

(Aus der Pathologischen Abteilung des Präfekturalkrankenhauses zu Kobe in Japan. — Vorstand: Prof. Dr. T. Nakano.)

## Über eine besondere Zellanhäufung im Gewebe der männlichen Geschlechtsorgane der Tiere.

Von

Dr. Zenichi Shiosawa.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 11. März 1929.)

### Inhaltsverzeichnis.

1. Einleitung (S. 531).
2. Lage, Form, Größe und Zahl der Zellanhäufung (S. 532).
3. Vorkommen der Zellanhäufung (S. 532).
4. Bau der Zellanhäufung und verschiedene Beschaffenheiten der Zellelemente des Organes (S. 532).
  - A. Befund der Hämatoxylin-Eosinfärbung (S. 532).
  - B. Befund der vitalen Carminspeicherung (S. 534).
  - C. Befund der Phagocytose des Tuschkörnchens (S. 534).
  - D. Befund des gelblich-braunen Pigmentes (S. 534).
  - E. Befund der verschiedenen histochemischen Reaktionen (S. 535).
5. Pathologische Veränderungen der Zellanhäufung (S. 535).
6. Übersicht und Zusammenfassung (S. 537).

Schrifttum (S. 539).

### 1. Einleitung.

Bei meinen früheren experimentellen Studien über den histologischen Bau des Hodens und der Samenwege der Tiere habe ich neben den normalen Zellen gelegentlich auch eigenartig geformte Zellanhäufungen gefunden, die sich in der Bindegewebsschicht von verschiedenen Teilen gruppenweise befanden. Da man aber in dem bisherigen Schrifttum fast gar keine Beschreibung dieser Zellgruppen findet, so liegt es nahe, noch nähere Forschungen über das Wesen, den Ursprung und die Beschaffenheit dieser Gebilde anzustellen. Ich habe mich daher entschlossen, dieselben an gesunden und pathologisch veränderten Kaninchenhoden unter Benutzung von Tuscheinspritzung und Vitalfärbung und verschiedenen histochemischen Reaktionen neben allen möglichen histologischen Untersuchungsmethoden zu klären. An dieser Stelle soll das Ergebnis meiner Versuche nur kurzumfassend erwähnt werden.

### **2. Lage, Form, Größe und Zahl der Zellanhäufung.**

Die Zellanhäufung befindet sich entweder im Septum oder in der Nähe des Rete testis, oder im Bindegewebe zwischen Hoden und Nebenhoden, meist im Zwischengewebe der Coni vasculosi. Sie ist ein rundliches, ovales oder mehr länglich gezogenes Gebilde in ihrem Querschnitt und hat einen etwa  $45\text{--}1100\ \mu$  großen Durchmesser. Die Zahl der Zellanhäufung schwankt in einer Seite des Hodens zwischen 1 und 10.

### **3. Vorkommen der Zellanhäufung.**

Für meine Untersuchung wurden außer 13 Hunden noch insgesamt 287 Kaninchen als Versuchstiere verwendet, unter denen ich eine ganze Reihe von Serienschnitten des Hodens nebst Nebenhodenkopf an einem jungen und 4 erwachsenen Kaninchen, sowie an 4 Hunden angefertigt habe. An den Serienschnitten der Kaninchenhoden konnte ich das betreffende Organ nur bei einem Kaninchen nicht, dagegen bei 2 auf einer Seite und bei 2 anderen auf beiden Seiten des Hodens feststellen. Das Vorhandensein der Zellanhäufungen wurde bei Hunden niemals, im Gegensatz dazu bei Kaninchen ungefähr in 28%, also bei 80 unter sämtlichen 287, nachgewiesen. Von den 287 waren 41 gesund; von diesen 26 reif und 15 nur 25–120 Tage alt. Die übrigen 246 wurden durch verschiedene Versuchsanordnungen in einen krankhaften Zustand versetzt.

Zwischen gesunden und kranken Kaninchen findet man keinen deutlichen Unterschied im Prozentsatz des Auftretens der Zellanhäufung; d. h. mit Ausnahme der zur Serienschnittsherstellung herangezogenen 5 Kaninchen wurde dieses Organ bei 10 (27,8%) unter 26 gesunden und bei 60 (26,8%) unter 246 kranken Kaninchen festgestellt. Die Versuche wurden in 34 Reihen angestellt, indessen konnte man keine besondere Beziehung zwischen dem Vorkommen des Organs und den Versuchsarten aufweisen.

### **4. Bau der Zellanhäufung und verschiedene Beschaffenheit der Zellelemente des Organs.**

#### *A. Befund der Hämatoxylin-Eosinfärbung.*

Das Organ setzt sich in erster Linie aus eigentümlichen Parenchymzellen und deren Zwischensubstanzen zusammen und ist von einer ein- oder mehrschichtigen Bindegewebskapsel umgeben. Das die Gefäße und die Histiozyten begleitende Bindegewebe im Organparenchym endigt gewöhnlich frei, aber oft ist das Parenchym, besonders bei jüngeren Kaninchen, durch die netzförmigen Bindegewebszüge wieder in mehrere Häufchen geteilt, so daß es an einen Drüsenausbau erinnert. Die Parenchymzellen (spezifische Zellen) sind meist vieleckig, aber auch rund oder eiförmig gestellt, verhältnismäßig protoplasmareich, fein-

granuliert oder nicht selten vakuolisiert. Ihre Größe beträgt ca. 7 bis 10  $\mu$ . Der Kern dieser Zellen ist 4–7  $\mu$  groß, gewöhnlich rundlich oder eiförmig, deutlich bläschenförmig mit scharf sich abhebendem Chromatingerüst und deutlicher Kernmembran. Der Kern enthält gewöhnlich 1, aber oft 2 Nucleolen und ist weniger chromatinreich. Das Aussehen des Kerns ist infolgedessen immer heller als das der Bindegewebszellen oder der Histiocyten.

An einigen Präparaten kann man auch am Parenchym die innere Schicht von der äußeren unterscheiden, denn die peripheren Zellen sind von kleinerer Gestalt im Vergleich mit den obenerwähnten zentral liegenden, mehr eiförmig, gut mit basischen Farbstoffen färbbar, und in der Regel zur Oberfläche des Organs parallel angeordnet. Ihr Kern, in welchem meist ein Kernkörperchen eingeschlossen ist, erscheint ei- oder vielmehr spindelförmig, ist von 1–7  $\mu$  Länge und 2–3  $\mu$  Breite, verhältnismäßig chromatinreich, und auch mit deutlich sichtbarem Chromatingerüst und scharf ausgeprägter Kernmembran versehen. Zwischen diesen beiden Schichten lässt sich jedoch keine scharfe Grenze erkennen.

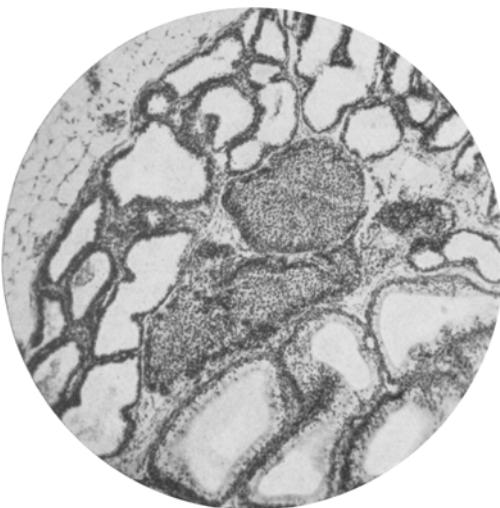


Abb. 1. Nr. 40. Reifes, gesundes Kaninchen. Zellanhäufungen im Nebenhodenkopf. Spezifische Zellen im Randteile des Organs klein und konzentrisch angeordnet. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 8. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

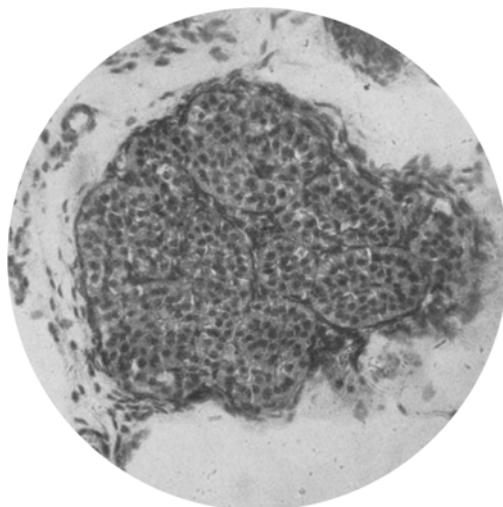


Abb. 2. Nr. 26. Junges Kaninchen. Ein durch Zwischen- gewebe eingeteiltes Bild der Zellanhäufung. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 40. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

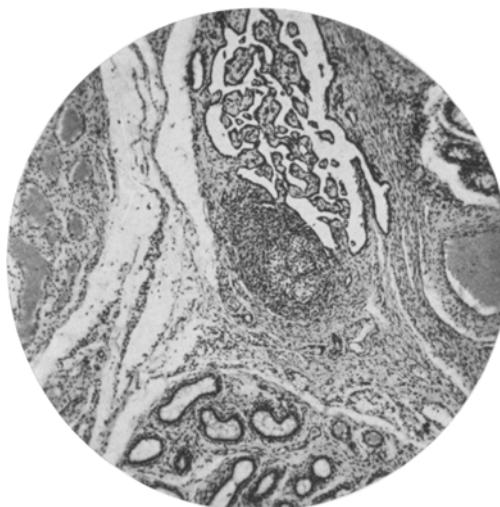


Abb. 3. Nr. 65. Reifes Kaninchen. Typhusvaccinjektion 9 mal in 32 Tagen ausgeführt. Zellanhäufung in der Nähe der Rete testis. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 8. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

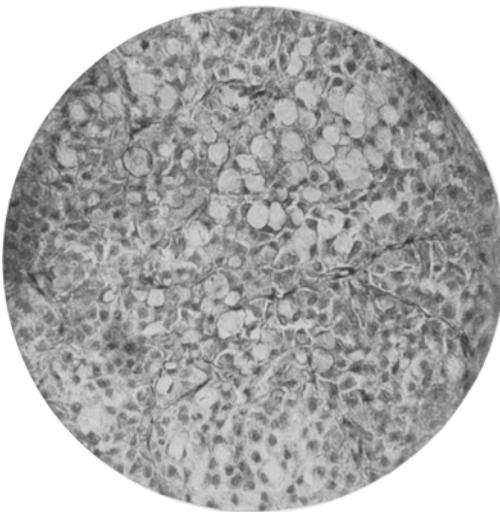


Abb. 4. Nr. 92. Reifes Kaninchen. Choleravaccinjektion 14 mal in 30 Tagen ausgeführt. Vacuolenbildung der spezifischen Zellen. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 40. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

#### *B. Befund der vitalen Carminspeicherung.*

Bei der Vitalfärbung durch Einspritzung von 4 proz. Lithion-Carminslösung in Mengen von 12—122 ccm an 25 Versuchskaninchen kann man Carminspeicherung der Parenchymzellen niemals finden, während die ins Organparenchym eingedrungenen Histiocyten immerreichlich grobe, und die im Zwischengewebe eingelagerten Capillarendothelen oder Bindegewebszellen, diese aber nur bei mehrmaliger Einspritzung, ganz spärlich feine Carmingranula zeigen.

#### *C. Befund von Phagocytose des Tuschkörnchens.*

Auch bei Kaninchen, denen Tuschkörnchen parenteral verabreicht wurden, zeigen die spezifischen Parenchymzellen niemals Tuschkophagocytose. Die Histiocyten im Parenchym enthalten Tuschkörper immer reichlich, die Bindegewebszellen und die Gefäßendothelen auch bei Einführung größerer Menge Tuschkörper nur ganz spärlich.

#### *D. Befund von gelblich-braunem Pigment.*

Bei gesunden Tieren sieht man in allen Zellen dieses Organs kein Pigment.

*E. Befund der verschiedenen histochemischen Reaktionen.*

Labile und stabile Oxydasenreaktion nach *Katsunuma*, Chromreaktion nach *Weigert* und Adrenalinreaktion nach *Ogata* u. a. m. fallen an den spezifischen Parenchymzellen stets negativ aus. Altmannsche Granula nach den Methoden von *Altmann*, von *Altmann-Schridde* oder von *Kiyono* ist auch negativ, ebenso wie Glykogengranula und Fettsubstanzen im normalen Zustande.

**5. Pathologische Veränderungen der Zellanhäufung.**

Bei Kaninchen, die physikalisch, chemisch oder bakteriologisch in verschiedener Weise beeinflußt worden sind, zeigt das Hodengewebe Atrophie und sonstige mannigfaltige Veränderungen verschiedenen Grades, dabei bleibt die Zellanhäufung viel widerstandsfähiger gegen solche endogene sowie exogene Schädigungen.

*A. Leichenveränderungen.* Das Protoplasma der spezifischen Parenchymzellen ist außerordentlich schwer zu konservieren, es ist nämlich postmortal meist erheblich geschrumpft und teilweise aufgelöst, so daß statt der Zellen schmale, sich sternförmig verästelnde, miteinander netzförmig verbundene Gebilde entstehen, welche mehr oder weniger runde Hohlräume umgrenzen. Zu den postmortalen Protoplasmaveränderungen kann man auch eine Schrumpfung und eine Verdichtung der Kerne beobachten. Diese tritt fast regelmäßig an Material auf, das später als 24 Stunden nach dem Tode zur Verarbeitung gelangt. Die Kernform ist dabei oft gut erhalten, mitunter auch verzerrt. Die Bindegewebzellen, Histiocyten und Gefäßendothelien sind für postmortale Veränderungen im Vergleich mit den spezifischen Zellen viel widerstandsfähiger.

*B. Kernschwund der spezifischen Parenchymzellen.* Bei einigen experimentell bezeichneten Fällen habe ich eine Veränderung der spezifischen Zellen gefunden. Der Kern dieser Zellen zeigt dabei einmal Schrumpfung, dann Verdichtung, zuweilen auch Kernwandhyperchromatose, schließlich tritt vollständiger Kernzerfall ein. Das Protoplasma solcher Zellen ist dabei gern sauer gefärbt, aufgequollen, und verschwindet schließlich vollständig. Solche Veränderungen findet man vor allem im zentralen Teile des Organs. Bei so veränderten Zellen läßt sich die diffuse Rotfärbung durch vitale Carmindarreichung nicht nachweisen. Während die Zellen unter dem Einfluß von Schädigungen leicht veränderlich sind, sind dabei die Bindegewebzellen, Histiocyten und Gefäßendothelien viel widerstandsfähiger.

*C. Auftritt von Fettsubstanzen und gelblich-braunen Pigmenten.* Nur mit einigen Ausnahmen, sowohl bei normalen Tieren wie auch bei experimentell geschädigten, sind Fettstoffe in Parenchymzellen, Capillarendothelien, Bindegewebzellen und Histiocyten des Organs

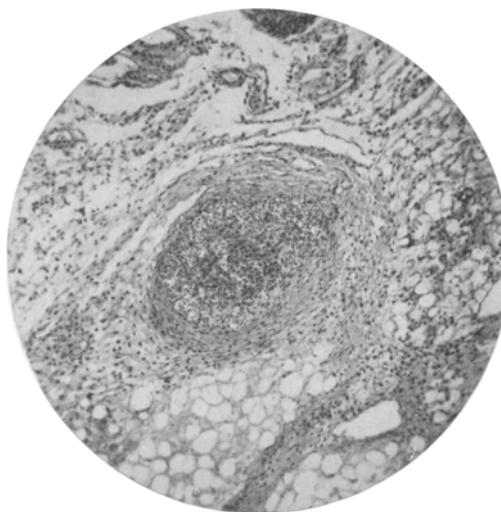


Abb. 5. Nr. 204. Reifes Kaninchen. 9 Tage nach Bestrahlung des Hodensackes mit Sonnenlicht. Spezifische Zellen im Zentralteile des Organs sind zerfallen und dafür Histiocyten und Bindegewebszellen eingedrungen. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 8. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

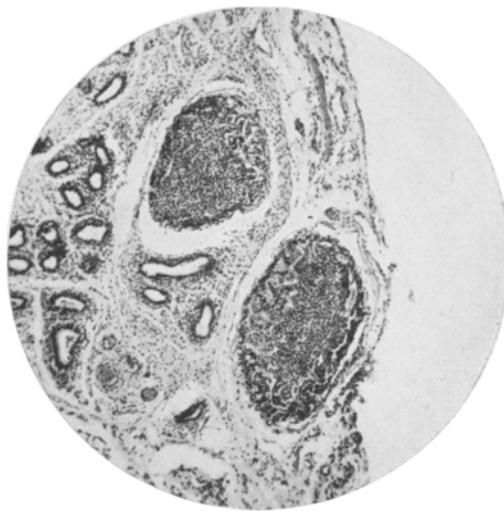


Abb. 6. Nr. 78. Reifes Kaninchen. 45 tägige Fütterung mit kleiefreier Reiskost. Parenchymatöse Blutungen im Randteile der ovalförmigen Zellanhäufung. Vergrößerung; Zeiss: Okk. 2. Obj. 8. Tubuslänge 17 cm. Länge des Dunkelkastens 23 cm.

drückt erscheint; es handelt sich gewiß nicht um Fetttröpfchen, wahrscheinlich aber um eine eiweißarme, flüssige Substanz.

nicht nachzuweisen. Bei den genannten Ausnahmefällen kann man in den spezifischen Parenchymzellen spärliche feine, in den Histiocyten zahlreiche grobe Lipoidgranula nachweisen, die mit Sudan III gelbrötlisch, mit Nilblau bläulich und nach der Smith-Dietrichschen Methode tiefbläulich färbbar sind. Bei experimentell beflußten Kaninchen sieht man verhältnismäßig häufig in den Histiocyten Pigment, das meistenteils dem fetthaltigen Abnutzungspigment, zum Teil auch dem eisenhaltigen Pigment entspricht, insbesondere das Pigment der Histiocyten in der Nähe des Blutungsherdes entspricht dem eisenhaltigen Pigment.

*D. Vakuolisierung der spezifischen Parenchymzellen.* Bei experimentell geschädigten Fällen findet man auch häufig eine Vakuolenbildung im Zellleibe, die sich bei gesunden Kaninchen niemals nachweisen läßt. Die Vakuolen sind von verschiedener Größe und Zahl. Manchmal sind sie so groß, daß der Kern an den Rand verdrängt ist und ganz flach zusammenge-

*E. Bindegewebige Wucherung.* Bei lange mit Lanolin gefütterten Tieren sieht man Sklerosierung des Organs. Das Gebilde zeigt nunmehr einen gänzlich anderen Bau als sonst; das ganze Parenchym ist mit zahlreichen, wellenförmig verlaufenden Bindegewebsfibrillen, anstatt Zellen, durchsetzt, während die eigentlichen Parenchymzellen nur in kleineren Gruppen stellenweise in diesem Fibrillennetzwerke zu finden sind. Ebenso verhält es sich auch bei mit Sonnenlicht bestrahlten Hoden; nämlich degenerative Prozesse im Zentralteile des Parenchyms und Eindringen von Histiocyten und Bindegewebszellen vom Rande her.

*F. Erweiterungen der Gefäße und Blutungen.* Unter den Kreislaufstörungen sind an dieser Stelle Erweiterungen der Gefäße und Blutungen zu nennen, die ich an gesunden Kaninchen niemals gefunden habe. Bei 5 Kaninchen unter den zahlreichen zu den Versuchen herangezogenen Kaninchen konnte ich Erweiterungen der im Zwischengewebe liegenden Capillaren feststellen, deren Kaliber ca.  $40-90\ \mu$  betrug. Zudem habe ich auch häufig kleine Blutaustritte gefunden. Für die Blutungen scheint es charakteristisch zu sein, daß sie sich vorwiegend im Parenchym ausbreiten. Ein Vordringen in die Kapsel und eine Parenchymzerstörung habe ich jedenfalls nie beobachtet.

#### 6. Übersicht und Zusammenfassung.

Die in Frage stehende Zellanhäufung wurde also ungefähr in 28% der von mir untersuchten Kaninchen festgesetzt. Diese Zahl, Sitz und Bau derselben ist von Fall zu Fall mehr oder weniger verschieden. Die Zahl schwankt zwischen 1 und 10 oder mehr; die Größe beträgt ca.  $45-1100\ \mu$ , der Sitz liegt in verschiedenen Teilen des Samenweges von Rete testis bis Coni vasculosi; die Form ist nicht immer gleich. Dieses Gebilde ist von einer bindegewebigen Hülle gegen das eigentliche Gebebe abgegrenzt; auch ist das Innere nicht selten durch einige unregelmäßig verlaufende, Histiocyten und Blutcapillaren führende, aber von elastischen Fasern freien, bindegewebigen bzw. kollagenen Faserzügen wieder in kleinere Häufchen geteilt. Demgemäß ähnelt das Gebilde in diesen Fällen zuweilen einem Drüsengewebe. Das Parenchym besteht aus eigenartigen Zellen, die durch ihre spezifische Beschaffenheit wesentliche Unterschiede von den im Samenwegsgewebe zu findenden normalen Zellen zeigen, d. h. sie sind verhältnismäßig protoplasma-reich, meist rundlich, häufig auch vieleckig, und schließen einen fast rundlichen, chromatinarmen Kern in sich ein.

An einigen Präparaten konnte man auch das Parenchym in eine innere und äußere Schicht unterscheiden, denn die spezifischen Zellen nehmen randwärts allmählich an Größe ab, während der Chromatin gehalt ihrer Kerne zunimmt. Zwischen diesen beiden Schichten läßt sich keine scharfe Abgrenzung erkennen. Die meisten Zellen erhalten

im physiologischen Zustand keine Fettsubstanz, aber bei experimentell erzeugten, pathologisch veränderten Zellen sieht man zuweilen eine geringe Menge Fett. Der Charakter dieser Zellen gibt sich im Fehlen der Altmann-, Oxydasen- und Glykogengranula kund. Ferner besteht er noch in dem Fehlen von Pigment, von phagocytärem Vermögen und der Carminspeicherung bei der Vitalfärbung, während die beiden letzten Funktionen die Histiocyten im Parenchym beim normalen Zustande regelmäßig, auch die labile Oxydasengranula nicht selten, beim pathologischen Zustande Fettsubstanz und Pigment nachweisen lassen. Capillarendothelien und Bindegewebszellen speichern erst bei der stärkeren Vitalfärbung eine nur geringe Menge von Carmin; sie besitzen auch die Funktion, Tuschkörnchen aufzunehmen.

Gegen endogene und exogene Schädigungen scheinen auch diese Zellgruppen viel widerstandsfähiger zu sein als die übrigen Bestandteile des Hodens, zeigen aber in seltenen Fällen Capillarerweiterungen, Blutungen oder sogar Bindegewebswucherungen im Parenchym, wobei die spezifischen Zellen in Vakuolenbildung oder im Kernschwund begriffen sind und die Histiocyten mit Fett oder Pigment auftreten. Durch diese spezifischen Besonderheiten u. a. darf also die obige Zellanhäufung als ein vom Gewebe selbständiges, oder meines Erachtens wenigstens etwa als einheitliches Organ betrachtet werden.

Wenn wir nun im Schrifttum diesbezügliche Beschreibungen berücksichtigen, so finden wir wohl einige Forscher, die auch über ähnliche Zellhaufen berichtet haben.

Zunächst sind die Berichte von *Kytle*, *Reichel* und *Tiedje* zu erwähnen; *Kytle* soll beim Hunde Zellen im Zwischengewebe des Nebenhodenkopfes gefunden haben, welche morphologisch den sog. *Leydig*schen Zwischenzellen des Hodens sehr ähneln und auch Fettsubstanz und Pigment enthalten. Dieses Gebilde besteht aber aus nur ungefähr 3 bis 4 Zellen und befindet sich, zerstreut und nicht bindegewebig umhüllt, im Zwischengewebe der Ductuli efferentes, was bei meinen neugefundenen Zellhaufen nicht der Fall ist. Ferner berichtet auch *Meyer* über das Auftreten von „subserösen Epithelknötchen“ im Hoden- und Nebenhodengewebe; das enthält aber grundsätzlich weder Zwischensubstanz noch Gefäße als Baumaterial und steht immer mit der Serosa in Verbindung, weshalb man seinen Ursprung in den Serosaepithelien annehmen will.

Einige Forscher, wie *Wiesel*, *Rauber-Kopsch*, *Nakada* u. a. bemerkten das Vorhandensein von Nebennierenresten, namentlich von „sog. akzessorischen Nebennieren“ oder von „sog. Marchandschen versprengten Nebennieren“ im Hoden- oder Nebenhodengewebe. In meinem Falle fielen die Versuche auf Identifizierung dieses Organs als Nebennieren immer negativ aus, nämlich der Nachweis von Lipoiden,

Pigmenten sowie die Chrom- oder Adrenalinreaktion in den spezifischen Zellen. Außerdem stimmen die Ergebnisse von Oxydasereaktion ebenso wie von der Vitalfärbung mit den Eigenschaften der Nebennieren nicht überein.

Wenn man nun einfach den histologisch-morphologischen Bau dieses Organs ins Auge faßt, so steht ihm das Paraganglion (Phäochromen) am nächsten, unterscheidet sich jedoch durch seine positive Chromreaktion. Anderweitige Unterscheidungsmethoden fehlen vorläufig noch. Auch der Vorderlappen der Hypophyse und das Epithelkörperchen haben etwas ähnlich geformtes Parenchym, welches aber nicht von einartigen Zellen, sondern noch mit acido- und basophilen Zellarten gemischt aufgebaut ist, zudem zeigt es positive Oxydasenreaktion und Vitalfärbung. Durch dieselben Verhältnisse kann man auch dieses Organ von der Epiphyse und ähnlichen Organen unterscheiden.

Nach den eben erwähnten Eigenschaften des betreffenden Organs möchte ich dies als ein neuaufgefundenes oder wenigstens ein noch nicht näher beobachtetes Gebilde hervorheben. Was Entstehung und Leistung anbetrifft, so läßt sich darüber noch nichts sagen, da noch weitere Forschungen fehlen.

Bezüglich der Funktion dieses Organsystems ist es mir leider in den bisherigen Versuchen noch nicht gelungen, irgendeinen Anhaltspunkt zu erzielen. Wenn man aber seinen histologischen Bau überblickt, so kann man vermuten, daß es eine *innersekretorische Rolle* spielt. Allerdings muß ich gestehen, daß es nicht beim Hunde, sondern nur beim Kaninchen, und zwar in 28% Versuchsmaterial zu finden ist, also als kein beständiges, unentbehrliches Organ betrachtet werden kann. Daß es aber kein pathologisches Gebilde ist, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß es auch beim gesunden Kaninchen, nämlich ganz unabhängig von den experimentellen Eingriffen, zu finden ist. Um nachzuweisen, ob sich wirklich ein Ausfallssymptom bei der Herausnahme dieses Organs oder irgendeine Erscheinung bei Einspritzung vom Extrakt desselben, möglicherweise eine Korrelation zu anderen endokrinen Organen, bemerkbar macht, muß ich natürlich die Ergebnisse weiterer Untersuchungen abwarten.

Am Schlusse dieser Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. *Nakanoin* und Herrn Prof. Dr. *Mori* meinen herzlichsten Dank für ihre freundliche Unterstützung auszusprechen.

#### Schrifttum.

<sup>1</sup> Friedland, Prag. med. Wschr. **1895**, Nr 14. — <sup>2</sup> Goldmann, Vitalfärbung am Zentralnervensystem. Berlin 1913. — <sup>3</sup> Henke und Lubarsch, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie **8** (1926). — <sup>4</sup> Heppner, Virchows Arch. **46** (1869). — <sup>5</sup> Katsunuma, Intracelluläre Oxydation und Indophenol-

blausynthese. Jena 1924. — <sup>6</sup> *Kiyono*, Die vitale Carminspeicherung. Jena 1914.  
— <sup>7</sup> *Kiyono*, Histiocytenlehre. Tokio 1921. — <sup>8</sup> *Kohn*, Arch. mikrosk. Anat. **62**  
(1903). — <sup>9</sup> *Kyrle*, Beitr. path. Anat. **70** (1922). — <sup>10</sup> *Meyer*, Virchows Arch. **171**  
(1903). — <sup>11</sup> *Nakada*, Z. d. japan. chir. Ges. **24** (1923). — <sup>12</sup> *Nakanoin*, Mitt. d.  
med. Ges. zu Niigata **32** (1917). — <sup>13</sup> *Pari*, Frankf. Z. Path. **4** (1910). — <sup>14</sup> *Poll*,  
Berl. klin. Wschr. **36** (1909). — <sup>15</sup> *Poll*, Handbuch der vergleichenden und experi-  
mentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere von Hartwig **3**. — <sup>16</sup> *Rachmanow*,  
Fol. neurobiologica **1913**, Nr 9. — <sup>17</sup> *Rauher-Kopsch*, Lehrbuch der Anatomie,  
Abt. 4 (1907). — <sup>18</sup> *Reichel*, Anat. Anz. **54**, Nr 8 (1921). — <sup>19</sup> *Schulemann*, Arch.  
mikrosk. Anat. **79** (1912). — <sup>20</sup> *Tiedje*, Über die Unterbindung am Hoden und  
die Pubertätsdrüsenlehre. 1921. — <sup>21</sup> *Uchimura*, Trans. jap. path. Soc. **6** u. **7**  
(1916 u. 1917). — <sup>22</sup> *Wiesel*, Wien. klin. Wschr. **1898**, Nr 18. — <sup>23</sup> *Wiesel*, Sitzgsber.  
Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. **108**, Abt. 3 (1899). — <sup>24</sup> *Wiesel*, Virchows  
Arch. **176** (1904).

---