Anat. Inst. d. Med. Fak., Univ. Kurume (Direktor: Prof. Y. TAKESHIGE).

Über die Feinstruktur des Subcommissuralorgans von *Gecko japonicus*. *

日本産ヤモリの交連下器官の微細構造について.

Masahiro MURAKAMI 村上正浩.

(Eingegangen am 15. April 1959.)

Das Subcommissuralorgan, welches das Gewölbe des dritten Hirnventrikels auskleidet, wurde in letzter Zeit von einer Reihe von Forschern durch Anwendung GOMORIscher Färbung oder der histochemischen Methode eingehend untersucht, und die Tatsache, daß das Organ eine gewisse Sekretion aufweist, und daß sein Sekret aus dem Mukopolysaccharid-Protein-Komplex besteht, ist schon festgestellt. Es scheinen aber zwischen den hohen und niedrigen Chordaten einige Unterschiede vorhanden zu sein: Bei Amphibien (OKADA 1955, OKSCHE 1956) werden Sekretkörnchen entlang den Fortsätzen des Subcommissuralorgans in den Subarachnoidalraum des Hirndaches oder in das in der Nähe des Raumes liegende Venengeflecht abgesondert, während sie bei Mammalien direkt in den dritten Ventrikel abgeschieden werden (BARGMAN und SCHIEBLER 1952, WISLOCKI and LEDUC 1952, 1954, u. a.).

Jedoch wurden diese bis jetzt mitgeteilten Arbeiten alle unter dem Lichtmikroskop ausgeführt. Als elektronenmikroskopische Untersuchung des betreffenden Organes liegt unseres Wissens nur eine Angabe von AFZELIUS und OLSSON (1957) hinsichtlich des Schleimaales vor.

Früher untersuchten wir lichtmikroskopisch das Subcommissuralorgan des *Gecko japonicus* und kamen zu dem Schluß, daß 1. die Sekretgranula größtenteils in den subnucleären Schnitten beobachtet werden und 2. der Sekretstrom ähnlich wie bei Amphibien nach der Oberfläche des Mittelhirnes zu fließt.

Diesmal haben wir unter dem Elektronenmikroskop dasselbe Material wie unter dem Lichtmikroskop untersucht und einige interessante Resultate gewonnen, welche hier mitgeteilt werden sollen.

I. Material und Methode.

Als Untersuchungsmaterial diente das Gehirn von *Gecko jap.*, die vom Sommer an bis zum Herbst in der Umgebung von Kurume gefangen wurden. Kleine Stückchen davon wurden nach Dekapitation vom freigelegten Gehirn entnommen und sofort in 1% iger Osmiumtetroxyd-Pufferlösung (pH 7.2—7.4) nach PALADEscher Modifikation von CAUFIELD 0.5—2.0 Std. bei etwa 0°C fixiert. Nach kurzer Entwässerung wurde dieses Stückchen über Alkoholreihe in n-Buthyl-Methacrylat plus

* Diese Untersuchung wurde zum Teil mit finanzieller Unterstützung durch das Japanische Unterrichtsministerium durchgeführt.

1.5% Benzolperoxyd als Beschleuniger eingebettet und 24 Std. lang bei 45°C polymerisiert. Die Dünnschnitte wurden mit dem SHIMAZU K-I Mikrotom gewonnen und mit NIPPON-DENSHIKOGAKU Typ JEN-4C Elektronenmikroskop aufgenommen. Elektronenoptische Vergrößerung 3300—8900, Nachvergrößerung 3—8 mal.

Für lichtmikroskopische Untersuchung wurden die Stückchen in ROSSMANsche und KOLATSCHEWische Lösung eingetaucht und dann in Paraffinserienschnitte von 6—8 μ Dicke zerlegt. Die auf diese Weise hergestellten Schnitte wurden mit PAS-Methode behandelt. An einigen in ROSSMANscher Lösung fixierten Präparaten wurden Verdauungsversuche mit Diastase angestellt.

II. Befunde.

Die das Subcommissuralorgan (ScO) bildenden Zellen haben eine sehr lange zylindrische Form, während die nahe dem ScO liegenden Ependymzellen des dritten Ventrikels kubisch sind.

Ihr Cytoplasma ist an der freien Oberfläche etwas breit, der Durchmesser dort beträgt durchschnittlich 2 μ , und wird nach dem Basalteil der Zelle zu allmählich schmaler (Abb. 1). Am Basalteil, worin der Zellkern liegt, hat umgekehrt das Cytoplasma den breitesten Durchmesser und zeigt weiterhin leichte Konvexität nach außen, da das Cytoplasma mit den unten zu beschreibenden Sekretsubstanzen angefüllt wird (Abb. 2). Also erinnert die Gestalt der Zelle des ScO an eine Wasserkanne mit schmalen Hals. Basal geht das Cytoplasma in die Fortsätze über, welche sich sofort in feine Äste abzweigen. ScO wird an seiner Scheitelpartie mit den markhaltigen Nervenfasern der Commissura posterior und an der seitlichen Partie mit Ausläufern der Astrocyten unmittelbar umgeben.

Die Fortsätze des ScO füllen die zwischen den Nerven oder zwischen den Gliafasern gebildeten Räume, entsprechend deren Gestalt, lückenlos.

Zum Ventrikel hin weist die Zelloberfläche in den Ventrikelraum einragende Mikrovilli, welche an Gestalt sowie in der Verteilungsweise sehr unregelmäßig sind, und einige Wimpeln auf. Neben diesen zwei Zellorganellen sind die Verschlussleisten, wie man sie oft bei den Epithelzellen sieht, auch an der apikalen Kontaktfläche der benachbarten Zellen bemerkbar.

Die Grenzfläche beider Zellmembranen verläuft gewöhnlich geradlinig, stellenweise zeigt sie wellenförmige oder gezackte Abknickung (Abb. 1).

Am Basalteil sind die meisten Zellen voneinander durch leere Interzellularräume von verschiedener Größe getrennt, die miteinander kommunizieren (Abb. 3). Es ist fraglich, ob diese Spalten eine Art beständige Gebilde oder infolge der Fixierung auftretende artifizielle Räume sind.

Das Cytoplasma des ScO sieht ein wenig heller als das des Ependyms des dritten Ventrikels aus. Das elektronenmikroskopische Bild weicht je nach dem Bezirke innerhalb des Cytoplasmas, z. B. im supra-, peri- und subnucleären Teil sowie in den Fortsätzen ziemlich voneinander ab, was man ebenfalls lichtmikroskopisch bis zu einem gewissen Grade feststellen kann.

Im supranucleären Teil kommen zahlreiche Mitochondrien von wechselnder Größe und Gestalt vor, die vor allem im apikalen Teil langgestreckt sind und

parallel zur Zellachse liegen, dabei misst das längste Schnittbild eines Mitochondrions etwa 2μ .

Über den ganzen supranucleären Bezirk sind zahlreiche Bläschen von verschiedener Größe (10μ — 800μ) zerstreut vorhanden, deren homogener Inhalt etwas optisch dichter erscheint als die Grundsubstanz des Cytoplasmas. Die Bläschen konfluieren bald zu einer relativ großen Vakuole, bald ordnen sie sich unregelmäßig in Reihen an. An der Zelloberfläche befinden sich die die Zellmembran dicht berührende Bläschen, die wahrscheinlich sog. 'pinocytotic or cytopemptic vesicles' sind. Ihrer Anordnung nach entsprechen die im supranucleären Teil gefundenen Bläschen dem von PALADE genannten 'smooth surfaced endoplasmic reticulum'. Dagegen tritt das mit PALADEschen Granula versehene endoplasmatische Retikulum im Cytoplasma des ScO nur in seltenen Fällen in Erscheinung (Abb. 1).

Im lichtmikroskopischen Bild ist der GOLGI-Apparat der Zellen des ScO im kernnahen supranucleären Bezirk vorhanden (Abb. 5), aber im subnucleären Teil keineswegs. Auch elektronenmikroskopisch tritt dieser Apparat nur im supranucleären Bezirk spärlich auf.

Außerdem enthält das supranucleäre Cytoplasma der Zellen, die nahe dem Ependym des dritten Ventrikels liegen, jeweils zweierlei Einschlusskörper. Unter denen sind einer das stark osmiophile runde Gebilde mit Innenstruktur, der andere besteht aus konzentrischen Lamellen. FLEISCHHAUER (1957) beobachtete ähnliche Gebilde in Tanycyten der Schildkröte. Er hält diese Körper für die mit der PJS-Reaktion darstellbaren Granula. Seine Meinung mag recht sein, aber sie sind doch, wie unten erwähnt, keine Sekretmasse, welche für dieses Organ charakteristisch ist.

Die Zellen des ScO haben im allgemeinen langovale Kerne, auf denen die Chromatinsubstanzen sich gleichmäßig verteilen (Abb. 2). Der Kern sieht etwas heller als derselbe der Ependymzellen des dritten Ventrikels aus und an einigen Zellen befinden sich tiefreichende Kerben der Kernmembran.

Die Kernkörperchen kommen vorwiegend in der Zentralzone des Karyoplasmas vor, sind jedoch mitunter auch in der Nähe der Kernmembran zu finden.

Das Karyoplasma ist von der aus feinen Doppellinien aufgebauten Kernmembran umgeben, die in verschiedenen Abständen Unterbrechungen aufweist. Die Abb. 6 zeigt einen Kern, der tangential zu seiner Oberfläche geschnitten wurde. Man kann auf dem Karyoplasma hier und da eine ringförmige Struktur von gleicher Größe erkennen, deren Innendurchmesser etwa $500\text{ \AA}$ beträgt. WATSON (1955) beschrieb, daß je nach der Schnittrichtung die Poren der Kernmembran ringförmig und dabei ihr Innendurchmesser durchschnittlich 300 — $500\text{ \AA}$ sein könne.

Die auf der Abb. 6 dargestellten Gebilde stimmen vollständig mit den von WATSON beschriebenen Poren überein.

Der Perinucleärteil zeichnet sich durch Vakuolen aus, die gleichmäßig verteilte, mittelgradig osmiophile feine Granula enthalten. Diese Vakuolen fließen teils zu einer größeren Vakuole zusammen, teils beeinflussen sich gegenseitig in ihrer Form, sodaß sie im Cytoplasma landkartenförmige Verteilung darstellen (Abb. 2).

Beim subnucleären Teil nimmt eine auf diese Weise konfluierende große Va-

kuole den Bezirk des Cytoplasmas zum größten Teil oder ganz vollkommen ein, sodaß die Grundsubstanz und die Zellorganellen in eine Ecke des Cytoplasmas gedrängt oder vom Cytoplasma gänzlich hinausgedrängt werden (Abb. 3). Es scheint uns, daß die Vakuolen wahrscheinlich, ähnlich wie beim endoplasmatischen Retikulum, über das ganze Cytoplasma miteinander kontinuieriert sind, obwohl sie auf den einzelnen Schnitten isoliert vorkommen. Nach der Lage zu urteilen, entspricht die Vakuole vollkommen der für ScO charakteristischen Sekretmasse, welche mit Aldehyd-Fuchsin sowie mit PAS und Kristalviolett elektiv tingiert wird. Vermutlich stehen die Vakuolen mit dem im supranucleären Teil befindlichen endoplasmatischen Retikulum in inniger Verbindung, und in der Tat ist je nach der Stelle solches Bild zu sehen, wo die Bläschen mit den Vakuolen kommunizieren (Abb. 7). Jedoch scheinen beide Strukturen nicht immer miteinander identisch zu sein, da zwischen beiden einige Unterschiede bezüglich der Lokalisation sowie der Beschaffenheit des Inhaltes bestehen.

Bemerkenswert ist, daß die Vakuolen immer um den Zellkern vorhanden sind und stellenweise mit der Kernmembran unmittelbar in Berührung kommen. Die Abb. 8. zeigt bei starker Vergrößerung eine Stelle, wo die Vakuolen die Kernmembran direkt berühren. Die Kernmembran besteht aus zwei (innerer und äußerer) Membranen, zwischen denen der Perinucleärraum zu beobachten ist. Von zwei Membranen erstreckt sich die äußere Membran auf das Cytoplasma und geht in die Grenzmembran der Vakuole über. Also kommunizieren Vakuole und Perinucleärraum miteinander. Mit anderen Worten, die Vakuole ist nichts anderes als erweiterter Perinucleärraum.

Einige Forscher (PALADE 1955, EPSTEIN 1957, WATSON 1955 u. a.) haben schon die obenerwähnten Beziehungen der Grenzmembran des endoplasmatischen Retikulums zur Kern- und Zellmembran festgestellt und PALADE fügte hinzu: „Such communities of membrane and content indicate that the endoplasmic reticulum and nuclear envelope are parts of a common system of membrane-bound spaces.“ Die zwischen der Kernmembran und der Vakuole bestehende innige Beziehung dürfte im Hinblick auf den Produktionsmechanismus der Sekretmasse von Interesse sein. Im perinucleären sowie im subnucleären Bezirke sind zahlreiche Mitochondrien zwischen den Vakuolen oder in deren Kerben gelegen. Je nach der Lage zeigt sich, daß die Mitochondrien direkt von Vakuolen eingeschlossen sind. Feine Äste des ScO, deren Hülle aus der Zellmembran stammt, verlaufen parallel zueinander und streben der dorsalen Mittelhirnoberfläche zu. Die Äste sind meistens mit einer Vakuole, die sich aus dem subnucleären Bezirk fortsetzt, angefüllt (Abb. 3 und 4).

An der Ursprungsstelle des Fortsatzes zeigt die Vakuole eine elektronmikroskopische Dichte von gleichem Grade wie bei der Vakuole im Zellkörper, aber nach der Peripherie zu wird anscheinend infolge der Konzentration des Inhaltes ihre Osmiumzeichnung stärker und dichter. In den Ästen sind Mitochondrien spärlich wie im subnucleären Bezirk anzutreffen und sie liegen in der Vakuole wie eingebettet.

Die Wand der Kapillaren, die in der Nähe des ScO liegen, ist zum größten Teil von den nebeneinander angeordneten feinen Ästen des ScO und im übrigen von

Ausläufern der Astrocyten umgeben (Abb. 4, 9), während in der Hirnrinde der Ratte die Astrocytenfortsätze 85% der Kapillarwand einnehmen (MAYNARD u. a. 1957).

Die Abb. 9 gibt bei starker Vergrößerung eine vom Zellkörper des ScO etwa 3μ entfernte Kapillare und diejenigen feinen Äste dieses Organs wieder, welche auf der Basalmembran der Kapillare fußen.

Die feinen Äste des ScO, deren Durchmesser hier $50\text{--}100\text{ m}\mu$ beträgt, liegen meistens dicht nebeneinander und zwischen den Hüllen der Äste ist ein etwa $80\text{ \AA}$ breiter Raum zu sehen, welcher mit hellen strukturlosen Substanzen angefüllt ist. Die Vakuolen sind in der Nähe der Kapillarwand zu einer homogenen massendichten Substanz konzentriert, welche die gleiche elektronenmikroskopische Dichte wie die der Hülle der Äste besitzt. In den Ästen findet man teilweise stark osmophile homogene Kügelchen, deren Durchmesser zwischen $15\text{--}300\text{ m}\mu$ schwankt, in der Vakuole eingebettet. Diese Kügelchen sind durch keine Membran gegen die Vakuolen abgegrenzt.

Die Frage, ob die Kügelchen aus der Vakuole stammen oder nicht, ist noch nicht aufgeklärt. Die feinen Äste der Fortsätze der Zellen des ScO setzen sich an die Basalmembran der Kapillare dicht an, ohne auffallend dicker zu werden. Zwischen beiden ist kein Perivascularraum zu bemerken.

Zwischen den Füßen der miteinander benachbarten Äste sind teilweise optisch leere Spalträume von $200\text{--}1000\text{ \AA}$ Breite zu finden, die sich gegen die Basalmembran öffnen. Dabei kann man daran denken, daß sich dieser Spaltraum durch denselben Mechanismus entwickelt hat, durch den der oben erwähnte Interzellularraum entstanden ist.

Neben den Ästen des ScO fußen die Ausläufer der Astrocyten, obwohl in geringerer Anzahl, auf der Basalmembran, die durch das optisch leere wässrige Aussehen von anderen Gliazellen deutlich zu unterscheiden sind.

Die Basalmembran, die das Endothel dicht umschließt, weist überall ungefähr gleiche Breite (im Durchschnitt $80\text{ m}\mu$) auf und ist stellenweise von den wahrscheinlich als Pericyten zu betrachtenden Zellen durchzogen. Die Basalmembran ist von schwach osmophilen homogenen Schichten derart strukturiert, daß man solche Innenstrukturen, die nach manchen Forschern in den Nierenkörperchen verschiedener Tiere vorhanden sein sollen, nicht deutlich bemerken kann.

Auch das Endothel der Kapillare hat überall mit Ausnahme vom Kernbereich eine fast gleiche Breite, die an der dünnsten Stelle 0.3μ , durchschnittlich 0.5μ ist. In der zum Gefäßlumen gerichteten Zellmembran sind die unregelmäßig gestalteten Mikrovilli zu sehen. Die Porenbildung des Endothels konnte an dieser Kapillare nie festgestellt werden. Die Kontaktfläche zweier benachbarten Endothelzellen zeigt eine komplizierte Abknickung. Dort ist ein schwach osmophiler Interzellularraum von $200\text{ \AA}$ Breite zu finden, in den die Abzweigungen der Basalmembran tief eindringen. Das Cytoplasma des Endothels ist diffus mit zahlreichen Vakuolen von verschiedener Größe angefüllt, die einen optisch leeren homogenen Inhalt haben, von denen die kleineren nicht nur mit der Lumen- und Basalseite gerichteten Zellmembran, sondern auch mit der zum Interzellularraum gerichteten in Kontakt stehen. Stellenweise findet man eine möglicherweise durch Abschnürung von Bläs-

chen entstandene Invagination der Zellmembran. Aus der Gesamtsituation zu schließen, halten wir diese kleineren Vakuolen für sog. ‚pinocytotic or cytopemptic vesicles‘.

Es wurden im Gefäßlumen sowohl im Zelleib des Endothels als auch in der Basalmembran mit Sekreten angefüllte Vakuolen niemals gefunden, jedoch läßt sich leicht vermuten, daß zwischen der Blutkapillare und den Ästen des ScO lebhafter Stoffwechsel, einschließlich Absonderung von Sekretvakuolen, vorgehen muß.

Die zur dorsalen Mittelhirnoberfläche strebenden feinen Äste des ScO durchbrechen die Commissura posterior und legen sich dann zu einigen Bündeln zusammen. Sie setzen sich endlich an die leptomeningeale Membran der Venen an, die auf der Hirnoberfläche liegen.

Außerdem scheine Bündeln des ScO vorzukommen, welche mit anderen Gliafortsätzen zusammen an der Bildung der äußeren Gliamembran teilnehmen, indessen ließen sich betreffs dieser Bündel bis jetzt elektronenmikroskopisch befriedigende Resultate noch nicht erzielen.

III. Diskussion.

Es ist allgemein bekannt, daß ScO genetisch aus Ependymzellen differenziert ist, welche den Rand des Hirnventrikels auskleiden. Nach elektronenmikroskopischen Befunden sind auch die Zellen des ScO von *Gecko* sowohl mit Wimpeln als auch mit Einschlußkörpern—wenngleich nur in wenigen Zellen—ausgestattet. Diese Gebilde sind den in den Tanycyten der Schildkröte von FLEISCHHAUER betrachteten Strukturen sehr ähnlich. Also kann man sagen, daß ScO noch zum Teil die Merkmalen der Ependymzellen behält.

AFZELIUS und OLSSON haben neuerdings diesses Organ beim Schleimaal elektronenmikroskopisch untersucht. Sie fanden im supranucleären Teil durch keine Membran begrenzte stark osmiophile Granula, pallarell zur Zellachse angeordnet, und gaben an, daß es sich um die chromhämatoxylinophilen Granula handle. Dagegen bestehen bei *Gecko* die Sekretmassen aus mit feinen Granula angefüllten Vakuolen und zwar liegen sie nicht vereinzelt, sondern stehen miteinander in kontinuierlicher Verbindung. In Bezug auf den Produktionsmechanismus des Sekretes dachten AFZELIUS und OLSSON daran, daß die Sekretgranula mit Mitochondrien in inniger Beziehung stehen müßten, da in dem Bezirk, wo die Granula am zahlreichsten vorkämen, die Mitochondrien in der Minderheit seien. Bei uns ist aber solche Wechselbeziehung zwischen beiden niemals beobachtet worden. Die Vakuolen stehen vielmehr in erster Linie mit der Kernmembran in inniger Beziehung, was eine Teilnahme der Mitochondrien an der Sekretbildung nicht unbedingt auszuschießen braucht.

Die Meinungen vieler Autoren stimmen darin miteinander überein, daß die Sekretmasse des ScO in jeder Tierart aus Mukopolysaccharid oder Mukopolysaccharid Protein-Komplex zusammengesetzt ist. Nach dem Verdauungsversuch zeigte auch bei unseren Präparaten die Sekretmasse noch immer stark positive PAS-Reaktion.

PALADE hat das endoplasmatische Retikulum in zweierlei Arten, ‚smooth and rough surfaced reticulums‘, eingeteilt und ist der Anschauung, daß jenes an

dem Lipidaustausch und dieser an der Proteinsynthese beteiligt sei. Die Tatsache, daß die Wand der Sekretvakuole des ScO aus der ‚smooth surfaced‘ Grenzmembran aufgebaut ist, wird uns bei einer späteren histochemischen Untersuchung des Sekretes von ScO vermutlich über dessen chemische Zusammensetzung irgendeinen Aufschluß geben.

Was die funktionelle Bedeutung des ScO anbelangt, so konnten wir aus unserem Material nicht feststellen, ob dieses Organ mit dem Lichteinfluß, wie OKSCHE (1956) beim Frosch annahm, oder mit Wasseraustausch, wie GIRBERT (1956) bei der Ratte angab, etwas zu tun hat.

IV. Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit haben wir das Subcommissuralorgan des *Gecko japonicus* elektronenmikroskopisch untersucht und einige Resultate gewonnen. Die wichtigen Ergebnisse sind im folgenden kurz zusammengefaßt.

Die nach dem Ventrikelraum gerichtete Oberfläche der Zelle ist mit Wimpeln sowie mit Mikrovilli besetzt. Über das ganze Cytoplasma des supranucleären Abschnittes liegen Bläschen von wechselnder Größe zerstreut, die wahrscheinlich zum ‚smooth surfaced endoplasmic reticulum‘ nach PALADE gehören.

Im perinucleären Bezirk erscheinen vor allem in unmittelbarer Nähe des Kernes Vakuolen, welche mit gleichmäßig verteilten Feingranula angefüllt sind. Die Vakuolen kommunizieren teils miteinander, teils fließen sie zu einer größeren Vakuole zusammen.

Diese Vakuolen stimmen vollständig mit lichtmikroskopisch darstellbaren Sekretgranula überein, die mit Aldehyd-Fuchsin elektiv gefärbt wurden.

Bemerkenswert ist, daß die Vakuolen mit dem zwischen der inneren und äußeren Kernmembran vorhandenen Perinucleärraum in kontinuierlicher Verbindung stehen. Daraus kann man schließen, daß die Kernmembran bei der Sekretbildung der Zellen des Subcommissuralorgans irgend eine wichtige Rolle spielt. Im subnucleären Teil nehmen konfluierende Vakuolen den größten oder den ganzen Raum des Cytoplasmas ein, und sie lassen sich ferner bis in die feinen Ästchen der Zellen des Subcommissuralorgans verfolgen, wobei die Vakuolen nach der Peripherie des Fortsatzes zu elektronenoptisch dichter werden.

Die Blutkapillaren in der Nähe vom Subcommissuralorgan sind in vier Fünftel ihrer Wand von feinen Ästchen der Fortsätze der Zellen des Subcommissuralorgans umgeben, die mit Vakuolen gefüllt sind. Diese Ästchen setzen sich an die die Kapillare direkt umschließende Basalmembran an, deren Dicke etwa 80 m μ beträgt. Kine Fensterbildung des Kapillarendothels ließ sich nachweisen.

Herren Dr. Sh. IWAKI, Dr. S. YASUTAKE und Frau Dr. T. ISHIKAWA danke ich für ihre bereitwilligen Einführungen in die Methodik herzlich.

内 容 自 抄.

日本産ヤモリの交連下器管が電顕的に検索された.

第3脳室に面した細胞の遊離表面には繊毛と Mikrovilli が認められる. 核上部域には種々の大きさを有する小空胞が散在しているが, これは Palade の「smooth

surfaced endoplasmic reticulum」に相当するものと思われる。Mitochondria は核上部及び核周囲域には多数存在するが、核下部域や突起の中には少ない。Golgi-装置の発達 は本器管では良くない。

核周囲部域、特に核と接触して、平等に分布した小顆粒で充たされた空胞が認められる。この空胞は互に連なり又は癒合してより大きい1つの空胞となる。本空胞は光学顕微鏡で認められる Aldehyd-Fuchsin に染色する分泌塊に完全に一致する。而も本空胞は内外核膜の間に形成された核周囲腔と交通しているもので、核膜或は核周囲腔は分泌物の生産に何等かの重要な役割を演じているものと想像される。

核下域では癒合増大した空胞がその大部分又は全域を占めるに至り、且つこの空胞は交連下細胞突起の細枝の中迄追求され得る。

空胞は突起の末梢に行くにつれて電子密度を増大する。

交連下器管の近くに存在する毛細血管の壁は4/5又はそれ以上を、空胞で充された交連下細胞突起の細枝で囲まれて居り、これ等の細枝は毛細管を取り囲む厚さ80m μ の基底膜に接着する。

毛細血管内皮細胞の孔形成は証明されなかった。

Literatur.

- Afzelius, S. A. and R. Olsson**: The fine structure of the subcommissural cells and of Reissner's fibre in myxine. *Z. Zellforsch.* 46 (1957). — **Bargmann, W. u. T. H. Schiebeler**: Histologische und cytochemische Untersuchungen am Subcommissuralorgan von Säugern. *Z. Zellforsch.* 37 (1952). — **Caufield, J. B.**: Effects of the varying the vehicle for OSO_4 in tissue fixation. *J. biophysic. biochem. Cytol.* 3 (1957). — **Epstein, M. A.**: The fine structure organisation of rous tumor cells. *J. biophysic. biochem. Cytol.* 3 (1957). — **Fleischhauer, K.**: Untersuchungen am Ependym des Zwischen- und Mittelhirns der Landschildkröte (*Testudo graesa*). *Z. Zellforsch.* 46 (1957). — **Maynard E. A., R. L. Schultz and D. C. Pease**: Electron microscopy of the vascular bed of rat cerebral cortex. *Amer. J. Anat.* 100 (1957). — **Murakami M., F. Ban u. S. Aiura**: Über die histologische Studie des Subkommissuralorgans des *Gecko japonicus*. *Kurume Med. J.* 4 (1957). — **Okada, M.**: On the secretory pathway of the subcommissuralorgan. *Arch. hist. jap.* 9 (1955). — **Oksche, A.**: Funktionelle histologische Untersuchungen über die Organe des Zwischenhirndaches der Chordaten. *Anat. Anz.* 102 (1956). — **Gilbert, G. J.**: The subcommissuralorgan. *Anat. Rec.* 126 (1956). — **Palade, G. E.**: Studie on the endoplasmic reticulum. II. Simple disposition in cell in situ. *J. biophysic. biochem. Cytol.* 1 (1955). — **Watson, M. L.**: The nuclear envelope. Its structure and relation to cytoplasmic membranes. *J. biophysic. biochem. Cytol.* 1 (1955). — **Wislocki, G. B. and E. H. Leduc**: The cytology and histochemistry of the subcommissural organ and Reissner's fibre in rodents. *J. comp. Neur.* 97 (1952). — The cytology on the subcommissuralorgan, Reissner's fibre, periventricular gliacells and posterior collicular recess of the rat's brain. *J. comp. Neur.* 101 (1954).
-

Tafelabbildungen.

Erläuterungen zu den Tafelabbildungen.

Abb. 1. Der supranucleäre Bezirk der Subcommissuralzelle. Übersichtsbild. Man sieht an der nach dem Ventrikel gerichteten Zellmembran die Mikrovilli (*MV*) und Wimpel (*W*) sowie die Verschußleiste (*VL*). Im Cytoplasma liegen zahlreiche Mitochondrien und Vesikuli, dagegen sind der GOLGIapparat (*G*) und das Feingranula besitzende endoplasmatische Retikulum (*ER*) sehr spärlich. *E*₁ Einschlußkörper. Rechts oben Kern (*KE*) des benachbarten Ependyms. Vergr. 10 000×

Abb. 2. Der perinucleäre sowie subnucleäre Bezirk der Subcommissuralzellen. Übersichtsbild. *KK* Kernkörperchen, *M* Mitochondrien, *SV* Sekretvakuolen. Achte darauf, daß die Sekretvakuolen mit den Kernen in Berührung kommen. Die in der Mitte liegender drei Schwarzpunkte sind die Schmutzflecke. Vergr. 12,000×

Abb. 3. Basalteil der Sucommissuralzellen. Im Basalteil nimmt die Sekretvakuole den ganzen Bezirk des Cytoplasmas ein und Mitochondria (*M*) ist in Vakuole eingeschlossen. Im Fortsatz auch befinden sich die Sekretvakuole und Mitochondrien. Zwischen miteinander benachbarten Zellen sind die Interzellularräume (*IR*) gebildet. In der unteren Hälfte sind die markhaltigen Nervenfasern der Commissura posterior. Vergr. 13 000×

Abb. 4. Die feinen Äste des ScO und ein Longitudinalschnitt der Kapillare, welche vom Basalteil des ScO etwa 3μ entfernt ist. *BA* Basalteil des ScO, *EK* Endothel der Kapillare, *EZ* Erythrocyten. Astrozytenfortsätze (*AF*) sind durch ihr wässriges Aussehen von den Ästen des ScO leicht zu unterscheiden. Oben Kern und Cytoplasma eines Astrocyten. Vergr. 12 000×

Abb. 5. GOLGIapparat des Subcommissuralorgans. GOLGIapparate sind als feine Granula vereinzelt im supranucleären Bezirk zu sehen. *CP* Commissura posterior. *DV* III. Ventrikel. Paraffin. 6 μ . KOLATSCHEW. Vergr. 500 $\times$

Abb. 6. Tangentialschnitt des Kernes der Subcommissuralzellen. Auf dem Kern sieht man die ringförmigen Strukturen zerstreut liegen, welche die Poren der Kernmembranen im Tangentialschnitte sind. Um das Kern sind die Sekretvakuolen (*SV*) mit dem etwas dichten homogenen Inhalt vorhanden. Vergr. 24 000 $\times$

Abb. 7. Das kernnahe Cytoplasma des ScO. Ein Bläschen (*B*) kommuniziert mit der Sekretvakuole (*SV*). *ZM* Zellmembran. Vergr. 29 000 $\times$

Abb. 8. Kern der Subcommissuralzelle. Äußere Kernmembran geht in die Grenzmembran der Sekretvakuole über, *ZM* Zellmembran, *M* Mitochondrien. Pfeil zeigt die Unterbrechung der Kernmembran. Näheres in Text. Vergr. 34 000 $\times$

Abb. 9. (a, b). Gleiche Kapillare wie in Abb. 4. Bei starker Vergrößerung. Feine Äste des ScO setzen sich an der die Kapillare umschließenden Basalmembran (*BM*) an. Sekretvakuolen (*SV*) sind in den Ästen dichter konzentriert als im Zellkörper. Im Ast ist osmiophiles Granulum. Stellenweise befinden sich zwischen feinen Ästen des ScO Spalträume (*SR*), welche sich gegen die Basalmembran öffnen. *AF* Astrocytenfortsätze, *E₂* osmiophiler Körper im Astrocytenfortsatz, *GL* Gefäßlumen. Keine Pore im Endothel.

a) Grenze zweier benachbarten Endothelzellen stellt komplizierte Abknickung (*A*) dar. Vergr. 33 000×

b) Basalmembran ist durch die als Pericyten (*P*) angesehenen Zellen stellenweise durchzogen. *MV* Mikrovilli des Endothels. Vergr. 38 000×