

IV. CLASE. GASTRÓPODOS, GASTROPODA (1)

Moluscos con cabeza distinta y á menudo con tentáculos; pie ventral y con frecuencia aplanado; manto indiviso, que se eleva en el dorso á manera de un capuchón y segrega una concha única, clipeiforme ó arrollada en espiral.

La porción anterior del cuerpo, designada con el nombre de cabeza, lleva ordinariamente

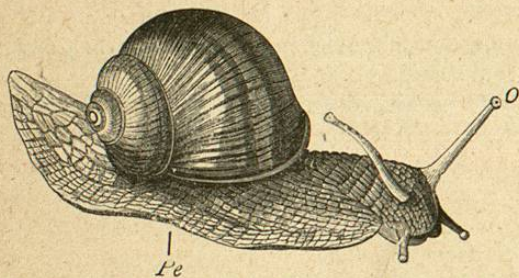


Fig. 774. - *Helix pomatia*. O, ojos en el ápice del par largo de tentáculos; Pe, pie.

dos ó cuatro tentáculos y dos ojos, colocados algunas veces en el ápice y de ordinario en la base de un par de tentáculos (fig. 774). En la cara ventral del tronco se eleva el pie, musculoso, cuya forma y tamaño ofrecen muchas

variaciones. Por lo general presenta una superficie plana, ancha y larga; pero en los *heterópodos* es una nadadera vertical; en los *pterópodos* tiene la forma de alas, por efecto del desarrollo de las dos partes laterales (epipodios). En la conformación del tronco influye mucho la situación y forma del manto. Este se eleva sobre el tronco á la manera de un capuchón y forma un repliegue más ó menos extenso, cuyo borde se engruesa, ó se prolonga en lóbulos ó apéndices. La cara inferior del manto limita por regla general á manera de opérculo una cavidad que se extiende sobre la cara dorsal y sobre los lados del tronco, y aloja los órganos de la respiración.

El saco visceral, rodeado por el manto, se desarrolla en la cara dorsal, formando prominencia á manera de saco herniario. La con-

(1) Además de Cuvier, loc. cit., véase igualmente Martini y Chemnitz: *Conchylien-Cabinet*, doce vols., edición de Kuster, Nuremberg, 1837-1865; Sowerby: *Thesaurus conchyliorum or figures and descriptions of shells*, Londres, 1832-1862; Reeve: *Conchologia iconica*, etc., Londres, 1842-1862; H. y A. Adams: *The genera of the recent Mollusca*, tres vols., Londres, 1858; H. Troschel: *Das Gebiss der Schnecken*, Berlín, 1856-1878; Woodward: *Manual of the Mollusca*, segunda edición, Londres, 1868; J. W. Spengel: *Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken*, *Zeitschr. für wiss. Zool.*, tomo XXXV, 1881.

formación primitivamente simétrica del mismo sólo se conserva en los placóforos (*Chiton*); en los demás gastrópodos se halla modificada, porque el saco visceral gira hacia adelante y se arrolla en espiral, adelgazándose paulatinamente hacia su extremo superior. El manto y el saco visceral quedan cubiertos por la concha, que reproduce la forma de las circunvoluciones del último, y cuando el animal se contrae puede casi siempre alojar por completo la cabeza y el pie.

La concha es generalmente calcárea y dura, y por su estructura tiene caracteres análogos á la capa nacarada de los lamelibranquios. En algunas especies la concha es fina, córnea y flexible, ó se desarrolla una concha interior gelatinosa (*Tiedemannia*) ó cartilaginosa (*Cymbulia*). Más rara vez, la concha es tan pequeña que sólo cubre la cavidad paleal con el órgano respiratorio, ó queda oculta en la membrana del manto (*Limax*, *pleurobranquios*).

En otros casos cae muy temprano, de modo que el animal adulto carece completamente de ella (muchos moluscos marinos desnudos). Así como en los lamelibranquios la concha es bivalva, en los gastrópodos es univalva, unas veces aplanada, en forma de platillo (*Patella*), sin circunvoluciones, y otras arrollada en espiral de diferentes modos, desde la forma aplanada de disco hasta la espiral alargada en forma de torrecilla (fig. 775 a). A medida que crece el animal, se agranda también la concha por el borde aplicado contra el borde del manto (estrías de crecimiento); y como el crecimiento es desigual, va describiendo una espiral cuyo diámetro va aumentando lenta y continuamente.

En casos excepcionales la concha crece más tarde de una manera irregular y en vez de espirales forma un tubo largo arqueado, como en el *Magilus* (fig. 775 b). Como el crecimiento asimétrico de la concha

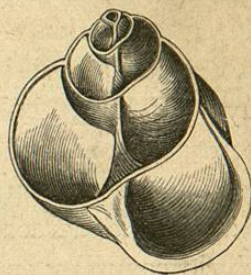


Fig. 775 a. - Sección transversal de la concha del *Helix pomatia*.

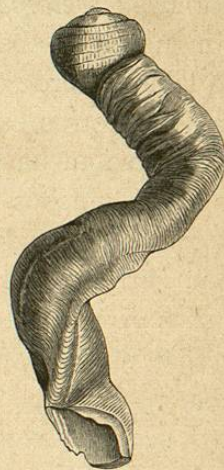


Fig. 775 b. - Concha del *Magilus antiquus* (reino animal)

depende del crecimiento asimétrico del cuerpo, se comprende que los órganos impares (ano, orificio sexual) han de desaguar por la parte del labio externo de la concha, que es el más grande. En la concha arrollada en espiral se distingue un *ápice*, ó vértice (*apex*), que es la parte en que empieza á formarse la concha y en que empiezan las vueltas espirales, y una boca ó abertura (*apertura*) que da entrada á la última y la más grande de las vueltas espirales, y cuyo contorno, abultado en el animal adulto (labios, *peristoma*), corresponde al borde del manto. Las vueltas espirales se arrollan hacia la derecha (quedando la concha aplicada sobre el dorso con el ápice á la derecha, y á este mismo lado desaguan el ano y el orificio sexual) y en casos raros hacia la izquierda, alrededor de un eje dirigido desde el ápice á la boca. Este eje es unas veces sólido (columnilla, *columella*) y otras contiene un conducto hueco cuya boca recibe el nombre de *ombigo* (*umbo*). Cuando las vueltas quedan separadas del eje, este conducto es casi cónico y el ombigo es ancho (*Solarium*). Por regla general las vueltas se adaptan inmediatamente las unas á las otras; alguna, aunque rara vez, quedan separadas (*Scalaria pretiosa*). Por la posición de la columnilla se distingue en la abertura un labio ó borde interno, columelario, y otro labio ó borde externo. Este último es en unos entero (holostoma) y en otros está interrumpido por una escotadura que suele prolongarse en un apéndice hueco en forma de conducto (sifonostoma). En muchos gastrópodos se adapta á la concha un opérculo (*operculum*), situado casi siempre en el extremo posterior del pie y que cierra la abertura de la concha cuando se contrae el animal. Muchos caracoles terrestres segregan antes de entrar en el sueño invernal un opérculo calcáreo que cae al llegar la primavera siguiente.

El tegumento mucoso externo se compone de un epitelio cilíndrico, frecuentemente cubierto de pestañas vibrátiles, y de un dermis muy rico en tejido conjuntivo, del cual no se pueden separar los músculos cutáneos. En la piel se alojan glándulas calcáreas y pigmentarias densamente aglomeradas, con especialidad en el borde del manto, donde contribuyen á favorecer el crecimiento de la concha y á darle su coloración especial. La concha es una especie de producción cuticular segregada por la epidermis, y se en-

durece gracias á las sales calcáreas que se mezclan á la capa orgánica fundamental, y adquieren condiciones de cristalización y dureza. La capa más superior de la concha queda á menudo sin calcificar, formando una epidermis tenue y delicada, al paso que la cara interna se endurece por la superposición de capas de nácar. El animal se une á la concha por el intermedio de un músculo, que

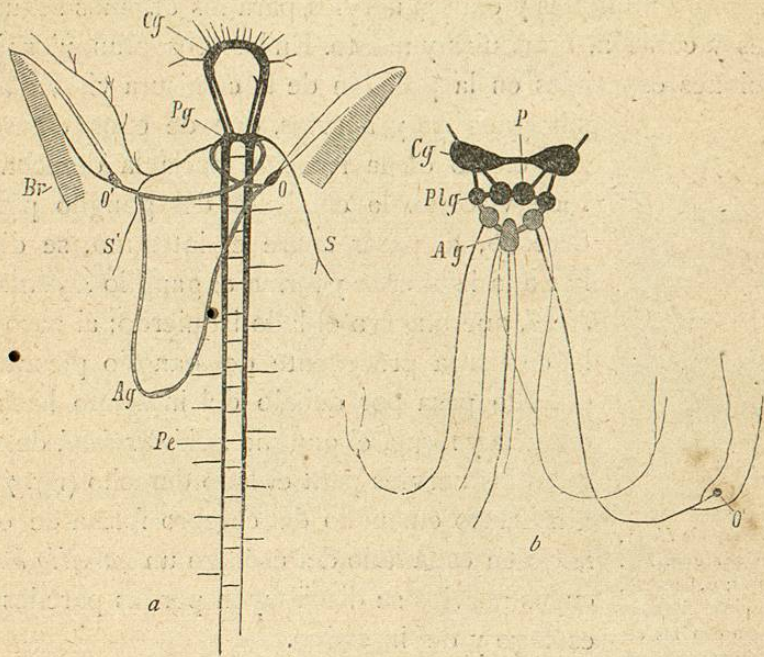


Fig. 776 a. - Sistema nervioso de *Haliotis*. Cg, ganglio cerebroide; Pg, ganglio pleuropédico; Ag, ganglio abdominal; O y O', órgano olfatorio; Pe, cordón pedio; S y S', nervios laterales; Br, branquias. - b. Sistema nervioso de *Limnaeus*. P, ganglio pedio; Plg, ganglio pleural (ganglio comisural). Según Lacaze-Duthiers (representación esquemática, según Spengel).

por su posición junto á la columnilla, recibe el nombre de músculo columelario. Sale este músculo en el dorso del pie y se ata al principio de la última vuelta en la columnilla.

El sistema nervioso presenta gran semejanza con el de los lamelibranquios, pero tiene muchas diferencias en algunas especies. En los *placóforos*, cuyo sistema nervioso ofrece inmediatas relaciones con el del *Neomenia* y *Chaetoderma*, los nódulos gangliónicos no se hallan diferenciados (fig. 730). En todos los demás casos existen los tres grupos ganglionares característicos. Los ganglios cerebroides, unidos por una comisura transversal superior, envían una co-

misura á los ganglios pedios y una segunda á los ganglios viscerales, que pueden, no obstante, estar directamente adaptados á los ganglios cerebroides. Por regla general existen otros dos ganglios laterales, llamados *ganglios comisurales*, ó *pleurales*, unidos por medio de comisuras á los ganglios cerebroides y pedio, y de los cuales procede la comisura visceral. Los ganglios viscerales son casi siempre múltiples y emiten nervios para los órganos sexuales, riñones y corazón, branquias y manto. En los prosobranquios rigen condiciones especiales en la posición de la comisura visceral, con

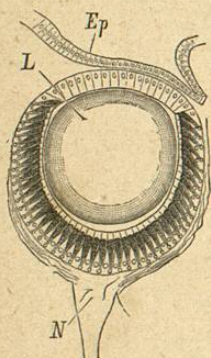


Fig. 777. - Ojo de *Helix*, según Carriere. *Ep*, epidermis; *L*, lente; *N*, nervio, cuyas fibras se continúan con las células en forma de bastoncillos de la retina.

sus ganglios y nervios, que de ellos emergen; por efecto de la rotación hacia la derecha del saco visceral, la comisura del ganglio pleural derecho, al pasar sobre el intestino, se dirige hacia la izquierda y forma el ganglio *supraintestinal*, que innerva el lado izquierdo; al paso que la comisura procedente del ganglio pleural izquierdo pasa por debajo del intestino hacia la derecha y forma el ganglio *subintestinal*, del que salen los nervios para el lado derecho (fig. 776).

Un nervio emanado del cerebro forma de ordinario en cada lado del esófago un *ganglio bucal*, cuyos nervios se distribuyen por las paredes del esófago y del intestino.

Los órganos de los sentidos (1) están representados por los ojos, los otocistos, y los órganos del tacto y del olfato. Los ojos, formados por una lente, y tras ella una retina caliciforme (fig. 777), son en número de dos y están situados casi siempre en el ápice de los pedúnculos, que por regla general se confunden con los tentáculos. Los ojos de mayor magnitud y de más perfecta conformación son los de los *heterópodos*, en los cuales se hallan fijos á una cápsula transparente que permite movimientos al bulbo. Los dos otocistos ciliados interiormente están confundidos con el ganglio pedio, excepto en los *heterópodos* y en algunos prosobranquios; pero el nervio correspondiente emer-

(1) V. Hensen: *Ueber das Augen einiger Cephalophoren*. *Zeitschr. für wiss. Zool.*, tomo XV, 1865; W. Flemming: *Untersuchungen über Sinnesepithelien der Mollusken*. *Archiv für mikrosk. Anat.*, tomo VI, 1870.

ge siempre del cerebro. Los órganos del tacto son en primer término los tentáculos, después los bordes abultados de los labios y últimamente las prolongaciones labiformes que se encuentran á veces en la cabeza, en el manto y en el pie. Los tentáculos son dos en la mayoría de los casos, y sólo excepcionalmente faltan por

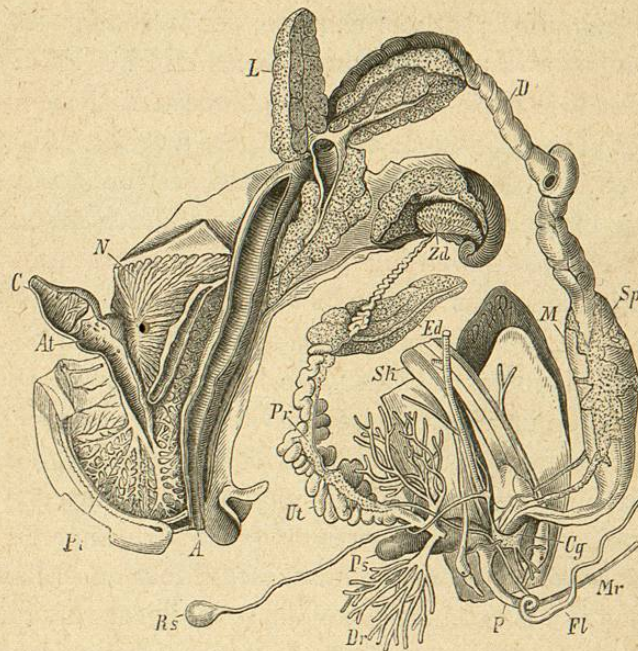


Fig. 778. - Anatomía del *Helix pomatia*, según Cuvier. La cavidad paleal está hendida por el lado izquierdo y el manto echado hacia la derecha. Después de abierta la cavidad se han separado unas de otras las vísceras. *Cg*, ganglio cerebroide; *Sp*, glándula salival; *M*, estómago; *D*, intestino; *L*, hígado; *A*, ano; *N*, riñón; *At*, atrio; *C*, ventrículo; *Pl*, pulmón; *Zd*, glándula hermafrodita rodeada por los lóbulos hepáticos; *Ed*, glándula de albúmina; *Pr*, próstata; *Ut*, útero; *Rs*, receptáculo seminal; *Dr*, glándulas digitiformes; *Ps*, saco del dardo; *P*, pene; *Fl*, flagelo; *Mr*, músculo retractor del pene; *Sh*, músculo columelario.

completo. Son simples apéndices contráctiles de la pared del cuerpo, que á veces (pulmonados) pueden estar invaginados. Se atribuye una sensación particular á unas células pilosas especiales que en los moluscos acuáticos forman mechones en forma de pincel. Se hallan esparcidas por toda la superficie del cuerpo, y con especial abundancia en las partes de éste que sirven para la sensibilidad táctil. Los tentáculos de los caracoles terrestres poseen en su placa terminal, entre células especiales de una conformación particular, una multitud de células sensitivas finas (células en maza

con clavija, Flemming) que funcionan probablemente como órganos del tacto. Últimamente se ha considerado como órgano sensitivo, atribuyéndosele sensibilidad olfatoria, un órgano innervado por el ganglio suprainestinal, branquia accesoria de los autores. En los zeugobranquios (*Fissurella*, *Haliotis*) son dobles estos órganos (figura 776 a).

El tubo digestivo rara vez es recto; por lo común describe varias circunvoluciones apelotonadas á veces en la cavidad visceral, que encorvándose hacia adelante desembocan casi siempre en el manto al lado derecho y parte anterior; pero á veces desagua el ano muy hacia atrás en la cara dorsal. Muchos gastrópodos, y precisamente los de más elevado desarrollo, poseen una trompa invaginable por su base, y otros un hocico retráctil en su ápice. La abertura bucal limitada por los bordes labiales da entrada á una cavidad bucal armada de robustos órganos masticadores, y en la cual desembocan dos glándulas salivales. De la cavidad bucal sale el esófago, y á él sigue un intestino gástrico dilatado y casi siempre en forma de saco ciego, y á éste el intestino delgado, largo, con múltiples circunvoluciones, rodeado de una masa hepática voluminosa, multilobulada, que llena casi por completo la parte superior del saco visceral y derrama su secreción en el intestino y en el llamado estómago (fig. 778). La conformación del tubo digestivo y del hígado ofrece en algunas especies numerosas y esenciales modificaciones, entre las cuales es la más notable la del intestino provisto de sacos hepáticos ciegos, de los flebenterados (fig. 779). El intestino terminal se marca por su anchura y puede ser considerado como intestino recto.

La armadura de la cavidad bucal está formada de una parte por mandíbulas en la pared superior de la faringe y de otra por la rádula de un rodete lingüiforme en el fondo de la cavidad bucal.

La mandíbula está situada, en forma de una lámina córnea arqueada, inmediatamente detrás del borde labial ó se divide en dos porciones laterales, diversamente conformadas, entre las cuales persiste en algunos pulmonados una pieza maxilar impar. No existe mandíbula, pero en cambio hay en el fondo de la cavidad bucal una eminencia en parte muscular, en parte gelatinosa, que por su semejanza con la lengua de los vertebrados conserva este mismo

nombre (fig. 780). Su superficie está revestida por una membrana resistente, la rádula, sobre la cual están característicamente conformados y agrupados en líneas transversales, laminillas, dientes y ganchos. Por detrás forma continuación á la rádula una bolsa cilíndrica, llamada vaina de la lengua, que sobresale en

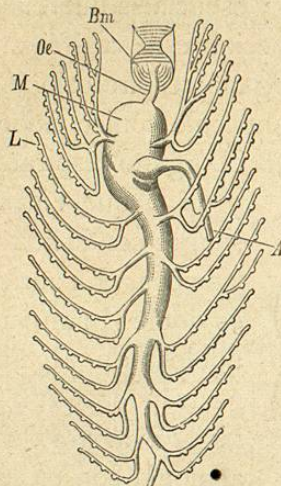


Fig. 779. - Intestino de *Acolis papillosa*, según Hancock. Bm, masa bucal; Oe, esófago; M, intestino gástrico; L, tubos hepáticos que penetran en los apéndices del dorso; A, ano.

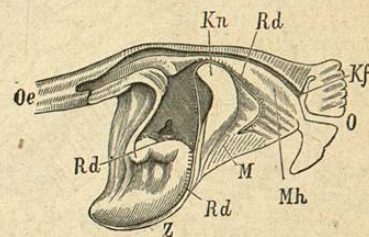


Fig. 780. - Corte longitudinal de la masa bucal del *Helix*, según W. Keferstein. O, boca; Mb, cavidad bucal; M, músculos; Rd, rádula; Kn, cartílago lingual; Z, vaina de la lengua; Kf, mandíbula; Oe, esófago.

forma de tubo al extremo inferior de la masa bucal y hace las funciones de matriz de la rádula. El número, tamaño y forma de las laminas ó dientes que hay sobre la superficie de la rádula varían considerablemente y dan un carácter taxonómico para la distinción de géneros y familias. En las líneas transversales de las placas de la rádula se distin-

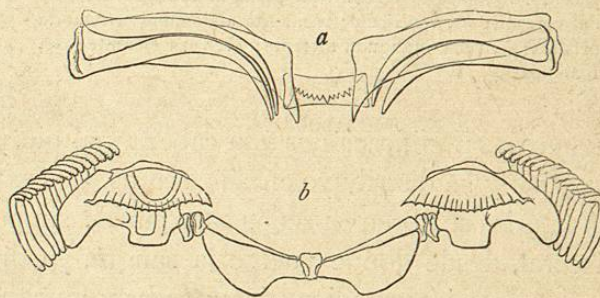


Fig. 781. - a. Línea transversal de la rádula de *Pterotrachea Lesueurii*, según Macdonald. - b. Línea transversal de la rádula de *Neritina fluviatilis*, según S. Loven.

guen *placas centrales, intermedias y laterales* (fig. 781 a, b). Troschel creyó poder formar divisiones naturales fundadas en la manera especial de conformación de la armadura de la rádula; pero esta clasificación basada en un solo orden de caracteres ha tenido que sufrir

numerosas correcciones, como se ha demostrado principalmente respecto de los tenioglossos y ripidoglossos.

El sistema vascular presenta inmensas y esenciales diferencias. El corazón, rodeado de un pericardio especial, está casi siempre situado á un lado, á la inmediación del órgano respiratorio (figura 782). Por regla general consta de un ventrículo cónico del cual sale la aorta y de una aurícula dirigida hacia el órgano respiratorio

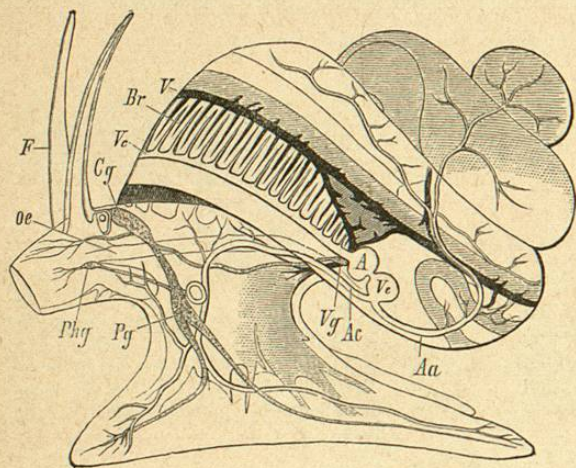


Fig. 782. - Sistema nervioso y órgano circulatorio de *Paludina vivipara*, según Leydig. *F*, tentáculos; *Oe*, esófago; *Cg*, ganglio cerebroides con el ojo; *Pg*, ganglio pedio con otocisto adyacente; *Vg*, ganglio visceral; *Phg*, ganglio faríngeo; *A*, atrio del corazón; *Ve*, ventrículo; *Aa*, aorta abdominal; *Ac*, aorta cefálica; *V*, vena branquial aferente; *Vc*, vena eferente; *Br*, branquia.

en la que entra la sangre conducida por las venas. La aurícula es doble (branquias dobles) en algunos gastrópodos (*Halio-tis*, *Fissurella*), y la analogía con el corazón de los lamelibranquios es tanto más marcada cuanto que el recto atraviesa el ventrículo. La aorta se divide ordinariamente en dos troncos arteriales, de los cuales uno se prolonga hacia adelante y envía numerosas ramificaciones á la cabeza y al pie, y el otro se dirige hacia atrás y se distribuye en las vísceras. Los extremos terminales de las arterias se abren en senos sanguíneos, sin paredes, de la cavidad visceral, desde donde vuelve la sangre, ya directamente sin atravesar vasos intermedios (*heterópodos* y muchos *nudibranquios*), ya á través de las arterias branquiales (ó pulmonares) á los órganos respiratorios y de ellos al corazón. Los aparatos que se suponían destinados á hacer llegar el agua á los senos sanguíneos, se ha demostrado que no servían para este objeto. Únicamente en el *Natica* se ha creído probable en época reciente la existencia de poros y espacios acuíferos.

Sólo un corto número de gastrópodos respiran exclusivamente

por la piel; la mayoría de ellos respiran por branquias, muchos por pulmones y algunos por branquias y pulmones á la vez. Las branquias son casi siempre apéndices cutáneos foliáceos ó penniformes, envueltos generalmente por el repliegue del manto entre éste y el pie, y rara vez libres en la cara dorsal. La cavidad paleal es á la vez por tanto cavidad respiratoria. La duplicidad de las branquias (*placóforos*, *zeugobranquios*) parece ser el estado primitivo; pero casi siempre es reemplazado por un estado definitivo asimétrico,

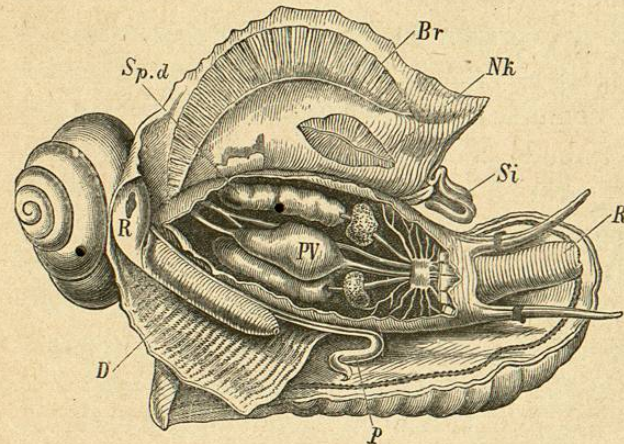


Fig. 783. - Anatomía de *Cassis cornuta*, según Quoy. *R*, trompa; *Si*, sifón; *Nk*, órgano olfatorio (branquia accesoria); *Br*, branquia; *Sp.d*, glándula salival; *PV*, proventrículo (buche); *D*, recto; *R*, riñón; *P*, pene.

quedando persistente no más que una branquia (figura 783). La respiración aérea se limita á algunos *prosobranquios* y á los *pulmonados*. En ellos sirve también la cavidad paleal de cavidad respiratoria, y se distingue de la branquial en que el opérculo de la cavidad llena de aire carece de branquia y se desarrolla en su superficie interna una red abundante de senos sanguíneos. La cavidad branquial, ó la pulmonal cuando existe, comunica con el medio exterior por una hendidura ancha del borde del manto, ó por una abertura redonda susceptible de oclusión. El borde del manto se prolonga frecuentemente al rededor del orificio respiratorio de variable longitud, análogo al sifón de los lamelibranquios (fig. 783), y que en general corresponde á una escotadura ó apéndice canaliculado de la concha.

La conformación del aparato respiratorio tiene gran importancia para la clasificación de los grupos superiores. Por la posición de los órganos respiratorios respecto del corazón y de su aurícula, se pueden establecer con Milne Edwards dos grandes divisiones: *opistobranquios*, en los cuales la aurícula y la branquia están situa-