© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Form und Struktur der Schuppentierspermien.

Von

E. Ballowitz

in Münster i. W.

Mit Tafel XXX.

Die Spermien der Edentaten waren bis vor kurzem völlig unbekannt geblieben. Erst jüngst haben G. Retzius[1] und ich[2] die Samenkörper der Gürteltiere (*Dasypus villosus* Desm.) beschrieben. Wie G. Retzius und ich fanden, weichen Form und Bau der Samenkörper dieser Edentatengruppe nicht wesentlich von dem Spermientypus der meisten, insbesondere der höheren Mammalien ab.

Der Kopf ähnelt in seiner Form derjenigen vieler Mammalien und zeichnet sich nur durch seine bedeutende Größe und sehr starke Abplattung aus.

Es bietet nun ein besonderes Interesse, die Samenkörper der übrigen, in ihrem Bau so differenten Gruppen der Edentatenordnung kennen zu lernen.

Ich hatte das Glück, die frischen Spermien eines Schuppentieres (*Manis longicaudata* Shaw) untersuchen zu können. Das ausgewachsene, prächtig erhaltene Tier war von der Westküste Afrikas in gefrorenem Zustande importiert worden und mehrere Monate im Gefrierraum aufbewahrt gewesen. Ich erhielt es in steinhart gefrorenem Zustande. Nachdem es vorsichtig aufgetaut war, stellte es sich heraus, daß alle Organe ganz vorzüglich frisch erhalten waren, von Fäulnis war nirgends eine Spur. Jedenfalls war es frisch erlegt in den Gefrierraum gebracht worden. Es war ein Männchen, dessen große, weißliche Hoden außerhalb der Bauchhöhle lagen. Ohne

[1] G. Retzius, Biologische Untersuchungen. Neue Folge. Bd. XIII. 1906.

[2] E. Ballowitz, Über Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. Anat. Anz. Bd. XXIX. Nr. 13 u. 14. 1906.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zweifel hatte es sich bei der Tötung in brünstigem Zustande befunden, denn der Nebenhoden enthielt zahlreiche entwickelte Samenkörper. Daß diese letzteren bei der nach dem Auftauen sofort in physiologischer Kochsalzlösung vorgenommenen Untersuchung keine Bewegung mehr zeigten, kann nach der langen Dauer des Gefrorenseins nicht befremden.

Ich fertigte nun eine Anzahl von Präparaten an, indem ich Stücke der Nebenhoden in physiologischer Kochsalzlösung zerzupfte und ausdrückte. Die verdünnte, zerteilte Spermamasse, die auch mit Zellen durchsetzt war, fixierte ich durch Osmiumsäuredämpfe, färbte sie mit Gentianaviolett und untersuchte in Wasser oder in zugesetzter Kaliaceticumlösung. Die Untersuchung wurde mit der Zeissschen homogenen Immersion Apochromat 1,5 Apert. 1,30 und 2,0 Apert. 1,40, Kompensations-Ocular Nr. 12 ausgeführt. Die Zeichnungen der Tafel sind in einer Vergrößerung hergestellt, die etwa doppelt so groß ist, als die Figuren der Tafeln meiner früheren Arbeit über die Struktur der Säugetierspermien[1].

Schon bei Untersuchung mit schwachen Systemen fällt sofort die vom Spermientypus der meisten andern Mammalien ganz abweichende Kopfform auf. Der Kopf ist nämlich langgestreckt, schmal und cylindrisch, vielleicht ganz wenig abgeplattet. Während sein hinteres Ende quer abgestutzt ist, verschmälert er sich im vorderen Teile, um mit einer kleinen Spitze aufzuhören. Die vordere Verschmälerung kann aber auch nur gering sein, so daß das vordere Ende mehr abgerundet erscheint und die Spitze ganz minimal wird oder ganz schwindet. Das letztere ist der Fall bei den kleineren Köpfen, die vorn abgerundet ohne Spitze endigen.

Die Länge des Kopfes variiert nämlich und beträgt gewöhnlich 0,0072—0,009 mm; seltener wurde sie etwas größer, bis 0,0108 mm, gefunden, häufiger dagegen kleiner, 0,0054—0,0063 mm, bisweilen sogar noch ein wenig kleiner.

Aber auch die Form des Kopfes ist Schwankungen unterworfen. Fig. 1—5 zeigen die gewöhnlichen Kopfformen, welche bei weitem vorherrschen. Diese schmalen, länglichen Köpfe sind nicht selten ein wenig nach der einen Seite umgebogen (Fig. 4 u. 5). In den Fig. 8—11 erscheinen die Köpfe etwas gequollen und in ihrer Struktur schon ein wenig verändert. An den etwas kürzeren Köpfen

[1] E. Ballowitz, Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugethierspermatozoen. Diese Zeitschr. Bd. LII. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 6 u. 7) ist das vordere Ende, wie oben schon erwähnt, mehr abgerundet.

Auffallende Abweichungen von diesen gewöhnlichen Kopfformen wurden nun von mir des öftern beobachtet, wenn auch im Vergleich mit der Zahl der andern im allgemeinen recht selten. In den Fig. 16—18 habe ich solche abweichenden Kopfformen dargestellt. In Fig. 17 ist der Kopf kurz, breiter als gewöhnlich und fast dreieckig. In Fig. 18 erscheint er eigentümlich beilförmig. Das Spermium der Fig. 16 besitzt einen abgeplatteten, kurzen, breiten, vorn abgerundeten Kopf, welcher an die typische Kopfform der meisten Säugerspermien erinnert. Sein hinterer Rand ist ausgeschweift und besitzt eine besonders vorspringende, fast hakenartige Ecke; auch an den normal geformten, langen Köpfen habe ich einige Male eine solche vorspringende Ecke gesehen. Die Kopfformen der Fig. 16 und 18 beobachtete ich übrigens nur ein einziges Mal.

Hinsichtlich der Struktur ist zunächst auf die kurze Spitze der länglichen Köpfe aufmerksam zu machen. Ich sah nämlich, daß sie an diesen meist als dunkles, kleines, fast punktartiges Stück auftrat, das sich aber nicht scharf von dem übrigen Hauptteil des Kopfes abgrenzte (vgl. Fig. 1—3 u. 8—10). Auch gelang es mir nicht, diese Spitze durch Färbung besonders zu differenzieren. Ich kann daher nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß hier ein wirkliches »Spitzenstück«, wie ich es an den Spermienköpfen niederer Vertebraten und besonders von Wirbellosen beschrieben habe, vorhanden ist. Vielmehr scheint die Anlage eines solchen nur erst angebahnt oder dasselbe rückgebildet zu sein. Dazu kommt, daß diese punktartige Spitze den kurzen Köpfen mit abgerundetem Vorderende (Fig. 6 u. 7) und den unregelmäßigen Köpfen (Fig. 16—18) fehlte.

Das Innere des Kopfes scheint nun eine besondere Struktur zu besitzen. An den langen schmalen Köpfen machte sich häufig eine undeutliche wolkige Querbänderung bemerkbar (Fig. 1 u. 2). Nicht selten sah es aus, als ob sich im Inneren des Kopfes zahlreiche kleine hellere Vacuolen befänden, die zwischen einem dunkleren Gerüst lagen, welches letztere auch ein körniges Aussehen annehmen konnte (Fig. 3). Deutlicher wurde diese Struktur an etwas gequollenen oder in Zerfall begriffenen Köpfen, wie sie in diesem Sperma des lange in gefrorenem Zustande aufbewahrten Tieres häufig waren (Fig. 10), besonders wenn nach Fixierung durch Osmiumsäuredämpfe mit Gentianaviolett tingiert war (Fig. 8, 9 u. 11). Alsdann wurde im Kopfe ein Gerüstwerk mit hellen Lücken dazwischen sichtbar. In dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gerüst erschienen Körnchen (Fig. 9) und Verdickungen, welche sich oft zu Streifen und Bändern zusammenlagerten. Dadurch entstand eine Quer- und Schrägstreifung, welcher eine spiralige Anordnung der Masse zugrunde zu liegen schien (Fig. 8, 9 u. 11). Diese Struktur war jedenfalls auch die eigentliche Ursache der zarten Zeichnungen, welche für die Fig. 1—3 oben beschrieben wurden.

Während sich das Hauptinteresse bei diesen Schuppentierspermien auf den abweichend geformten Kopf konzentriert, bietet ihre Geißel weniger Bemerkenswertes.

An ihr konnte ich ein Halsstück (*H*), Verbindungsstück (*V*) und Hauptstück (*Hst* der Figuren) unterscheiden (vgl. Fig. 1, 2 und 11).

Das Halsstück (*H* der Figuren) ist sehr deutlich und grenzt den Hinterrand des Kopfes von dem Vorderrand des Verbindungsstückes scharf ab. Bei genauer Einstellung sieht man schon am intakten Spermium im Halsstück zwei Fäden, welche vom Kopf zur Achse des Verbindungsstückes hinziehen. Deutlicher werden die Fäden, wenn der Kopf sich von der Geißel abgelöst hat, wie es des öftern beobachtet wurde (Fig. 12—15). Alsdann erscheinen auch die Centralkörperchen (Endknöpfchen des Achsenfadens, *Ek* der Figuren), von denen je eines je einem Faden entspricht und dem freien Ende des Fadens aufsitzt (Fig. 13 u. 14). Außer diesen beiden Knöpfchen fand ich häufig zwischen beiden noch ein drittes, welches beide miteinander verband (Fig. 12 u. 15). An den gequollenen Köpfen (Fig. 11) waren meist die beiden Centralkörperchen am Hinterrande des Kopfes schon in situ wahrnehmbar (*Ek* der Fig. 11). Sonst erschien der Hinterrand des Kopfes etwas intensiver gefärbt.

Wie ich schon früher an den Spermien von *Rhinolophus* und dem Dachs beobachtete, sah ich auch hier bisweilen dicht hinter den vorderen Centralkörperchen an dem Halsstück des Achsenfadens zwei kleinere körnchenartige Pünktchen (Fig. 14).

Von dem Verbindungsstück ist zunächst hervorzuheben, daß die Länge desselben auffällig variirte; sie schwankte zwischen 0,0117 —0,0162 mm.

Sodann zeigt das Verbindungsstück das Bild einer dichten Querstreifung mit eingekerbten Rändern. Es ist mir nun des öftern gelungen, die Querstreifen optisch miteinander in Verbindung zu bringen, so daß daraus eine Spiralzeichnung wurde. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß die den Achsenfaden umgebende Hülle aus einem in engen Windungen den Achsenfaden umgebenden Spiralfaden und geringer die Windungen miteinander verbindender Zwischen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

substanz besteht (vgl. Fig. 4, 12 u. 16). Einigemale sah ich an solchen Spermien, welche einige Zeit unter dem Deckglase in Wasser gelegen und sich der Glasfläche dicht angelagert hatten, daß die Substanz der Hülle des Verbindungsstückes sich zu beiden Seiten des Achsenfadens abgelöst hatte und in Querstücke zerfallen war; dabei wurde der das Verbindungsstück durchsetzende Achsenfaden sehr deutlich.

Der letztere konnte auch dadurch sichtbar werden, daß aus der Hüllsubstanz des Verbindungsstückes ein Abschnitt herausbrach (vgl. Fig. 8). Bisweilen war auch der Achsenfaden in ganzer oder fast ganzer Ausdehnung entblößt, wie z. B. in Fig. 10, wo der vordere Abschnitt des Verbindungsstückes sich abnorm verhält und das ganze Halsstück einnimmt.

Die hintere Begrenzung des Verbindungsstückes erscheint eine Spur dunkler. Hier traf ich auch einmal in der Nähe des hinteren Randes des Verbindungsstückes an dem isolierten Achsenfaden eine kleine, dunkel gefärbte, körnchenartige Querscheibe, welche mich an einen ähnlichen Befund bei einigen Reptilien und zwar *Lacerta*, *Testudo*[1] erinnerte.

Das Hauptstück, über welches ich wenig auszusagen habe, ist sehr dünn und etwa 0,045—0,054 mm lang. Ein deutlich abgesetztes Endstück habe ich nicht gesehen, ich habe aber auch nicht besonders daraufhin untersucht, so daß möglicherweise ein solches doch vorhanden ist.

Aus den obigen Befunden ist die sehr beachtenswerte Tatsache hervorzuheben, daß die Spermien von *Manis* besonders durch die abweichende Form und Struktur ihres Kopfes sich wesentlich von der typischen Spermienform der meisten Mammalien unterscheiden und Spermienformen der Sauropsiden ähnlich sind. Insbesondere erinnert die langgestreckte, schmale Kopfform und die innere Zusammensetzung des Kopfes an die Samenkörper vieler Reptilien, z. B. der Saurier und Chelonier und unter den Vögeln an diejenigen der Gallinacei und Longipennes, wenn auch bei *Manis* das Spitzenstück noch nicht ausgebildet und langgestreckt ist, vielmehr höchstens erst angedeutet erscheint.

Diese Feststellung gewinnt dadurch noch ein besonderes Interesse, als auch sonst in dem gröberen Bau der Manidae von manchen Autoren auf »Reptilienähnlichkeiten« hingewiesen ist[2].

---

[1] Vgl. E. Ballowitz, Untersuchungen über die Struktur der Spermatozoen. Teil III. Fische, Amphibien und Reptilien. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XXXVI. Taf. XII, Fig. 89—91.

[2] Vgl. Max Weber, Die Säugetiere. Jena 1904. S. 420.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nur noch bei einem Säugetier und zwar bei *Echidna hystrix* ist kürzlich durch G. Retzius[1] eine Spermienform aufgefunden worden, welche sich mit der von *Manis longicaudata* oben beschriebenen vergleichen ließe. Wie der genannte Autor beschreibt und abbildet, ist der Kopf hier lang, schmal und cylindrisch, sich von hinten nach vorn allmählich verschmälernd. An seinem vorderen Ende sitzt ein ziemlich langes, schmales, fein zugespitztes Spitzenstück, welches sich dunkel färbt und gegen den eigentlichen Kopf scharf abgesetzt ist. Durch den Besitz dieses wohlausgebildeten schmalen Spitzenstückes gleichen die Samenkörper der *Echidna*, noch mehr als diejenigen von *Manis*, den Spermienformen der Sauropsiden, insbesondere der Reptilien, eine Ähnlichkeit, auf die G. Retzius selbst in seiner zitierten Mitteilung aber nicht hingewiesen hat.

Münster i. W., im Oktober 1906.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXX.

Die sämtlichen Figuren stammen von *Manis longicaudata* Shaw und sind etwa doppelt so groß gezeichnet wie in meiner früheren Abhandlung über die Spermatozoen der Säugetiere (vgl. E. Ballowitz, Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugetierspermatozoen, diese Zeitschr., Bd. LII, 1891).

Fig. 1, 2 und 11 stellen ganze Spermien dar, die übrigen Figuren nur deren vorderen Teil; an letzteren ist bei * die Fortsetzung der Geißel zu denken. *K*, Kopf; *H*, Halsstück; *V*, Verbindungsstück; *Hst*, Hauptstück der Geißel; *Ek*, Centralkörper (Endknöpfchen am vorderen Ende des Achsenfadens). In Fig. 8 ist ein kleines Stück der Hülle des Verbindungsstückes herausgebröckelt, so daß der Achsenfaden an dieser Stelle isoliert ist.

In den Fig. 8—11 sind die Köpfe ein wenig gequollen und im Zerfall begriffen. Fig. 10 zeigt den Achsenfaden im größten Teil des Verbindungsstückes entblößt.

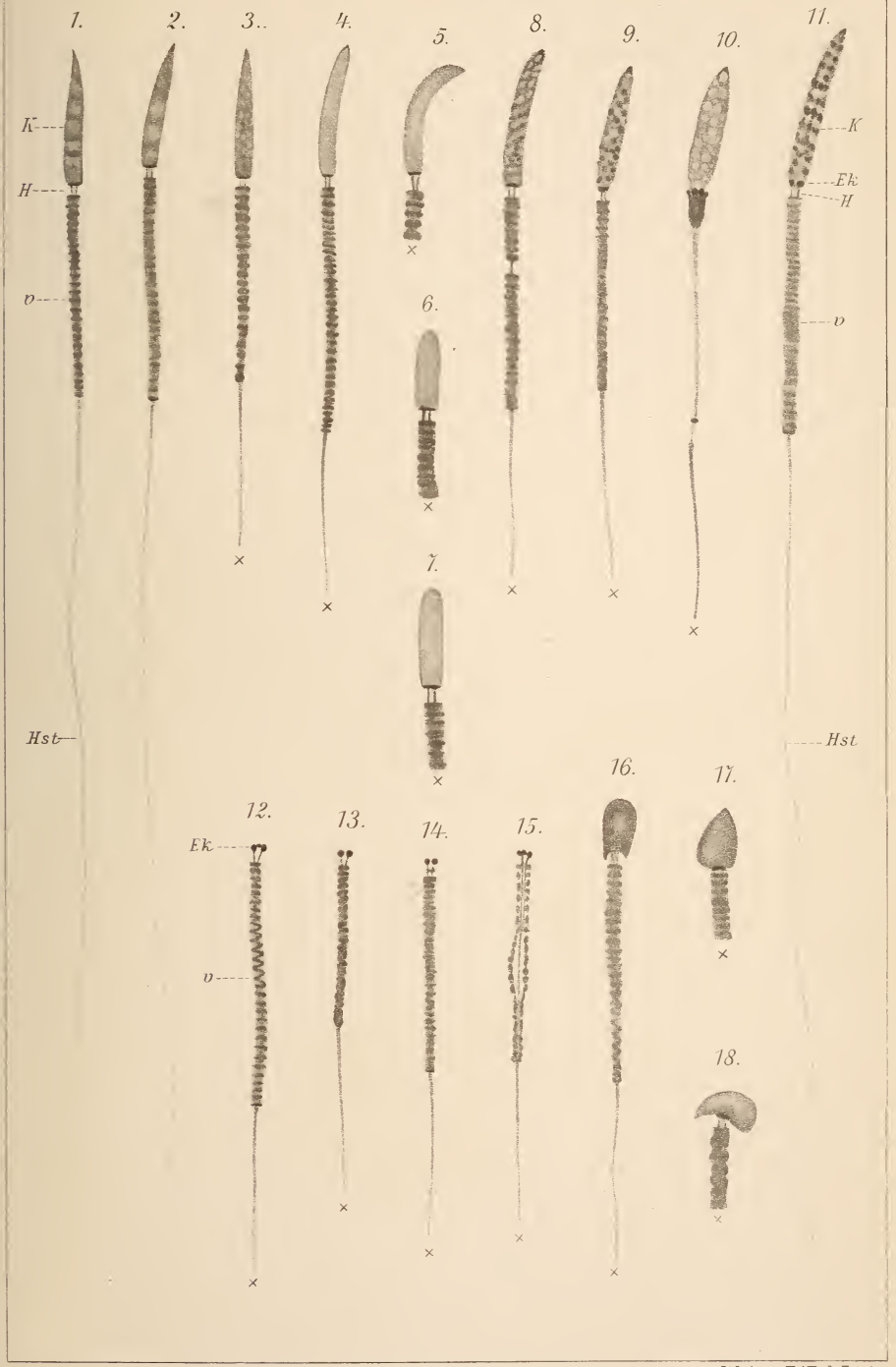
In den Fig. 12—15 ist der Kopf von der Geißel abgefallen, so daß die Centralkörpermasse am vorderen Ende des Halsstückes des Achsenfadens deutlich ist.

Fig. 16—18 zeigen abweichend geformte Spermienköpfe.

---

[1] G. Retzius, Biologische Untersuchungen. Neue Folge. Bd. XIII. 1906. S. 75 und Taf. XXIX, Fig. 1 u. 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



E. Ballowitz delin. Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig. Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 86

Autor(en)/Author(s): Ballowitz Emil

Artikel/Article: Die Form und Struktur der Schuppentierspermien 619-624