

**MICROANATOMIA E HISTOLOGIA DEL COMPLEJO PENIANO DE
STENOPHYSA MARMORATA (GUILDING, 1828) (GASTROPODA
BASOMMATOPHORA PHYSIDAE)***

Sergio Eduardo Miquel

Cát. Zool. Invertebrados I
Fac. de Cienc. Naturales y Museo
Av. Paseo del Bosque s/n - 1900 La Plata - (B. Aires)
Argentina

RESUMEN

Miquel, S.E. 1986. Microanatomía e histología del complejo peniano de *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828) (Gastropoda Basommatophora Physidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 17 (2): 175 - 181.

Se describen la microanatomía y la histología del complejo peniano de *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828) (Gastropoda Basommatophora Physidae) de ejemplares provenientes de Punta Lara (34° 49' S - 57° 59' W) -Ensenada, Buenos Aires, Argentina-, en base a resultados obtenidos mediante técnicas histológicas usuales. El *penis* presenta rasgos de convergencia con aquéllos de algunos Planorbidae: abertura lateral del ducto deferente y apéndice digitiforme apical, conservando la función intromitente. El sarcobelo es músculoglandular y lleva un pequeño velo dorsal. El prepucio presenta dos pilares, uno dorsal y otro ventral -el primero de mayor desarrollo-. Se describe un nuevo tipo de célula epitelial glandular, que forma el revestimiento interno de la bolsa peniana. Estas células son cilíndricas y llevan una única prolongación citoplasmática larga, que se adelgaza progresivamente, hasta ser muy delicada. Finaliza en una cabezuela que se desprende, indicando su carácter de célula apocrina.

ABSTRACT

Miquel, S.E. 1986. Microanatomy and histology of the penial complex of *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828) (Gastropoda Basommatophora Physidae) *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 17 (2): 175 - 181

The microanatomy and histology of the penial complex of *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828) (Gastropoda Basommatophora Physidae) in samples from Punta Lara (34° 49' S - 57° 59' W) - Ensenada, Buenos Aires, Argentina-, is described based on results obtained through ordinary histological techniques. The *penis* shows features converging with those of some Planorbidae: lateral opening of the deferent duct, and the apical digitiform appendix, retaining the intruding function. The sarcobelum is muscle-glandular and bears a small dorsal velum. The prepuce presents two pillars, a dorsal one and a ventral one -the former of greater development-. A new kind of glandular epithelial cell, which makes up the inner coating of the penial sac, is described. These cells are cylindrical and carry a unique long cytoplasmic elongation that slims progressively until it becomes very delicate; it ends in a small head which comes off indicating its character of apocrine cell.

* Presentado en la 53a. Reunión de Comunicaciones Científicas de la Asoc. Cienc. Nat. del Litoral. Santa Fe, 29 abril 1986.

INTRODUCCION

El género *Stenophysa* Martens, 1898, ha carecido desde su creación de estudios detallados de los rasgos anatómicos e histológicos sobresalientes. Clench³, Aguayo¹ y Biese² han ampliado el conocimiento de las entidades centro y sudamericanas; más recientemente Harry y Hubendick⁷ efectuaron un examen preliminar de la anatomía de *Stenophysa peruviana* (Gray, 1828) —bajo el nombre de *Physa marmorata*— de ejemplares de Puerto Rico. Te¹² reconoce la existencia de seis especies y subespecies neotropicales, indicando rasgos morfoanatómicos, distribuciones y relaciones filéticas entre éstas y los restantes grupos de físidis; sin embargo, poco se ha avanzado respecto del conocimiento de las estructuras genitales de *Stenophysa*.

En la presente contribución se analizan la microanatomía y la histología del complejo de *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828), especie común en el Río de la Plata y sus afluentes⁵ y se describe un nuevo tipo de célula epitelial glandular, relacionada a la bolsa del *penis*. Se sigue el criterio taxonómico de Te¹².

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares de *Stenophysa marmorata* fueron colectados en los arroyos de lecho limoarenoso, en particular Las Cañas, de Punta Lara (34° 49' S — 57° 59' W) —Partido de Ensenada, Prov. de Buenos Aires,— durante el año 1982. El complejo peniano ha sido diseccionado en 30 ejemplares previamente fijados en formol 10% sin relajación anterior, de los cuales 10 fueron tratados mediante las técnicas usuales de la histología: inclusión en parafina de 56°—58° C, cortes de 10 μ m y tinción con hematoxilina de Mayer y eosina. Se realizaron cortes de 15 y 20 μ m para poner de relieve la estructura completa de las células epiteliales de la bolsa peniana.

RESULTADOS

El complejo peniano se dispone en sentido transversal respecto del eje longitudinal del animal, mostrando una pronunciada curvatura en U, que cubre parcialmente al bulbo faríngeo.

La primera porción de la bolsa —que contiene al *penis*— lleva la característica flexión mencionada, es cilíndrica, delgada, semitransparente, levemente pigmentada por delicados corpúsculos oscuros. El estado de contracción puede hacer variar la forma de esta porción, apareciendo convolucionada, o basalmente bulbosa y muy transparente. Finaliza en una estructura prominente —el prepucio—, que es largo, grueso y muscular, adelgazándose hacia su ápice (Fig. 1).

El vaso deferente proviene de la pared del cuerpo —donde está situado el poro genital masculino—, corriendo encima del prepucio. Se hunde por debajo de la bolsa peniana hasta insertarse en su extremo basal, muy escasamente desplazado a un costado, dada la presencia de un débil músculo retractor peniano.

El *penis* ocupa, en estado de reposo completo, la mayor parte de la vaina, sobrepasando la citada curvatura. Es cilíndrico en sección transversa y mantiene un diámetro bastante uniforme durante todo su recorrido, aguzándose ligeramente en su sector medio. El ápice peniano es apenas engrosado, llevando una expansión digitiforme delgada y roma. El *penis* en su totalidad está surcado por estrias o arrugas circulares superficiales.

Dentro del *penis* el ducto deferente no es fácilmente identificable, pero hacia su finalización aparece curvado, abriendo en forma lateral a 45° aproximadamente respec-

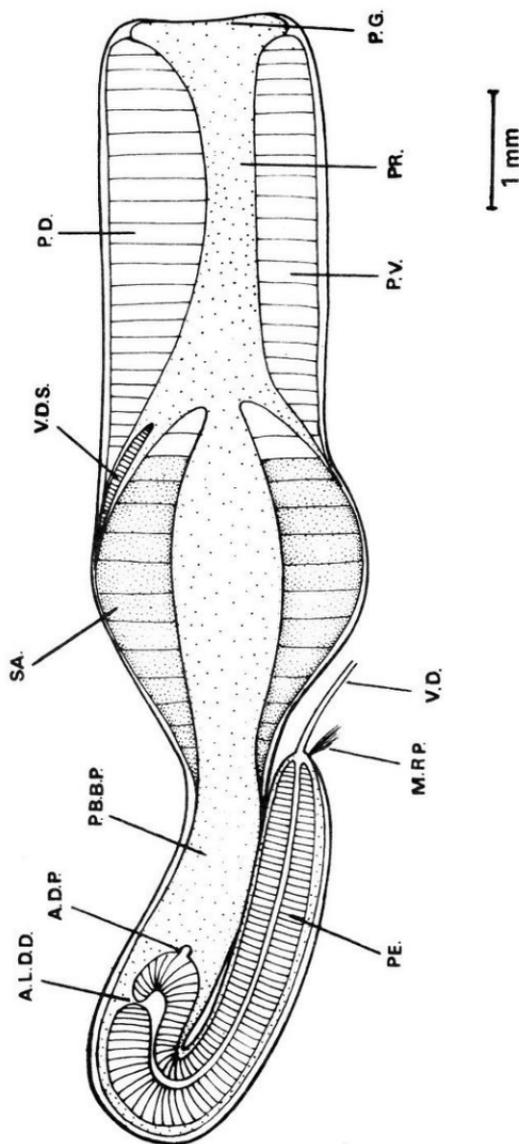


Fig. 1: Esquema del complejo peniano de *Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828). Ejemplares provenientes de Punta Lara, Prov. de Buenos Aires, Argentina. A.D.P.: apéndice digitiforme apical; A.L.D.D.: abertura lateral del ducto deferente; M.R.P.: músculo retractor peniano; P.B.B.P.: porción basal de la bolsa peniana; P.D.: pilar dorsal; P.E.: penis; P.G.: poro genital; P.R.: prepucio; P.V.: pilar ventral, SA.: sarcobelo; V.D.: vaso deferente; V.D.S.A.: velo dorsal del sarcobelo.

to del eje vertical del órgano y a cierta distancia del ápice. Su abertura es irregular, aunque con límites precisos y engrosados. El ducto continúa un poco más allá de dicha abertura, a modo de saco ciego.

El sarcobelo —o órgano prepucial— es una estructura de paredes gruesas, interpuesta entre la porción apical de la bolsa peniana propiamente dicha y el prepucio; comienza siendo una continuación insensible de la pared de la bolsa, formando una prolongación cónica que se introduce en aquél. Es recorrido por un lumen central por donde discurre el *penis*.

Un pequeño velo nace en la pared dorsal del sarcobelo. Es corto y grueso y cubre solamente la porción superior del órgano prepucial.

El prepucio es fuertemente muscular y carece de glándulas externas e internas. En su interior existen dos pilares, uno de posición dorsal y otro ventral. Constituyen especies de almohadillas musculares cuyos bordes libres tienen aspecto de solapas dobles transversas —es decir, con aspecto de T—. Los pilares son desiguales y de disposición paralela el dorsal tiene mayor desarrollo y atraviesa más de la mitad de la luz del prepucio, en tanto que el ventral es más bajo y delgado. Hacia el final existen numerosas crestas de diferentes tamaños, que obliteran la luz.

Tipos celulares del complejo peniano: El vaso deferente presenta un epitelio de células cilíndricas con cilias largas y núcleos ovoides basales; por debajo aparecen fibras musculares circulares entremezcladas con haces conectivos y acinos glandulares; el epitelio exterior es plano monoestratificado.

La bolsa peniana propiamente dicha lleva un epitelio interno de células altamente particulares. Dichas células son cilíndricas, de citoplasma repleto de pequeños glóbulos dispersos en forma homogénea y núcleos alargados que ocupan casi todo el espacio intracelular. El ápice de la célula lleva una prolongación citoplasmática de base muy amplia —todo el ancho celular—, que se adelgaza, al principio gradualmente y luego de manera más rápida, hasta ser un delgado apéndice, finalizando en una cabezuela redondeada (Fig. 2).

En la mayoría de las preparaciones histológicas se observa la ausencia de la cabezuela en las células descriptas, pero pueden advertirse muchas de ellas en la luz del órgano. Este hecho está relacionado al carácter glandular apocrino de dichas células, según se deduce de su morfología (R. Laghens, com. pers.).

Por debajo de este epitelio se desarrollan fibras musculares circulares en un estrato relativamente grueso. Externamente existen fibras conectivas laxas, de citoplasma vacuolado, formando una capa más delgada que la anterior. Por fuera aparece un epitelio de células planas en un estrato.

En la musculatura de esta estructura se presentan lagunas hemáticas inconspicuas, a las que se asocian corpúsculos oscuros diminutos, dispuestos en forma agregada. Son considerados gránulos de excreción.

El *penis* lleva un ducto deferente cuyo epitelio está formado por células ciliadas y núcleos ovales basales. El epitelio exterior es cúbico en una capa, con núcleos grandes cuadrangulares. Como se ha dicho, dentro del *penis* el ducto deferente corre en dirección sagital, pero desemboca lateralmente formando un ángulo de 45°, haciéndose el epitelio gradualmente continuo con el de la superficie peniana.

Por debajo de los epitelios descriptos existe una delgada capa de tejido conectivo. La pared externa del *penis* presenta un estrato de musculatura circular, en tanto que debajo del conectivo interno se ubica un estrato muscular longitudinal, de mayor grosor que el anteriormente citado. Ambas capas están conectadas mediante bridas musculares transversas, delimitando lagunas hemáticas de gran desarrollo. Aparecen asociados a éstas gran cantidad de gránulos oscuros —ya descriptos— y otros, más grandes y hialinos. El extremo digitiforme del ápice peniano carece de recubrimiento cuticular.

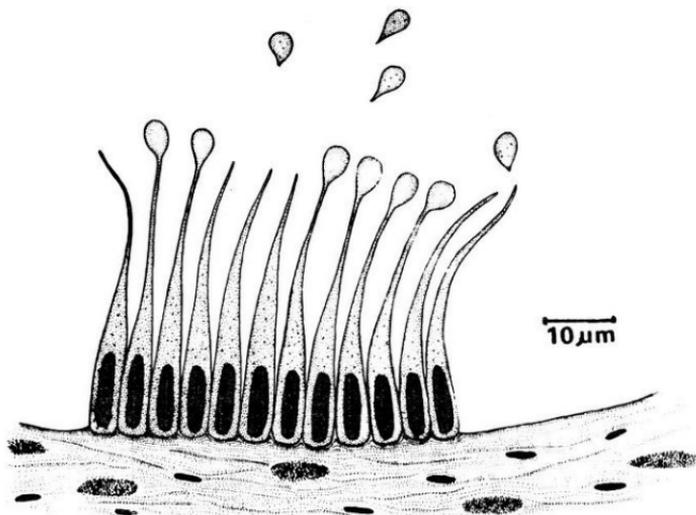


Fig. 2: Esquema de las células epiteliales glandulares apocrinas, que forman el revestimiento interno de la porción basal de la bolsa peniana de *Stenophrys marmorata*.

El sarcobelo —que, como se ha indicado, presenta sus paredes fusionadas a la porción distal de la bolsa peniana y basal del prepucio— comienza a separarse de ellas, primero por sus laterales, luego por la zona ventral y, finalmente, por la región dorsal.

Este órgano presenta un epitelio exterior de células cúbicas no ciliadas. Solamente es ciliada la parte que está en relación a las bridas mencionadas, donde aparece una insensible continuación con el epitelio interno del prepucio. Por debajo de aquél existen escasas fibras circulares de tejido conectivo, formando un estrato denso.

Internamente se desarrolla un tejido glandular con fibras musculares circulares. La disposición de estas estructuras varía en el órgano; en algunas preparaciones histológicas se reconoce una zona glandular intermedia entre dos estratos musculares circulares, con límites nítidamente marcados. En la zona glandular las células tienen una disposición regular yuxtapuesta, presentando núcleos grandes de cromatina granular densa. Por fuera, el estrato muscular circular está relacionado al tejido conectivo laxo de células vacuoladas, en contacto con la pared peniana. Las células glandulares descritas presentan una delgada prolongación citoplasmática, que finaliza en la base de las células que tapizan la luz de este órgano.

Hacia su finalización el sarcobelo se adelgaza y las fibras musculares reemplazan completamente a las células glandulares, formando un fuerte anillo muscular.

La luz del sarcobelo —en vista transversal— aparece tapizada por un epitelio que lleva de nueve a trece crestas de células cilíndricas no ciliadas, con núcleos subovales a fusiformes, laterales o basales, dos nucleolos y cromatina difusa en gránulos muy pequeños. El citoplasma consta de pequeñas gotas de secreción —teñidas intensamente de rosado por la eosina y otorgándoles a las células aspecto piriforme invertido cuando alcanzan su estado de repleción máxima. Constituyen unidades glandulares apocrinas.

Vistos en corte longitudinal, estos conjuntos celulares poseen forma de abanico, formados por veinte a treinta células, careciendo de raquis conectivo o muscular. Por debajo se desarrolla una capa muy delgada de músculos longitudinales.

En la musculatura y en el tejido conectivo del sarcobelo existen innumerables espacios hemáticos de distintos tamaños.

El pequeños velo descripto es de naturaleza conectivomuscular, presentando un epitelio cúbico simple.

El epitelio interno del prepucio presenta células cilíndricas en un solo estrato, ciliadas, con núcleos ovales basales o centrales, que pueden ocupar todo el espacio intracelular, apareciendo células caliciformes interpuestas entre aquéllas. Subyace una capa hialina nítida de tejido conectivo, relativamente gruesa y de disposición periférica. Es un estrato denso, de fibras bien marcadas y núcleos grandes fusiformes. Por debajo de aquél existen fibras musculares longitudinales y circulares entremezcladas y fibras radiales abundantes que penetran en las crestas a modo de raquis. El epitelio exterior está formado por células cilíndricas con núcleos basales, dispuestos en una capa.

Los pilares prepuciales presentan un epitelio de células cilíndricas en un estrato, ciliadas y de núcleos ovales basales. Por debajo aparece el tejido conectivo fasciculado, con células conectivas vacuoladas y haces de músculos que siguen el sentido del pilar.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El estudio microanatómico e histológico del complejo peniano de *Stenophysa marmorata* permite comprobar la existencia de estructuras que tienen correspondencia con el esquema general característico de los Physidae. Sin embargo, presenta algunos rasgos que se consideran especializaciones propias de la especie aquí considerada.

Te¹² aporta un bosquejo básico del aparato genital masculino de las especies de *Stenophysa*: en él alude a la existencia de una zona glandular intermedia entre el ápice de la vaina peniana y el prepucio, que debe ser interpretada como el sarcobelo. Esta estructura es de desarrollo normal en los físidos y su función parece ser de estimulación durante la cópula.

Los estudios anatómicos e histológicos detallados del complejo peniano en físidos se refieren a *Physa fontinalis* (L.), *Physella acuta* (Drap.) y *Aplexa hypnorum* (L.), y se deben a Slugocka¹¹ y a Dundan⁴, en tanto que Harry y Hubendick¹⁰ hacen preliminarmente en *Stenophysa peruviana*, desconociéndose las características penianas en las restantes especies de este género. Según dichas descripciones, el *penis* presenta un ducto deferente que abre terminalmente, careciendo de prolongaciones de cualquier tipo. Esta es la primera mención que se realiza en la familia Physidae de un *penis* con los rasgos aquí señalados.

La presencia de lagunas hemáticas pone de manifiesto el carácter de órgano eréctil —las “arrugas” superficiales descriptas indican el estado de flacidez del órgano, fijado sin relajación previa.

Por otra parte, el citado carácter de la lateralización del ducto deferente y la presencia del apéndice digitiforme constituyen rasgos de convergencia evolutiva con algunas especies de Planorbidae: *Miratista celebensis* Sarasin y Sarasin, *Segmentina nitida* (Müller) y algunos otros¹⁰, y cuya familia ostenta un grado evolutivo mayor que el atribuí-

do a los Physidae, de acuerdo a los esquemas filogenéticos propuestos por distintos autores^{6, 8}. Hubendick⁹ señala, para el primero de los géneros mencionados, el carácter relicto de dichos rasgos, dado por la pérdida de estilete cuticular apical. Se desconoce la verdadera condición evolutiva en *Stenophysa marmorata*, al igual que el valor adaptativo de tales caracteres penianos.

En relación al tipo celular descripto que conforma el epitelio interno de la bolsa peniana, ya se ha señalado el carácter de célula glandular apocrina, siendo ésta la primera mención que se realiza de un tipo celular semejante. Su relación con la fisiología de la reproducción no ha podido ser establecida pero, dada su particular naturaleza y ubicación, puede pensarse que su morfología variará en relación al estado de maduración del animal.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Zulma J. A. de Castellanos por la lectura crítica del manuscrito; a los Dres. Eusebia Angulo y Rubén Laghens por la confirmación de la identidad del nuevo tipo de célula epitelial glandular de la bolsa peniana.

REFERENCIAS

1. Aguayo, C.G. 1938. Los moluscos fluviales cubanos (Parte II — Sistemática). *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.*, 12 : 253 — 276.
2. Biese, N.W.A. 1949. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile, (III. Fams. Ancyliidae y Physidae). *Bol. Mus. Nac. Chile*, 24: 217 — 239.
3. Clench, W.J. 1936. The Physidae of the West Indies. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.*, 10: 335 — 342.
4. Duncan, C.J. 1958. The anatomy and physiology of the reproductive system of the freshwater snail *Physa fontinalis* (L.). *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 130: 55 — 84.
5. Fernández, D. 1981. Physidae. En: Fauna de Agua Dulce de la República Argentina. *FECIC*, Buenos Aires, 15: 83 — 98.
6. Harry, H.W. 1964. The anatomy of *Chilina fluctuosa* Gray reexaminada, with prolegomena on the phylogeny of the higher limnic Basommatophora (Gastropoda, Pulmonata). *Malacologia*, 1: 355 — 385.
7. Harry, H.W. y B. Hubendick, 1964. The freshwater pulmonate mollusca of Puerto Rico. *Göteborgs Vetensk. Samh. Handl. ser. B*, 9: 1 — 79.
8. Hubendick, B. 1947. Phylogenetic relations between the higher limnic Basommatophora. *Zool. Bidr. Upps.*, 25: 141 — 164.
9. Hubendick, B. 1954. On the anatomy of *Choanomphalus*. *Ark. Zool.*, 6 : 503 — 509.
10. Hubendick, B. 1955. Phylogeny in the Planorbidae. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 28: 453 — 542.
11. Slugocka, M. 1913. Recherches sur L appareil génital des Gastéropodes pulmonés du genre. *Physa Rev. Suisse Zoologie*, 21: 75 — 109.
12. Te, G.A. 1978. A systematic study of the family Physidae. (Bas.: Pulm.). *The Univ. of Michigan, Ph. D. Th., 1978. Zoology. Univ. Microfilms International*, Ann Arbor, , 324 p.

Recibido / Received: 1: 20 diciembre 1985.