

ЛЕКЦІЯ № 4

ТЕМА: ТИП НЕМЕРТИНИ (*NEMERTINI*)

ТИП ПЕРВИННОПОРОЖНИННІ (*NEMATHELMINTHES*)

ТИП СКРЕБЛЯНКИ, АБО КОЛЮЧОГОЛОВІ (*ACANTHOCEPHALES*)

План лекції:

1. Тип Немертини (*Nemertini*).
2. Тип Первиннопорожнинні (*Nemathelminthes*).
3. Філогенія циклів розвитку нематод.
4. Клас Кіноринхи (*Kinorhyncha*).
5. Клас Волосові (*Gordiaceae, seu Nematomorpha*).
6. Клас Коловертки (*Rotatoria*).
7. Клас Пріапуліди (*Priapulida*).
8. Тип Скреблянки, або Колючоголові (*Acanthocephales*).

Основні поняття:

Хоботна піхва, війчастий епітелій, схізоцель, фаринкс, рабдитовидні та філярієвидні личинки, біо- і геогельмінти, облігатний і факультативний паразит, дефінітивний хазяїн, міграція, пероральний, перкутанний та контамінаційний шляхи зараження, резервуарний хазяїн, імагінальний і личинковий паразитизм, мікофілярії, ендеміки, зоніт, коловертальний апарат, мастакс, цикломорфоз.

ТИП НЕМЕРТИНИ (*NEMERTINI*)

Немертини — це переважно вільноживучі морські хижаки. Описано близько тисячі їх видів, із них у Чорному морі знайдено 33 види.

В них поєднуються риси, властиві плоским червам, і ознаки значно вищого ступеня організації. Особливістю немертин є довгий хобот на передньому кінці тіла, що вгортається в спеціальну хоботну піхву. Немертини мають добре розвинений шкірно-м'язовий мішок із війчастим епітелієм, порожнини тіла в них немає, а проміжки між внутрішніми органами заповнені паренхімою. Травна система в немертин наскрізна, крім передньої та середньої кишки є ще й задня, що відкривається анальним отвором. Видільна система належить до протонефридального типу. У немертин є добре розвинена замкнена кровоносна система. Нервова система представлена двома парами мозкових гангліїв, від черевної пари йдуть два бічні нервові стовбури, з'єднані поперечними комісурами.

Немертини — роздільностатеві тварини, що мають численні гонади простої будови. До типу немертин належить всього один клас із тією ж назвою.

ТИП ПЕРВИННОПОРОЖНИННІ (*NEMATHELMINTHES*)

Це переважно вільноживучі, рідше паразитичні організми, що пристосувалися до різних умов життя (морські та прісні води, ґрунт, паразити рослин, тварин та людини). Описано понад 20 тис. сучасних видів, проте їх реальна кількість значно більша, оскільки ця група вивчена ще недостатньо.

Тіло тварин вкрите кутикулою. Війчастий покрив зберігається лише на черевній стороні або повністю редукований; шкірно-м'язовий мішок розвинений неоднаково, мускулатура переважно поздовжня. Нематгельмінти мають *первинну порожнину тіла (схізоцель)*, яка має вигляд щілин між внутрішніми органами, заповнених рідиною й не вистелених власним епітелієм. Кишечник тварин – це пряма наскрізна трубка, що поділяється на три відділи – ектодермальну передню кишку – глотку (*фаринкс*), як правило, з тригранним просвітом, ентодермальну середню кишку та ектодермальну задню, яка закінчується анальним отвором.

Видільна система належить до протонефридального типу або має вигляд видозмінених шкірних залоз.

Нервова система представлена навкологлотковим нервовим кільцем, від якого відходить різна кількість поздовжніх стовбурів. Справжніх нервових гангліїв у них немає. Органи чуття в первиннопорожнинних розвинені погано.

Первиннопорожнинні – переважно роздільностатеві тварини, їх статевий апарат має просту будову. Характерною особливістю ембріонального розвитку первиннопорожнинних є білатеральне, різко детерміноване дробіння. У них має місце прямий розвиток або вихід із яйця личинки, загалом подібної до дорослої тварини. Ріст личинки супроводжується линяннями; дорослі особини не линяють.

ФІЛОГЕНІЯ ЦИКЛІВ РОЗВИТКУ НЕМАТОД (*NEMATODA*)

У нематод наявною є відмічена ще В.О. Догелем тенденція до виникнення гермафродитизму у паразитів, які беруть свій початок від різностатевих вільноіснуючих предків. Значна кількість нематод стають фізіологічними гермафродитами, фенотипічно залишаючись при цьому самцями. В одних видів вони здатні продукувати чоловічі статеві клітини тільки упродовж відносно короткого часу, а саме, на початку своєї статевої активності (**протерандрічний гермафродитизм**). В інших, формування спермій відновлюється кілька разів протягом життя паразита. У виключних випадках нематоди переходять до партеногенетичного розмноження без запліднення.

Звичайно в організмі тварини-хазяїна оселяються самці та самиці нематод, які після досягнення статевої зрілості копулюють один з одним. Чоловічі статеві клітини - спермії - після копуляції потрапляють до органів

жіночої статеві системи, де протягом певного строку (є характерним для кожного конкретного виду) зберігаються в просвіті матки. Особливістю сперматозоїдів нематод є відсутність джгутиків - їх рух по статевим жіночим шляхам здійснюється за допомогою псевдоподій.

Відразу після проникнення спермія у жіночу статеву клітину відбувається формування первинної захисної оболонки. З часом виділяється ще одна оболонка, а на поверхні яйця за рахунок секреторної діяльності матки утворюється третій (зовнішній) білковий шар. Відсутність жовточних клітин обумовлює важливу особливість статевих клітин нематод. У більшості представників цієї групи яйцеклітина вже містить у собі поживні речовини, необхідні для розвитку майбутнього зародка.

Постембріональний розвиток нематод — це метаморфоз. Звичайно, є чотири личинкових стадії, перехід між якими супроводжується линяннями. Личинок, що послідовно змінюють одна одну, називають: Л-1, Л-2, Л-3, Л-4.

За своїм зовнішнім виглядом та внутрішньою будовою личинки нагадують дорослих черв'їв. Але є ряд суттєвих відмінностей, які стосуються як морфологічних, так і біологічних особливостей. Перша та головна риса личинок нематод - це відсутність сформованої статеві системи, яка представлена недиференційованим статевим зачатком, що розташований у задній половині тіла. За правило, недорозвиненою є також і травна система. Задня кишка переважно має вигляд простого клітинного тяжа, інколи просвіт відсутній навіть у середній кишці. Кутикула личинок має меншу кількість шарів і відрізняється від кутикули дорослих черв'їв особливостями обмінних процесів та фізіології.

Личинок нематод за особливостями будови поділяють на дві морфологічні групи - рабдитовидні і філярієвидні. До першої групи відносяться личинки з коротким і відносно товстим тілом; другі мають більш струнке та вузьке тіло. Деякі види нематод протягом їх індивідуального розвитку здатні до зміни типів личинок. Відношення личинок нематод із зовнішнім середовищем значно відрізняється. Як і в інших групах паразитичних організмів, у круглих черв'їв спостерігається тенденція до скорочення терміну перебування активних стадій в зовнішньому середовищі, навіть - до повного їх випадіння.

В найбільш примітивних випадках з яєць, що потрапили до зовнішнього середовища, виходить Л-1. Вона поводить як вільноіснуюча форма, проходить два линяння і перетворюється на Л-3, яка стає інвазійною для хребетних тварин. Але перше линяння, переважно, відбувається під захистом яйцевої оболонки і в зовнішнє середовище виходить вже Л-2. В свою чергу, вона линяє в зовнішньому середовищі і дає початок інвазійній Л-3. Обидва линяння можуть відбуватись в яйці і тоді в зовнішнє середовище виходить Л-3.

Значна кількість нематод зовсім втратила вільно існуючі активні стадії. Інвазійними для хребетної тварини-хазяїна стають яйця, які містять сформованих личинок. У багатьох видів зникають і вони, що стає можливим з появою у життєвому циклі паразита проміжних хазяїв, які й здійснюють передачу інвазійного початку від одного дефінітивного хазяїна до іншого. В багатьох випадках це супроводжується появою яйце живородіння (родини *Wuchereria*, *Trichinella* тощо).

Личинки нематод можуть зберігатись в зовнішньому середовищі тривалий час (до 2 років і більше), що обумовлюється запасами поживних речовин, отриманих ними під час розвитку. У старих личинок кількість жиру та глікогену є значно меншою ніж у молодих.

Вільноіснуючі личинки нематод мають ряд біологічних адаптацій, спрямованих на зараження тварини-хазяїна. В першу чергу це здатність до міграції. На активність личинок значно впливає температура, світло, вологість оточуючого середовища. Потрапляння личинок в кінцевих хазяїв відбувається кількома різними способами.

В тих випадках коли інвазійним початком виступають яйця, що містять зрілих личинок, зараження тварин можливе тільки **пероральним шляхом**. У кишечнику хазяїна личинки звільняються від шкаралупових оболонок.

Тварини можуть заражатись й активними вільноіснуючими личинками. Цей процес в одних видів відбувається також **перорально**, а в інших личинки проникають у тварину через шкіру - **перкутанний** спосіб зараження. В цьому випадку вони проникають в товщу шкіри переважно через волосяні фолікули, рідше - через ушкодження ороговілого епітелію.

В інших випадках, зараження кінцевих хазяїв може відбуватись через проміжних та резервуарних хазяїв. Передача паразитів від однієї особини до іншої відбувається переважно за травними ланцюгами у системі хижак-жертва. Але можливим є інший шлях, коли проміжним хазяїном стає кровосисна комаха (кровосисні комарі, москити, мошки тощо). В цьому випадку зараження відбувається **контамінативним** шляхом. Личинка виходить з хоботка комахи в той час, коли остання живиться кров'ю на хребетній тварині, та активно проникає крізь шкіру в її кров'яне русло.

Життєві цикли нематод характеризуються різноманіттям. Це пояснюється тим, що окремі групи нематод переходили до паразитизму в різний час та пристосовувались до існування у самих різних тваринах. Тому поряд зі спеціалізованими формами існує багато примітивних, які слід розглядати як факультативних паразитів, їх життєві цикли, за правило, є дуже нестійкими і, в залежності від умов, можуть відбуватись різними шляхами.

На цій еволюційній стадії зараз знаходяться багато представників ряду *Rhabditida*. Їх цикл розвитку включає декілька вільноіснуючих видів, які стали факультативними паразитами і навіть форми, що перейшли до облігатного паразитизму, але зберегли вільноіснуючі покоління.

До **факультативних паразитів** можна віднести широко розповсюджений вид вугрицю кишкову (*Strongyloides stercoralis*). При сприйнятливих температурі та вологості в ґрунті існують статевозрілі самиці й самці. З яєць, які вони відкладають, виходять рабдитовидні Л- 1, значна частина яких линяє 4 рази і дає початок вільноіснуючому поколінню. Менша частина після другого линяння перетворюється у філярієвидних личинок Л-3. Вони не можуть розвиватись нормально зовнішньому середовищі, оскільки їм необхідно проникнути до

організму людини (переважно **перкутанно**). Личинки в організмі хазяїна мігрують наступним чином: кров'яне русло малий круг кровообігу легені. В легенях личинки линяють два рази і дають початок молодим самцям та самицям. Вони в свою чергу по дихальних шляхах підіймаються у гортань і через неї проникають у травну систему. Там вони копулюють і самиці відкладають яйця.

Можливим є і **пероральний** шлях зараження людини. Але філярієвидні личинки, яких проковтнули, також проникають у слизову носоглотки і здійснюють міграцію кровоносною системою та легеньми.

Із відкладених яєць у кишечнику вилуплюються рабдитовидні Л-1, які линяють. Доля Л-2 може бути різною. Частина цих личинок виводиться в зовнішнє середовище, де вони можуть дати початок вільноіснуючому поколінню або ж личинкам, які є інвазійними для людини. Частина з них друге линяння проходить у кишечнику і в цьому випадку можлива **аутоінвазія** хазяїна крізь слизову кишечнику або шкіру перианальних складок. Далі відбувається вже описана вище міграція.

У паразитів легень, амфібій *Rhabdias bufonis*, які відносяться до того ж підряду, спостерігається певна стабілізація циклу. Вони є **облігатними паразитами**, які зберігають також вільноіснуюче покоління.

У легенях жаби мешкають гермафродитні черви. Яйця, що вони відкладають, потрапляють спочатку у глотку, а потім крізь кишечник виводяться в зовнішнє середовище. Личинки, які вилуплюються з яєць, після линяння дають початок особинам вільноіснуючого покоління (вони дрібні майже в двічі менші за попередні). Личинки, які вилуплюються з відкладених ними яєць, для подальшого розвитку повинні потрапити у хребетну тварину. Заражуються амфібії **перкутанно** - личинки мігрують кровоносною системою у легені, де після кількох линянь дають початок гермафродитним особинам. Тобто відбувається розвиток зі складним циклом за типом *гетерогонії* (відбувається закономірне чергування вільноіснуючих різностатевих та паразитичних гермафродитних поколінь).

Усі представники ряду *Rhabditida* повністю втратили здатність досягати статевої зрілості в зовнішньому середовищі. Вони є **облігатними паразитами**, у яких вільноіснуючий спосіб життя зберігають, в крайньому випадку, личинки.

Представники родини *Ancilostomatidae* мають дві вільноіснуючі личинкові стадії. Статевозрілі особини є паразитами людини та деяких інших тварин. У просвіт кишки вони відкладаються яйця, з яких у зовнішньому середовищі вилуплюються рабдитовидні Л-1, а через два линяння з'являються філярієвидні Л-3. Вони проникають переважно через шкіру хазяїна й здійснюють подальшу міграцію організмом майже так, як і личинки вугриці кишкової. Але в легенях личинки анкілостомід не линяють, а відразу мігрують до кишечника, де після двох линянь сягають статевої зрілості.

У деяких видів здійснення подібного циклу розвитку ускладнюється через появу проміжних хазяїв. Прикладом можуть бути представники підряду *Strongylata*. Самиці паразитують у легенях вівці, вони відкладають яйця, які не відразу виводяться у зовнішнє середовище, а дозрівають у бронхах. З них вилуплюються личинки, які проходять травним трактом і виводяться у зовнішнє середовище з фекаліями. Але подальший розвиток паразитів можливий тільки у проміжному хазяїні - сухопутних червононогих молюсках. В них личинки двічі линяють і на стадії Л-3 знову виходять в оточуюче середовище. Вони концентруються на траві, разом з якою й потрапляють до травної системи вівці. З кишечника вони мігрують до лімфатичної системи, потім через кровоносну потрапляють до легенів. Тут відбувається ще два линяння й личинки перетворюються на дорослих особин.

Також можливим є й інший шлях скорочення строків перебування у зовнішньому середовищі активних стадій, що розселюються. Це зміщення частини линянь на період знаходження личинок в яйці, і навіть повне випадіння з циклу розвитку вільноіснуючих личинок, що притаманно багатьом спеціалізованим паразитам. Ембріональний розвиток та перше личинкове линяння у багатьох видів здійснюється тільки при доступі кисню у зовнішньому середовищі.

На цьому етапі пристосування до паразитичного способу життя знаходяться зараз представники ряд *Ascaridida*. Незважаючи на те, що зараження яйцями здійснюється переважно **перорально** і вилуплені личинки зразу ж потрапляють в травну систему, вони в деяких випадках (р. *Ascaris* тощо) зберігають характерну для багатьох більш примітивних форм складну міграцію організмом хазяїна. Личинки мігрують кровоносною системою до легенів де відбувається два линяння. Л-4, що утворилися внаслідок линянь, підіймаються дихальними шляхами до носоглотки, звідки знову потрапляють до кишечника, де відбувається ще одне линяння і вони перетворюються на дорослих самиць і самців.

Подальша еволюція циклів розвитку нематод відбувалась кількома напрямками. З одного боку, личинки набували все більш яскраво виражену здатність безпосередньо оселятись в травному тракті хазяїна. Перші кроки в цьому напрямку спостерігаються у представників родини *Ancylostomatidae*, личинки яких в легенях не проходять ні якого розвитку (повністю відбувається у просвіті кишки). В цьому випадку при **перкутанному** зараженні хазяїна міграція забезпечує потраплення паразита до остаточного місця поселення і тому зберігається в процесі еволюції. У багатьох спеціалізованих форм, зараження яких відбувається **перорально**, така суто "транспортна" міграція втрачає своє біологічне значення і з часом випадає з циклу розвитку. Це є характерним для представників самих різних груп нематод: деяких стронгілят, аскарідат тощо.

Інший напрямок еволюційних змін пов'язаний зі скороченням терміну перебування яєць у зовнішньому середовищі, який є необхідним для досягнення ними інвазійного стану. Якщо у тих же аскарідат здатні заражувати хазяїна лише яйця що містять Л-2, то у *Trichocephalus trichurus*, які є, імовірно, давніми паразитами з підкласу *Adenophorea*, інвазійними стають яйця Л-1, які не пройшли жодного линяння.

Деякі нематоди зовсім втратили вільноіснуючі стадії, необхідні для розселення. В жодній фазі циклу розвитку паразити не виходять у зовнішнє середовище? Передавання інвазійного початку від одного дефінітивного хазяїна до іншого здійснюється за допомогою переносника або проміжних хазяїв. В цьому

напрямку дуже далеко зайшла спеціалізація філярій (підряд *Filariata* ряду *Spirurida*). Велика кількість представників цієї групи (родина *Filariidae*) поселяються в органах і тканинах, які безпосередньо не пов'язані з зовнішнім середовищем — підшкірна клітковина, нервова, кровоносна і лімфатична системи тощо. Самиці примітивних видів відкладають яйця, з яких відразу вилуплюються личинки, тоді як у більшості форм спостерігається справжнє живородіння. В цьому випадку самиці народжують велику кількість дрібних личинок-мікрофілярій.

Мікрофілярії переважно мігрують кровоносною системою, де зберігаються достатньо довгий термін. Кровосисні комахи поглинають личинок під час живлення на зараженій тварині або людині. Перебування паразитів у зовнішньому середовищі, таким чином, повністю виключається.

Усі наведені приклади ілюструють можливий шлях виникнення й подальшої еволюції імагінального паразитизму нематод. В той же час у них є можливим і ларвальний паразитизм, коли вільноіснуючими стають не личинкові стадії, а статевозрілі особини.

У нематод, що відносяться до родини *Mermithidae* (підклас *Adenophorea*) тимчасове перебування личинок в інших організмах стає обов'язковою умовою завершення всього циклу розвитку. Самиці й самці мермітид існують у водоймах або вологому ґрунті. Вони не живляться й виконують переважно генеративну функцію, а також функцію розселення. З яєць, які відкладають самиці, вилуплюються личинки. Зараження тварин-хазяїв, якими можуть бути різні водні та наземні безхребетні тварини (комахи, молюски, ракоподібні), здійснюється або перкутанно, або перорально. В іншому випадку паразити мігрують у порожнину тіла, пробуравлюючи стінку кишечника. В організмі хазяїна личинки швидко розвиваються. Морфогенетичні процеси супроводжуються накопиченням великої кількості запасних поживних речовин. Зрілі паразити залишають хазяїна, який при цьому гине. Після линяння вони дають початок самцям і самицям. Як і у багатьох інших паразитів, цикл розвитку мермітид пов'язаний з особливостями біології та розвитком тварин-хазяїв. Ці особливості мермітид привертають увагу спеціалістів із біологічних методів боротьби зі шкідливими комахами. В деяких країнах зараз мермітид використовують для зниження чисельності мошок та інших кровосисних *Diptera*.

КЛАС КІНОРИНХИ (KINORHYNCHA)

Це морські бентосні тварини, що мешкають у морському мулі, піску та на водоростях. Вони трапляються в усіх морях і океанах, більша частина видів живе в субліторалі та літоралі. Відомо близько 100 видів кіноринх, у Чорному морі — 14 видів, із них три — є ендеміками, наприклад, Centrodereus spinosus, Semnodereus ponticus.

Кіноринхи мають видовжене тіло від 0,18 до 1 мм завдовжки, яке складається з короткого хобота та видовженого тулуба. У хоботному відділі можна виділити ротовий конус, на якому містяться напрямлені наперед кутикулярні вирости, середню частину, озброєну загнутими назад шипами-скалідами, та гладеньку шийну ділянку. Тулуб вкритий кутикулярним панцирем, що складається з окремих кілець — **зонітів**, найчастіше їх 11. Кутикулярний покрив кожного зоніта утворений трьома пластинками твердої кутикули: спинною (дорзальною) та двома черевними (вентральними). Під кутикулою залягає клітинна гіподерма. Мускулатура не утворює суцільного м'язового мішка, вона розбита на окремі пучки. Кільцеві м'язи зберігаються тільки в хоботі, поздовжні утворюють дві стрічки спинних і дві — черевних м'язів. Вони складаються з окремих м'язів, що з'єднують передні краї сусідніх зонітів.

Між стінкою тіла та внутрішніми органами є порожнина тіла, заповнена темною зернистою масою. Жодних клітинних елементів у порожнині тіла не виявлено. Органи досить щільно прилягають один до одного, тому порожнина тіла невелика й має вигляд щілин між органами.

Травна система кіноринх починається ротовим отвором на кінці хобота, рот веде в мускулясту глотку, яка може втягуватися в глибину ротового конуса особливими м'язами. Глотка переходить в середню кишку, за якою розташована задня, що відкривається анальним отвором на задньому кінці тіла. Живляться кіноринхи дрібними часточками детриту або одноклітинними водоростями. Тварина оточена слизистим чохлам, до якого прилипають часточки їжі. Під час скорочення поздовжніх м'язів слиз разом із часточками їжі рухається до заднього кінця тіла, кіноринх вигинається й пропускає хвостові шипи через скаліди хобота, поїдаючи частки їжі.

Видільна система тварин представлена парою нерозгалужених протонефридальних каналів із одним миготливим полум'ям у кожному.

Нервова система складається з навкологлоткового нервового кільця, що лежить на межі між ротовим конусом і середньою частиною хобота, та вентрального нервового стовбура, на якому міститься скупчення нервових клітин (ганглії), по одному в кожному зоніті. Утворення метамерних гангліїв на нервовому стовбурі пов'язане з метамерією зонітів і м'язів.

Органи чуття представлені скалідами та групами чутливих щетинок на скалідах, до яких підходять чутливі клітини, та парою дрібних вічок, що лежать над навкологлотковим нервовим кільцем.

Кіноринхи — роздільностатеві тварини. Ембріональний розвиток кіноринхів не досліджений. Із заплідненого яйця виходить личинка з неповним числом зонітів, яка росте, линяє, нарощуючи зоніти один за одним.

КЛАС ВОЛОСОВІ (GORDIACEA, АБО NEMATOMORPHA)

Волосові — порівняно невелика група паразитичних червів, для яких характерний личинковий паразитизм. Описано понад 300 їх видів. У фауні України відомо два види — поширений прісноводний Gordius aquaticus і Nestoneta agile, що паразитує в ракоподібних Чорного моря. Вільний спосіб життя ведуть лише личинки, які щойно вийшли з яєць, і дорослі черви. Волосові мешкають у морях і прісних водоймах. Личинки паразитують у комах, а морські види — в ракоподібних.

Тіло у волосових довге, ниткоподібне, 40—50 см завдовжки, у деяких видів;—до 1,5 м завдовжки (ширина 1—3 мм). Завдяки такій формі та темно-коричневому забарвленню *Gordiaceae* одержали назву «живий волос», або

«кінський волос». Дорослі волосові не мають хобота, він є лише в личинок. Передній кінець тіла закруглений, задній кінець у самців роздвоєний.

Покриви волосових утворені щільною багатошаровою кутикулою, під якою залягає тонкий шар гіподерми, що утворює лише одне поздовжнє потовщення — черевний валик. Під гіподермою залягає суцільний шар поздовжніх м'язів. Великий проміжок між кишечником і стінкою тіла заповнений паренхімою, в якій є значні лакунарні простори. Паренхіма складається з пухиреподібних клітин, між якими є добре розвинена волокниста міжклітинна речовина.

Травна система волосових рудиментарна. Ротовий отвір у більшості видів відсутній, передня кишка не має просвіту та не з'єднується з середньою. Задня кишка функціонує як статева клоака.

На жодній стадії розвитку волосових їх травна система не бере участі в поглинанні поживних речовин. Молоді личинки, які ще не перейшли до паразитизму, існують за рахунок енергетичних запасів, одержаних із яйця. Паразитичні личинки живляться, але їжа надходить через кутикулу, яка в цей період має велику проникність. Волосові, що залишили свого хазяїна, в зовнішньому середовищі не живляться, проникність їх кутикули помітно знижується. Вони живуть за рахунок енергетичних резервів, які накопичили під час паразитичного періоду розвитку.

Органів виділення у волосових немає, можливо, їх функцію виконує кишечник. Видів на передньому кінці локалізовані скупчення темного пігменту, що нагадують очі.

Волосові — роздільностатеві тварини. Самець відрізняється від самиці меншими розмірами та будовою заднього кінця тіла.

Розвиток волосових відбувається в одному або рідше двох хазяях. Личинка потрапляє до свого хазяїна — найчастіше комаху — через тонкі місця покривів, пробиваючи їх хоботом. У інших випадках личинка проковтується хазяїном, далі з кишечника мігрує в його порожнину тіла, а звідти — в мускулатуру або інші тканини. Якщо розвиток личинки відбувається у двох хазяях, другим хазяїном є, як правило, хиже членистоноге, яке поїдає першого хазяїна. Личинка розвивається протягом кількох місяців, виростаючи до розмірів дорослої стадії, але ніколи не досягає статевої зрілості всередині хазяїна. Личинка виходить у воду з організму хазяїна, який при цьому, як правило, гине. У воді волосові досягають статевої зрілості, копулюють, відкладають яйця й невдовзі гинуть.

КЛАС КОЛОВЕРТКИ (*ROTATORIA*)

Це водні, переважно прісноводні організми. Більшість коловерток — вільноживучі, рухливі тварини, частина видів веде прикріплені спосіб життя, нечисленні види є паразитами деяких безхребетних, зокрема найпростіших, наприклад сонцевиків. Багато видів коловерток утворює колонії, які формуються з кількох сотень, а іноді й тисяч молодих вільноплаваючих особин.

Тіло коловерток має дуже різноманітну форму — найчастіше воно видовжене й у поперечному розрізі кругле або сплюснене. Тіло коловерток більш-менш чітко поділене на три відділи — головний, тулуб і хвостовий, або ногу. Цей поділ зумовлений наявністю зовнішніх перетяжок покривів і не має відношення до справжньої сегментації тіла. Наявність потоншених покривів на окремих ділянках тіла забезпечує його гнучкість і здатність за допомогою окремих м'язів втягувати головний, а іноді й хвостовий відділи у тулуб.

Їх тіло вкрите синцитіальним шаром гіподерми, яка може виділяти *кутикулу* або потовщуватися, утворюючи *панцир*. Війки в покривах залишаються в *коловертальному апараті*, що є специфічним утвором коловерток. Базальної мембрани та м'язового мішка в коловерток немає, мускулатура утворена окремими диференційованими пучками, до складу яких входять гладенькі та поперечносмугасті м'язи. У коловерток є *первинна порожнина тіла* — *схізоцель*.

Первинною ця порожнина називається тому, що в процесі еволюції вона виникає замість паренхіми й утворюється, як вважають, внаслідок розходження та розпаду клітин паренхіми. Звідси її друга назва — схізоцель (порожнина розпаду).

Кишечник у коловерток наскрізний; крім передньої та середньої кишок, є задня кишка й анальний отвір. У глотці міститься особливий жувальний апарат — *мастак*.

Видільна система коловерток належить до протонефридального типу. **Нервова система** представлена головним ганглієм, від якого відходять кілька нервів, є також дрібні додаткові ганглії, з'єднані між собою нервами.

Коловертки — роздільностатеві тварини. У них є клоака, в яку відкриваються отвори травної, статевої й видільної систем.

КЛАС ПРИАПУЛІДИ (*PRIAPULIDA*)

Це морські бентосні (придонні) тварини, які поширені в помірних зонах і на великих глибинах у екваторіальній зоні Світового океану. Відомо 15 видів.

Приапуліди мають циліндричне тіло білуватого кольору довжиною від кількох міліметрів до 10—15 см. На передньому кінці тіла міститься великий, до 1/3 довжини всього тіла хобот, що може змінювати свою форму — витягуватися в тонкий клиноподібний виріст, вкорочуватися й розширюватися або втягуватися у порожнину тіла за допомогою особливих м'язів-ретракторів. Ротовий конус у приапулід не виражений. На хоботі містяться загнуті на зад шипи — скаліди, розташовані поздовжніми рядами, їх кількість кратна п'яти. У найбільш поширеного в північних морях виду *Priapulus caudatus* налічується 25 шипів. Поверхня тулуба вкрита численними кільцевими складками й борізками, неправильно розкиданими короткими виростами-папілами й зрідка шипиками. У деяких видів на задньому кінці тіла міститься хвостова зябра — довгий гроноподібний придаток, що складається з численних - видовжених часточок, інколи трапляються дві зябри.

Шкірно-м'язовий мішок складається з тонкої еластичної кутикули, одношарового епідермісу, базальної

мембрани та двох шарів м'язів — кільцевого та поздовжнього.

Під шкірно-м'язовим мішком міститься велика порожнина тіла, яка продовжується в хобот і зяброві придатки. Вона заповнена рідиною, в якій плавають численні клітини двох типів. Клітини одного типу містять дихальний пігмент (гемеритрин) і призначені для запасання кисню, іншого — фагоцитують дрібні часточки (бактерій), а також утворюють скупчення, що закривають рани у разі механічного пошкодження тканин.

Травна система тварин починається ротовим отвором на кінці хобота, оточеним кутикулярними зубцями. Кишечник має вигляд прямої трубки та поділяється на глотку, стравохід (передня кишка), середню та задню кишку, що відкривається на задньому кінці тіла, а в разі наявності зябрового відростка — біля його основи. Мускуліста глотка має кутикулярні зуби, задня частина стравоходу утворює розширену ділянку з могутньою мускулатурою та кутикулярними шипиками для подрібнення їжі.

Приапупіди — хижаки, які полюють на багатощетинкових червів, голотурій, офіур й інших безхребетних.

Вони дихають всією поверхнею тіла або через зябровий придаток, який має дуже тонкі покриви, що полегшує дифузю кисню через них до порожнинної рідини. Органи виділення представлені протонефридіями, з'єднаними із статевими органами в єдиний урогенетальний (сечостатевий) комплекс. Нервова система складається з навкологлоткового нервового кільця та червонного стовбура. Від кільця відходять тоненькі поздовжні периферійні нерви, що тягнуться вздовж усього тіла й відгалужуються до м'язів. По всій довжині червонного стовбура галузяться тоненькі кільцеві нерви. Спеціалізованих органів чуття в приапупід немає, їх функції виконують скаліди та папіли, всередині яких виявлено чутливі нервові клітини. Імовірно, вони є механорецепторами.

Видільні та статеві органи приапупід об'єднані в загальну сечостатеву систему. Вона складається з двох довгастих органів, розташованих обабіч кишечника в задній частині тулуба й прикріплених до стінок тіла за допомогою тоненьких плівок-мезентерій. Видільна частина кожного з них представлена протонефридіями, які мають вигляд кількох невеличких пучків, які складаються з численних клітин із миготливим полум'ям. Статева частина складається з численних статевих мішечків, що на одному кінці сліпо замкнені, а другим відкриваються в сечостатеву протоку. Обидві протоки сполучаються із зовнішнім середовищем за допомогою пари отворів на задньому кінці тіла.

Приапупіди — роздільностатеві тварини, проте самиці не відрізняються від самців.

ТИП СКРЕБЛЯНКИ, АБО КОЛЮЧОГОЛОВІ (ACANTHOCEPHALES)

Скреблянки — група паразитичних червів, яка об'єднує близько тисячі видів. В Україні відомо близько 60 видів. У дорослому стані вони паразитують у кишечнику хребетних тварин, а в личинковому — в порожнині тіла членистоногих.

За рівнем організації скреблянки дуже близькі до коловерток, проте мають своєрідну будову, зумовлену паразитичним способом життя.

Це — білатеральні тварини, на передньому кінці яких є прикріпний *хоботок*, озброєний кутикулярними гачками. Війчастий покрив у них повністю редукований, тіло вкрите кутикулою. Скреблянки мають шкірно-м'язовий мішок і первинну порожнину тіла — схізощель. У них повністю редукована травна система, видільна система належить до протонефридіального типу. Нервова система представлена мозковим ганглієм (ендоном) і парєю латеральних нервів. Скреблянки — роздільностатеві тварини, які мають сечостатеву клоаку. Яйця дробляться спірально, розвиток супроводжується метаморфозом. Життєвий цикл скреблянок протікає зі зміною хазяїв.

Питання для самоконтролю:

1. Характеристика типу Немертини (*Nemertini*).
2. Характеристика типу Первиннопорожнинні (*Nemathelminthes*).
3. Філогенія циклів розвитку нематод.
4. Будова і функції шкіряно-м'язового мішка нематод.
5. Цикл розвитку *Ascaris lumbricoides*.
6. Цикл розвитку вугриці кишкової
7. Цикл розвитку *Wulchereria bancrofti*.
8. Цикл розвитку *Trichinella spiralis*.
9. Цикл розвитку гострика дитячого.
10. Сучасні методи діагностики гельмінтозів.
11. Екологія та патогенне значення нематод.
12. Нематоли - геогельмінти
13. Нематоли – біогельмінти
14. Характеристика класу Кіноринхи (*Kinorhyncha*).
15. Характеристика класу Волосові (*Gordiacea, seu Nematomorpha*).
16. Характеристика класу Коловертки (*Rotatoria*).
17. Життєвий цикл *Rotatoria*.
18. Характеристика класу Приапупіди (*Priapulida*).
19. Характеристика типу Скреблянки, або Колючоголові (*Acanthocephales*).