

Virchows Archiv, Bd. 320, S. 437—458 (1951).

Aus der Prosektur des Kaiser-Franz-Josef-Spitales in Wien
(Vorstand: Prosektor Dr. F. PAUL).

Die Morphologie der Sella turcica und ihre Beziehungen zur Hypophyse.

Von
W. BUSCH.

Mit 12 Textabbildungen.

(Eingegangen am 3. März 1951.)

Einleitung.

Die Morphologie der Sella turcica beansprucht schon in Hinblick auf die Röntgendiagnostik und die Chirurgie der Hypophysengeschwülste großes Interesse. Die Kenntnis darüber basiert auf den Angaben meist älterer Lehrbücher. Auch die neueren und neuesten Lehr- und Handbücher der Chirurgie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Neurologie und Röntgenologie sind meines Erachtens nicht genügend auf systematischen anatomischen Untersuchungen aufgebaut und weichen in ihren Feststellungen oft stark voneinander ab.

Es erschien daher notwendig, an einem größeren Material routinemäßiger Obduktionen genaue Untersuchungen durchzuführen, um so der Chirurgie und Röntgenologie neue Unterlagen zu verschaffen, auf deren Grundlage dann dieses so wichtige Gebiet weiter ausgebaut und genauer durchforscht werden kann.

Umfang und Technik der Untersuchungen.

An Hand von 788 Fällen wurden die Verhältnisse des Abschlusses der Hypophyse nach oben zu genauer studiert. Davon wurden in 343 Fällen genaue Messungen der Sella, die Beziehungen zur Keilbeinhöhle und sonstige wichtige Abweichungen registriert. In 243 Fällen wurden außerdem die Beziehungen der Hypophyse zur Sella genau untersucht, und zwar mittels Vergleichsmessungen zwischen dem Volumen der Hypophyse und der vorhandenen Kapazität der Sella. Diese Messungen erfolgten nach den Angaben von BOKELMANN mit der Methode der Quecksilberfüllung der Sella und der Berechnung des Hypophysenvolumens durch Vergleich mit einer gleichgroßen Quecksilbermenge.

Aus äußersten Gründen konnte nur in ganz vereinzelten Fällen auch noch eine Röntgenaufnahme zur Ergänzung herangezogen werden.

Eine größere Anzahl von Fällen stammt noch aus früheren Jahren und wurde mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Prosektor Dr. PAUL zur Verfügung gestellt.

In dem ganzen Material befindet sich kein Fall einer hypophysären Erkrankung. Ein Fall von hypophysärer Kachexie und ein Fall von Sellaveränderung bei intrakranieller Drucksteigerung dienen nur zur Illustration und sind in der Gesamtzahl nicht enthalten. Es handelt sich also um „Normalfälle“ in Hinblick auf Sella und Hypophyse.

Ergebnisse.

1. Der obere Abschluß der Sella.

In fast allen Lehrbüchern findet man die Angabe, daß der obere Abschluß der Sella durch eine ringförmige Durafalte gebildet wird, in der nur eine kleine Öffnung für den Hypophysenstiel ausgespart ist. Ich zitiere hier eine Stelle aus dem *Handbuch der inneren Sekretion*:

„Die obere Bedeckung des Hirnanhanges wird in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von dem ‚Diaphragma sellae‘ in so vollkommener Weise gebildet, daß nur gerade das Loch für den Durchtritt des Hypophysenstiels ausgespart bleibt, um welches das Diaphragma mit scharfem derben Rand abschließt. Doch kommen in dieser Hinsicht auch bei sonst normalen Verhältnissen erhebliche Variationen vor... Nicht selten zeigt das Loch viel größere Weite, als der Dicke des Stiels entsprechen würde und bisweilen ist das Diaphragma auf einen schmalen Ring am oberen Rande der Grube beschränkt, so daß die obere Fläche der Drüse, mit einem schwammigen Gewebe vom Aussehen der weichen Hirnhäute überdeckt, freiliegt.“

Jedenfalls liegt hier ein Widerspruch vor, denn zuerst stellt BENDA fest, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle das Operculum (Diaphragma) geschlossen ist und fährt dann weiter unten fort, daß nicht selten, d. h. häufig das Loch größere Weite hat und auch das Operculum (Op) ganz schmal werden kann.

Die Untersuchungen ergaben auch tatsächlich, daß die Verhältnisse nicht so einfach liegen und eine Einteilung in mehrere Typen nach PAUL erforderlich ist (Abb. 1).

Diese Typen sind folgende:

a) *Typus 1a.* Das Op ist vollständig, es bleibt nur eine kleine Öffnung für den Hypophysenstiel. Das Op bildet eine derbe waagerechte Platte.

b) *Typus 1b.* So wie vorher, man sieht jedoch eine deutliche trichterförmige Einziehung, die sich mehr oder weniger steil von der Peripherie zum Zentrum hinzieht.

c) *Typus 2a.* Das Op ist nicht vollständig geschlossen, man sieht eine mehr oder weniger breite ringförmige Zone um den Hypophysenstiel, in der Regel nicht breiter als 3 mm, in deren Bereich Teile der Hypophyse freiliegen.

d) *Typus 2b.* So wie vorher. Außerdem besteht eine mehr oder weniger steile trichterförmige Einziehung zur Mitte.

e) *Typus 3a.* Das Op ist nur mehr in Form eines schmalen, nicht mehr als 2 mm breiten Ringes vorhanden oder fehlt ganz. Die obere Fläche der Hypophyse liegt ganz oder teilweise frei und wird von Arachnoideagewebe bedeckt, das zum Stiel hinzieht.

f) *Typus 3b.* So wie vorher. Außerdem besteht eine mehr oder weniger starke, oft exzentrische Eindellung der Hypophyse.

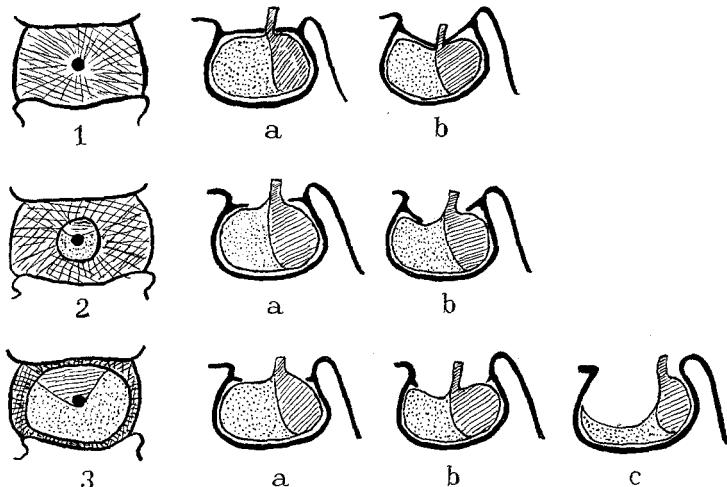


Abb. 1.

g) *Typus 3c.* Die Sella erscheint auf den ersten Blick leer, am Grunde sieht man bei genauerer Besichtigung eine mehr oder weniger plattgedrückte Hypophyse. Vom Rande der Höhle aus ziehen meistens Arachnoideafäden zum Hypophysenstiel und bilden ein mehr oder weniger feinmaschiges Netz, das im Niveau des Op liegt. Manchmal sieht man auch keine Arachnoideafäden, die plattgedrückte Hypophyse ist dann von Arachnoideagewebe direkt bedeckt. Dieses Verhalten ist wichtig, wie wir später sehen werden. Die Verteilung der einzelnen Typen zeigt die Tabelle 1.

Tabelle 1.

	Typus						
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c
Zahl	303	28	184	114	70	49	40
%	38,4	3,5	23,3	14,3	8,8	6,2	5,5

Daraus ergibt sich, daß der als normal bezeichnete Regelfall nur in etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Fälle vorkommt. Weiters ist klar, daß eine stärkere Einziehung oder Eindellung der Hypophyse nur in den Fällen vorkommt, bei denen der straffe Widerstand des Op, sei es gegen Druck von oben oder Zug von unten, in steigendem Maße wegfällt. Die stärksten

Grade dieser Aushöhlung zeigen die unter Typus 3c zusammengefaßten Fälle, die eine gesonderte Besprechung erfordern.

Es kommt manchmal vor, daß das Op aus einer Pars flaccida und einer Pars densa besteht. Die Pars flaccida befindet sich immer zentral und kann sehr groß werden. Sie ist nicht mit der Hypophysenkapsel zu verwechseln. Man sieht dann ein Bild, das z. B. einen Typus 3a vortäuscht, indem die Außenzone von einem schmalen Ring, bestehend aus einer derben Durafalte, gebildet wird, von dem sich zum Hypophysenstiel zu einer durchscheinende, von feinen Fasern durchzogene Platte anschließt, die sehr leicht zerreiblich ist und die Hypophyse deutlich durchschimmern läßt. Die Platte besitzt natürlich nur den Bruchteil der Festigkeit der Pars densa.

2. Die Begrenzung der Sella nach der Seite, nach vorne, nach rückwärts und nach unten.

Die seitliche Begrenzung wird bestimmt durch die A. carotis interna und den Sinus cavernosus. Eine Messung des Querdurchmessers der Sella ist unverläßlich und auch nicht genau durchführbar, da dieser Durchmesser von der Beschaffenheit der Gefäßwand und der Art des Gefäßverlaufes in diesem Bereich abhängt. Mit zunehmender Sklerose der Arterien wird dieser Durchmesser konstanter. Man findet dann bei geschlossenem Op häufig eine mehr oder weniger starke seitliche Eindellung der Hypophyse durch den dauernden pulsierenden Druck der ihr innig anliegenden Arterien, der sich ungeschwächt durch das sie umgebende System des Sinus cavernosus hindurch geltend macht. In solchen Fällen ist dann der sagittale Durchmesser der Drüse größer als der frontale, was ja sonst nicht der Fall ist. Man kann auch in vielen Fällen beobachten, daß die beiden Arterien entweder etwas unter dem Niveau der Sella vorbeiziehen oder eine nicht so enge Schleife bilden, wodurch die Hypophyse ihrem Druck wenig oder gar nicht ausgesetzt ist. Sie behält dann ihre normale querovale Gestalt auch bei starren Gefäßen.

Die Hypophyse ist gegen Druck sehr widerstandsfähig, so daß ihr auch starker intrakranieller Druck im Sinne einer Funktionsbehinderung nichts anhaben kann, auch wenn das Organ ganz plattgedrückt und dünn erscheint.

Eine weitere Möglichkeit, daß die seitliche Begrenzung der Sella konstant wird, ist dann gegeben, wenn durch knöcherne Verbindung der Processus clinoides anteriores und posteriores eine sog. *Sellabrücke* entsteht, was aber ein relativ seltenes Vorkommnis ist. In meinem Material konnte ich einen Prozentsatz von 3,2 feststellen, wovon aber nur etwas mehr als die Hälfte vollständige Brückenbildung zeigte (6mal vollständig, 5mal unvollständig).

Die vordere, hintere und untere Begrenzung der Sella wird durch Knochen gebildet und ist einer exakten Messung zugänglich. Auch hier bestehen infolge der Plastizität des Knochens viele individuelle Unterschiede, wobei auch das Alter des Individuum und der Kalkgehalt des Knochens eine Rolle spielt.

Zur Feststellung der Sellagröße mißt man zunächst den größten sagittalen Durchmesser vom Tuberculum sellae zur vorderen Fläche des Dorsum. Zur Beurteilung der Tiefe mißt man, nach einem Vorschlage von PAUL — was vor allem für die Messung am Röntgenbild wichtig ist — von einer Parallelen zur deutschen Horizontalen, die durch das Tuberculum sellae gelegt wird, senkrecht zum Sella-
boden die größte Tiefe (Abb. 2).

Die Bestimmung der Sella-
größe durch Messung der sog.
„medianen Sellaprofilfläche“

wurde erstmalig von HAAS angegeben, besonders von BOKELMANN und KOVACS befürwortet und allein verwendet. Sie lehnen die Längen- und Tiefenmessung der Sella als unverlässlich ab. Dieser Meinung schließt sich auch MARTIN in seiner Monographie: „Sella turcica und Konstitution“ vollinhaltlich an und verwendet diese Meßmethode ausschließlich bei seinen Untersuchungen. Ich kann jedoch MARTIN und mit ihm HAAS und den anderen oben genannten Untersuchern nicht zustimmen. Auf Grund meiner anatomischen Untersuchungen muß ich feststellen, daß der Methode der Sellaprofilmessung in dieser Form größere Fehler anhaften, als der Längen- und Tiefenmessung. Dies ist vor allem darin begründet, daß die obere Begrenzung der Sella, die künstlich hergestellt werden muß, durch eine Linie angegeben wird, die vom Tuberculum sellae zur Mitte der oberen Dorsumkante gezogen wird. Wie später noch genauer auszuführen sein wird, unterliegt das Dorsum auch unter normalen Verhältnissen von allen Teilen der Sella den vielfältigsten Variationen, was seine Höhe, Stellung und Konfiguration betrifft. Eine Linie, die einen Punkt von konstanter Lage mit einem sehr variablen Punkt verbindet, erscheint mir daher als Begrenzung einer Fläche, die millimeterweise exakt ausgemessen werden soll, wenig geeignet. Meiner Meinung nach ist es daher ein etwas fragwürdiges Unternehmen, wenn MARTIN diese nach dem Gesagten nicht sehr verlässliche Methode seinen Untersuchungen, die Anspruch auf exakte Ergebnisse erheben, zugrunde legt.

Es wird nämlich durch diese genannte Linie keineswegs die wahre Sellaeingangs-
ebene bestimmt, d. h. jene gedachte Ebene, die bei vollständig ausgebildeter
Op-Platte die obere Begrenzung des durch die Hypophyse beanspruchten
Raumes bildet. Das Op ist immer horizontal eingestellt, d. h. der Ansatzpunkt
oder besser die Ansatzlinie am Tuberculum sellae liegt der Ansatzlinie am Dorsum
genau waagerecht gegenüber. Ist nun das Dorsum gerade so hoch, daß seine

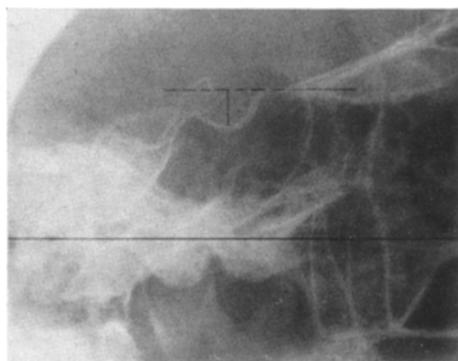


Abb. 2.

obere Kante dem Tuberculum genau gegenüberliegt, dann ist diese kritisierte Linie richtig. Da aber, wie sich gezeigt hat, dies bestenfalls in 50% der Fälle vorkommt, so wird bei höherem Dorsum die mediane Sellaprofilfläche gegenüber den wahren Verhältnissen zu groß angegeben werden. Dabei werden — auf Grund der Ergebnisse am anatomischen Präparat — die zu groß berechneten Sellaprofile weit in der Überzahl sein müssen.

Stellen wir nun dieser Methode unsere Methode der Parallelen zur deutschen Horizontale gegenüber, so zeigt sich, daß *diese* Linie, die vorne als konstanten Punkt das Tuberculum sellae hat, hinten das Dorsum dort treffen wird, wo der Ansatz des Op ist, daher ein getreues Abbild der wahren Sellaeingangsebene gibt. Der große Vorteil dieser Linie ist also, daß sie ganz unabhängig von der jeweiligen Höhe und Stellung des Dorsum ist. Mißt man dann von ihr aus senkrecht die tiefste Stelle des Sellabodens, so hat man exakt die Sellatiefe bestimmt. Außerdem ist es möglich, den Verlauf des Sellabodens genau zu rekonstruieren, wenn man z. B. in Abständen von 1 mm in der ganzen Länge der Sellaeingangslinie Senkrechte fällt und die Werte graphisch in einer Kurve aufträgt. Natürlich kann nun auch das Sellaprofil der Fläche nach ausgemessen werden.

MARTIN betont selbst, daß es fast immer erforderlich ist, mehrere Aufnahmen zu machen, bis eine richtige Einstellung des Dorsum erzielt wird, was auch oft durch die unregelmäßige Ausbildung der Proc. clin. post. oder sonstige atypische Exostosen erschwert wird. Ist man jedoch unabhängig vom Dorsum, wird man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit einer Aufnahme exakte Meßwerte erhalten.

Ich möchte auch einer Überbewertung der *Sellaform* durch MARTIN entgegenstehen. Die verschiedenen Formen, die er in seiner Schrift als „tief, rund, bohnenförmig, viereckig, flach, und verzogen“ unmittelbar nebeneinanderstellt, beanspruchen wohl kaum mehr als theoretisches Interesse, abgesehen davon, daß die Bezeichnungen „tief und flach“ neben den Bezeichnungen „rund, bohnenförmig, viereckig und verzogen“ nicht sehr glücklich gewählt sind, weil man sich ohne weiteres tiefe bohnenförmige, tiefe runde oder etwa flache viereckige Sellen vorstellen kann, die es auch gibt. Ich könnte die MARTINschen Formen auf Grund meines anatomischen Materials noch um etliche bereichern, damit wäre jedoch nichts gewonnen. Vor allem läßt sich *in Hinblick auf die Konstitution mit den Sellaformen nicht viel anfangen*, da es spezifische Sellaformen für die einzelnen Konstitutionstypen nach meinen Untersuchungen nicht gibt. Eine auffallend verbildete Sella ist in den meisten Fällen pathologisch und nur ein Teil der übrigen Erscheinungen im speziellen Fall.

Die überaus ausführlichen und sorgfältigen Untersuchungen MARTINS über die Sellen bei verschiedenen Konstitutionsanomalien, Erbleiden und endokrin bedingten Krankheiten wären noch weitaus wertvoller, wenn ihnen eine exaktere Methode der Sellamessung zugrunde läge.

Während der Niederschrift dieser Arbeit fiel mir noch eine Veröffentlichung einer neuen Meßmethode der Sella in die Hand. Da diese Methode recht kompliziert ist und keine Vorteile gegenüber unserer Methode bietet, soll sie nur in dieser Form der Vollständigkeit halber erwähnt werden (angegeben von LORENZ).

Da am anatomischen Präparat die Messungen an Mediansagittalschnitten durch den Keilbeinkörper durchgeführt wurden, fehlte naturgemäß die Beziehung zur deutschen Horizontale. Da jedoch das Planum sphenoidale fast genau parallel zur deutschen Horizontale steht, war für diesen Zweck die horizontale Einstellung genügend und etwa auftretende Meßfehler machen höchstens wenige Zehntel von Millimetern

aus. Für Messungen am Röntgenbild empfiehlt es sich jedoch, die Beziehung zur deutschen Horizontale herzustellen und nur in Fällen, wo dies aus zwingenden Gründen nicht möglich ist, genügt auch die Beziehung zum Planum sphenoidale.

3. Das Verhalten der Keilbeinhöhlen (KH) zur Sella.

Für den Erfolg einer transsphenoidalen Hypophysenoperation ist es von entscheidender Bedeutung, ob der Keilbeinkörper gut oder mangelhaft pneumatisiert ist und wie sich die KH zur Sella verhält. Zu diesem Zwecke muß zunächst einiges über die KH gesagt werden.

Die KH kann eine sehr verschiedene Entwicklung zeigen. In 45,2% der Fälle erreichte sie die Ausmaße von einer Kirsche bis zu einer kleinen Walnuß, in 36,7% war sie größer. In einigen Fällen war der ganze Keilbeinkörper pneumatisiert, das Dorsum vollständig ausgehöhlt, mehr oder weniger stark verbreitert und hatte, so wie der übrige Keilbeinkörper nur eine sehr dünne Wand. Nach CORNING dringen große KH oft auch in benachbarte Knochen ein und umwachsen z. B. die Nn. optici. Ein solches Verhalten konnte ich in meinem Material nicht beobachten, es gehört wohl zu den größten Seltenheiten.

Die Fälle mit ausgesprochen kleiner KH waren mit 17,4% deutlich in der Minderzahl. In dieser Zahl sind auch die Fälle mit nur angedeuteter Entwicklung einer KH enthalten. In 2 Fällen (0,7%) fehlte die KH vollständig, bei normaler Ausbildung der übrigen Nebenhöhlen. In diesen beiden Fällen bestand der Keilbeinkörper zur Gänze aus spongiosem, Fettmark führenden Knochen, mit einer breiteren Compactazone als gewöhnlich. Die Form erinnerte stark an ein kindliches Keilbein. Es handelte sich um 2 Frauen mit 72 und 78 Jahren, die im übrigen keinerlei Anzeichen eines Infantilismus oder irgendeiner hormonalen Störung zeigten.

Eine Unterteilung in 2 getrennte KH durch ein komplett ausgebildetes knöchernes Septum fand sich in 49,3% der Fälle (bei CORNING wird ein eventuelles Fehlen des Septum überhaupt nicht erwähnt), in 23,6% war das Septum mehr oder weniger defekt, in 27,1% fehlte es überhaupt. In der großen Mehrzahl der Fälle war das Septum sagittal eingestellt. Einige Male war die KH horizontal, in 2 Fällen frontal unterteilt. In der Gruppe mit sagittalem Septum zeigte sich in mehr als 75% der Fälle eine Verlagerung nach rechts oder links. Dadurch waren die beiden KH oft sehr ungleich groß.

Nun zu den Beziehungen der KH zur Sella. Bei Entwicklung der KH bis Walnußgröße erfolgte diese am häufigsten nach vorne, nach oben gegen das Planum sphenoidale und gegen die vordere Wand der Sella. Bei stärkerer Ausbildung der KH kann man mit Sicherheit damit rechnen, daß sich zwischen der vorderen Wand der Sella und der KH

keine starke Knochenwand befindet, was für einen chirurgischen Eingriff sehr wichtig ist. In diesen Fällen reicht die KH auch mehr oder weniger weit nach rückwärts und tritt zum Sellaboden in Beziehung, der dann mit fortschreitender Vergrößerung zusammen mit der Vorderwand die obere Begrenzung des vorderen Teiles der KH bildet. In extremen Fällen ist, wie bereits erwähnt, auch das Dorsum ausgehöhlt und die hintere Wand der Sella grenzt sich nur durch eine in der Regel

0,5 mm starke Knochenlamelle von der KH ab.

Kleine KH liegen mit Vorliebe in den vorderen, oberen und mittleren Abschnitten des Keilbeinkörpers, so daß in diesen Fällen die Sella durch eine bis 1 cm dicke Knochenwand von der KH getrennt ist, die dann auch zum größten Teil aus kompaktem Knochen besteht. Wie schon oben erwähnt, ist ein sagittales Septum sehr häufig nach der Seite verlagert oder unregelmäßig ausgebuchtet, so daß in diesen Fällen

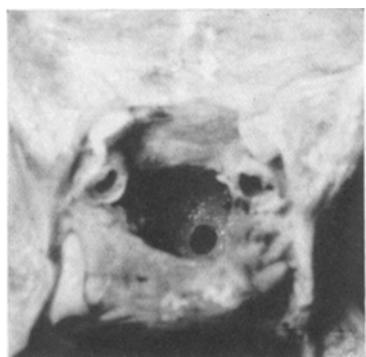


Abb. 3.

nur eine KH mit der Sella in Beziehung tritt. Es muß dies auch nicht immer die größere sein.

Es nimmt Wunder, daß die KH bei den so überaus häufigen chronisch eitrigen Erkrankungen der Nebenhöhlen so auffallend selten mitbeteiligt ist. Es konnte nur in 2 Fällen (0,58 %) ein Empyem der KH gefunden werden. Davon war in einem Fall der Sellaboden ausgedehnt arrodiert, die Hypophyse in einen Eitermantel eingehüllt und zum Teil auch eitrig eingeschmolzen. Trotzdem waren Ausfallserscheinungen von seiten der Hypophyse weder klinisch noch anatomisch vorhanden, obwohl es sich sicher um einen chronischen Prozeß handelte. In einigen anderen Fällen bestand mäßige Rötung und Schwellung der Schleimhaut, ohne daß eitriges Exsudat nachweisbar war.

Ein Fall soll noch erwähnt werden, bei dem im Sellaboden ein etwa linsengroßes scharf begrenztes, wie ausgestanztes Loch vorhanden war, das aber sonderbarerweise keine Verbindung mit der KH hatte (Abb. 3). Eine Erklärung dieses Befundes vermag ich nicht zu geben.

4. Das Dorsum sellae (Ds).

Normalerweise steht das Ds mehr oder weniger stark nach vorne geneigt, wobei die Neigung erst in den mittleren und oberen Teilen deutlich wird. In der so entstandenen Aushöhlung liegt der Hinterlappen der Hypophyse. Bei Vergrößerung der Drüse durch Adenombildung oder

eine sonstige Geschwulst entsteht nun unter anderem durch den Druck auch eine Aufrichtung und Verdrängung nach rückwärts. Sieht man im Röntgenbild ein solches Verhalten, noch dazu, wenn die Sella als solche tief und lang ist, dann wird eine Hypophysengeschwulst diagnostiziert oder zumindest der Verdacht ausgesprochen. Dies mag seine Berechtigung haben, wenn auch *klinisch* Anzeichen einer entsprechenden Erkrankung der Hypophyse bestehen. Ist dies nicht der Fall, dann ist röntgenologisch *allein* nur auf Grund des oben geschilderten Sellabildes die Diagnose eines intrasellaren Hypophysentumors nur mit der größten Zurückhaltung auszusprechen, und zwar aus folgendem Grunde: Man findet, wenn auch nicht sehr häufig, unter sonst normalen Verhältnissen und normal großer Hypophyse eine deutliche Aufrichtung und Rückwärtsbeugung des Ds, das auch sehr dünn sein kann und röntgenologisch den Verdacht einer Druckatrophie erwecken könnte. Dieses Verhalten fand ich in meinem Material unter 343 Fällen 21mal (6,1%). Natürlich erscheint in solchen Fällen der Sellaraum vergrößert. Es besteht dann auch fast durchwegs der oben geschilderte Typus 2b—3c. Bei diesen 21 Fällen war ein Hydrocephalus nur 1mal vorhanden. Die Hypophyse war durchwegs ohne pathologischen Befund.

Was die Höhe des Ds betrifft, so ist zu sagen, daß der obere Rand in der Mehrzahl der Fälle die Sellaeingangsebene, die durch die bereits erwähnte Parallele markiert ist, nicht überragt. Auffallend hohe Ds, die auch dann sehr dick und plump waren, werden als „Dorsum elongatum“ nach RAAB (zit. nach CARSTENS) beschrieben und fanden sich in 1,4% der Fälle. CARSTENS erwähnt, daß bei Vorliegen dieser Anomalie es möglicherweise zu einer Abflußbehinderung des Hypophysensekretes kommen könnte, was jedoch mit größter Zurückhaltung zu behandeln sei.

RAAB selbst, der diese Anomalie des Ds zuerst beschrieben hat, faßt das plumpre Dorsum als Ursache der pathologischen Fettanhäufung und Genitalatrophie auf und meint, ein so mächtiger Knochenvorsprung könnte leicht eine mechanische Schädigung der dicht oberhalb liegenden, zarten Hirnsubstanz im Boden des 3. Ventrikels hervorrufen. Weiters soll nach RAAB das Dorsum elongatum noch schädlichere Wirkungen entfalten als das verbreiterte plumpre Dorsum (siehe auch bei GOLDHAMER und SCHÜLLER).

Es handelte sich um 5 Fälle, bei denen einmal das Ds die Sellaeingangsebene um 4 mm, zweimal um 5 mm, einmal um 6 mm und einmal um 7 mm überragte. Dieser letztere Fall ist als Skizze in Abb. 4 dargestellt. Bei der 70jährigen Frau war die Hypophyse hochgradig atrophisch, das Gewicht 0,15 g. Histologisch zeigte der Vorderlappen zwar eine Verminderung der Gesamtzahl der Zellen, einen waagerechten Verlauf der Zellstränge, aber normale Verteilung der Eosinophilen, Basophilen und Hauptzellen, sowie eine normale Färbbarkeit und keine Abweichungen in der Granulation. Es bestanden klinisch keine Anzeichen einer Insuffizienz der Hypophyse oder einer vegetativen Dystonie. Das Op fehlte, es bestand der Typus 3c. Die Sella war *in situ* scheinbar leer. Der sagittale Durchmesser betrug 11,9, die Tiefe 7,0 mm. Auffallend war das sehr hohe und plumpre Ds, das, fast aufrecht stehend, die Sellaeingangsebene um 7 mm überragte. — Die

anderen 4 Fälle zeigten normal große Hypophysen, einen nicht vergrößerten Sellaraum und normalen histologischen Befund. Die Hauptkrankheit war im 1. Fall eine Erweichung der gesamten rechten Großhirnhemisphäre bei Thrombose der hochgradig sklerotischen A. carotis interna. In den anderen Fällen handelte es sich auch um banale Erkrankungen (Bronchopneumonie, Myofibrosis cordis, Hyperplasia prostatae und Pleuro-pericarditis). Irgendein pathologischer Wert des Dorsum elongatum ließ sich in diesen Fällen nicht nachweisen.

Der obere Rand des Ds ist sehr häufig unregelmäßig verdickt und verengt dann von hinten her den Eingang zur Sella. Dies kann soweit gehen, daß, wie in einem Fall, die beiden Proc. clin. post. den Hypophysenstiel eng umfassen. In dem beobachteten Fall war das Ds schon an und für sich stark vorgeneigt und umschloß von hinten her den Hypophysen-

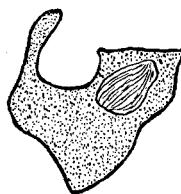


Abb. 4.

stiel wie eine Zange, so daß, von oben gesehen, die Hypophyse in ihrer dorsalen Hälfte noch durch ein knöchernes „Op“ gedeckt erschien. Dabei war die Sella als solche nicht eingeengt, die Maße innerhalb des Normalen, die Hypophyse zwar kleiner als normal, doch im übrigen ohne Besonderheiten. Es handelte sich um einen 23jährigen Mann mit Rezidivcarcinom

des Magens. Da dies der einzige Fall dieser Art war, wurde er besonders erwähnt. Ob solchen Fällen eine pathologische Bedeutung zukommt, läßt sich bei einer Einzelbeobachtung nicht entscheiden.

Etwas häufiger konnte ich die Verlängerung der Proc. clin. post. und ihre Vereinigung mit den Proc. clin. ant. beobachten, die sog. Sellabrücke. Eine feste massive Brückenbildung durch solide knöcherne Verbindung fand sich in 5 Fällen (1,45 %), wobei interessant ist, daß es sich durchwegs um Frauen von 50 Jahren aufwärts handelte. Es wurden aber auch 6 Fälle von unvollständiger Brückenbildung beobachtet (1,74%). In diesen Fällen waren entweder die Proc. clin. post. stark nach vorne verlängert und bindegewebig mit den Proc. clin. ant. verbunden oder als zweite Möglichkeit reichten die Proc. clin. post. fast bis an die Proc. clin. ant. heran ohne mit ihnen eine Verbindung einzugehen. Röntgenologisch wird man die teilweise bindegewebige Brückenbildung als solche nicht erkennen können, anatomisch aber und als Stigma eines von BOKELMANN und A. SCHNEIDER angenommenen schwachen Hypophysen-Zwischenhirnsystems dürfte die bindegewebige mit der vollständigen knöchernen Brücke gleichwertig sein. Es dürfte also noch viel mehr während des Lebens „okkulte“ Brückenbildungen geben als man annimmt.

Klinisch konnten gröbere vegetative Störungen in keinem der oben angeführten Fälle nachgewiesen werden.

Abgesehen von den Knochenvariationen im Bereich der Proc. clin. post. beobachtet man auch immer wieder an allen Stellen der oberen Dorsumkante

Exostosen, die oft bizarre Formen annehmen und eine beträchtliche Höhe erreichen können. Da in allen solchen Fällen im klinischen Bild Erscheinungen fehlten, die auf eine Druckschädigung oder Reizung der darüberliegenden Zwischenhirnteile hindeuteten, scheint es, daß diese Exostosen *allein* noch nicht genügen, um eine Irritation dieser Region zu bewirken. Es ist vielmehr erforderlich, daß noch durch gesteigerten Druck in den erweiterten Ventrikeln, also beim chronischen Hydrocephalus internus, der Boden des 3. Ventrikels auf das Ds gepreßt wird. Wenn jedoch gleichzeitig ein Hydrocephalus externus besteht, wird sich der Boden des 3. Ventrikels wieder vom Ds etwas entfernen, so daß eine Druckwirkung nicht zustande kommt.

5. Der Sellaraum und seine Beziehungen zur Hypophyse.

Der zur Verfügung stehende Sellaraum wird durch seine Begrenzungen bestimmt. Bei Berechnung der Durchschnittswerte wurden 2 Altersgruppen aufgestellt. Die 1. umfaßt die Fälle von 17—50, die 2. die von 51—90 Jahren (die errechneten Werte s. Tabelle 2).

Bezüglich der durchschnittlichen Länge der Sella zeigte sich, daß in der 1. Altersgruppe

die Männer, in der 2. die Frauen, wenn auch nur in geringem Ausmaße eine längere Sella hatten. Die Schwankungsbreite in der Länge war beträchtlich und betrug 8,2 mm, was sich jedoch auf die 2. Altersgruppe beschränkte. Dabei war die kürzeste Sella 7,3 mm, die längste 15,5 mm. Eine noch längere von 16,4 mm fällt in die Gruppe des Typus 3c und wurde daher bewußt nicht herangezogen, da in diesen Fällen von einer normalen Sella streng genommen nicht mehr gesprochen werden kann. In der 1. Altersgruppe war die kürzeste Sella 9,3 mm, die längste 14 mm, was einer Schwankungsbreite von 4,7 mm entspricht, also wesentlich geringer als in der 2. Altersgruppe. Es zeigte sich auch, daß bei den kurzen Sellen die Frauen zu den Männern wie 7:3 vertreten waren. Bei den langen Sellen war das Verhältnis umgekehrt, die Männer verhielten sich zu den Frauen wie 6:5.

Die Durchschnittswerte der Sellatiefe zeigten eine Verschiebung zugunsten der Frauen in beiden Altersgruppen. Die Schwankungsbreite betrug in der 1. Altersgruppe 7,5 mm, und zwar zwischen den Grenzwerten von 4,2—11,7 mm und in der 2. Altersgruppe 10,2 mm, bei Grenzwerten von 2,8—13 mm. Dabei war im Gegensatz zu den seichten Sellen die Gruppe der tiefen Sellen stark in der Minderzahl. Männer und Frauen waren gleich vertreten.

Tabelle 2.

Altersgruppe Jahre	Geschlecht	Sella			Hypophyse, Volumen cm ³
		Länge mm	Tiefe	Kapa- zität cm ³	
17—50	♂	11,83	6,1	0,94	0,67
	♀	10,98	6,84	0,89	0,68
51—90	♂	11,48	5,72	0,82	0,64
	♀	11,56	6,31	0,94	0,66

Die Durchschnittswerte der Sellakapazität waren in der 1. Altersgruppe bei den Männern, in der 2. bei den Frauen größer, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Einengung der Sella von der Seite her durch die arteriosklerotischen Karotiden bei Männern über 50 Jahren deutlich häufiger ist als bei Frauen, weil die Arteriosclerosis cerebri bei Männern höheren Alters in der Regel häufiger und in stärkerer Ausprägung auftritt als bei Frauen.

Obgleich ich mit CARSTENS eine Beeinflussung der Sellagröße durch die Schwangerschaftsveränderungen der Hypophyse für die Mehrzahl der Fälle ablehnen möchte, so wäre für eine kleinere Gruppe von Frauen doch folgendes zu berücksichtigen: Bei Frauen, die viele Schwangerschaften mitmachten, wäre eine Beeinflussung der Sella durch den Druck der wachsenden Hypophyse, der ja immerhin mindestens 7 Monate anhält, nicht unbedingt abzulehnen. Wenn man bedenkt, daß eine Druckatrophie des Knochens an anderen Stellen schon in relativ kürzerer Zeit auftritt, so ist nicht einzusehen, warum dies bei der Sella nicht der Fall sein sollte, zumal dann, wenn mehrere Schwangerschaften rasch aufeinanderfolgen und sich in größeren Pausen eventuell noch mehrere Fehl- oder Frühgeburten einschieben. Außerdem ist bei Mehrgebärenden (BENDA) die Vergrößerung der Hypophyse in der Schwangerschaft noch ausgiebiger als bei Erstgebärenden. Dieser Prozeß wird sicher dadurch begünstigt werden, wenn das Op einen straffen Abschluß nach oben bildet. CARSTENS betont, daß bei den Sellavergrößerungen der Zeitfaktor eine Rolle spielt. Dieser ist in solchen Fällen auch hier gegeben und kürzere Unterbrechungen durch Rückbildung der Hypophyse spielen sicher keine Rolle. Daß sich die einmal erweiterte Sella nicht mehr verkleinert, auch wenn der Faktor, der zu der Vergrößerung Anlaß gegeben hat, wegfällt, ist sicher. Es kann nur noch zu einer stärkeren Vergrößerung kommen.

Die Schwankungsbreite in der Kapazität der Sella betrug in der 1. Altersklasse 1 cm^3 , bei Grenzwerten von $0,52$ — $1,52 \text{ cm}^3$, in der 2. Altersgruppe $1,08 \text{ cm}^3$, bei Grenzwerten von $0,45$ — $1,53 \text{ cm}^3$. Das Verhältnis der Männer zu den Frauen war bei unterdurchschnittlich kleiner Sellakapazität 8:7 in der 1. und 27:28 in der 2. Altersgruppe. Bei überdurchschnittlich großer Sellakapazität war das Verhältnis Männer:Frauen wie 9:8 in der 1. und wie 40:46 in 2. Altersgruppe.

Die Durchschnittswerte des Hypophysenvolumens zeigten naturgemäß eine geringe Abnahme in der 2. Altersgruppe und in beiden Gruppen ein Übergewicht der Frauen, wenn auch in sehr geringem Ausmaße. Die Schwankungsbreite des Hypophysenvolumens betrug in der 1. Altersgruppe $0,49 \text{ cm}^3$ bei Grenzwerten von $0,44$ — $0,93 \text{ cm}^3$, in der 2. Altersgruppe $0,99 \text{ cm}^3$, bei Grenzwerten von $0,24$ — $1,23 \text{ cm}^3$. Man sieht also, daß in der 2. Altersgruppe wesentlich stärkere Schwankungen im

Hypophysenvolumen bestehen. Vor allem war in der 2. Altersgruppe die Zahl der unterdurchschnittlich kleinen Hypophysen weitaus in der Mehrzahl, bei einem Verhältnis von Männern:Frauen wie 5:8. Diese Tatsache ist wohl auch zu einem geringen Teil durch die zunehmende Altersatrophie einerseits und durch die größere Zahl chronisch-toxischer und konsumierender Erkrankungen in vorgerücktem Alter ohne weiteres zu erklären. Das Verhältnis der Männer zu den Frauen bei den überdurchschnittlich großen Hypophysen betrug 1:4.

Im Anschluß sollen nun die im Text angeführten Zahlen zur besseren Übersicht in 2 Tabellen zusammengestellt werden (Tabelle 3 und 4).

Tabelle 3. Schwankungsbreite.

Altersgruppe Jahre	Sella			Hypophyse, Volumen cm³
	Länge mm	Tiefe	Kapa- zität cm³	
17—50	4,7	7,5	1,0	0,49
51—90	8,2	10,2	1,08	0,99

Tabelle 4. Grenzwerte.

Grenzwert	Altersgruppe Jahre	Sella			Hypophyse, Volumen cm³
		Länge mm	Tiefe	Kapa- zität cm³	
nach unten zu	17—50	9,3	4,2	0,52	0,44
	51—90	7,3	2,8	0,45	0,24
nach oben zu	17—50	14,0	11,7	1,52	0,93
	51—90	15,5	13,0	1,53	1,23

(Frühere Angaben über die Schwankungsbreite der Hypophysen- und Sellagröße finden sich bei BERTINI, CAMP, ENFIELD, GORDON und BELL, KEITH, RASMUSSEN, TAJAKI und TERUYAMA.)

Wie bereits erwähnt, wurde die Sella in mehreren Fällen zusätzlich unter den gleichen Bedingungen wie am Lebenden röntgenologisch gemessen, wofür ich Herrn Dr. DOBRETSBERGER von unserem Röntgeninstitut zu Dank verpflichtet bin. Ein Vergleich der röntgenologischen und anatomischen Maße für die Sellalänge und Tiefe zeigt, daß im Durchschnitt die erstenen Maße um 1,6—2,1 mm höher liegen als die letzteren. Die Tiefe wurde nach der Methode der deutschen Horizontale gemessen.

In den Hauptpunkten 1—5 wurde die Morphologie der Sella und das Verhältnis zur Hypophyse an Hand von Sektionsfällen des durchschnittlichen Patientenmaterials eines größeren Krankenhauses beschrieben. Eine kurze Zusammenfassung erscheint hier am Platze.

1. Der obere Abschluß der Sella zeigt nur in 38,4% der Fälle die als Norm beschriebenen Verhältnisse. Eine Unterteilung in 7 Typen ist erforderlich.

2. Die seitliche Begrenzung der Sella wird erst mit zunehmender Arteriosklerose konstant.
3. Die Hypophyse ist gegen Hirndruck sehr widerstandsfähig, weniger gegen den pulsierenden Druck der Arterien.
4. Die vordere Wand der Sella zeigt die konstantesten Verhältnisse,
5. Der Sellaboden hat sehr unterschiedliche Beziehungen zur Keilbeinhöhle.
6. Die Keilbeinhöhle ist in ihrer Entwicklung sehr variabel, starke Ausbildung ist häufig, gänzliches Fehlen sehr selten.
7. Eine Unterteilung in 2 getrennte KH ist in 49,3% der Fälle vorhanden.
8. Das Ds ist in seinem oberen Anteil häufig größeren Variationen unterworfen (Vergroßerung, Zackenbildung, Vergrößerung der Proc. clin. post. und Brückebildung). Ein Dorsum elongatum fand sich in 1,4% der Fälle.
9. Die Schwankungen in den Werten der Sellalänge, -tiefe und -kapazität sind im Alter bis 50 Jahre geringer als in höherem Alter.

10. Das Verhältnis der Sellakapazität zum Hypophysenvolumen ist in höherem Alter und bei Frauen stärkeren Schwankungen unterworfen.

Soviel zur Frage der normalen Morphologie der Sella und ihrer Abweichungen. Im folgenden Kapitel sollen nunmehr die Fälle vom Typus 3c besprochen werden.

Wie bereits angedeutet besteht der Typus 3c darin, daß das Op fast oder vollständig fehlt und die Hypophyse eine mehr oder weniger starke Eindellung von oben her erleidet, die sehr hohe Grade erreichen kann. Bei Besichtigung der Schädelbasis erscheint die Sella leer, am Grunde liegt eine gegen den Boden gedrückte Hypophyse, es finden sich — fallweise verschieden — mehr oder weniger reichlich Arachnoidalfäden, die ein feines Netz über dem Sellaeingang bilden können und sich auf den Arachnoidalüberzug des Stieles fortsetzen. Diese Arachnoidalfäden können aber auch die Hypophyse in die tiefe Höhle begleiten, was in einigen Fällen ebenfalls zu beobachten ist. Der I. Fall dieser Art wurde von PAUL im Jahre 1928 in der Vereinigung der Pathologischen Anatomen Wiens demonstriert. Soweit mir bekannt ist, wurde vorher ein ähnlicher Fall von ERDHEIM erwähnt, späterhin, soweit ich die greifbare Literatur überblinke, in größerer Zahl nicht beschrieben.

Sechs Fälle dieser Gruppe sollen nun im einzelnen kurz beschrieben werden.

1. 49jährige Frau. Klinische Diagnose: Lues cerebrospinalis, sekundäre Anämie, Dekubitalgeschwüre.

Bei der Obduktion fand sich eine Tabes dorsalis mit vorgeschrittener grauer Degeneration der Hinterstränge im Bereich des Brust- und Lendenmarkes, akutes

Hirnödem, keine Anzeichen einer cerebralen Drucksteigerung. Mesaortitis der aufsteigenden Aorta, ascendierende Pyelonephritis, hochgradige Atrophie der Schilddrüse, *keine Kachexie*. Der Sellabefund: „Die Sella ist anscheinend leer (Abb. 5), vom Hypophysenstiel setzt sich auf den Grund der Sella ein häutiges Gebilde fort, das dem Rest der Hypophyse zu entsprechen scheint, die Sella ist ausgeweitet, spinnwebartige Gewebsfäden überbrücken die Höhle. Nach entsprechender Fixierung und Härtung wird der Hypophysenrest vom Grunde der Sella abpräpariert, seine stärkste Dicke erreicht kaum 1 mm. Eine vergleichsweise Wägung des Paraffinausgusses der Sella mit dem einer normalen ergibt ein fünffaches Volumen. Histologisch ergibt sich, daß genügend Vorderlappengewebe vorhanden ist, mit ausreichend Eosinophilen, Basophilen und Hauptzellen (Abb. 6). Vom Hinterlappen ist allerdings kaum ein Rest vorhanden.“

2. 70jährige Frau. Anamnestisch wegen Nichtansprechbarkeit keine Angaben zu erhalten. Bei der Sektion ergab sich eine ausgedehnte rote Erweichung fast der ganzen rechten Großhirnhemisphäre durch thrombotischen Verschluß der A. carotis interna bei allgemeiner Arteriosklerose. Kein vermehrter Hirndruck. Keine wesentliche Kachexie, normale Behaarung. Die Sella scheinbar leer, zeigt ein ähnliches Bild wie im 1. Fall. Die Hypophyse hochgradig atrophisch, als dünnes, stellenweise durchscheinendes Gebilde am Grunde sichtbar. Mehrere Arachnoidaläden überbrücken die Höhle und ziehen zum Stiel, der nach hinten verlagert ist. Das Gewicht der Hypophyse 0,15 g, die größte Dicke des Vorderlappens 0,44 mm. Histologisch relative Vermehrung des Stromas bei starker Verminderung der Zellzahl, doch immer noch ausreichend Zellen aller 3 Arten vorhanden (im wesentlichen das gleiche Bild wie in Abb. 6). Länge der Sella 11,9 mm, Tiefe 7 mm. Das auffallend hohe Dorsum wurde bereits im I. Hauptteil beschrieben.

3. 78jährige Frau. Klinisch nur soviel bekannt, daß keine Anzeichen einer hypophysären Kachexie vorhanden waren. Bei der Sektion fand sich Arteriosclerosis universalis, Bronchopneumonie. Sellabefund: Schwund der hinteren Sattellehne, die bis auf einen kleinen Knochenherd in der Sattelhöhe von den beiden Durablättern gebildet wird. Der Clivus asymmetrisch, überragt hoch die Sella. Eine fast mediale, fadenförmige Durabrücke zieht über das gähnende

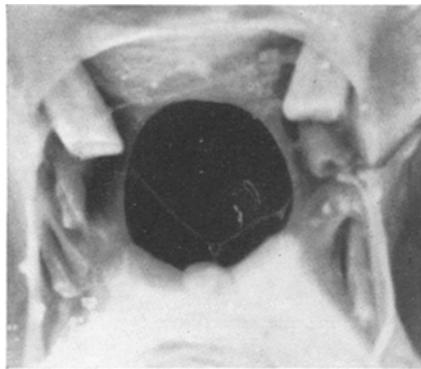


Abb. 5.

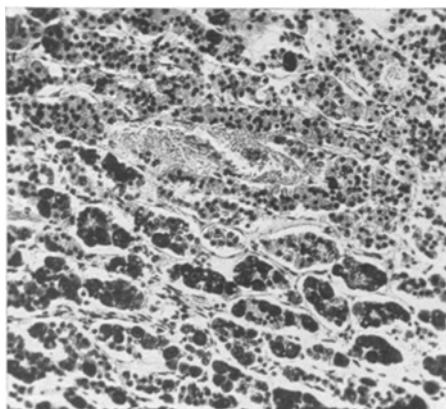


Abb. 6.

Loch. Hypophysenstiel hinten. Sella enorm ausgeweitet, Länge 12 mm, Tiefe 22 mm (Abb. 7). Hochgradige Atrophie der Hypophyse, kleiner Rest des Vorderlappens vorhanden.

4. 57jährige Frau. Klinisch kein Anhaltspunkt für hypophysäre Erkrankung. Bei der Sektion Endocarditis recrudescens, Encephalomalacie, Embolie der rechten A. femoralis. Sellaeingang weit, Op fehlend. Erbsengroße mit klarer Flüssigkeit gefüllte Cyste füllt die Höhlung zum Teil aus (Abb. 8).

5. 77jährige Frau. Klinisch uncharakteristisch. Sella tief ausgehöhlt, Op als schmale ringförmige Falte erkennbar. Arachnoidalfäden überbrücken die Höhle und ziehen zum Hypophysenstiel (Abb. 9). Hypophyse platt am Boden der Sella, größte Dicke des Vorderlappens 2,95 mm. Histologisch normale Verteilung der Vorderlappenzellen, relativ mehr Eosinophile als Hauptzellen, reichlich Basophile. Mehrere bis stecknadelkopfgroße Cysten in der Pars intermedia, eine davon halb kollabiert. Der Hinterlappen weitgehend normal. Sellamaße: Länge 11,5 mm, Tiefe 13,9 mm, Kapazität 1,23 cm³, Hypophysenvolumen 0,73 cm³.

6. 76jähriger Mann. Klinisch kein Anhaltspunkt für hypophysäre Erkrankung. Bei der Sektion Carcinoma renis, Arteriosclerosis cerebri, Haemorrhagia cerebri. Im wesentlichen der gleiche Sellabefund wie in den übrigen Fällen mit dem Unterschied, daß hier die wiederholt beobachteten Arachnoidaläden fehlten (Abb. 10). Plattgedrückte Hypophyse, größte Dicke des Vorderlappens 2,55 mm. Normale Zellverhältnisse. In der Pars intermedia keine Cysten nachweisbar. Sellamaße: Länge 14,4 mm, Tiefe 11,3 mm, Kapazität 14,4 cm³, Hypophysenvolumen 0,66 cm³. Dorsum aufrechtstehend mit starker Vergrößerung und Zackenbildung an den nach oben gerichteten Proc. clin. post.

Dazu 2 Vergleichsfälle.

1. 28jährige Frau. Cerebrale Drucksteigerung durch chronischen Hydrocephalus internus. Sellabefund: Napfförmige Ausweitung des ganzen subsellaren Anteiles der mittleren Schädelgrube, die so zum Dach der Keilbeinhöhle wird. Clivus ganz abgeflacht, Keilbeinhöhle stark eingeengt, die Hypophyse nach vorne gedrängt und plattgedrückt (Abb. 11).

2. 60jährige Frau mit hypophysärer Kachexie, Encephalomalacie. Sellabefund: Hohe asymmetrische Sattellehne. Reichlich Fäden über dem Sellaeingang. Die Sella fast leer, höchstgradige Atrophie der Hypophyse, die tief am Boden der anscheinend nicht erweiterten Sella liegt. Länge der Sella 9,2 mm, Tiefe 10,8 mm (Abb. 12).

Die übrigen 34 Fälle zeigen in verschiedenen Abstufungen alle das gleiche Bild, also die scheinbar leere Sella, die mehr oder weniger atrophische Hypophyse. Diese beiden Befunde sind allen gemeinsam. Die Arachnoidaläden sind im größeren Teil der Fälle nachweisbar. Bei allen Fällen ist die unmittelbare Umgebung des Sellaeinganges, der Clivus, das Dorsum und das Planum sphenoidale nicht verändert, was eine primäre Druckwirkung von oben ausschließt.

Bei den histologisch untersuchten Hypophysen dieser Gruppe wurden in der Pars intermedia die bekannten Cysten mit durch Hämalau-Eosin rotgefärbtem Inhalt gefunden, der alle Abstufungen von rot bis blaßrosa zeigte. Eine einheitliche Cyste, die sog. persistierende Hypophysenhöhle wurde in keinem Fall gefunden, was auch, wie ERDHEIM betont, ein bei Erwachsenen seltenes Vorkommen ist. Diese Cysten waren vor allem in den mittleren und kranialen Anteilen der Pars



Abb. 7.



Abb. 8.



Abb. 9.



Abb. 10.

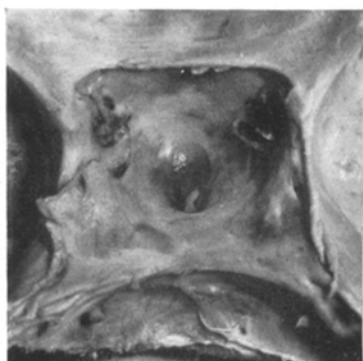


Abb. 11.



Abb. 12.

intermedia entwickelt und erreichten oft die Größe eines Stecknadelkopfes. Es konnte auch beobachtet werden, daß große Cysten sehr dünnwändig waren und sich in der Richtung des geringsten Widerstandes zum Stiel hinauf entwickelten. Durch Konfluenz mehrerer Cysten entstanden oft einheitliche längliche Räume.

Der Cysteninhalt ist nach Ansicht der meisten Untersucher kein Sekretionsprodukt, sondern durch kolloide Einschmelzung von Vorderlappenzellen entstanden. Es erhebt sich nun die Frage, warum in einzelnen Fällen diese Kolloidbildung stärker fortschreitet. Es wäre durchaus denkbar, diesen Vorgang so zu erklären:

Die Tätigkeit des Vorderlappens wird nicht nur durch Reize, die ihm von untergeordneten Drüsen zukommen, beeinflußt, sondern unterliegt auch der Steuerung des Zwischenhirns auf dem Wege über die Neurohypophyse. Es ist doch immerhin auffallend, daß sich unter den 40 Fällen, die hier beschrieben werden, 34 Frauen befinden. Ein Einfluß von wiederholten Schwangerschaften ist hier sicher vorhanden. Andererseits ist es aber durchaus denkbar, daß durch andere Reize, vor allem toxischer Natur, der Vorderlappen in gewissen Fällen allergisiert wird und dann auf Reize, die normalerweise keine besondere Reaktion hervorrufen würden, mit einem vermehrten Untergang von Zellen einerseits und mit einer vermehrten Regeneration andererseits antwortet. Dabei ist es wohl so, daß in den der Pars intermedia benachbarten Teilen des Vorderlappens die alten funktionsunfähigen Zellen in Kolloid umgewandelt und in den Cysten abgelagert werden. Von den vorderen Teilen her erfolgt eine Regeneration durch junge funktionsstüchtige Zellen. Das Tempo dieser Vorgänge ist dann abhängig von der Reaktionsbereitschaft. Bei Überwiegen der degenerativen Vorgänge kommt es dann zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Atrophie des Vorderlappens. In 3 Fällen von stärkeren und stärksten Graden der Atrophie ließen sich keine Cysten nachweisen. In diesen 3 Fällen betrug die Dicke des Vorderlappens maximal 2,55, 0,65 und 0,44 mm (normal etwa 7 mm).

Ähnliche Beobachtungen wurden anlässlich der eingangs erwähnten Demonstration von MARESCH und PRIESEL erwähnt, jedoch meines Wissens nicht veröffentlicht. Über das Zustandekommen der beim Typus 3c bestehenden Veränderungen schreibt MARESCH:

„Im hohen Alter stellt sich gelegentlich auch an dieser Drüse ein Gewebschwund ein. Selbst leichte Grade einer dadurch bedingten Verkleinerung sind schon bei einem Blick auf den Schädelgrund an einer Eindellung der Oberfläche kenntlich. Einer solchen grubigen Vertiefung folgt auch das Diaphragma des Türkensattels und zeigt zugleich eine Vergrößerung der Durchtrittsöffnung für den Hypophysenstiel. Derartige Vorgänge erinnern an die Atrophie als Folge gesteigerten intrakraniellen Druckes. Bei der Altersatrophie ist jedoch der Gewebs-

schwund das Primäre und die Bildung der schüsselförmigen Vertiefung erfolgt unter dem normalen Druck des Liquors . . .“

Dazu ist zu sagen: An den beschriebenen Veränderungen der Hypophyse ist die Altersatrophie sicherlich nur in geringem Ausmaße beteiligt. Leichtere Eindellungen der Hypophyse kommen in jeder Altersstufe vor und sind als allgemeiner Ausdruck einer Altersatrophie abzulehnen. Bei den höheren Graden der Aushöhlung war die jüngste Patientin 39 Jahre alt, die Hypophyse mäßig atrophisch.

Die Vergrößerung des Loches für den Hypophysenstiel bildet sich nicht erst mit fortschreitender Eindellung, sondern ist primär anlagebedingt vorhanden, wie an zahlreichen totgeborenen Früchten und kleinen Kindern einwandfrei beobachtet wurde.

Bei gesteigertem intrakraniellem Druck bietet sich ein ganz anderes Bild (s. Abb. 11). Dabei ist vor allem die weitere Umgebung der Sella vertieft, es resultiert eine weite napfförmige Aushöhlung der ganzen Gegend, eine Abgrenzung des Sellaeinganges ist kaum mehr zu erkennen. Daß der normale Liquordruck allein solche Zustände hervorzurufen vermag, ist keinesfalls richtig, sonst wären solche Befunde in höherem Alter weitaus häufiger.

Damit ist aber die Frage über das Zustandekommen dieser symptomlos bleibenden Fälle von Atrophie der Hypophyse noch keineswegs geklärt. Eines steht sicher fest: Bei normal ausgebildetem Op ist diese Erscheinung nicht zu beobachten. Die ersten Anfänge zeigen sich erst beim Typus 2b und verstärken sich allmählich über 3b bis 3c. Auffallend ist die Tatsache, daß im zitierten Vergleichsfall 2 von hypophysärer Kachexie (s. Abb. 12), sich genau der gleiche Anblick bot wie bei den Veränderungen des Typus 3c, ohne hypophysäre Ausfallserscheinungen.

Zunächst eine Übersicht über die Sellamaße, soweit sie in diesen Fällen vorhanden sind, sowie eine Gegenüberstellung der Sellakapazität mit dem Hypophysenvolumen (Tabelle 5).

Es zeigt sich also, daß die Sellalänge mit 2 Ausnahmen mehr oder weniger den Durchschnitt übertraf, jedoch um nicht mehr als 4,84 mm. Die durchschnittliche Vergrößerung betrug 1,9 mm. Die Tiefe der Sella zeigte wesentlich größere Unterschiede, Werte unter dem normalen Durchschnitt kamen nicht vor. Durchschnittlich war die Tiefe um 3,85 mm größer als normal, bei Grenzwerten von 0,69—15,69 mm. Die Unterschiede sind hier also sehr groß und überhaupt überwiegt die Vertiefung der Sella deutlich über die Vergrößerung der Länge.

Die durchschnittliche Vergrößerung der Sellakapazität war $0,57 \text{ cm}^3$, also sehr beträchtlich angesichts des normalen Durchschnittes von $0,65 \text{ cm}^3$. Die Grenzwerte waren $1,0—1,54 \text{ cm}^3$.

Ta-

Alter (Jahre) .	70*	78*	66	59	73	78	80	77	73	77*
Geschlecht .	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♀	♀
Sellalänge (mm)	11,9	12,0	12,6	15,6	12,5	13,1	14,3	16,4	14,5	11,5
Sellatiefe (mm)	7,0	22,0	9,5	7,9	7,0	7,2	8,0	10,1	9,5	13,9
Sella- kapazität (cm ³)	—	—	—	1,53	1,0	1,15	1,21	1,5	1,13	1,23
Hypophysen- volumen (cm ³)	—	—	—	0,91	0,82	0,49	0,47	0,88	0,75	0,73

Die beiden letzten Spalten zeigen die normalen Durchschnittswerte. Die

Das Hypophysenvolumen war auffallenderweise gegenüber dem normalen Durchschnitt 11mal größer und zwar im Durchschnitt um 0,18 cm³ und nur in 2 Fällen kleiner (0,17 cm³). Bei den 11 größeren Hypophysen waren 8 Frauen und 3 Männer.

Wir kommen nun zu dem Versuch einer Erklärung der Aushöhlung der Hypophyse und der damit verbundenen Sellavergrößerung. Es wäre dabei folgender Vorgang unter Berücksichtigung des oben über die Cysten Gesagten möglich:

Es kommt zu einer allmählichen stetigen Vergrößerung der Cysten, die schließlich konfluieren und — da sie vorwiegend in den mittleren und kranialen Partien der Pars intermedia liegen — sich nach oben zu ausdehnen, bis schließlich die Oberfläche der Drüse erreicht ist (s. Abb. 8). Die Wand verdünnt sich an dieser Stelle immer mehr, schließlich platzt die Cyste und entleert infolge des herrschenden Innendruckes, der größer ist als der normale Liquordruck, ihren Inhalt nach außen. Der leere Cystenraum kollabiert, die Wände legen sich aneinander und verwachsen schließlich unter Verschwinden des Epithels bindegewebig miteinander. Da es sich um keinen entzündlichen Prozeß handelt, ist auch eine Narbe oder Schwiele nicht nachzuweisen. Daher findet man auch histologisch dann keine Spur der ehemaligen Cyste mehr. Es ist nun ohne weiteres anzunehmen, daß sich dieser Vorgang noch einmal oder öfters wiederholt, so daß die Hypophyse schließlich immer mehr zusammensinkt. Erst in diesem Stadium kommt dem normalen Liquordruck eine fördernde Wirkung zu. Da nun das Organ bestrebt ist, diesen Verlust an Zellmaterial wieder auszugleichen, wäre es denkbar, daß es zu einer kompensatorischen Hypertrophie kommt. Bei dem aber nunmehr stärker wirksam werdenden Druck von oben, eventuell auch infolge der zunehmenden bindegewebigen Zähigkeit der Pars intermedia und des Vorderlappens kann eine solche Drüse sich nur nach unten zu entwickeln. Da ja bekannt ist, daß der Sellaboden dem dauernden Druck der Hypophyse nach unten zu nachgibt, kommt es vor allem zu einer weiteren Vertiefung des Sellaraumes, was aber wieder der von oben her wirksame Druck verstärkt, da nunmehr die

Tabelle 5.

								Normaler Durchschnitt	
76*	87	60	68	51	50	61	70	♂	♀
♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀
14,4	12,6	12,9	13,8	13,9	13,5	8,4	13,3	11,48	11,56
11,3	11,0	10,4	9,0	9,2	8,8	9,6	11,4	5,72	6,31
1,41	1,13	1,53	1,54	1,41	1,18	—	—	0,82	0,94
0,66	0,94	0,92	0,92	0,88	0,83	—	—	0,64	0,66

mit * bezeichneten Fälle wurden im Text zitiert.

Liquormenge innerhalb der Sella größer wird und nun auch einen vermehrten Druck nach vorne und rückwärts ausübt. Bei der Vertiefung des Sellabodens könnte auch ohne weiteres die Wirkung der Osteoclasten eine gewisse Rolle spielen. Ich zitiere hier CARSTENS:

„... Dabei entwickelt sich der Türkensattel häufig genug ins nichtpneumatisierte Keilbein, was in der Kindheit die Regel ist. Das ist durch die bloße Druckwirkung der Hypophyse sicher nicht erklärbar. Die gleiche Entwicklung der Sella beobachteten wir bei Brückenträgern. Dort ist das Dorsum infolge einer Fehlentwicklung derart fixiert, daß ein Wachstum des Türkensattels nur ins Keilbein hinein möglich ist... Das alles spricht gegen die bloße Druckwirkung der wachsenden Hypophyse bei der Gestaltung des Türkensattels. Vielmehr können wir uns die Sellaentwicklung im Keilbein (besonders im nichtpneumatisierten) nur als eine Wirkung der Osteoclasten vorstellen, deren Tätigkeit natürlich nicht sinnlos zu irgendeiner Zeit einsetzt, sondern eben nur dann, wenn das Hypophysenwachstum eine Sellaergrößerung nötig macht.“

Obwohl meiner Meinung nach CARSTENS die Druckwirkung der Hypophyse zu sehr unterschätzt, ist die Osteoclastentätigkeit wohl anzunehmen. Wenn nun die kompensatorische Hypertrophie der Hypophyse einsetzt, werden auch die Osteoclasten wieder in Erscheinung treten und ihren Beitrag zur Vertiefung der Sella und ebenso auch zur Vergrößerung des sagittalen Durchmessers leisten. Da es sich bei dem oben erwähnten Liquordruck keineswegs um Wirkungen handelt, die einem Druck bei intrakranieller Drucksteigerung gleichkommen, so werden dadurch auch die Arachnoidalfäden nicht weiter berührt, die in so vielen Fällen die Höhle frei überbrücken und außerdem einen ausreichenden Halt am Hypophysenstiel finden. Findet man keine Arachnoidalfäden, dann wurde die arachnoidale Bedeckung von der einsinkenden Hypophyse in die Tiefe mitgenommen und liegt dann der Drüse als schwammiges Gewebe direkt auf.

Zusammenfassung.

1. Es kommen nicht so selten mehr oder weniger starke Aushöhlungen der Hypophyse vor.
2. Auch starke Grade von Atrophie der Drüse können vollkommen symptomlos bleiben und nur als Nebenbefund bei der Obduktion erhoben werden.

3. Die Sella ist in solchen Fällen immer mehr oder weniger stark vergrößert und zwar mehr im vertikalen als im sagittalen Durchmesser.

4. Es wird der Versuch unternommen, diesen Vorgang durch die Cystenbildung in der Hypophyse zu erklären.

5. Es ist davor zu warnen, diese Sellavergrößerungen röntgenologisch als pathologisch zu deuten.

Literatur.

- BERTINI: Die radiographische Anatomie des Sinus sphenoideus. Torino 1911. — BIER-BRAUN-KÜMMEL: Chirurgische Operationslehre, Bd. I, S. 344. 1929. — BOKELMANN, O.: Fortschr. Röntgenstr. 49. — BUMKE-FOERSTER: Handbuch der Neurologie, Bd. 15, S. 316 ff. 1937. — CAMP: Amer. J. Roentgenol. 12. — CARSTENS, M.: Fortschr. Röntgenstr. 71. — CORNING: Lehrbuch der topographischen Anatomie, S. 101. 1939. — DENKER-KÄHLER: Handbuch der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Bd. 1, S. 74. 1925. — ENFIELD: J. Amer. med. Assoc. 79. — ERDHEIM, J.: Erg. Path. 21. — GOLDHAMER, K., u. A. SCHÜLLER: Fortschr. Röntgenstr. 33. — GORDON and BELL: N. Y. State J. Med. 1922. — HAAS, L.: Fortschr. Röntgenstr. 33. — HIRSCH: Handbuch der inneren Sekretion, Bd. 1, S. 868 ff., 891. 1932. — KEITH: Lancet 1911. — KOVACS, A.: Fortschr. Röntgenstr. 50. — LORENZ, R.: Fortschr. Röntgenstr. 71. — MARESCH, R.: Wien. klin. Wschr. 1930, Nr 33. — MARTIN, H. O.: Sella turcica und Konstitution. Leipzig 1941. — RAAB, W.: Wien. Arch. inn. Med. 7. — RASMUSSEN: Endocrinology 1924. — SCHINZ-BAENSCH-FRIEDL: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Bd. 1. 1939. — Sitzgsber. der Ver. der Path. Anat. Wiens: Wien. klin. Wschr. 1928, Nr 29. — TAJAKI: Mitt. med. Fak. Tokyo 32. — TERUYAMA: Ref. Zbl. Neur. 40.