

Aus der medizinischen Universitätsklinik Erlangen
(Direktor: Prof. Dr. K. MATTHES).

Angioarchitektur der Katzenhypophyse.

Morphologische Grundlagen zur experimentellen Forschung
über das hypophyseo-diencephale System.

Von

DEZSÖ MERÉNYI.

Mit 13 Textabbildungen.

(Eingegangen am 28. Juli 1947.)

Über den Fragenkomplex Hypophyse und Diencephalon wurde in den letzten Jahrzehnten sowohl experimentell wie morphologisch sehr rege gearbeitet. Obwohl diese Untersuchungen noch keineswegs zu einheitlichen Ergebnissen geführt haben — es gelingt nämlich, in dem vorliegenden Material für jede bisher veröffentlichte Theorie eine gegensätzliche Meinung zu finden — hat sich bereits in der Sprache der Klinik ein Begriff, das hypophyseo-diencephale System, allmählich eingebürgert.

Der großen Meinungsverschiedenheiten wegen haben wir zunächst lediglich aus der Literatur die Ursachen dieser stark gegensätzlichen Auffassungen herauszulesen versucht. Wir glauben, sie in zwei Richtungen suchen zu müssen.

1. Ein Teil der Forscher erfährt bereits in den Arbeiten von GAGEL und MAHONEY⁴, sowie ROMEIS¹¹ (S. 153 u. 592) eine ablehnende Kritik auf Grund mangelhafter Technik oder Unerfahrenheit.

2. Bei der Auswertung der Resultate und in der Kritik der einzelnen Arbeiten wurden die anatomischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Tierarten, sowie die anatomischen Verhältnisse der menschlichen Hypophyse nicht genügend berücksichtigt.

Für die noch immer reichlich unübersichtliche „funktionelle“ Einheit von Hypophyse und Diencephalon wurden die morphologischen Unterlagen in drei Richtungen gesucht:

1. In Gefäßverbindungen; 2. Nervenbahnen; 3. durch Zell- bzw. Kolloidwanderung in Richtung Hypophyse-Diencephalon.

Ich habe bei der Fahndung nach dem anatomischen Substrat des hypophyseo-diencephalen Systems zuerst die angioarchitektonischen Verhältnisse zu klären versucht. Schon die ersten Orientierungsuntersuchungen zeigten, daß die mikroskopisch-anatomische Struktur und die Gefäßarchitektur der Katzenhypophyse unter den von uns bisher untersuchten Tieren am einfachsten zu sein scheint. — So hat

es sich als zweckmäßig erwiesen, daß wir uns zunächst mit diesen einfachsten Verhältnissen beschäftigen, um darauf andere, kompliziertere Systeme aufbauen zu können

Besprechung der bisherigen Literatur.

Die Frage der Herkunft der Arterien und der Abflußwege des venösen Blutes der Hypophyse ist sowohl für den Menschen als auch die verschiedenen Tierarten seit langem sehr umstritten. Untersuchungen über die Dichte der Vascularisation wurden an Hand von Messungen an mikroskopischen Schnitten auch wiederholt vorgenommen. Diese Arbeiten sind für die Probleme des hypophyseodiencephalen Systems unwesentlich. — Auf einige sei hier verwiesen, sie enthalten auch noch weitere Literaturangaben^{1, 5, 11, 13}.

Die von rein anatomischen Gesichtspunkten aus interessante Gefäßforschung hat mit einem Schlag große physiologische und klinische Bedeutung erhalten, als 1930 POPA und FIELDING^{8, 9, 10} mit ihrer Theorie des hypophyse-portalen Systems hervortraten. Ihrer Ansicht nach sammelt sich das Blut, das durch die Aa. hypophyseos superiores und inferiores allen Teilen der Drüse zugeführt wird, in Venen, die teilweise als Abflußvenen in die Sinus cavernosi münden, zum Teil aber in das Tuber cinereum führen, um dort einen „sekundären Plexus“ zu bilden und so einen Weg für die Sekrete aller Hypophysenteile in das Diencephalon darzustellen (Abb. 12a). — Zur Klärung der Verhältnisse bedienten sich die beiden Untersucher der üblichen histologischen Verfahren und der Injektionsmethode. Die Injektionen wurden in der Weise durchgeführt, daß Tusche in den Vorderlappen eingespritzt wurde. Die Tusche fanden sie dann im Tuber cinereum, in der Nähe des Bodens des III. Ventrikels. Zwischen den Zellen des Nucleus paraventricularis und Nucleus supraopticus konnten sie den Farbstoff nicht nachweisen, trotzdem fühlten sie sich berechtigt anzunehmen, daß ihr „sekundäres Netz“ bis zu diesen Kernen vordringt. (.... their position seems us to indicate, that the secondary net sends prolongations in this direction)

Die beim Menschen und bei Katzen erhobenen Befunde von POPA und FIELDING wurden von BASIR beim Hunde, von COLLIN beim Meerschweinchen und von FLORENTIN bei Knochenfischen bestätigt (¹¹ S. 494). Leider waren mir diese Arbeiten nicht zugänglich, so daß ich mir über Methodik und Präparate dieser Untersucher kein Urteil bilden kann.

Nach WISLOCKI und KING¹⁴ und WISLOCKI¹⁵ existiert ein hypophyse-portal System im Sinne von POPA und FIELDING bei Rhesusaffen und Katzen nicht. Sie sahen auch portale Venen, die aber Stiel und Vorderlappen miteinander verbanden und die das Blut vom Stiel zum Vorderlappen führen. Da, — wie sie schreiben — der Vorderlappen direkt „arterielles Blut“ durch die Arteriae hypophyseos superiores neben diesem „portalen Blut“ erhält (Abb. 12b), so gestaltet sich die Blutversorgung des Vorderlappens nach ihrer Ansicht ähnlich wie die der Leber.

Die beiden Genannte hatten mit Tusche injizierte Hypophysen in Serienschnitten untersucht, sowie unter der Lupe präpariert.

Im Sinne von WISLOCKI und KING sah MORIN⁶ die Blutversorgung der Hypophyse bei Vesperugo noctula, Mus rattus und Cavia Cobaya in injizierten Präparaten.

Wie aus diesen Ausführungen ersichtlich ist, steht die Frage der hypophyse-portal Venen noch offen. Die verschiedenen Ansichten sind schwer zueinander in Beziehung zu bringen, da fast jeder Forscher andere Versuchstiere gewählt hat.

Was die Kritik an diesen grundlegenden Arbeiten betrifft, so muß festgestellt werden, daß die Existenz der Eminentia saccularis — also die obere Grenze der Hypophyse — eine Frage ist, die für POPA und FIELDING kein Interesse hat. Ihre Injektionstechnik, sowie die Auswertung derselben, bedarf keiner besonderen Kritik, es genügt lediglich ihre Schilderung. Da sie außerdem in histologischen Schnittpräparaten Arterien und Venen nicht unterscheiden können (¹¹ S. 153), muß zwangsläufig ihren Befunden gegenüber größte Skepsis geübt werden.

In den Arbeiten von WISLOCKI und KING vermissen wir die histologischen Kontrollpräparate. Einige Fehler, die sie bei der Beschreibung der Katzenhypophyse begangen haben, sind nach unserem Ermessen auf diese technischen Mängel zurückzuführen.

Material und Methoden.

Für die Untersuchungen wurden Katzen verschiedenen Alters verwendet. Die Tiere wurden mit Chloroform getötet und nach den folgenden Methoden bearbeitet:

1. Injektionspräparate: bei kleineren Katzen wurde der Thorax eröffnet. Arcus aortae, Hilus pulmonum, A. und V. subclavia, Aa. und Vv. mammariae internae, und die Vv. jugulares wurden unterbunden. Dann wurde Tusche in die Aorta ascendens injiziert, bis Zunge und Konjunktiven genügend starke Füllung zeigten. Nachher wurden die Tiere enthäuptet, die Köpfe in Formal fixiert, entkalkt, und nach Gelatineeinbettung die Hypophysengegend nach verschiedenen Richtungen in Serienschnitten zerlegt.

Bei großen Katzen wurden die Carotiden mit Tusche injiziert und bei der Injektion die Kollateralen und die erreichbaren Abflußwege sehr sorgfältig unterbunden. Nach genügender Füllung wurden die Präparate wie oben weiter behandelt.

Auf Druckmessungen haben wir bei der Injektion verzichtet. Wesentlich für unsere Fragestellung war, möglichst sämtliche Gefäßwege darzustellen, ohne Rücksicht darauf, ob sie physiologischerweise durchströmt werden oder nicht. Wegen dieses nicht physiologischen Vorgangs unserer Methodik konnten wir die PFEIFFERSchen Regeln⁷ zur Unterscheidung zwischen Arterien und Venen nicht heranziehen. Die Anwendung dieser Regeln in unseren Präparaten schien sowieso gewagt, da die Gefäße, der Hypophysengegend und der Hypophyse selbst meist einen sehr kurzen Verlauf haben, andererseits die Anwendbarkeit dieser Regeln auch auf die innersekretorischen Drüsen noch nicht genügend untersucht ist.

2. Gefärbte Präparate: die Köpfe der getöteten Tiere wurden von den Weichteilen frei präpariert, die Dura am Foramen occipitale magnum vom Knochen abgelöst, und unter sorgfältigster Schonung der Dura die Schädelbasis abgemeiselt. Die Entfernung des Dorsum sellae gelingt mit etwas Übung und Kenntnis der anatomischen Verhältnisse, unter Schonung der Weichteile. — Die Hypophysengegend wurde ausge-

schnitten, in Susa fixiert, und nach Celloidin-Paraffineinbettung in verschiedener Richtung in Serienschnitten zerlegt. Die Schnitte wurden mit Hämatoxilin-Eosin oder Azocarmine-Mallory gefärbt.

Um den Fragenkomplex der Angioarchitektonik sinngemäß behandeln zu können, ist es unerlässlich, sich mit den anatomischen Verhältnissen der Katzenhypophyse auseinanderzusetzen*.

Die mikroskopische Anatomie der Katzenhypophyse.

Die Katzenhypophyse gliedert sich nach unseren Beobachtungen in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen in zwei Hauptteile:

I. Neurohypophyse. II. Adenohypophyse.

Die Neurohypophyse (Abb. 1) besteht aus der Eminentia mediana s. saccularis, dem Infundibulum, und dem Hinterlappen.

Die Adenohypophyse wird eingeteilt in: 1. Pars tuberalis, 2. Vorderlappen (Lobus anterior), und 3. Zwischenlappen (Pars intermedia) (Abb. 1).

Es sei hier gleich betont, daß diese Bezeichnungen für die Katzenhypophyse nicht zutreffend sind, da einerseits die nasalen Teile nicht vom „Vorderlappen“ gebildet werden, andererseits nicht die ganze Pars intermedia zwischen Vorder- und Hinterlappen liegt. Diese Namen haben sich aber bereits so weitgehend eingebürgert, daß es zweckmäßig ist, die alten Bezeichnungen beizubehalten, und statt neue Nomenklatur zu prägen, die speziellen Eigenschaften der einzelnen Teile zu betonen.

Die Eminentia mediana ist der trichterförmige Ansatz zum Boden des III. Ventrikels. WISLOCKI und KING¹⁴ haben bei Katzen und Affen mit Hilfe von Vitalfarbungen die Eminentia mediana und das Diencephalon scharf voneinander abgrenzen können. Sie haben gezeigt,

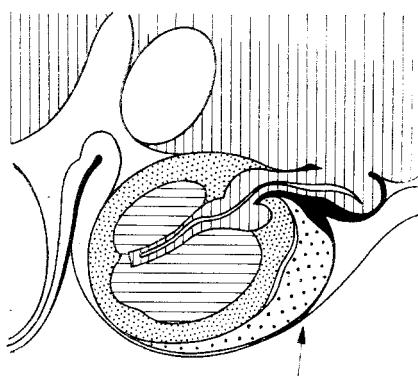


Abb. 1. Paramediansagittalschnitt durch die Hypophyse einer erwachsenen Katze. Diencephalon, Eminentia mediana, Infundibulum und Zona centralis des Hinterlappens längsschraffiert. Periphere Zone (Verdichtungszonen und Zwischenstreifen) des Hinterlappens quergestreift. Pars tuberalis schwarz. Vorderlappen weitläufig, Zwischenlappen dicht punktiert. Nach einem mit Azocarmin-Mallory gefärbten Präparat gezeichnet. Susa fix.

* Auf die umfangreiche Literatur über die Anatomie der tierischen Hypophyse können wir im Rahmen dieser Arbeit nicht im einzelnen eingehen. Es sei auf den Handbuch-Beitrag von ROMEIS verwiesen (11 S. 239, 275, 364, 466), wo ausführliche Literaturangaben zu finden sind. Die für unsere Fragestellung wichtigen Arbeiten werden an Ort und Stelle besprochen.

daß die Eminentia mediana, ebenso wie die Hypophyse, sich mit sauren Vitalfarbstoffen gut färbt, während der Hypothalamus ungefärbt bleibt. Aus ihren Abbildungen (Abb. 2 ihrer Arbeit) sieht man, daß die Grenze zwischen blaugefärbten und ungefärbten Teilen, also zwischen Hypophyse und Diencephalon, in der Höhe des oberen *Randes der Pars tuberalis* liegt.

Die Abgrenzung der Eminentia mediana gegen die Hypophyse ist von großer Wichtigkeit, und wir müssen RANSON und MAGOUN¹² mit Nachdruck beipflichten, daß die vielen Irrtümer, die in der morpho-

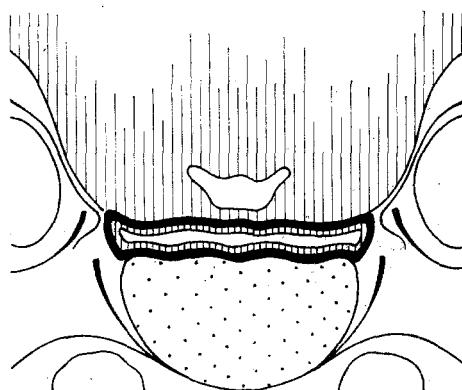


Abb. 2. Frontalschnitt durch die Hypophyse einer erwachsenen Katze. Schnitt in der Höhe des Pfeils in Abb. 1. Zeichenerklärung und Technik wie oben.

Grenze in das Infundibulum fort. Dieser Teil ist bei Katzen relativ kurz, rohrförmig, und geht kontinuierlich in den Hinterlappen über (Abb. 1).

Der Hinterlappen ist gut ausgebildet, kugelförmig. Das Lumen des III. Ventrikels reicht durch das Infundibulum bis zu seiner Mitte herunter. Er läßt auch bei der Katze, wie beim Menschen, deutlich Verdichtungszenonen und Zwischenstreifen erkennen. — In den zentralen Teilen des Hinterlappens befindet sich eine aus parallel verlaufenden Fasern aufgebaute „zentrale Zone“ die in direkter Fortsetzung des Stiels um den Recessus Infundibuli in den Hinterlappen eindringt (Abb. 1 und 3). Auf die Bedeutung dieser zentralen Zone kommen wir später noch kurz zurück.

Die Abgrenzung der Pars intermedia macht bei Katzen keine besonderen Schwierigkeiten. Wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, umgibt sie als eine aus mehreren Zellschichten bestehende Hülle den ganzen Hinterlappen. Diese Hülle wird ventrokranial durch das Infundibulum durchbohrt. Der Zwischenlappen reicht allerdings nicht immer bis zum hinteren Pol der Pars tuberalis. Dann wird der kleine Raum zwischen den beiden Lappen durch eine Bindegewebsplatte ausgefüllt.

logischen Forschung im Fall der Hypophyse begangen worden sind, auf der Tatsache beruhen, daß die Autoren diese beiden Teile nicht voneinander trennen konnten. — Vor allem muß darauf hingewiesen werden, daß die Eminentia mediana einen beträchtlichen Teil des Bodens des III. Ventrikels bildet und vorne an das Chiasma bzw. den Nucl. supraopticus angrenzt.

Die Eminentia mediana setzt sich ohne scharfe

Bei der Katzenhypophyse wird die Pars tuberalis aus drei Teilen aufgebaut: a) Zona infundibularis; b) Umschlagszone; c) Zona tuberalis.

Die Zona infundibularis entspricht der Pars tuberalis der meisten Autoren, z. B. RANSON und MAGOUN¹², WISLOCKI und KING¹⁴, WISLOCKI¹⁵, BENDA¹. Dieser Teil umgibt kragenförmig den oberen Teil des Infundibulums. Nach oben wird er scharfrandig begrenzt. In seinen nasalen Abschnitten ist er noch ziemlich hoch, seitlich nimmt seine Höhe ab, und hinten wird er in der Ecke zwischen Pars posterior und Diencephalon auf einen ziemlich kleinen Keil zusammengedrückt (Abb. 1 und 4). — Die Zona infundibularis der Pars tuberalis ist mit jeder Färbetechnik auffallend darstellbar. Sie zeichnet sich durch die typische Anordnung ihrer Drüsenzellen und durch ihre spezielle Bindegewebsstruktur aus.

Die weiteren Teile der Pars tuberalis, nämlich Umschlagszone und Zona tuberalis, weisen dieselben Eigenschaften hinsichtlich dieser beiden Erkennungsmerkmale auf. Ihre Struktur kommt aber nur bei Bindegewebsspezialfärbungen zum Ausdruck.

Die Umschlagszone liegt zwischen Vorderlappen und Infundibulum (Abb. 1 und 6). Ihre Zugehörigkeit ist noch nicht entschieden. TILNEY rechnet sie zur Pars tuberalis, COLLIN dagegen zur Pars intermedia (¹¹S. 286). An Hand von Untersuchungen verschieden alter Tiere führt

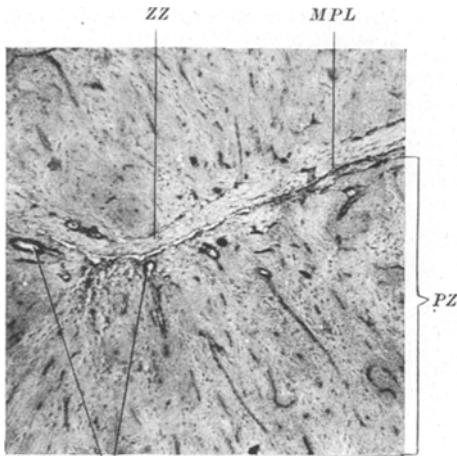


Abb. 3. Sagittaler Schnitt. Zentrale Zone des Hinterlappens. ZZ Zentrale Zone, PZ Peripherie Zone (Dichtungszonen und Zwischenstreifen), MPL Gefäßdurchschnitt des Mantelplexus.
Susa, Azocarmin-Mallory.

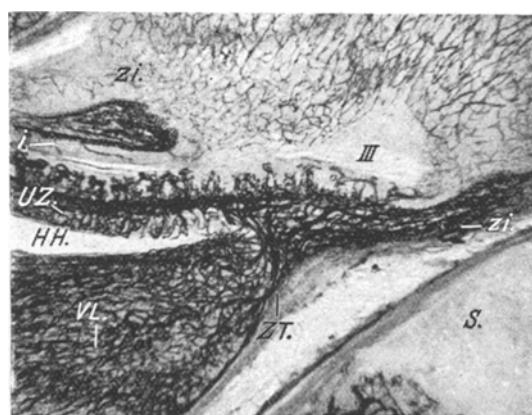


Abb. 4. Paramediansagittaler Schnitt. ZI Zona infundibularis, ZT Zona tuberalis, UZ Umschlagszone, III : III. Ventrikel, HH Hypophysenhöhle, I Infundibulum, VL Vorderlappen, S Synchondrosis sphenofrontalis. Tuscheinjektion.

ROMEIS die Umschlagszone auf das paraneurale Blatt der Hypophysenhöhle zurück und weist auf die strukturellen Unterschiede zwischen Umschlagszone und Trichterlappen, sowie Vorderlappen und Zwischenlappen hin (¹¹ S. 281). — Die embryologischen Untersuchungen von BRAHMS² und DAWSON³ brachten keine Entscheidung im Hinblick auf die Umschlagszone. Der erstere kennt die Umschlagszone nicht, DAWSON schreibt lediglich: „die Pars intermedia verschmilzt am Stiel mit der Pars tuberalis“. *Wir rechnen die Umschlagszone zur Pars tuberalis* auf Grund ihrer cytologischen Struktur, ihrer der Pars tuberalis entsprechenden Bindegewebszeichnung, und der angioarchitektonischen Verhältnisse, die noch unten gezeigt werden.

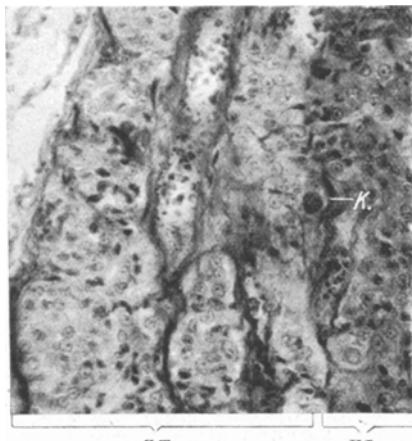


Abb. 5. Sagittaler Schnitt. Zona tuberalis bildet den nasalen Teil des Vorderlappens. Erklärung wie bei Abb. 4. K Kolloidkugel auf der Grenze zwischen Zona tuberalis und Vorderlappen. Susa, Azocarmin-Mallory.

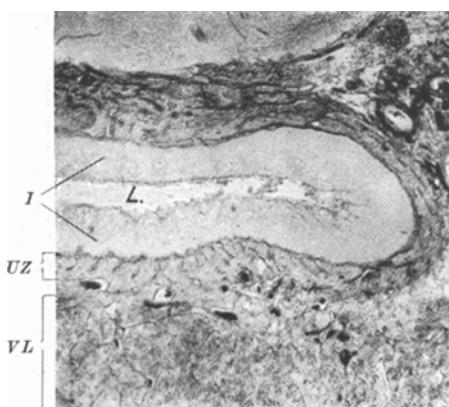


Abb. 6. Frontalschnitt. Die Umschlagszone liegt zwischen Infundibulum und Vorderlappen. Erklärung wie bei Abb. 4. L Lumen des Infundibulum. Susa, Azocarmin-Mallory.

hypophyse nicht von dem Vorderlappen, sondern von der Zona tuberalis der Pars tuberalis gebildet wird.

Zusammenfassend ist der Vorderlappen derjenige Teil der Adenohypophyse, der von der Zona tuberalis, dem unteren Rand der Zona

infundibularis, von der Umschlagszone (also allen drei Teilen der Pars tuberalis) der Hypophysenhöhle, sowie von der Hypophysenkapsel begrenzt wird. Er wird demnach durch Vermittlung aller Teile der Pars tuberalis an die Eminentia mediana und das Infundibulum geschlossen.

Die Gefäßversorgung.

Die Hypophyse erhält ihr arterielles Blut aus zwei Quellen: 1. Arteriae hypophyseos superiores; 2. Arteriae hypophyseos inferiores.

Arteriae hypophyseos superiores. Mit diesem Namen bezeichnen wir mit HERRING⁵, POPA und FIELDING^{8, 9, 10}, WISLOCKI und KING¹⁴ usw.* die Arterien, die aus dem Circulus arteriosus Willisi zu der Hypophyse verlaufen. Injektionspräparate und Schnitte lassen diese Gefäße gut erkennen. Sie ziehen durch die Pars tuberalis (Abb. 7) und bilden auf der Oberfläche der Eminentia mediana, des Infundibulums und der zentralen Zone des Hinterlappens ein dichtes Capillargeflecht. Den mittleren Teil dieses Geflechtes, der das Infundibulum umgibt, hat bereits ROMEIS an menschlichen Hypophysen beschrieben. Nach seinen Beobachtungen (11 S. 484) teilen sich einige der oberen Hypophysenarterien „in ein außerordentlich reiches Geflecht sinusartiger Capillaren auf, das sich zwischen dem bekleidenden Mantel der Pars tuberalis und dem darunter liegenden Stiel ausbreitet“. ROMEIS bezeichnet dieses Geflecht mit dem sehr treffenden Namen: „Mantelplexus“. — Die oberen Hypophysenarterien versorgen neben dem Mantelplexus auch noch das Parenchym der Pars tuberalis. Zwischen dem Mantelplexus und diesen Capillaren bestehen zahlreiche Anastomosen.

Den Begriff des Mantelplexus, wie er von ROMEIS beschrieben wurde, müssen wir für die Katzenhypophyse etwas erweitern. Er liegt, wie bereits oben erwähnt, nicht nur auf der Oberfläche des Stiels, sondern man kann ihn von der oberen Grenze der Hypophyse bis zu der Mitte des Hinterlappens verfolgen. Sein oberer Teil liegt zwischen Eminentia mediana und Zona infundibularis (Abb. 4), sein mittlerer Teil

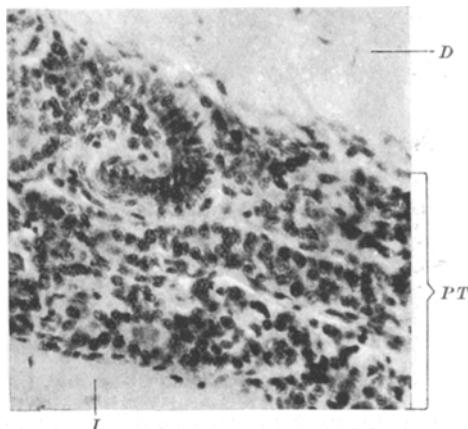


Abb. 7. Frontalschnitt. Arterie in der Pars tuberalis. D Diencephalon, PT Pars tuberalis, I Infundibulum. Susa, Hämatoxylin-Eosin.

* Siehe bei ROMEIS¹¹ (S. 479).

zwischen Infundibulum und Umschlagszone (Abb. 4), und sein unterster Teil auf der Oberfläche der zentralen Zone des Hinterlappens (Abb. 3).

Aus sämtlichen Teilen des Mantelplexus ziehen kleine Capillaren in die Substanz der anliegenden neuralen Partien. Nach einigen kleinen Windungen kehren diese Capillaren wieder in den Mantelplexus zurück. Die so entstandenen Capillarschlingen zeigt uns Abb. 4 in der Eminentia mediana und im Infundibulum,

Abb. 8 in der zentralen Zone des Hinterlappens.

Der Mantelplexus steht im Mittelpunkt der Gefäßbahnen der Katzenhypophyse. Wir werden auf ihn noch zurückkommen.

Im Zusammenhang mit den oberen Hypophysenarterien seien hier noch zwei Beobachtungen aufgeführt:

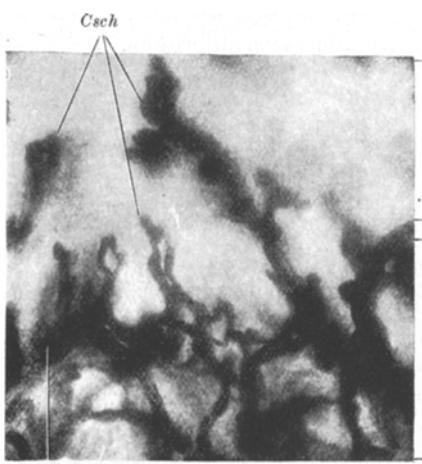
1. Außerhalb der Hypophysenkapsel, am nasalen Pol der Adenohypophyse, liegt eine dicke Arterie. Sie wurde bereits von WISLOCKI¹³ beschrieben, der dieses Gefäß unter dem Mikroskop präpariert und verfolgt hat. Er beschrieb es als

Abb. 8. Frontalschnitt. Mantelplexus auf der Oberfläche der Zona centralis des Hinterlappens. ZZ Zona centralis, PZ periphere Zone, MPL Mantelplexus, Csch Capillarschlingen in der Zona centralis, Tuscheinjektion.

Quelle des arteriellen Blutes für den Vorderlappen. Wir haben diese Arterie in injizierten und nicht injizierten Serienschnitten verfolgt, und festgestellt, daß aus diesem Gefäß keine Äste in den Vorderlappen eindringen. Es gibt wohl kleine Zweige für die Hypophysenkapsel ab, für das Hypophysenparenchym jedoch hat diese Arterie keine Bedeutung.

2. Die zweite Beobachtung, die aus unseren Präparaten nach genauer Abgrenzung der verschiedenen Teile der Pars tuberalis hervorging, war die, daß auch die allerletzten Ausläufer der oberen Hypophysenarterien noch in den Teilen der Pars tuberalis liegen, und sich dort in die Capillaren für das Parenchym der Pars tuberalis und für den Mantelplexus aufteilen. — Die Behauptung von WISLOCKI und KING¹⁴ sowie WISLOCKI¹⁵, die annehmen, daß außer der Pars tuberalis noch der Vorderlappen zum Gefäßgebiet der oberen Hypophysenarterien gehört, muß zurückgewiesen werden.

Zusammenfassend läßt sich von den oberen Hypophysenarterien der Katzenhypophyse behaupten, daß sie die sämtlichen Teile der Pars tuberalis, den nasalen Teil der Hypophysenkapsel, und vor allem die



oberen Abschnitte des Mantelpexus mit arteriellem Blut versorgen, daß sie aber keine Äste in den Vorderlappen der Hypophyse abgeben.

Arteriae hypophyseos inferiores. Am dorsalen Pol der Hypophyse dringen starke Arterien in den Hinterlappen ein (Abb. 9). Sie ziehen durch den Zwischenlappen, der den hintersten Pol der Hypophyse bildet, ohne an ihn Äste abzugeben. Bei der Katzenhypophyse haben wir mit Hilfe der Azocarmine-Mallory-Färbung zwei Teile abgegrenzt: 1. die Zona centralis und 2. das Gebiet der Verdichtungszenen und Zwischenstreifen. Die angioarchitektonischen Verhältnisse dieser beiden Teile sind sehr verschieden.

Das Gebiet der Verdichtungszenen und Zwischenstreifen weist eine sehr dichte Capillarisierung auf, die von der unteren Hypophysenarterie gespeist wird. Eine besondere Anordnung dieser Gefäße ließ sich nicht erkennen.

Auf der Oberfläche der Zona centralis, dort, wo die peripheren Teile an sie angrenzen, liegt das hintere Ende des Mantelpexus (Abb. 3 und 8). Dieser Teil des Mantelpexus wird von den unteren Hypophysenarterien versorgt (Abb. 3). Von diesem dringen in die Zona centralis, die als Fortsetzung des Infundibulums aufzufassen ist, zum Faserverlauf ebenso senkrecht stehenden Capillarschlingen, wie in der Eminentia mediana und im Infundibulum.

Die Art. hyp. inf. versorgen also das Hinterlappenparenchym und speisen mit arteriellem Blut das dorsale Ende des Mantelpexus. Sie geben außerdem noch kleine Äste zur Hypophysenkapsel ab.

Abflußwege des Hinterlappens. Das venöse Blut des Hinterlappens wird in großen Venen gesammelt, die am hinteren Pol der Hypophyse, neben der Eintrittsstelle der Arterien, die Drüse verlassen und in die Kapselvenen münden (Abb. 9 und 10).

Ein Teil des Blutes kann theoretisch aus den Capillaren des Hinterlappens in die dorsalen Teile des Mantelpexus und weiter durch Capillaranastomosen in die oberen Teile desselben und damit zum Parenchym bzw. in die Abflußwege des Infundibulums und der Pars tuberalis gelangen. Andererseits ist die Blutströmung in entgegengesetzter Richtung auch möglich (Abb. 13). Ob solche Strömung tatsächlich zustande kommt, läßt sich mit Hilfe unserer Methoden nicht entscheiden.

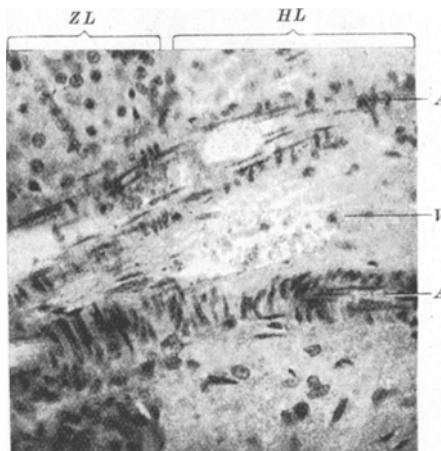


Abb. 9. Sagittalschnitt. In den Hinterlappen eintretende Arterien und Abflußvenen.
A Arterie, V Vene, ZL Zwischenlappen,
HL Hinterlappen.

Abflußwege aus der Pars tuberalis und aus den oberen Abschnitten des Mantelplexus. Das aus den oberen Hypophysenarterien stammende



Abb. 10. Aus dem Hinterlappen ausführende Kapselvene. *HL* Hinterlappen, *KV* Kapselvene, *A* Arterie in der Hypophysenkapsel. Susa, Azocarmin-Mallory.

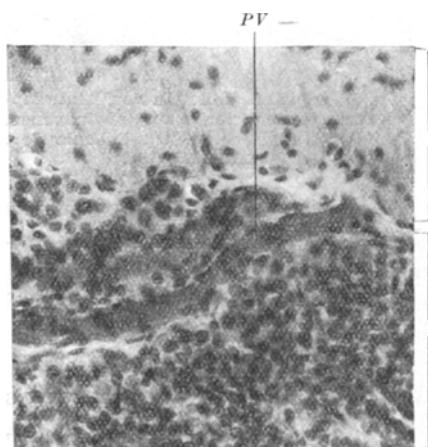


Abb. 11. Frontalschnitt. Portale Vene in der Pars tuberalis. *I* Infundibulum, *PV* Portale Vene, *PT* Pars tuberalis. Susa, Hämatoxylin-Eosin.

lappen ist äußerst gefäßarm, auch in den besten Injektionspräparaten kann man nur vereinzelt kleine Capillaren in ihm erkennen.

Besprechung der Ergebnisse.

Um nochmals kurz auf die Meinungsverschiedenheiten betreffs Verlauf der portalen Venen der Hypophyse zurückzukommen, sei hier ein

Blut aller Teile der Pars tuberalis, insbesondere das aus den oberen Teilen des Mantelplexus kommende Blut, sammelt sich in großen Venen (Abb. 11), die in den Vorderlappen ziehen, und in seine Sinuscapillaren münden (Abb. 4). Da sich an beiden Enden der beschriebenen Venen Capillaren befinden, bezeichnet man sie per analogiam mit Recht als „portale Venen“. Sie sind die einzige Blutquelle des Vorderlappensparenchym. Die Behauptung von WISLOCKI und KING¹⁴, sowie von WISLOCKI¹⁵, wonach dem Vorderlappen ein „arterielles“ und ein „portales“ Blut zufließt, muß korrigiert werden. Aus un-

seren Präparaten geht eindeutig hervor, daß arterielles Blut allen Teilen der Hypophyse zugeführt wird, nur dem Vorderlappen nicht. Letztgenannter Teil der Drüse wird nur mit portalem Blut versorgt, das zuerst die Capillaren der Pars tuberalis, des Stiels und eventuell des Hinterlappens (Mantelplexus) passiert hat.

Das venöse Blut des Vorderlappens wird durch die Kapselvenen in den Sinus cavernosus entleert.

Gefäßversorgung des Zwischenlappens. Der Zwischen-

Schema von COLLIN und FONTAINE gezeigt (Abb. 12), das wir aus ROMEIS Handbuch entnehmen (¹¹ S. 494). Abb. 12a demonstriert die Auffassung von POPA und FIELDING, nach welcher das Blut aus den Sinuscapillaren des Vorderlappens (sin. K.) durch die portalen Venen (H. Pf.) zu den vegetativen Kernen des Tuber cinereum heraufziehen und sich dort verzweigen (Sek. V. Tub.). — Abb. 12b stellt die Auffassung von WISLOCKI und KING dar, nach welcher die oberen Hypophysenarterien (A. H. sup.) teils den Stiel (prim. V. Hst.), teils die Sinuscapillaren des Vorderlappens versorgen.

Gegen diese Auffassung sehen wir die Gefäßverbindungen bei Katzen in der Weise, wie es in Abb. 13 dargestellt ist. Die oberen Hypophysenarterien geben Äste zur Pars tuberalis und zum Mantelplexus (in Höhe der Eminentia mediana und des Stiels), sowie zur Hypophysenkapsel ab. Die portalen Venen verbinden das Gefäßgebiet der Pars tuberalis und des Mantelplexus mit dem Vorderlappen und *bilden für ihn die einzige Blutquelle*.

Die Lehre von POPA und FIELDING über die hypophyseo-portalen Venen muß für die Katzenhypophyse entschieden abgelehnt werden. Zwischen Hypophyse und Diencephalon bestehen lediglich Capillaranastomosen, die auf keinen Fall das anatomische Substrat des hypophyseo-diencephalen System darstellen können.

Die Blutströmung in den portalen Venen der Katzenhypophyse kann nur in einer Richtung erfolgen, und zwar: Pars tuberalis → Vorderlappen.

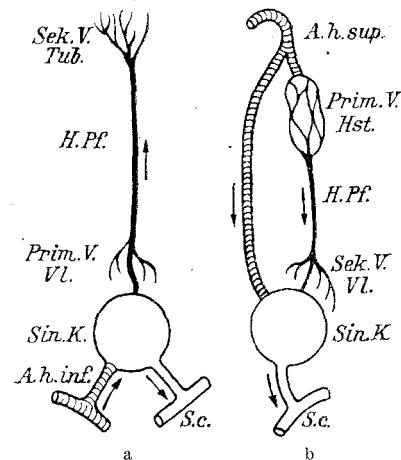


Abb. 12 a u. b. Schematische Zeichnung von COLLIN und FONTAINE. a) Strömungsrichtung in den portalen Venen nach POPA und FIELDING, b) nach WISLOCKI und KING. H.Pf. Portale Venen. Näheres s. Text.

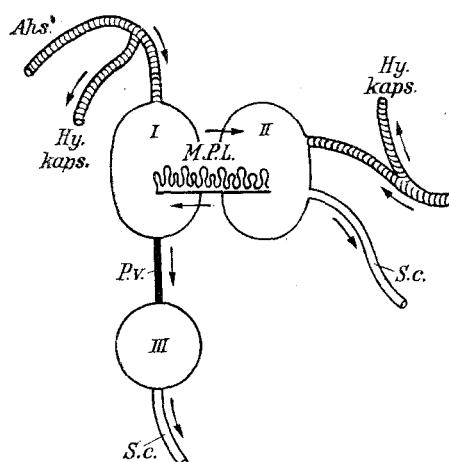


Abb. 13. Schematische Wiedergabe der Gefäßverhältnisse der Katzenhypophyse nach eigenen Untersuchungen. Ahs. Art. hyp. sup. Hy. kaps. Arterienzweige zur Hypophysenkapsel, M.P.L. Mantelplexus, P.v. Portale Venen. S.c. Abflußwege in die Sinus cavernosi. I Pars tuberalis, II Hinterlappen, III Vorderlappen. Die Strömungsrichtung wird überall mit Pfeilen angegeben.

Die eben geschilderte Strömungsrichtung: Art. hyp. sup. → primäre Verzweigung im Mantelpexus, Pars tuberalis und Stiel → portale Venen → Sinuscapillaren des Vorderlappens, ist physikalisch gut erkläbarlich, da sie den Druckverhältnissen entspricht. Die entgegengesetzte Strömungsrichtung kommtt deswegen nicht in Frage, weil den Sinuscapillaren des Vorderlappens kein arterielles Blut zugeführt wird (Abb. 13). Die unterschiedlichen, bzw. wechselnden Druckverhältnisse in den oberen bzw. unteren Hypophysenarterien können theoretisch nur eine wechselnde Strömungsrichtung im Mantelpexus hervorrufen (Abb. 13).

Unsere morphologischen Studien über die Katzenhypophyse führen 1. zu einem negativen Ergebnis. Es geht zunächst aus ihnen hervor, daß die Katzenhypophyse für operative Eingriffe, die die Ausschaltung eines Hypophysenteils bezwecken, vollkommen unbrauchbar ist. Weiterhin kommt es beim Abklemmen des „Stiels“ immer zu einer Zerstörung der Pars tuberalis und somit der Blutquelle des Vorderlappens, und schließlich können sekundäre Schädigungen der Pars tuberalis und des Vorderlappens bei Manipulationen am Hinterlappen und vice versa nicht abgemessen und beurteilt werden, da der „Mantelpexus“ ein Verbindungsstück zwischen den Gefäßgebieten dieser Hypophysenteile darstellt.

Das positive Ergebnis unserer Untersuchungen ist die Erkenntnis, daß das Gefäßgebiet der Pars tuberalis und des Stiels (Gefäßschlingen) dem des Vorderlappens vorgeschaltet ist. Bei keinem der bisher von uns untersuchten Tiere haben wir diese Verhältnisse so gut nachweisen können, wie eben bei Katzen. Wenn wir zu Analogien greifen dürfen, so müssen wir annehmen, daß Pars tuberalis und Stiel für den Vorderlappen entsprechende Bedeutung besitzen können, wie, im Hinblick auf die Gefäße, der Magen-Darm-Kanal für die Leber. Diese Annahme ist aber die äußerste Grenze, bis zu der wir auf Grund morphologischer Studien vordringen können. Ob sich die Bedeutung dieser Verhältnisse mit besseren Methoden noch weiter verfolgen läßt, mag dahingestellt bleiben.

Zusammenfassung.

1. Die Theorie des hypophyseo-diencephalen Systems kann durch die Gefäßverhältnisse der Katzenhypophyse nicht unterstützt werden.
2. Die portalen Venen, die den Vorderlappen alleine mit Blut versorgen, führen das Blut aus den Capillargeflechten des Stiels und der Pars tuberalis in die Sinuscapillaren des Vorderlappens.
3. Der Vorderlappen der Katzenhypophyse enthält nur „portales“ und kein „arterielles“ Blut.
4. Die Katzenhypophyse ist für operative Eingriffe, die die Ausschaltung einzelner Hypophysenteile bezwecken, ungeeignet.

Die Abbildungen wurden mit dem BUSCH-Citophotgerät bei Tubusauszug 38 auf Silbereosinplatten fotografiert. Die Optik war bei Abb. 4 Okular 1 Objektiv A 3. Bei Abb. 3, 6 und 10 Okular 1 Objektiv AA. Bei Abb. 5, 7, 9, 11 Okular 8 Objektiv AA. Bei Abb. 8 Okular 1, Objektiv D.

Literatur.

- ¹ BENDA: Hypophysis cerebri. Handbuch innerer Sekretion, Bd. 1, S. 867. 1932. — ² BRAHMS: Amer. J. Anat. **50**, 250 (1932). — ³ DAWSON: Anat. Rec. (Am.) **69**, (1937). — ⁴ GAGEL u. MAHONEY: Z. Neur. **156**, 594 (1936). — ⁵ HERRING: zit. nach FUCHS: Z. Anat. u. Entw.gesch. **72**, 383 (1924). — ⁶ MORIN: Z. mikrosk.-anat. Forsch. **50**, 371 (1941). — ⁷ PFEIFFER: Grundlegende Untersuchungen für die Angioarchitektonik des menschlichen Gehirns. Berlin: Springer 1930. — ⁸ POPA and FIELDING: J. Anat. (Brit.) **65**, 88 (1930). — ⁹ POPA and FIELDING: Lancet **219**, 238 (1930). — ¹⁰ POPA and FIELDING: J. Anat. (Brit.) **67** (1933). — ¹¹ ROMEIS: Hypophyse, In MÖLLENDORFS Handbuch. Berlin: Springer 1940. — ¹² RANSON u. MAGOUN: Erg. Physiol. **41** (1939). — ¹³ STEVENS: Anat. Rec. (Am.) **67**, 377 (1936/37). — ¹⁴ WISLOCKI and KING: Amer. J. Anat. **58**, 421 (1936). — ¹⁵ WISLOCKI: Anat. Rec. (Am.) **69**, 361 (1937).