

TEMA XXI..... NEMÁTODOS

Iniciamos el estudio de los animales pseudocelomados (también llamados asquelmintos), que presentan una cavidad rellena de un líquido; el líquido pseudocelómico, que baña directamente los órganos de la cavidad, que se encuentran entre dichos órganos y la pared del cuerpo. El pseudoceloma deriva del blastocele del embrión; es un blastocele persistente en el adulto. Esta cavidad dota a estos animales de ciertas ventajas:

- Les dota de sistema de transporte interno.
- El líquido está a presión: Sirve como estructura de soporte o esqueleto hidrostático.

Estos animales tienen aspecto vermiforme (forma de gusano) y, generalmente, son de pequeño tamaño. Asociadas con el tamaño del cuerpo están las siguientes características:

- Carecen de sistema circulatorio.
- Su locomoción es ciliar.
- Su sistema excretor es protonefridial.
- Poseen un escaso número de células, generalmente un número constante de células marcado genéticamente para cada especie; son *eutélicos*.

Poseen una gruesa cutícula externa, que sirve para el soporte, que dificulta la locomoción ciliar, por lo que desarrollan musculatura.

Su tubo digestivo es completo; tienen boca y ano.

Son gonocoristas y protóstomos, aunque no todos los pseudocelomados cumplen las características de los protóstomos.

Incluye 9 filos de animales, de los que estudiaremos sólo uno; los nemátodos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El filo nemátodos incluye a unas 12.000 especies. Las poblaciones incluyen muchísimos individuos.

Habitan en todos los ambientes; los hay de vida libre (marinos, dulciacuícolas y terrestres), de ambientes húmedos, ya que viven en la película de agua que rodea los granos de arena, y parásitos, tanto de plantas como de animales.

Son metazoos triblásticos, de simetría bilateral, protóstomos y pseudocelomados.

Tienen aspecto vermiforme, de sección transversal circular; se les llama gusanos cilíndricos.

Su cuerpo está protegido por una gruesa cutícula que debe ser mudada para que el animal crezca.

La pared del cuerpo presenta sólo musculatura longitudinal, muy particular, ya que está formada por fibras musculares que conectan con el sistema nervioso mediante proyecciones citoplasmáticas.

Tienen tubo digestivo completo. No tienen circulatorio ni respiratorio.

Su sistema excretor es exclusivo.

Sus estructuras sensoriales son características de filo. Son los *anfídios* (en el extremo anterior) y los *fasmídios* (en el extremo posterior; son caudales).

Son gonocoristas de desarrollo directo.

CLASIFICACIÓN

El filo se divide en dos clases:

- Afásmidos: Nemátodos que poseen anfídios y no fasmídios. Son de vida libre generalmente.
- Fásmidos: Nemátodos que poseen anfídios y fasmídios. Generalmente son parásitos, aunque hay algunas especies de vida libre.

ANATOMÍA EXTERNA

Su tamaño es variable; la mayoría son microscópicos, pero hay algunos muy grandes (40 cm.). Tienen aspecto vermiforme. No están anillados externamente. Los extremos del cuerpo no están anillados. Su sección es perfectamente circular.

No podemos distinguir regiones externamente. En el extremo anterior se localiza la boca, que está rodeada por una serie de lóbulos que hacen las veces de labios. El número de lóbulos es variable; en las formas marinas (las más primitivas) aparecen 6. En las formas terrestres y dulciacuícolas aparecen 3.

Sobre toda la región anterior, incluidos los lóbulos, aparecen estructuras sensoriales llamadas sedas.

En el extremo posterior del cuerpo, en posición subventral, se encuentra el ano en los individuos femeninos, o el orificio cloacal en los masculinos.

ANATOMÍA INTERNA: PARED DEL CUERPO.

De fuera a dentro, presentan las siguientes capas:

- **CUTÍCULA:** Muy gruesa. Está estratificada. Compuesta fundamentalmente de colágeno. Sirve para proteger al animal del ambiente hostil del hospedador, cuando el animal es parásito. Le permite colonizar ambientes hostiles. Esta cutícula es producida por la epidermis subyacente.
- **EPIDERMIS:** Monoestratificada. Puede ser celular o sincitial. Presenta cuatro entrantes hacia el pseudoceloma que reciben el nombre de cordones epidérmicos, que recorren longitudinalmente el cuerpo del animal; uno por la línea mediodorsal, otro por la línea medioventral y otros dos mediolaterales. En los cordones están los núcleos de las células epidérmicas. En el cordón epidérmico dorsal y ventral se localizan los cordones nerviosos longitudinales. En los cordones epidérmicos laterales se localizan los conductos excretores.
- **MEMBRANA BASAL**
- **MUSCULATURA:** Es longitudinal y estriada. Son células exclusivas, ya que conectan con el sistema nervioso mediante prolongaciones citoplasmáticas.

Bajo la musculatura se localiza el pseudoceloma. El hecho de que la musculatura sea longitudinal hace que el movimiento de estos animales esté reducido al serpenteo.

La musculatura está dividida en cuatro paquetes o campos musculares, separados por los cordones epidérmicos.

TUBO DIGESTIVO

Es muy sencillo. Es completo. Comienza en una pequeña cavidad bucal que desemboca en una faringe muy musculosa, también llamada hexófago, que ayuda a la deglución. Se continúa con el intestino, que es muy largo y se extiende por todo el cuerpo del animal hasta el extremo posterior del cuerpo, para desembocar en el ano, en el caso de las hembras.

En los machos, el recto es una auténtica cloaca, ya que en ella desembocan las vías reproductoras. La cloaca comunica con el exterior por el orificio cloacal.

Recto ! Ano (masc.)

Boca ! Faringe ! Intestino

Cloaca ! Orificio cloacal (fem.)

La faringe (estomodeo) y el recto (proctodeo) son ectodérmicos; están recubiertos por cutícula.

La digestión es extracelular ya que en el intestino se segregan enzimas digestivas a la vez que es intracelular.

Hay nemátodos carnívoros, que se alimentan de pequeños invertebrados. Los hay fitófagos que perforan las raíces de las plantas. Hay nemátodos que pueden producir grandes daños a los cultivos agrícolas. Otros se alimentan de algas, bacterias, hongos... Otros son detritívoros y se alimentan de materia en descomposición. Los hay parásitos de plantas y animales, incluido el hombre.

SISTEMA EXCRETOR

Es exclusivo. En las especies de vida libre está formado por dos células, llamadas *células glandulares excretoras* o *células renales*. Son muy voluminosas. El cuerpo de la célula está libre en el pseudoceloma. Ambas se dirigen al orificio excretor, que está en la superficie ventral, a nivel de la faringe. La estructura varía en los diferentes grupos de nemátodos.

En la evolución, el volumen de la célula glandular ha disminuido. La célula se modifica y recubre los conductos excretores, que están en los cordones laterales. Los cordones laterales se comunican por un conducto transversal para dirigirse al poro excretor.

Las células excretoras participan sólo en la osmorregulación. La excreción de los desechos nitrogenados ocurre a nivel de las paredes intestinales, que excretan a la luz del intestino y salen por el ano o por el orificio cloacal.

TRANSPORTE INTERNO

Lo realiza el pseudoceloma, que es más pequeño en las especies de vida libre (las de pequeño tamaño). Está más desarrollado en las especies parásitas y en las de mayor tamaño.

INTERCAMBIO GASEOSO

No tienen sistema respiratorio. El intercambio gaseoso se verifica a través de la pared del cuerpo. Los parásitos habitan en zonas pobres de oxígeno; recurren a rutas metabólicas anaeróbicas para obtener energía.

SISTEMA NERVIOSO

Es centralizado. Hay SNC y SNP. El SNC está formado por el cerebro y los cordones nerviosos longitudinales. El cerebro tiene forma de anillo nervioso perifaríngeo, y lleva 6 ganglios nerviosos unidos por anillos nerviosos.

El sistema nervioso es pues, intraepidérmico. Del anillo surgen

los cordones nerviosos longitudinales. Surge uno de cada ganglio (6).

De ellos, los dorsales se fusionan para formar un único cordón. Los ventrales corren independientes hasta el poro excretor, donde se fusionan. Se localizan en los cordones epidérmicos.

De los cuatro cordones que quedan al final, sólo el ventral presenta ganglios.

El SNP está formado por los nervios que surgen del anillo y de los cordones.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

Poseen anfidios y fasmidios. Ambas estructuras son pares. Los anfidios se localizan en el extremo anterior del cuerpo, y los fasmidios en el extremo posterior del cuerpo. Se abren al exterior mediante sendos orificios. Tienen la misma estructura. Están rodeados por una glándula, que vierte su secreción al saco. Hay células neurosensoriales ciliadas, que llevan la información al SNC. Tanto anfidios como fasmidios son quimiorreceptores. Los fasmidios están especializados en la detección de individuos del sexo contrario.

APARATO REPRODUCTOR

Son gonocoristas. Presentan dimorfismo sexual. Los masculinos son más pequeños y tienen el extremo posterior del cuerpo curvado. Tanto en los masculinos como en los femeninos, las gónadas son tubulares y están libres en el pseudoceloma.

El aparato reproductor femenino está formado por dos ovarios, que se continúan en dos oviductos y en dos úteros, que confluyen en la vagina, que comunica con el exterior mediante el orificio genital.

El aparato reproductor masculino está formado por 2 ó 1 testículo (uno en los más evolucionados), que se continúa/n en el espermiducto, que desemboca en la vesícula seminal, que está seguida por el canal eyaculador y la cloaca. El canal eyaculador produce una secreción que activa los espermatozoides creados en el testículo y almacenados en el espermiducto. En la cloaca puede haber 1 ó 2 sacos, en cuyo interior hay una o dos espinas copuladoras.

La fecundación es interna. Se da a nivel del oviducto. Los huevos se desarrollan en el útero. El desarrollo es directo, aunque el animal va pasando por distintas etapas juveniles. Para pasar de otra, necesitan mudar.

HÁBITOS DE VIDA

Tienen un gran éxito evolutivo. Son muy numerosos. Hay muchos de vida libre, tanto adultos como jóvenes. Algunos adultos y juveniles son endoparásitos de plantas, pero llegado un momento, los juveniles abandonan la planta para colonizar otras plantas.

Puede suceder que los adultos sean de vida libre y los juveniles sean endoparásitos de animales. Cuando llega el momento de la reproducción, el juvenil abandona al invertebrado que parasita.

Las hembras adultas pueden ser zooparásitas, y las juveniles fitoparásitas. Las hembras cargadas de huevos viven en el interior de un insecto fagófago, donde aparean los juveniles y son transmitidos a las plantas por el insecto, donde se convierten en adultos.

Hay muchos zooparásitos adultos y juveniles (ej.: *Ascaris Lumbricoides*, que es un parásito intestinal de vertebrados). También son parásitos intestinales de vertebrados superiores, incluidos los humanos, las *Uncinorias*. Son hematófagos y rompen las paredes intestinales. Los huevos salen al exterior por las heces, donde eclosionan.

Otra especie es *Trichinella Spiralis*, que es un parásito de mamíferos. Es intestinal, pero va por el sistema circulatorio hasta el músculo, donde se enquistan.

Otros nemátodos son zooparásitos, pero en un hospedador intermedio, como por ejemplo las *filarias*, que son parásitos de aves y mamíferos. Los adultos se reproducen en los ganglios linfáticos, provocando retención de líquidos que provoca hinchazón (alanfantosis). En los ganglios tiene lugar la reproducción, donde los microfilarias (juveniles) se dirigen a los vasos sanguíneos de la piel y, cuando un insecto hematófago pica, penetra en él y, pasa al hospedador definitivo a través de otra picadura del mosquito a otro animal.