

Dieses Pigment, welches im Leben die sechseckigen Krystallzylinder umhüllte, wird eben dann zur Ursache der Entstehung des Phänomens der Nebenpupillen.

Am Schlusse seines Buches macht Exner noch recht interessante Mittheilungen über das Sehen mit den Facettenaugen. Zu dem Zwecke knüpft der Verfasser an das seinem Buche beigegebene Titelblatt an, welches ich oben schon beschrieb. Diese Photographie vom Netzhautbild des *Lampyrus*-Auges versinnlicht ja am besten die Schärfe des Netzhautbildes. Aus ihr folgert Exner, dass das Leuchtkäferchen noch im Stande ist Schilderschrift in der Entfernung von einigen Metern zu lesen, oder in der Ausdrucksweise der Augenärzte: eine Sehstärke gleich $\frac{6}{400}$ bis $\frac{6}{500}$ besitzt.

In der Nähe von 1 em würde demnach das Tier die Stäbe eines Gitters, wenn diese nur 0,22mm breit sind, noch unterscheiden. Jedoch sollen andere Insekten und Krebse mit einem Superpositionsbilde sehr viel schärfere Netzhautbilder haben.

Ueber die Verzerrung der Netzhautbilder wäre so manches Interessante noch zu erforschen. Es sind nämlich die Netzhautbilder der facettierten Augen sehr häufig den Projektionen der Objekte nicht gnometrisch ähnlich. Und zwar kommt dies vor zu Gunsten der Erweiterung des Gesichtsfeldes, theils aus anderen undurchsichtigen Gründen. Ein solches verzerrtes Netzhautbild ist durchaus nicht als schlechter betreffs der Erhaltung der Art zu betrachten, es wird vielmehr gewöhnlich gerade wegen seiner Brauchbarkeit diese Form erhalten haben. Unter demselben Gesichtspunkt ist ja überhaupt auch das Facettenauge gegenüber dem Camera obscura-Auge zu betrachten und Exner kommt dies betreffend zu dem Schluss, dass der Typus des Wirbeltierauges in vollkommener Weise dem Erkennen von Formen der äußeren Objekte, der Typus des Facettenauges in vollkommenerer Weise dem Erkennen von Veränderungen an den Objekten, von Bewegungen dient. Die Wahrnehmung von Bewegungen spielt eben auch im Leben der Tiere eine viel größere Rolle. Es steht das in Zusammenhang mit den lebendigen Feinden, vor denen sie sich zu hüten, oder mit der lebendigen Beute, die sie zu erjagen haben.

Das Werk, dessen Inhalt im Vorstehenden kurz wiedergegeben ist, bedeutet auf dem Gebiete der Physiologie der facettierten Augen einen ganz wesentlichen Fortschritt. Alle Fachgenossen werden dasselbe mit Freuden begrüßen. — **Zacke** (Erlangen).

Nagel W., Ueber die Entwicklung des Uterus und der Vagina beim Menschen.

(Aus dem anatomischen Institut in Berlin. — Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. 37, Heft 4, 1891.)

Für die Entwicklung des Uterus und der Vagina und ihr Entstehen aus den vereinigten Müller'schen Gängen, dem soge-

nannten Geschlechtsstrang, war bisher eine Auffassung allgemein gültig gewesen, die dahin lautet: Anfangs hat der Geschlechtsstrang in seiner ganzen Länge eine Auskleidung von dem ursprünglichen Zylinderepithel der Müller'schen Gänge und zeigt ein ganz gleichmäßiges Aussehen; erst um die Hälfte der Schwangerschaft tritt eine Trennung in Uterus und Vagina durch die Bildung der *Portio vaginalis* ein, die schon etwas früher durch die Umwandlung des Zylinderepithels des unteren, der Vagina entsprechenden Abschnittes in mehrschichtiges Plattenepithel vorbereitet war.

Die vorliegende Arbeit, das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung einiger Hundert Embryonen von 1,1 cm Länge an, hat eine neue Erklärung und Darstellung des fraglichen Gegenstandes gegeben, die ich hier kurz skizzieren will. Für das genauere Studium muss ich auf die Arbeit selbst verweisen, deren interessante Ausführungen durch gute Abbildungen erläutert sind.

In dem Geschlechtsstrang, der mit den angrenzenden Teilen der Plicae urogenitales eine seichte dorso-ventrale Krümmung mit vorderer Konkavität zeigt, unterscheidet man zwei Epithelialgebilde, die Müller'schen und die Wolff'schen Gänge; er teilt sich ferner in drei Strecken: die proximal gelegene ist gabelförmig geteilt; die nächste mittlere Strecke zeigt eine gleichmäßige spindelförmige Verdickung, hauptsächlich erzeugt durch eine Anhäufung mesodermaler „Bildungszellen“, aus denen später die nicht-epithelialen Teile der Organe entstehen; die dritte, distale Strecke läuft nach unten spitz zu und durchbohrt die hintere Wand des Sinus urogenitalis schräg von hinten und oben nach unten und vorn, in denselben hügelartig hineinragend.

Die beiden Epithelialgebilde haben in diesem Entwicklungsstadium, das ungefähr einer Rumpflänge von 1,1–5 cm der Embryonen entspricht, noch folgende Kennzeichen:

Die Müller'schen Gänge verlaufen im proximalen Teil divergierend und sind im Innern ausgekleidet von einem Saum von hohen Zylinderzellen mit länglichem Kern. Im mittleren Teil liegen beide dicht aneinander; die trennende Wand ist bei jüngeren Embryonen nur mehrfach durchbrochen, bei älteren (— 4,5 cm Länge) aber schon geschwunden, so dass eine gemeinsame Höhle besteht, die auf dem Querschnitt querovales Lumen und eine Auskleidung von sehr hohen, oft mehrschichtigen Zylinderzellen besitzt. Das distale Ende zeigt keine Höhle, sondern ist ausgefüllt mit großen, kubischen, protoplasmareichen Zellen¹⁾ mit rundlichen, blassen Kernen; es ragt hügelartig in den Sinus urogenitalis hinein; die ausfüllende Epithelmasse stülpt das Sinusepithel vor.

1) Vergl. Nagel W., Ueber die Entwicklung des menschlichen Urogenitalsystems. Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 34, 1889.

Die Wolff'schen Gänge liegen distal dicht an den Müller'schen an, sind aber stets deutlich von denselben abgrenzbar; ihr Epithel besteht aus Zylinderzellen mit länglichen, am Lumenende der Zellen gelegenen Kernen. Sie münden zu beiden Seiten von den Müller'schen Gängen und neben und innen von den Ureteren in die Uebergangsstelle von Urachus Schlauch und Sinus urogenitalis ein und verbleiben dort auch, wenn die hintere Urachuswand bei ihrer Umwandlung zur Harnblase die Ureteren mit nach außen und oben zieht, ein Vorgang, der die Entstehung des Trigonum Lientaudii erklärt, dessen untere Spitze die Mündung der dicht nebeneinanderliegenden Wolff'schen und Müller'schen Gänge bildet.

An den eben skizzierten Befund schließt sich nun die Weiterentwicklung an, wie sie vom Verfasser an weiblichen Embryonen von 5 - 15 cm Rumpflänge beobachtet worden ist. Die Entwicklungsperiode führt zu den Anfängen der Bildung der *Portio vaginalis*.

Der Geschlechtsstrang erhält zu der dorso-ventralen, nach vorn konkaven Krümmung noch eine besondere Knickung an der Stelle, wo das Zylinderepithel mehrschichtig und sehr hoch ist; diese Knickung bringt den oberen Teil des Geschlechtsstranges in eine nach vorn geneigte, fast horizontale Lage.

Die Müller'schen Gänge sind völlig in ein Organ verschmolzen und lassen nur an einer herzförmigen Einsenkung des oberen Endes die ursprüngliche doppelte Anlage erkennen. Wir unterscheiden auch an dem vereinigten Organ einen proximalen und einen distalen Abschnitt. Der proximale Teil zeigt eine Höhle im Inneren, die, oben am breitesten, nach dem distalen Ende zu sich verjüngt. Ihre Wandungen werden gebildet durch reichliches embryonales Gewebe, in dem zahlreiche Gefäße sich verästeln; von der inneren Fläche erstrecken sich in senkrechter Richtung zarte, regelmäßig angeordnete Faserzüge in die Wand hinein, ohne den Peritonealüberzug zu erreichen. Das Epithel der inneren Fläche zeigt hohe schmale Zylinderzellen mit länglichen Kernen, die, wie oben geschildert, im oberen Drittel einschichtig, in dem unteren Teil mehrschichtig und von bedeutender Höhe sind und dort auch kleine Epithelzapfen in die Tiefe senden. Der distale Teil bildet entsprechend der oben erwähnten Knickung mit dem proximalen Abschnitt einen nach vorn offenen, stumpfen Knickungswinkel. Seine Wand besteht ebenfalls aus embryonalen Gewebe mit zahlreichen Kapillaren. Das Innere ist ausgefüllt mit jenen oben beschriebenen Zellen, die sich aber in dieser Entwicklungsperiode der Wand entlang regelmäßig anordnen und in der Mitte in plattere Zellen sich umwandeln. Eine Höhle besteht nicht. Dicht oberhalb des unteren Endes erweitert sich durch Vermehrung der Zellausfüllung der distale Abschnitt zu einer breiteren Ampulle, um dann als Hügel in den Sinus urogenitalis hineinzuragen. Die Grenze zwischen distalem und proximalem Abschnitt wird durch

den allmählichen Uebergang der kubischen in die zylindrischen Epithelzellen bezeichnet; dieser Punkt wird durch das Längenwachstum allmählich von dem Ende des distalen Teiles, dem Uebergang in den Sinus urogenitalis entfernt; er liegt oberhalb des Bodens des Douglas'schen Raums.

Die Wolff'schen Gänge, seitwärts von den Müller'schen gelegen, veröden, soweit sie im Geschlechtsstrang liegen, gleichzeitig mit dem Fortschreiten des Längenwachstums der Müller'schen Gänge immer mehr und sind bei Embryonen von 12—14 cm Länge nur noch als zerstreute Epithelinseln neben den Müller'schen Gängen zu finden. Ihre Endigung liegt nach den Ausführungen Nagel's in der Höhe des Epithelüberganges zwischen distalem und proximalem Ende des Müller'schen Ganges und ist blind. (Ihre Reste sind die sogenannten Gartner'schen Kanäle.)

Es folgt nun eine weitere Entwicklungsperiode, die sich in den weiblichen Embryonen von 15—22 cm Rumpflänge darstellt und von Nagel wie die früheren hauptsächlich aus sagittalen Längsschnitten konstruiert wurde

Wiederum zeigt der proximale Abschnitt des Geschlechtsstranges die zweifache Neigung nach vorn. Seine Wandungen zeigen jetzt glatte Muskelfasern, die in Bündeln wirt durcheinander gelegt, hauptsächlich in den äußeren, unter dem Peritoneum gelegenen Teilen liegen. Die inneren Schichten werden vom embryonalen Bildungsgewebe zusammengesetzt, in dem jene oben erwähnten senkrechten Faserzüge verlaufen. Die Epithelauskleidung der Höhle zeigt in den oberen Partien seichte, in den unteren Partien zahlreiche tiefere Einwucherungen in die Wand, die im sagittalen Durchschnitt der Wand ein sägeförmiges Aussehen geben; die anfangs noch bestehende Epithelverdickung des unteren Teiles nimmt damit gleichzeitig ab, so dass bei älteren Embryonen das Epithel im ganzen proximalen Abschnitt gleiche Höhe hat.

Der distale Abschnitt, in gerader Richtung von hinten und oben nach vorn und unten verlaufend, stumpfwinklig gegen dem proximalen Teil gerichtet, zeigt jetzt in seiner Wand neben den zellenreichen embryonalen Gewebe zahlreiche Kapillaren und starke Bindegewebsbündel, die namentlich in den peripheren Schichten lagern. Die innere Partie zeigt auch jetzt noch keine Höhle, sondern nur eine deutliche Verschiedenheit des ausfüllenden Epithels, das sich in die wandständigen kubischen und in die zentralen platten, locker gestellten Zellen trennen lässt. Die wandständigen Zellen schieben in die Wand kleine Zapfen hinein, die sich allmählich weiter in die Tiefe senken, so dass eine Faltung der Wand erzeugt wird. Die zentraleren platten Zellen zerfallen lebhaft und der gebildete Detritus drängt die Wände aneinander, so dass jetzt eine Höhle von quere ovalem Durchschnitt und einem Durchmesser von 5 mm entstanden

ist, die infolge der allgemeinen Erweiterung auch keine endständige Ampulle mehr zeigt. Nach unten zu gegen den Sinus urogenitalis ist die Höhle in den Embryonen dieser Periode noch immer durch Epithelmassen geschlossen. Der hintere Rand dieses unteren Endes ist stärker als der vordere entwickelt, so dass die Einmündungsstelle etwas mehr nach vorn verlegt wird; sie hat eine in sagittaler Richtung längsovale Gestalt.

An der Grenze zwischen distalem und proximalem Abschnitt, die jetzt viel schärfer erscheint, da der Epithelübergang auf kürzerer Strecke sich vollzieht, zeigt das kubische Epithel der hinteren Wand eine sichelförmige Einwucherung, der alsbald eine eben solche der vorderen Wand entspricht. Beide vereinigen sich an den Seiten und setzen so deutlich den proximalen Abschnitt gegen den distalen ab. In diesem Vorgang lässt sich die Bildung der Portio vaginalis uteri erkennen und damit ergibt sich auch die Deutung der übrigen Befunde.

Der proximale Teil des Geschlechtsstranges ist der Uterus, der in seinem oberen Teil, der früher allein das einschichtige Zylinderepithel trug, wenig zapfenähnliche Einsenkungen aufweist, während der untere, längere Abschnitt, der durch die Epithelverdickung gekennzeichnet war, eine viel größere Zahl der Einwucherungen aufweist. Dieser Abschnitt würde die Cervix sein, die ja schon bei der Geburt eine reiche Drüsenentwicklung zeigt, während der Uterus erst spät deutliche Drüsenformationen aufweist.

Der distale Abschnitt entspricht der Vagina: „sie entsteht also nicht wie bisher allgemein angenommen wurde, durch eine Umwandlung des ursprünglichen Zylinderepithels des Müller'schen Ganges, sondern ist von vornherein als eine besondere Abteilung des Müller'schen Ganges angelegt“.

Die noch immer verschlossene Einmündungsstelle dieses distalen Teiles in den Sinus urogenitalis stellt das Orificium vestibulare vaginae vor; der Sinus wird durch das Wachstum der Vagina allmählich immer flacher und nähert sich so der bleibenden Form der Vulva und des Vestibulums; der hintere Rand wäre als Andeutung des Hymens anzusprechen.

Dies die Ergebnisse der interessanten Arbeit, soweit sie die weiblichen Geschlechtsorgane betreffen; es finden sich auch die Entwicklungsvorgänge der männlichen Genitalien zum Teil besprochen; ich verweise bezüglich der Einzelheiten auf das lehrreiche Studium des Originals.

C. Spener (Erlangen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Spener C.

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Nagel W.: Ueber die Entwicklung des Uterus und der Vagina beim Menschen. 588-592](#)