage der

ethischen Berechtigung des Eingriffes auf; im Zusammenhang damit harrt aber auch das Problem, ob ein bestimmter Stirnhirndefekt obligat für die kurative Wirkung sei, ob „die Masse des Stirnhirnausfalles der Masse der psychotischen Symptome entgegengesetzt werden müsse“ (MAYER-GROSS u. a.), oder ob es gelinge, durch elektive Zerstörung bestimmter Faser- oder Kerngebiete unter Schonung der Persönlichkeit therapeutisch zu wirken, durchaus noch der Klärung.

Der Referent vertritt die Ansicht, die Lösung auch dieser Fragen stehe heute noch in ihren ersten, tastenden Anfängen. Sicher ist nur, daß die Übertragung bisheriger klinischer Erfahrungen bei Tumoren, traumatischen Verletzungen, Abscessen des Stirnhirns und bei frontalen Atrophien auf die Leukotomieauswirkungen nicht weiter führt; dies gilt ganz besonders auch für den von HADDENBROCK in seinen polemischen Ausführungen herangezogenen Fall BRICKNERS mit doppelseitiger Exstirpation der Vorderlappen, wie es denn auch durchweg abwegig ist, bei der Leukotomie von einer „Defrontalisation“ zu sprechen. In allen diesen Fällen sind zweifellos die Schädigungen infolge Kompression, Diaschisis, Hirndruck usw. sehr viel ausgedehnter als bei dem auch bei blindem Vorgehen doch enger begrenzten psychochirurgischen Eingriff. Alle bisherigen Leukotomieerfahrungen sprechen jedenfalls für ein bedeutend geringeres Ausmaß der nachbleibenden Persönlichkeitsveränderungen. Daß aber über diese einfache Feststellung hinaus das angedeutete Problem noch ungelöst ist, hängt nicht nur mit den bereits erörterten Unsicherheiten über Sitz und Ausmaß der Läsion und mit der präpsychotischen Persönlichkeit zusammen, sondern mit der Schwierigkeit einer Sonderung der fronto-thalamischen Persönlichkeitsveränderungen von den bereits durch die chronische Psychose bedingten Ausfällen. Der größte Teil der in dieser Hinsicht genauer untersuchten Fälle besteht aus Defektschizophrenien und chronischen Zwangskranken. Daß bei diesen feinere Veränderungen der Emotionalität, des Antriebes, des Persönlichkeitsbewußtseins, wie sie etwa bei einer im übrigen erfolgreichen Leukotomie noch vorhanden sein mögen, nicht ohne weiteres zur Gänze dem Eingriff zur Last gelegt werden dürfen und schwer von einer durch die langjährige Psychose bedingten Senkung des Persönlichkeitsniveaus zu differenzieren sind, bedarf keiner längeren Beweisführung. Es wäre deshalb zu wünschen, daß überall da, wo die im übrigen recht problematisch gewordene Bekämpfung chronischer Schmerzzustände bei Geistesgesunden durch die Leukotomie noch gehandhabt wird, dieses vorzüglich geeignete Material durch genaueste prä- und postoperative Untersuchungen (etwa im Sinne RYLANDERS) zur Klärung unserer Frage ausgenützt würde. — Die therapeutische Bedeutung der quantitativen thalamo-frontalen Schädigung für den kurativen Erfolg andererseits erscheint noch völlig umstritten; es er-

weist sich als unmöglich, hier eindeutige Beziehungen herzustellen; auch hier bleibt das wesentlich noch der zukünftigen Forschung überlassen.

Unter diesen Umständen wird man sich auch den durchaus beachtenswerten Bedenken ethischer Natur gegenüber noch recht vorsichtig verhalten müssen. Dies trifft auch dann zu, wenn die Dürftigkeit der bisherigen Resultate etwa bei chronischen *Schizophrenien* in Betracht gezogen werden. In Übereinstimmung mit katamnestischen Untersuchungen, wie sie z. B. von STREÖM-OLSEN kürzlich veröffentlicht wurden, hat der Referent bei 55 eigenen Fällen, bei denen die Operation mindestens ein halbes Jahr, längstens zweieinhalb Jahre zurücklag, nur 10 mal eine Entlassung vornehmen können, wobei aber bei keinem der 10 Fälle von echter Symptomfreiheit gesprochen werden konnte. Bei den übrigen Kranken waren mehr oder weniger deutliche anstalts-technische Sozialisierungen zu verzeichnen, in einzelnen Fällen auch Verschlechterungen. Anders stellt sich der Erfolg bei den wenigen operierten langjährigen *Zwangskranken* dar: Wenn auch hier ebenfalls nicht von einer Heilung gesprochen werden kann, indem das phobisch-anankastische Gerüst — seiner affektiven Erfülltheit entleert — weiterbestand, so zeigte sich doch subjektiv und objektiv eine derart entscheidende Besserung des Zustandes ohne in Betracht fallende fronto-thalamische Ausfallserscheinungen, daß an dem Wert des Eingriffes nicht mehr gezweifelt werden kann. Auf Grund seines eigenen Materials kann der Referent ferner die auch von anderer Seite hervorgehobene Beobachtung bestätigen, wonach in den ersten Monaten nach der Operation sowohl bezüglich des Einflusses auf die Psychose wie bezüglich der Stirnhirn-Thalamusschädigung höchst instabile Verhältnisse herrschen; eine einigermaßen zuverlässige Beurteilung der Auswirkungen kann frühestens ein halbes Jahr post operationem gewagt werden, wobei aber auch später noch positive und negative Verschiebungen eintreten können. Rückfälle, die bei Schizophrenen auch nach während eines ganzen Jahres anhaltender relativer Symptomfreiheit beobachtet werden, zeigen symptomatologisch das genau gleiche Bild wie bei früheren Schüben vor der Leukotomie, so daß entgegen den Anschauungen HADDENBROCKS nicht etwa gefolgert werden kann, der Stirnhirndefekt beraube den Kranken der Möglichkeit, sich in der Psychose mit den auftauchenden krankhaften Inhalten auseinanderzusetzen.

Das Referat schließt mit dem Hinweis, die Psychochirurgie der Psychosen werfe in praktischer und theoretischer Hinsicht eine Menge von Problemen auf, die von einer Beantwortung noch weit entfernt seien. Es empfehle sich deshalb, nicht durch voreilige apodiktische Urteile die weitere Forschung zu unterbinden; man dürfe ferner die sich auf-werfenden Gewissensfragen nicht allzu akademisch behandeln: Vom

ärztlich-ethischen Standpunkt aus werde man erwägen dürfen, ob der Versuch nicht gerechtfertigt sei, hoffnungslos Erkrankten, die gerade auch ihrer Menschlichkeit dauernd beraubt sind, wieder ein einigermaßen menschenwürdiges Dasein zu verschaffen, auch wenn damit eine Einbuße oder Schwächung gewisser Funktionen in Kauf genommen werden müßte, deren fundamentale Bedeutung für den Wesensgehalt des Menschen noch keineswegs sicher steht.

P. DAL BIANCO (Innsbruck): Transorbitale Leukotomie, zur Technik und Problematik der ihrer Indikationsstellung zugrunde liegenden Modellvorstellung.

Nach Darstellung der Technik der transorbitalen Leukotomie sowie deren Vor- und Nachteile wird über bisherige Erfahrungen berichtet: Bisher sind 15 Kranke (Schizophrene, erethische Imbezille und unheilbar Schmerzkranke) der Leukotomie unterzogen worden. Postoperative Beobachtungsdauer 9 Monate.

Für *erethische Debile* schlugen schon 1946 FREEMAN, KALINOWSKI und HOCHE in New York die präfrontale Lobotomie vor und erzielten damit gute Erfolge. Bei allen von mir operierten Patienten war durch die Operation keine neue Defektsetzung zu finden. Durch die operative Ausschaltung störender übermächtiger Affektivität wurde überhaupt erst eine Kontaktnahme mit den Patienten ermöglicht und so die Voraussetzung für die weitere Erziehung und Psychotherapie geschaffen. Die bessere Erziehbarkeit stellten die Eltern der 6—16jährigen Patienten spontan fest und hoben insbesondere das nunmehrige Interesse an Spielkameraden und die erleichterte Interessenlenkung hervor. Kinder, die vorher nur Stereotypien in Bewegung und Schreien zeigten, verloren diese vollständig. Wurde vor der Operation jedes Spielzeug sinnlos zerissen, so verwendeten sie solches nachher sinngemäß. Farbenerkennen, Zählenlernen, Zusammensetzen von Bildbaukastenspielen wurde nach der Operation in kurzer Zeit erlernt, was vorher in Jahren weder in der Familie noch in Anstalten erreicht werden konnte. Alle Operierten konnten aus der Anstaltpflege wieder in Familienpflege gegeben werden. Obgleich es sich um einen verstümmelnden Eingriff handelt, wurde durch ihn dennoch keine Einschränkung, sondern vielmehr eine Ausweitung spezifisch menschlicher Betätigungs möglichkeit erreicht. Diese Erfahrungen stehen im Einklang mit dem angelsächsischen Schrifttum und ermutigen, der transorbitalen Methode gegenüber der präfrontalen wie der Topektomie den Vorzug zu geben.

Als zweites wurde bei *unheilbaren Schmerzzuständen* die Indikation gestellt. Nachdem auch Schmerz, der ein gewisses Maß übersteigt, eine Einschränkung persönlichen Denkens und Handelns darstellt, erscheint

die Operation sittlich gerechtfertigt, soweit der durch sie gesetzte Defekt unter dem Ausmaße des irreversiblen krankheitsbedingten bleibt. Auch diese Indikationsstellung ist nicht neu. Hinsichtlich der Schmerzen scheint die Wirkung der transorbitalen Leukotomie die gleiche zu sein wie die der Topektomie, wobei aber der große Vorteil geringerer postoperativer Ausfälle hervorzuheben ist. Es wurde mit Ausnahme eines Falles prompte Beseitigung der Schmerzkrankheit beobachtet, jedoch wird in der Regel nach etwa 2 Monaten über neuerliches Auftreten von Schmerzen geklagt, beseitigt bleibt aber auch dann noch die Schmerzzuwendung. Bei der Operation wegen Schmerzzuständen bei inoperablem Carcinom ist das Risiko des Vorliegens frontaler Hirnmetastasen zu erwägen; aus diesem Grunde verloren wir durch Massenblutung in eine frontale Metastase eine Patientin 9 Std postoperativ. Es handelte sich um ein Uteruscarcinom mit auch anderweitiger atypischer reichlicher Metastasierung. Die Wahrscheinlichkeit des Vorliegens von Hirnmetastasen ist nach WALTER (Krebsmetastasen, BENNO SCHWABE 1948) bei Uteruscarcinom 0,7%, also sehr klein.

Bei *Schizophrenen* konnte Resozialisierung durch Ausschaltung raptusartiger affektiver Entladungen erreicht werden. Patient selbst zeigte sich auch weniger gequält durch seine allerdings fortbestehenden Wahnideen.

Als *Modellvorstellung für den psychischen Effekt* der chirurgischen Ausschaltung der fronto-thalamischen Relation dient die Annahme, daß alle unsere Vorstellungen, Empfindungen und Gedanken durch sie ihre Ich-Beziehung und Affektbeladung erhalten sollen. Durch den operativ gesetzten Defekt komme dies zum Wegfall, es entstehe eine Ichentfremdung, gleichsam eine Agnosie für das Krankheitssymptom. Eine kritische Betrachtung der allgemein supponierten Vorstellung hat mehr als nur theoretischen Wert, ist sie doch bestimmd für die Indikationsstellung und insbesondere auch für die Frage der ethischen Erlaubtheit des Eingriffes.

Nur persönliche Kontaktaufnahme mit den Kranken vor und nach der Operation erlaubt hierin ein Urteil, was auch der Grund sein mag, daß eine prinzipiell ablehnende Stellungnahme zur Operation meist nur auf Grund von Literaturstudium oder theoretischen Erwägungen bezogen wird. Allzu leicht werden hierbei Worte klinischer Beschreibung philosophischen Begriffen gleichgesetzt, meist solchen der Existentialphilosophie. Neben der begrifflichen Diskrepanz stehen sich hierbei auch noch Empirie und gedankliche Konstruktion gegenüber, alle Problematik somato-psychischer Relation in verhüllter Form beinhaltend.

Die beiden gewählten Patientengruppen (Schmerzkranke und erethische Imbezille) erscheinen für die Analyse der psychischen Strukturänderung

wegen der besseren Einfühlbarkeit bzw. primitiveren Differenzierung geeigneter als Schizophrene, deren psychisches Bild in beiden Richtungen vor wie nach dem Eingriff schwerer einsehbar ist. Was ist nun das hervorstechendste am operativ erzeugten psychischen Syndrom, das der Erklärung bedarf? Bei den Schmerzkranken mutet geradezu paradox an, daß somatisch begründeter Schmerz, hervorgerufen etwa durch Carcinommetastasen, prompt verschwindet, aber gleichzeitig nach wie vor der Operation auf frisch gesetzte Schmerzreize, seien es neu auftretende schmerzhafte Erkrankungen oder Nadelstiche oder ähnliche Reize bei der neurologischen Untersuchung, mit adäquater bewußter Schmerzauslösung geantwortet wird. Dabei zeigt die Reizschwelle oder die vegetative Reaktion keine Änderung. Bei den erethischen Imbezillen wieder beseitigt der Eingriff die alles überwuchernde Affektivität und expansive Impulsivität, dennoch aber bleibt eine fein nuancierte emotionelle Reaktionsfähigkeit bestehen, ja wird diese oft erst nach dem Eingriff sichtbar. Mit einer Agnosie des pathologischen Syndromes ist dies nicht erkläbar, die oben erwähnte Modellvorstellung ist also offenbar insuffizient. Die Reagibilität wie das rezente Erleben blieben bei den beobachteten Fällen in ihrer Nuanciertheit und ohne Abstumpfung erhalten, sei die Umweltsituation oder somatisches Geschehen die auslösende Ursache. Verändert scheint die Stellungnahme, besser noch die Grundeinstellung zum rezenten psychischen Erleben, der Hintergrund, auf den es bezogen wird. Dabei möchte ich noch weiter differenzierend die Beobachtungen so auslegen, daß es sich nur um den affektiven Hintergrund handelt, die Einschränkung der „affektiven Integration“, nicht auch der „mnestischen“, des Wissens um das Gewesene. Durch die operative Durchtrennung der unmittelbaren fronto-thalamischen Relation wurde die das rezente Erleben begleitende hintergründige affektive Einstellung zerstört: die Schmerzzuwendung Schmerzkranker, die negativistische und destruktive Haltung zur Umwelt erethischer Imbeziller, die Halluzinationen und Wahnideen Geisteskranker begleitenden affektiven Integrationen. Aber auch hier ist noch die Einschränkung zu machen, daß es sich nur um eine Störung der Integration des zeitlichen Flusses (also gleichsam der „Engramme“) emotionaler Reaktionen bzw. ihrer Relation zu rezentem affektivem Geschehen handeln kann, also den zeitlichen Längsschnitt, nicht die Bildung der synchronen Struktur (des zeitlichen Querschnittes) auf dem affektiven Sektor. Bei dieser Interpretation klinischer Beobachtung vermeide ich bewußt lokalisatorische Vorstellungen psychischer Begriffe. Verwendet werden Vorstellungen von der Funktion zentralnervösen Geschehens, wie sie aus der Analyse menschlicher Bewegungen gewonnen wurden. Wenn von Integral gesprochen wird, so schwebt das Gegenstück in der Mathematik vor Augen, das Differential. Dieses ist das Gesetz der Veränderung einer

Funktion, das Integral ihr konkreter Inhalt in gegebener Abgrenzung. Es sind nicht mathematische Spekulationen, die zu dieser konkreten Verwendung mathematischer Funktionen und Begriffe in der Neurophysiologie geführt haben, sondern analysierende Beobachtung und das Bestreben messend Relationen festzustellen. Schon 1918 hat W. R. HESS in seiner akademischen Antrittsvorlesung über „Die Zweckmäßigkeit im Blutkreislauf“ auf die Bedeutung des Differentiales in der Physiologie hingewiesen. Selbst konnte ich zeigen, daß eine Bewegungsform entgegen allen störenden physikalischen Faktoren sich nur erhalten kann, wenn die Störungen kompensierende Innervation dem Gesetze der Veränderung, der Abweichung von der Norm, also dem Differential folgt.

Solche entgegen allen Störungen sich konstant erhaltende Bewegungsformen sind als Regel tierischer wie menschlicher Bewegung zu finden. Allein schon die beiden wesentlichen Faktoren zweckbestimmter Bewegung verhalten sich physikalisch gesehen wie eine mathematische Funktion zu ihrem 1. Differential: das räumlich zeitliche Geschehen, darstellbar in den Geschwindigkeitsvektoren (etwa das langsame oder schnelle Ergreifen eines Gegenstandes) einerseits und die dieses bewirkenden Kräfte, gegeben in den Beschleunigungsvektoren andererseits. Bei der gleichbleibenden Masse des ergreifenden Armes sind nach den Regeln der Physik diese das Innervationsbild bestimmenden Beschleunigungs-Vektoren das Differential des den Bewegungsentwurf bestimmenden geometrisch-zeitlichen (kinematischen) Geschehens. Aus der Tatsache der Behauptung der geometrisch-zeitlichen Bewegungsform entgegen Störungen ergibt sich aber, daß zur Verwirklichung einer Zweckbewegung das gleichzeitige Bestehen des 1., 2., 3. und eventuell noch weiterer Differentiale notwendig ist, oder, wenn die mathematische Operationsbeziehung in umgekehrter Richtung betrachtet wird, des Integrales einer Funktionsgleichung neben dieser selbst und ihrem Differential. Das physiologische Äquivalent des mathematischen Ausdruckes ist mit dem Erregungsbilde gegeben, wobei das Erregungsbild des folgenden 2. Neurons nach einer Synapse nur die Änderung des Erregungszustandes des 1. Neurons wiedergibt, nicht aber eine einfache Fortleitung dieses. Das geht aus Befunden der Nervenphysiologie und auch elektroenzephalographischen Untersuchungen hervor. Im Hinblick auf das Alles-oder-Nichtgesetz ist eine statistische Abstufung zu denken, um die Erregungsmodulation und ihr Differential im physiologischen Substrat aufzufinden, und nicht an das einzelne Neuron. Damit wäre aber auch die Parallele ausgeführt zwischen der aus klinischer Beobachtung gewonnenen Modellvorstellung von der psychischen Wirkung der Leukotomie und der Funktionsstruktur der Zweckbewegungen. Das rezenten psychische Erleben und Agieren hat als physiologische

Korrespondenz ein komplexes Erregungsbild, das sich unter anderem aus Integration des zeitlichen Längs- wie Querschnittes des Korrelates affektiver wie rein logisch-mnestischer Qualitäten, aber auch deren Gesetzmäßigkeit der Veränderung, der Differentiale zusammensetzt. Durch den operativ gesetzten Ausfall der Relation thalamischer Zellgruppen mit der Stirnhirnrinde scheint, wie die klinische Beobachtung nahelegt, das Korrelat der hintergründigen affektiven Integration des zeitlichen Längsschnittes auszufallen aus dem komplexen Bilde und so das eigenartige paradox anmutende verschiedene Verhalten hervorzurufen hinsichtlich der Schmerzkrankheit und neu auftretendem Schmerze, aber auch der Beseitigung schwerster affektiver Festgefahrenheit erethischer Imbeziller und weiterbestehender nuancierter Differenziertheit emotionaler Regungen auch subtiler Art, wie Verlegenheit, Schamgefühl, Dankbarkeit usw. Damit wird aber auch verständlich, wie eine Reintegrationsphase nach dem Eingriffe möglich ist, also ein ähnlich strukturiertes Erregungsbild — um nur vom physiologischen Korrelat zu sprechen — nur mit anderer cerebraler Verteilung gebildet werden kann. Bei starrer lokalisatorischer Symbolisierung psychologischer Faktoren ist dies nicht denkbar. Gerade aber für höchste cerebrale Leistungen, die das Korrelat für psychische Vorgänge darzustellen imstande wären, ist eine weitaus differenzierte Leistung des Gesamthirns wahrscheinlicher als der Versuch, in Zellgruppen diese Leistung zu verlegen.

Zusammenfassung: Es wird die Technik der transorbitalen Leukotomie geschildert und ihre Wirkung auf Grund der eigenen Erfahrung bei erethischen Imbezillen, unheilbaren Schmerzkranken und Schizophrenen beschrieben. Die übliche Modellvorstellung für die Indikationsstellung wird kritisch betrachtet und differenzierter ausgebaut.

T. RIECHERT (Freiburg): Klinisches zur Leukotomie.

Vortragender gibt einen Bericht über die Erfahrungen, die er bisher mit der Lobotomie gemacht hat. Bei *unbeeinflußbaren Schmerzzuständen* wird die Indikation zur Operation noch zurückhaltender als bei Psychosen gestellt, da es sich um geistesgesunde Personen handelt. Die Beobachtungszeiten sind noch zu kurz, um die Möglichkeiten von Recidiven richtig einzuschätzen. Bei Schmerzzuständen wird in der Regel einseitig durchschnitten und erst bei Wirkungslosigkeit des Eingriffes die Operation auf der zweiten Seite ausgeführt. Für die Indikation gelten folgende Voraussetzungen:

1. Es muß sich um chronische, sehr erhebliche Schmerzen handeln, die medikamentös überhaupt nicht zu beeinflussen sind und nur noch

auf Morphinderivate oder andere schwere Narkotica, die erfahrungs-
gemäß zur Sucht führen, ansprechen.

2. Die sonstigen typischen operativen Eingriffe sind entweder erfolglos gewesen oder bei dem Alter oder Allgemeinzustand der Kranken nicht mehr anwendbar, weil damit gerechnet werden muß, daß der Kranke sie infolge ihrer Schwere nicht übersteht. Für die Vornahme einer Lobotomie spricht ferner die Gefahr eines Suicides.

3. Sowohl der Kranke, als auch die Angehörigen müssen über das Wesen der Folgeerscheinungen der Leukotomie aufgeklärt sein und erst dann ihre Entscheidung treffen.

Auch beim Vorliegen dieser Voraussetzungen scheiden noch ungefähr 60% der Patienten für den Eingriff aus. Es wird zunächst einseitig durchschnitten, da hierbei die psychischen Ausfälle sehr gering sind. Bei einem Recidiv hiernach kann es vorkommen, daß die restlichen Schmerzen ertragbar oder doch medikamentös besser zu beeinflussen sind.

Mit der Schmerzleukotomie konnten jahrelang bestehende schwerste Schmerzzustände beseitigt werden, so daß die Kranken wieder arbeitsfähig wurden. Dabei handelte es sich in einem Fall um einen differenzierteren Beruf (Studienrat).

Es wird über die Beobachtungen berichtet, die während der in örtlicher Betäubung durchgeföhrten Durchschneidung der thalamofrontalen Bahnen gemacht wurden, Befunde, die für die Erscheinungsform des Schmerzes von Interesse sind.

Bei allen Lobotomien wird größter Wert auf eine möglichst genaue Bestimmung von Lage und Ausmaß der Schnittlinie gelegt. Die röntgenologische Lokalisation wird auf dem Operationstisch bei noch offener Wunde durchgeführt. Bei diesem Vorgehen ist es möglich, nach der Kontrolle der Röntgenbilder unter Umständen die Durchschneidung zu erweitern und zu verbessern, außerdem bleibt kein Kontrastmittel, das einen epileptogenen Reiz darstellt, in der Wunde zurück.

Die *transorbitale Leukotomie* wendet Vortragender in besonderen Fällen an, besonders wenn hohes Alter und schlechter Allgemeinzustand den offenen Eingriff nicht erlauben. Wenn die Stirnhöhlen weit nach hinten gelegen sind, ist es oft nicht möglich, diese bei der Punktion zu vermeiden. In diesem Falle wird also eine Nebenhöhlen-Dura-Hirnverletzung gesetzt. Bei einer so gelagerten Verletzung besteht in der Unfallchirurgie die Indikation zu breiter Freilegung der basalen Dura mit Ausräumung der betreffenden Nebenhöhlen, um einen Hirnabsceß zu vermeiden.

Die transorbitale Leukotomie hat nun wesentlich günstigere Verhältnisse, da man sich bemüht, steril zu arbeiten. Vor allem beweist die Erfahrung, daß es hier kaum zu intracraniellen Infektionen kommt. Aus den oben angeführten Gründen werden jedoch für die Ausführung der transorbitalen Leukotomie folgende Regeln empfohlen:

1. Die Nebenhöhlen müssen frei von Infektionen sein.
2. Da sich im Bindegewebsack gar nicht selten pathogene Keime befinden, macht Vortragender die Punktionsstelle unter Umgehung des Bindegewebsackes durch das obere Augenlid. Aus Sicherheitsgründen wird ähnlich wie bei bulbuseröffnenden Operationen eine Kultur aus dem Bindegewebsack angelegt und dieser unter Umständen entsprechend vorbehandelt. Für den Eingriff hat der Vortragende ein Instrumentarium anfertigen lassen (Hersteller: Firma Fischer, Freiburg/Br.), das die Elektrokoagulation, das Absaugen von Blut und Einbringen von Medikamenten (Penicillin) in die Wunde gestattet.

R. FROWEIN (Frankfurt) und E. KLAR (Heidelberg): Über vegetative Erscheinungen bei der präfrontalen Lobotomie.

Vegetative Erscheinungen bei der präfrontalen Lobotomie sind sowohl auf Grund tierexperimenteller Erfahrungen wie auch auf Grund klinischer Beobachtungen, die auf eine Bedeutung von Rindenabschnitten des Stirn- und Orbitalhirns für die vegetativen Funktionen und Regulationen hinweisen, zu erwarten. — Es werden zunächst die regelmäßig beschriebenen Störungen der Blasen- und Mastdarmentleerung („Inkontinenz“) besprochen, wobei die Auffassung vertreten wird, daß diese in vielen Fällen, soweit sie über die Zeit der postoperativen Bewußtseinstrübung hinaus bestehen bleiben, eine Folge des operativ bedingten frontalen Antriebsmangels sind. — In den ersten Stunden und Tagen nach der Lobotomie kommt es zu Temperaturerhöhungen, Tachykardie, Blutzuckeranstieg, Leukocytose usw., wie sie auch sonst als gesetzmäßige unspezifische Reaktionsweise des Organismus z. B. nach Schädeltraumen, nach der Encephalographie, nach der Lumbalpunktion, nach schweren operativen Eingriffen usw. beobachtet werden. Demgegenüber kommt es während der Operation selbst zu vegetativen Erscheinungen, insbesondere Blutdruckabfall, Pulsfrequenzsteigerung usw., die als Lokalsymptome aufgefaßt werden. An Hand von eigenen Beobachtungen wird das unterschiedliche Verhalten von Puls, Blutdruck und Netzhautarteriendruck während der Operation und in der weiteren Gestaltung der Kreislaufverhältnisse in Abhängigkeit davon beschrieben, ob bei der Operation die orbito-hypothalamischen Bahnen durchtrennt wurden oder nicht. — Es wird zur Diskussion gestellt, ob die von

amerikanischen Autoren beschriebene, auch noch viele Monate nach der Lobotomie nachweisbare, erhöhte Ansprechbarkeit gegenüber sympathicotropen und parasympathicotropen Reizen als Folge der Störung corticaler Hemmungs- und Erregungszentren aufgefaßt werden darf oder ob sie nicht vielmehr ganz allgemein die Folge des Eingriffs in das System der zentral-nervösen Regulationsmechanismen ist. Schließlich werden noch die möglichen Ursachen der von einzelnen Autoren beschriebenen postoperativen trophischen Störungen an den Beinen und die Beobachtungen der Beeinflussung internistischer Krankheitsbilder durch die Lobotomie zur Darstellung gebracht.

Diskussionsbemerkung.

SPATZ spricht von der phylogenetischen Evolution der bei den niederen Säugern noch fehlenden granulären Stirnhirnrinde, besonders ihrer basalen Anteile, nebst basaler Abschnitte des Schläfen- und Scheitellappens bis zur gewaltigen Entfaltung beim Menschen der Jetzzeit; benachbarte ältere Abschnitte der Rinde werden dabei in die Tiefe abgedrängt. Die Kräfte, welche zur Ausdehnung gerade jener Organabschnitte geführt haben, während andere in der Entwicklung stehenbleiben und verdrängt werden, kennen wir letzten Endes nicht. Wir dürfen aber annehmen, daß dieser Entwicklungsgang in erster Linie der Menschwerdung zugrunde liegt. Die orthogenetische Evolution bestimmter Großhirnteile hat nicht nur den Menschen in die Lage versetzt, durch die Erfindung des Werkzeuges alle Mängel seines nicht einseitig angepaßten Organismus mehr als auszugleichen, sondern an sie sind auch jene menschlichen Fähigkeiten geknüpft, die nicht mit Nützlichkeitsmaßstäben meßbar sind und die offenbar keinen Anpassungswert besitzen. So sind, wir können es wenigstens ahnen, die spezifisch menschlichen Abschnitte des Gehirns, unter welchen das granuläre Stirnhirn der wichtigste ist, zum Organ der Bestimmung des Menschengeschlechtes geworden. Dazu kommt, daß man auf dem Wege der Gehirnpathologie zur Einsicht gelangt ist, daß doppelseitige Läsionen basaler Abschnitte des granulären Stirnhirns weniger zu Störungen der formalen Intelligenz als zu Störungen der höchsten seelischen Leistungen, zur Umwandlung der Persönlichkeit, führen. — SCHOPENHAUER hatte auf Grund der Ergebnisse der Hirnforschung seinerzeit noch betont, daß nur die formale Intelligenz mit dem Gehirn zusammenhänge. JOHANNES LANGE¹ sprach in seiner letzten Veröffentlichung über „Hirnchirurgie und Lokalisationslehre“ vor etwa 10 Jahren aus, daß nach den Erfahrungen des Falles BRICKNER-DANDY (mit doppelseitiger Stirnhirnresektion infolge eines Tumors) es wohl schwerlich ein Chirurg mehr wagen werde, „den gewaltigen Hemmungsapparat“, welchen die Natur dem Menschen im Stirnhirn gegeben habe, doppelseitig auszuschalten. Darin hat er sich freilich getäuscht. Merkwürdigerweise hatte BRICKNER selber die Umwandlung der Persönlichkeit bei seinem Kranken nicht gewertet; die Erscheinungen der Persönlichkeitsumwandlung sind zweifellos, wenn nicht grobe Zeichen vorliegen, viel diffiziler erkennbar als Störungen der formalen Intelligenz. Kriminalität ist bei solchen Kranken keineswegs besonders häufig; bei 30 anatomisch verifizierten Fällen von PICKScher Krankheit (v. BAUGH, LUERS und SPATZ) war nur ein einziger kriminell geworden. Nicht selten werden die Zeichen der Persönlichkeitsveränderung

¹ Mschr. Psychiatr. u. Neur. 99, 130 (1938).

durch andere Symptome überdeckt. Dies war wohl auch der Grund, weshalb das basale Stirnhirn so lange Zeit zu den „stummen“ Regionen gerechnet worden ist. Trotzdem glaube ich, daß das Schaudern beim ersten Anblick einer transorbitalen Leukotomie, von welchem eben gesprochen wurde, die Stimme des ärztlichen Gewissens ist. Gerade weil auf diese Stimme in diesem Lande zu wenig geachtet wurde, wollen wir jetzt um so hellhöriger sein. Man darf die doppelseitige Ausschaltung des Stirnhirns nicht, wie soeben ein Redner meinte, mit der Amputation eines Armes auf eine Stufe stellen. — Da nicht vorausgesetzt werden kann, daß jedem Arzt das Wissen zur Verfügung steht, welches zu diesen grundsätzlichen Bedenken Anlaß gibt, wird vorgeschlagen, die Ausführung einer „psycho-chirurgischen“ Operation von der Zustimmung einer Kommission abhängig zu machen. Dies könnte auch dem Chirurgen zur Entlastung dienen.

BERINGER wirft die Frage nach der forensischen Stellung des Leukotomierten auf. Dabei wird empfohlen, alle diesbezüglichen Probleme vor der Durchführung der Leukotomie mit den Angehörigen des Patienten in extenso zu besprechen.

BÜRGER-PRINZ macht auf eine Arbeit von RUSSEL im Lancet aufmerksam, in der ein sehr interessanter Gesichtspunkt zur Sprache kommt. R. betrachtet das Frontalhirn als eine organisatorische Apparatur, die Leistungen aufbaut, um sie dann als Gesamtfunktion dem übrigen Gehirn zur Verfügung zu stellen. Demnach hätte also das Frontalhirn eine Art Managerfunktion für das übrige Gehirn. So wäre es also denkbar, daß bei bestimmten Individuen oder in bestimmten Altersstufen, wenn das Frontalhirn diese schöpferische Leistung aufgegeben hat, gewissermaßen auf die Funktion dieses Hirnteiles verzichtet werden könnte.

Vorträge aus anderen Gebieten.

STUCKE (Hamburg): Abwandlungen des Elektroschocks mit Curare.

Nach einer einleitenden Darstellung der Vorgesichte der Curareanwendung wird über 20 an 14 Patienten durchgeföhrten Elektroschockbehandlungen mit vorheriger Verabfolgung von d-Tubocurarinchloridpräparaten berichtet. Nach intravenöser Injektion der erforderlichen Dosis (1 Einheit pro Kilogramm Körpergewicht) treten Lähmungen der Gesichts-, Hals-, Rumpfmuskulatur und in geringem Maße auch der Extremitätenmuskeln auf. Nach Erreichung der optimalen Curarewirkung (3—5 min) erfolgt Auslösung des Schocks, der ohne erhebliche tonische Versteifung lediglich mit leichten Beugezuckungen der Extremitäten einhergeht. Je nach Stärke der Dosierung und Schnelligkeit der Injektion (die Dosis wurde um 20—40 Einheiten variiert) krampften nur einige Muskelgruppen, vereinzelte Gliedmaßen oder sämtliche 4 Extremitäten. Ein asphyktisches Nachstadium war kaum vorhanden oder relativ kurz. In einem Falle trat ein Larynxkrampf auf, der automatische Sauerstoffatmung mittels Pulmotor erforderlich machte. Nach dem Schock wurde Prostigmin und mitunter Atropin verabfolgt. Es wurden Blutdruckanstieg und Pulsbeschleunigung beobachtet. In einigen Fällen kam es dagegen sofort nach der Curarininjektion zu einer erheblichen Blutdrucksenkung. In solchen Fällen wird die Beigabe von Narkotica

abgelehnt. Bei motorisch unruhigen Patienten trat sofort Beruhigung nach der Curarininjektion ein. Die Untersuchung von Ka, Ca und Cl ergab keine Veränderung der Werte vor und nach dem Schock. Die direkte Erregbarkeit der Muskulatur stieg nach Curare an, die Chronaxie blieb am Nerven jedoch unverändert. Die Indikation für die Kombination des Elektroschocks mit Curare wurde in Übereinstimmung mit anderen Autoren auf Patienten mit körperlichen Leiden (Magenulcus, chronisch Lungenkranke), insbesondere auf diejenigen mit Gefährdung des statischen Apparats eingeschränkt.

H. JANTZ (Freiburg/Br.): Über die Bedeutung des Mineralhaushaltes bei zentralnervösen Regulationen.

Seit langem ist bekannt, daß der Mineralhaushalt bei zentralnervösen Regulationen weitgehend zur Kompensation drohender Stoffwechselfehlleistungen herangezogen wird. Infolge der nicht einfachen und recht zeitraubenden chemischen Bestimmungsmethoden aller Mineralbestandteile der Körperflüssigkeiten konnte jedoch bisher eine eingehende Untersuchung der Einzelheiten nicht durchgeführt werden. Man vermutete vielfach nur eine sehr feine und zeitlich rasch ablaufende Schwankung des Mineralhaushaltes, vor allem nachdem die breite Beteiligung der Elektrolyte bei fast allen Lebensvorgängen bekannt geworden war.

Mit Hilfe einer neuen Apparatur, die auf dem BUNSENSchen Prinzip der Flammenanalyse aufbaut, gelingt es jedoch bei nur geringer Anforderung an Zeit und Analysenmenge bis auf 2% genau Natrium, Kalium und Calcium aus allen Körperflüssigkeiten zu bestimmen. Die Einzelheiten der photoelektrisch messenden Anordnung, die von LUNDEGARD, RAUTENBERG, KNIPPENBERG, SCHUHKNECHT, WAIBEL, RAMP, DIERKESMANN, BELKE und uns selbst entwickelt wurde, werden beschrieben.

An Hand entsprechender Diagramme werden Ergebnisausschnitte aus den bisherigen Untersuchungen vorgewiesen. 1. Die Normalkurve der 3 Mineralien im Blutserum während des 24-Std-Rhythmus. 2. Der Verlauf der 3 Mineralien im Blutserum während und nach suboccipitaler und lumbaler Punktions sowie bei Encephalographie. Es ergibt sich, daß bereits Sekunden nach Durchtrennung der Dura und noch ehe der erste Liquortropfen in der Punktionskanüle sichtbar wird, bereits tiefgreifende Konzentrationsveränderungen der Serummineralien beobachtet werden. Die Tiefe dieser Ausschläge wird von der folgenden Encephalographie nicht mehr beeinflußt. Hierbei sieht man lediglich im Vergleich zu der Punktions des Subarachnoidalraums eine verzögerte Rückkehr der Mineralkonzentrationen zu den Ausgangswerten. 3. Die sogenannten Nüchternwerte der Mineralkonzentrationen für Kalium, Calcium und Natrium in Blut und Liquor zeigen bei den verschiedenen neurologischen

und psychischen Erkrankungen nur geringe Schwankungen und liegen innerhalb der Normgrenzen. Erst nach zusätzlicher Belastung zeigen die Mineralkonzentrationen in Liquor und Serum gegenüber der Norm vertiefte und prolongierte Ausschläge als Ausdruck des labilen Gleichgewichtes, in dem sich die Elektrolyte des kranken Körpers befinden. Nur im Falle der Meningitis epidemica und tuberculosa lässt sich insofern eine Besonderheit erkennen, als unabhängig von den Schwankungen der Zellzahl und den Eiweißwerten des Liquors die Kaliumkurve im Liquor bei klinischer und serologischer Verschlechterung einen steilen Anstieg aufweist. 4. Bei therapeutisch gesetzten Krampfzuständen beobachtet man erhebliche Schwankungen in der Serummineralkonzentration, die jedoch sowohl von der Grundkrankheit als auch von der Art des krampferzeugenden Mittels unabhängig sind. Die Schwankungen treten außerdem nur beim voll ausgeprägten Krampfzustand, nicht aber beim Abortivschock auf. Die Verschiebungen der Mineralkonzentrationen im Blutserum während der Krampfanfälle müssen auf Grund dieser Feststellung als Ausdruck der Muskelkrämpfe bzw. des Muskelstoffwechsels angesehen werden. Bei wiederholter Untersuchung des gleichen Patienten im Verlauf einer Konvulsionsbehandlung etwa am 1., 3. und 6. Behandlungstag finden sich deutliche Verschiedenheiten vor allem der Natrium- und Kaliumserumkurve, die Hinweise auf den Erfolg der Behandlung geben. Bei therapieresistenten Fällen waren die Vegetativreaktionen gemessen am Beispiel des Mineralhaushaltes geringfügig und im ganzen starr. Bei ausgiebiger Vegetativreaktion bzw. beim Eintreten einer solchen unter der Behandlung war das Behandlungsergebnis günstig. 5. Die Untersuchung des Mineralhaushaltes während der Reflextherapie mittels Apomorphin bei chronischem Alkoholismus erbrachte auffällige Beobachtungen. Unter Apomorphin kommt es zu beachtlichen Schwankungen der Serumkonzentration von Natrium, Kalium und Calcium. Sie vertiefen sich im Laufe der weiteren Behandlung, um bei erfolgreicher Therapie auch nach Absetzen des Apomorphins auf dem Wege des bedingten Reflexes bei Exposition der dressierten Alkoholsorte in gleicher Stärke erhalten zu sein. Im negativen Falle, wenn es also nicht zur Entwicklung eines bedingten Reflexes kommt, was vor allem dem willentlich an der Entwöhnung nicht beteiligten Trinker entspricht, hat das Alkoholangebot ohne Apomorphin am Ende der Kur keinerlei Mineralverschiebung im Blutserum zur Folge.

Es ergibt sich, daß durch Einführung einer den bisherigen Untersuchungsmethoden des Mineralhaushaltes überlegenen Apparatur zusätzliche und auch neue Erkenntnisse über die Elektrolytverschiebungen bei zentralnervösen Regulationen sich eröffnen. Sie werden deshalb aufgedeckt, weil es mit der beschriebenen flammenphotometrischen

Methode gelingt, mit großer Exaktheit bei wenig Analysenmaterialverbrauch und in relativer Unabhängigkeit von Zeitfaktoren die bisherige mehr querschnittsanalytische Betrachtung in eine solche des Längsschnitts zu verwandeln. Die Untersuchungsreihen zeigten, daß die Mineralkonzentration im Blutserum und Liquor bereits durch verhältnismäßig geringfügige Eingriffe zu breiten Ausschlägen gebracht werden können. Dabei verlaufen die Regulationen und Gegenregulationen so rasch, daß nur gehäufte Abnahmen ein richtiges Bild vermitteln können.

G. MALL (Tübingen): Erfahrungen mit der Prostigminbehandlung von Involutionspsychosen.

Involutions- und Alterspsychosen zeigen nicht selten erhebliche vegetative Entgleisungen im Sinne einer Altershypersympathicotonie. Der Blutdruck steigt im selben Maße an, wie die Capillaren ihre Adaptionsfähigkeit verlieren. Im Differentialblutbild treten die Lymphocyten mehr und mehr zurück, wie überhaupt die lymphatischen Organe einer fortschreitenden Atrophie unterliegen. Im Zusammenhang damit findet sich häufig eine atomische Obstipation, die von den Patienten hypochondrisch überlagert wird. Ungeachtet dieser vegetativen Symptome kann das psychopathologische Bild der Alterspsychose außerordentlich verschieden sein.

Es wurde versucht, das psychotische Bild durch eine Umstimmungstherapie anzugehen. Als Möglichkeiten der Umstimmung kommen in Frage:

1. Hemmung der nervösen Erregbarkeit der sympathischen Apparate durch Mutterkornpräparate (Ergotamin, Gynergen, Dehydroergotoxin).
2. Alkalisierung durch geeignete Ionen (Citakal, Antazid, Septelen).
3. Hemmung der Cholinesterase durch Prostigmin.
4. Vorsichtige Behandlung mit Acetylcholin, Cholin oder Doryl.

Bei eigenen Versuchen zeigte sich, daß eine Dauerbehandlung mit Prostigmin, bei stündlicher Applikation von 1—2 Tabletten (mit warmem Tee oder mit der Mahlzeit!) eine beträchtliche Umstimmungswirkung zur Folge hat. Der Blutdruck sinkt in wenigen Tagen deutlich ab. Auch der Puls zeigt deutliche Verlangsamung. Eine psychische Aufhellung trat nur bei der Hälfte der behandelten Fälle ein, in anderen Fällen trat die Remission erst ein, als im Anschluß an die Prostigminumstimmung 3—4 Elektroschocks gegeben wurden. (Frühere Elektroschocks vor der Prostigminbehandlung waren erfolglos geblieben.) Bei kataton erregten Patienten trat kein Umstimmungserfolg ein, auch nicht bei Kombination mit Acetylcholinsuppositorien. Sehr gute Erfolge wurden bei amentiellen,

hypochondrisch-querulatorischen und agitiert depressiven Syndromen erzielt.

Bei Prostigminbehandlung empfiehlt sich größte Vorsicht hinsichtlich der Anwendung von Schlafmitteln, da die Schlafmittelwirkung durch Prostigmin vertieft wird. Eine erhöhte Wetterföhligkeit der unter Prostigminbehandlung stehenden Patienten kann bei Frontenwechsel mit Hilfe von Bellergal ohne Schwierigkeit gemildert werden.

Die Prostigmindauerbehandlung ist strengstens kontraindiziert bei *alkalotischen* Alterspsychosen, kenntlich an dem niedrigen Blutdruck und der lymphocytotischen Leukopenie. In diesen Fällen führen Sympathicomimetica, Pervitin, Calcium intravenös, heterosexuelles Keimdrüsenhormon, E-Vitamin, Pyriter rasch zum Ziel.

Anmerkung: Sämtliche Mitteilungen sind Eigenberichte der Herrn Vortragenden.