

ZAJĘCIA nr 11

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE DO PRZYGOTOWANIA NA ĆWICZENIE: „Pasożyty człowieka. Część II.”

Cykle rozwojowe tasiemców (*Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Echinococcus granulosus*),
nicieni (*Enterobius vermicularis*, *Trichinella spiralis*) i pajączaków (*Ixodes ricinus*)

LITERATURA

1. Kadlubowski R., Kurnatowska A.: Zarys parazytologii lekarskiej – podręcznik dla studentów. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.
2. Deryło A.: Parazytologia i akaroentomologia medyczna. PWN, Warszawa 2002.

I. Część teoretyczna

1. Tasiemce - *Cestoda*

Tasiemce są hermafrodytami (obojnakami). Ich ciało zbudowane jest zeskoleksu (główek), szyjki i strobili (*strobilum*) składającej się z wielu członów – proglotydów. Skoleks wyposażony jest w narządy czepne; szyjka jest strefą proliferacyjną (wzrostową), w której wytwarzane są nowe proglotydy:

- o jałowe (młodociane) – najbliższe szyjce, bez rozwiniętych narządów rozrodczych,
- o hermafrodytyczne – zawierają narządy rozrodcze męskie (jądra w postaci pęcherzyków) i żeńskie (płatowe jajniki),
- o maciczne (jajowe) – najstarsze, z rozgałęzioną macicą wypełnioną jajami; po zapłodnieniu jaj przez plemniki i intensywnych podziałach zygoty powstaje zarodek, który przekształca się w pierwsze stadium larwalne – onkosferę; człon maciczny odrywa się od strobili (pojedynczo lub w grupie; tzw. apolizja) i są wydalane wraz z kałem.

Taenia solium i *Taenia saginata*

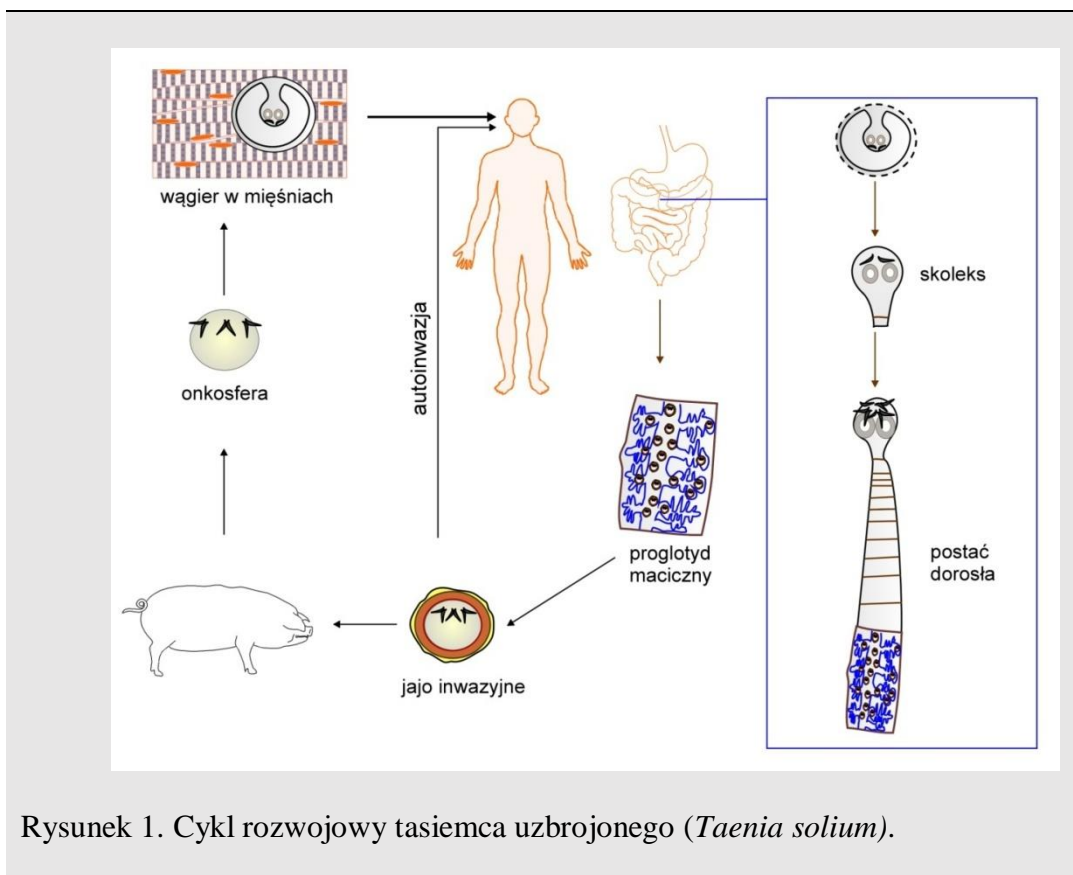
Poniżej przedstawiono różnice w budowie i cyklu rozwojowym obu gatunków tasiemców.

Cecha	<i>Taenia solium</i> Tasiemiec uzbrojony	<i>Taenia saginata</i> Tasiemiec nieuzbrojony
Długość strobili	2- 4 m	2-10 m
Liczba proglotydów	800 – 1000	1000 – 2000
Skoleks	4 przyssawki, 2 wieńce haków embrionalnych, wysuwany ryjek	4 przyssawki
Proglotydy maciczne	7 – 20 rozgałęzień macicy odrywają się po kilka (5-6), nie poruszają się aktywnie	15-35 rozgałęzień macicy odrywają się pojedynczo od strobili, wykazują zdolność do ruchu
Żywiciel pośredni	świnia, dzik	bydło
Żywiciel ostateczny	człowiek, małpy	człowiek
Typy larw w rozwoju	onkosfera, wągier świński	onkosfera, wągier bydlęcy
Ontohabitat	jelito cienkie, mięśnie poprzecznie prążkowane	jelito cienkie
Chorobotwórczość	tenioza, wągrzyca	teniarynhoza

Cykl rozwojowy tasiemca uzbrojonego- Rysunek 1

Żywiciel pośredni (świnia lub dzik) zaraża się zjadając paszę zanieczyszczoną członami macicznymi tasiemca. Z jaj inwazyjnych zostaje uwolniona larwa - onkosfera, która wraz z krwią dociera do mięśni szkieletowych, gdzie osiedla się i przekształca w **larwę – wągra** (posiada wpuklony do wnętrza skoleks wraz z szyjką).

Człowiek zaraża się spożywając surowe lub niedogotowane mięso z wągrami. W jelicie cienkim otoczka larwy ulega rozpuszczeniu, główka tasiemca przyczepia się do ściany



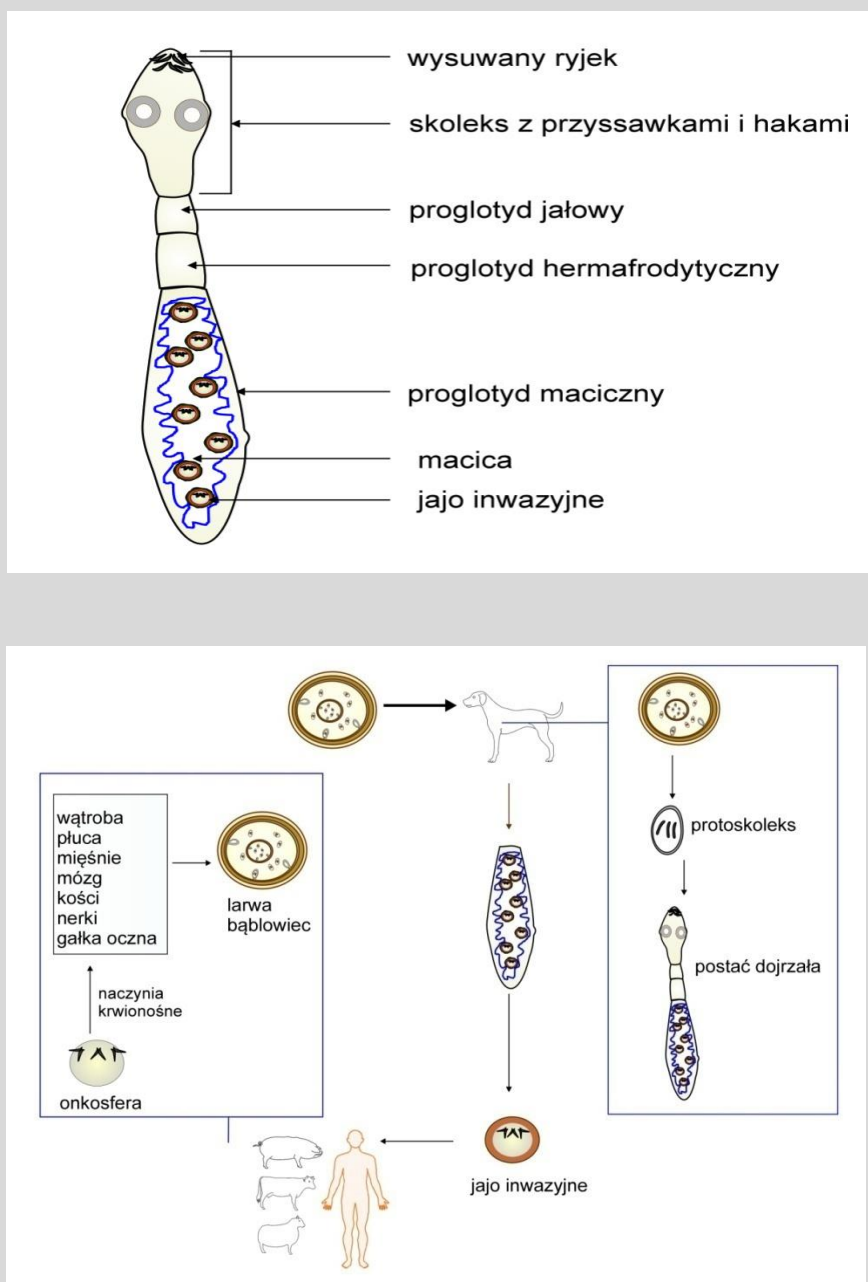
jelita, a szyjka wytwarza nowe proglotydy. Pasożyt może egzystować w jelicie cienkim człowieka nawet 20 lat.

Choroba - **tasiemczyca (tenioza)** powoduje zmiany napięcia ściany jelita, zmniejszenie wydzielania enzymów trawiennych, utratę łaknienia oraz spadek wagi ciała. W przypadku autoinwazji (np. na skutek przeniesienia jaj z onkosferami z odbytu do ust i/lub cofania się członów macicznych do żołądka) dochodzi do rozwoju choroby - **wągrzycy (cysticerkozy)**. Wągry lokalizują się wówczas w mięśniach innych narządów (np. języka, szyi, łopatki, przepony, serca), a także w mózgu, rdzeniu kręgowym lub oku. Wągrzyca mózgu objawia się napadami padaczki, wzrostem ciśnienia śródczaszkowego, porażeniem nerwów czaszkowych, amnezją, paraliżem kończyn oraz zaburzeniami mowy. Wągrzyca oka może powodować zaburzenia widzenia oraz ślepotę.

Cykl rozwojowy tasiemca bąblowca - Rysunek 2

Forma dorosła tasiemca bąblowca (*Echinococcus granulosus*) pasożytuje w jelicie cienkim zwierząt mięsożernych (np. pies, kot, lis, wilk). Strobila (2-9 mm długości) składa się z trzech proglotydów: młodocianego (bez narządów rozrodczych), hermafrodytycznego (z jajami i jajnikami) i macicznego (wypełnionego jajami inwazyjnymi). Dojrzały człon maciczny, po oderwaniu się od strobili i wydostaniu się wraz z kałem, stanowi formę inwazyjną dla człowieka i innych żywicieli pośrednich (bydło, owca, świnia, koza, koń, zając, sarna). Człowiek może zarazić się po spożyciu warzyw, owoców lub wody zanieczyszczonych proglotydami lub jajami tasiemca, a także podczas kontaktu z sierścią psów i kotów, na której znajdują się jaja tasiemca. Uwolniona w jelicie cienkim onkosfera przedostaje się do naczyń krwionośnych i limfatycznych i dociera do różnych narządów (wątroby, płuc, mięśni, śledziony, mózgu, nerek), w których rozwija w **larwę bąblowca** (*echinococcus*; echinokok). Ma ona postać pęcherza jednojamowego, wypełnionego płynem, w którym zanurzone są niedojrzałe formy skoleksów (protoskoleksy).

Choroba - **bąblowica** (echinokokkoza) ujawnia się zwykle po kilku latach od inwazji pasożyta. Bąblowica wątroby objawia się żółtaczką i zapaleniem dróg żółciowych, bąblowica płuc atakami kaszlu, dusznościami i bólami w klatce piersiowej, a bąblowica ośrodkowego układu nerwowego może dawać objawy guza mózgu.



Rysunek 2. Budowa i cykl rozwojowy *Echinococcus granulosus*.

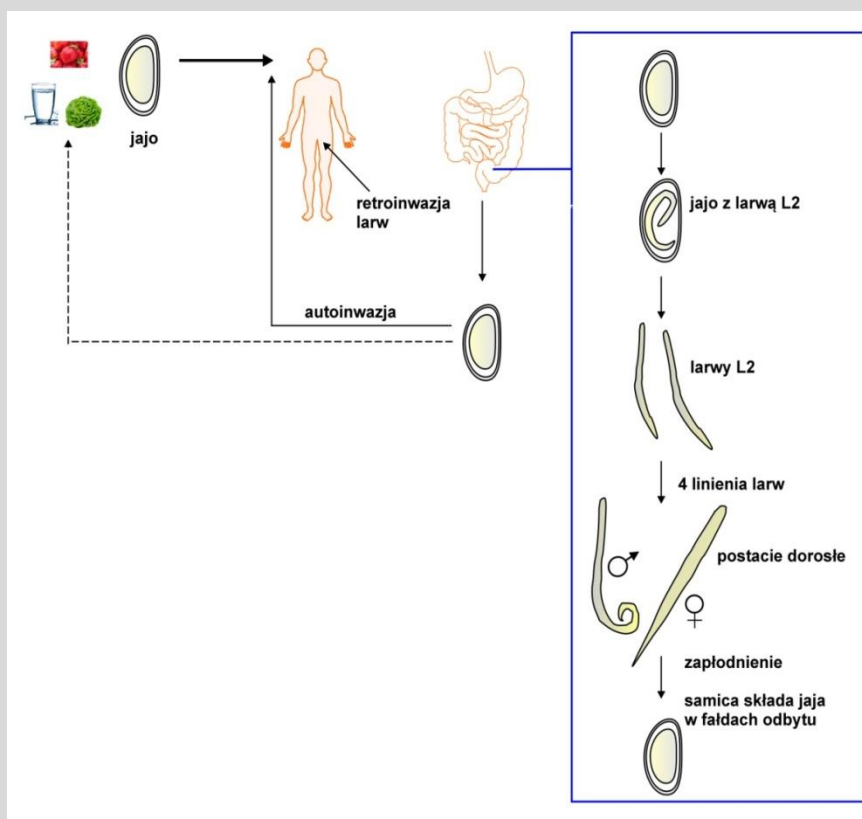
2. Nicienie: owsik ludzki i włosień kręty

Są rozdzielnopłciowe z wyraźnie zaznaczonym dymorfizmem płciowym (samice i samce różnią się wyglądem zewnętrznym i wielkością). W rozwoju wyróżnia się jajo, cztery stadia larwalne (L1, L2, L3 i L4) oraz postać dojrzałą.

Cykl rozwojowy owsika ludzkiego -Rysunek 3

Owsik ludzki (*Enterobius vermicularis*) to kosmopolityczny pasożyt jelita grubego człowieka. **Cykl rozwojowy przebiega bez udziału żywicieli pośrednich.** Formą inwazyjną są jaja, w których występuje rozwinięty już zarodek lub larwa. Zараżenie następuje drogą doustną lub inhalacyjną. Uwolnione larwy wędrują do jelita grubego, rosną, przechodzą kolejne linienia, podczas których zrzucają oskórek i przekształcają się w postać dorosłą. Samce i samice pasożytują odżywiając się zawartością jelita (między innymi bakteriami). Po zapłodnieniu samce giną, a samice wędrują w okolice odbytu, gdzie każda z nich składa około 10000 jaj. Powierzchnia jaj jest powleczone kleistą substancją, stąd też przyczepiają się one do skóry, pościeli, bielizny, blatów, zabawek itp., występują także w kurzu. Jaja są inwazyjne w ciągu 4 - 8 godzin. Samozarażenie następuje najczęściej jajem za pośrednictwem brudnych rąk.

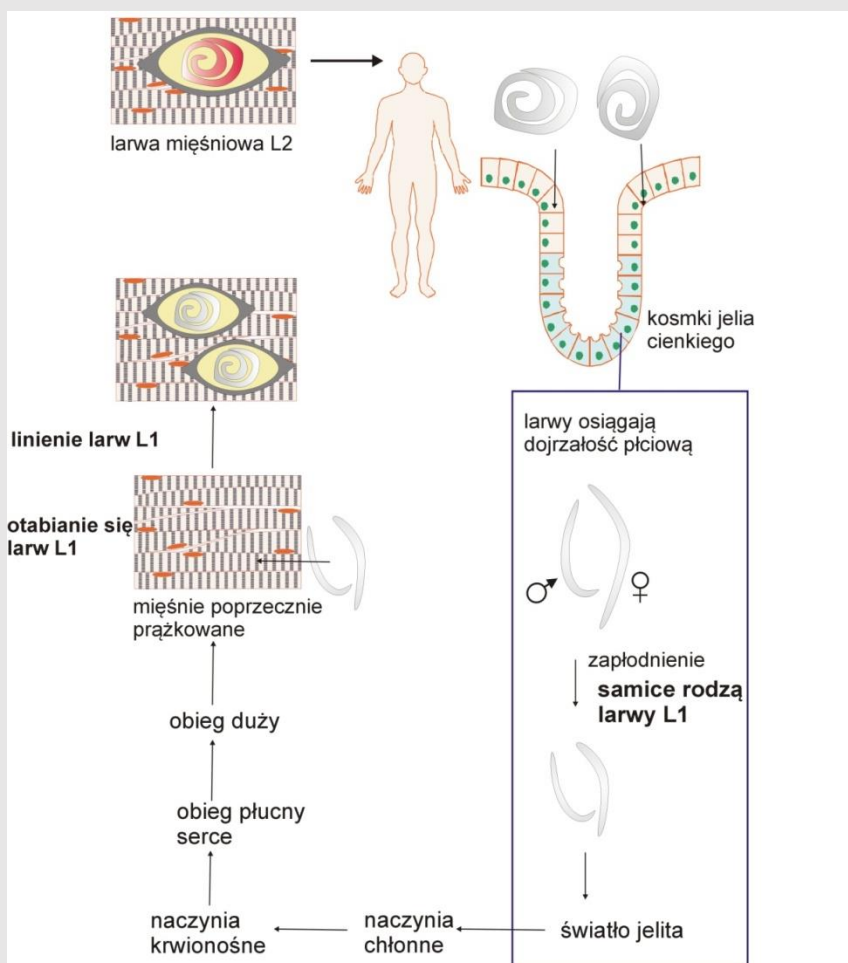
Choroba – **owsica** (enterobioza, oksiuroza) to najczęściej występująca parazytoza rodzinna. Na zachorowania szczególnie narażone są dzieci w przedszkolach, żłobkach i szkołach. Wędrowka samic w okolice odbytu powoduje świąd i zaburzenia snu; obserwuje się również zaparcia, brak apetytu, nadpobudliwość nerwową, zapalenia skóry, a nawet zahamowanie rozwoju fizycznego i psychicznego. U dorosłych zarażenie jest najczęściej bezobjawowe lub skąpo objawowe i przebiega w postaci ostrego lub przewlekłego zapalenia jelita grubego. Pasożyt u kobiet może przedostawać się do narządów moczowo-płciowych (zapalenie sromu i pochwy).



Rysunek 3. Cykl rozwojowy *Enterobius vermicularis*.

Cykl rozwojowy włośnia krętego- Rysunek 4

Włosień kręty (włosień spiralny; *Trichinella spiralis*) to kosmopolityczny pasożyt licznych gatunków zwierząt (np. świnia, dzik, baran, królik) i człowieka. Osobniki dorosłe pasożytują w jelicie cienkim, a formy larwalne w komórkach mięśni poprzecznie prążkowanych. Człowiek zaraża się przez spożycie surowego mięsa zawierającego otorbione larwy. Uwolnione larwy wnikają do komórek nabłonka kosmków jelitowych, linieją i po 74 godzinach od zarażenia osiągają dojrzałość płciową. Po kopulacji samica rodzi od 200 do 1500 żywych larw. Przedostają się one do przestrzeni chłonnych i naczyń krwionośnych, którymi migrują do różnych narządów i ostatecznie osiedlają się w mięśniach poprzecznie prążkowanych. Tu skręcają się spiralnie i otorbiają.



Rysunek 4. Rozwój *Trichinella spiralis* u człowieka.

Choroba – **włośnica** (trychinelloza) przebiega w trzech fazach:

- o jelitowej - biegunka, bóle brzucha, nudności, wymioty,
- o migracji larw - gorączka do 40°C, bóle głowy, alergiczne zapalenie naczyń krwionośnych,
- o mięśniowej - bóle mięśni, nadmierne pocenie się, obrzęki powiek.

Nasilenie objawów uzależnione jest od ilości i umiejscowienia się larw.

3. Pajęczaki : cykl rozwojowy kleszcza pospolitego

Kleszcz pospolity (kleszcz pastwiskowy; *Ixodes ricinus*) to pasożyt zewnętrzny człowieka i wielu gatunków zwierząt (pasożyt polikseniczny). Formy rozwojowe: larwa, nimfa, i samica odżywiają się krwią innego żywiciela (typ rozwoju trójżywicielowego) tylko jeden raz w swoim życiu, po czym odpadają. Najedzona nimfa linieje i przekształca się w postać dorosłą (imago), natomiast najedzona i zapłodniona samica wytwarza jaja, które składa w jednym miejscu, po czym ginie. Samce przechodzą na żywiciela głównie w celu znalezienia i zapłodnienia samic.

Kleszcz jest głównym rezerwuarem i przenosicielem wielu patogenów, w tym wirusów z rodzaju *Flavoviride*, bakterii (np. *Borrelia burgdorferii*, *Francisella tularensis*, *Brucella sp.* *Listeria monocytogenes*, *Rickettsia conorii*, *Coxiella burnetii*) i pierwotniaków (np. *Babesia bovis*). Dostają się one najczęściej przez ślinę żerującego kleszcza lub przez wtarcie wydzielin w skórę żywiciela. Na terenie Polski i Europy znaczenie epidemiologiczne mają jedynie wirusy z rodzaju *Flavoviride* powodujące kleszczowe zapalenie mózgu oraz krętki *Borrelia burgdorferii* wywołujące boreliozę.

Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM) to choroba ośrodkowego układu nerwowego, która najczęściej przebiega dwufazowo:

Faza I namnażanie się wirusa	Czas trwania około 7-14 dni	Objawy mało charakterystyczne, podobne do grypy (gorączka, ból głowy, mięśni stawów), po których następuje okres pozornego zdrowienia (trwa kilka dni)
Faza II zapalenie mózgu i opon mózgowych	Czas trwania około 21 dni	Nagły skok temperatury, bóle głowy, wymioty, nudności, utrata przytomności i zespół zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych; u części osób mogą wystąpić powikłania odległe (niedowłady, depresja, zanik mięśni lub stałe bóle głowy).

Borelioza (borelioza z Lyme) - obraz kliniczny wiąże się z zajęciem skóry, stawów, układu nerwowego i serca. Ze względu na okres, jaki upłynął od zakażenia, rozróżnia się 3 stadia choroby:

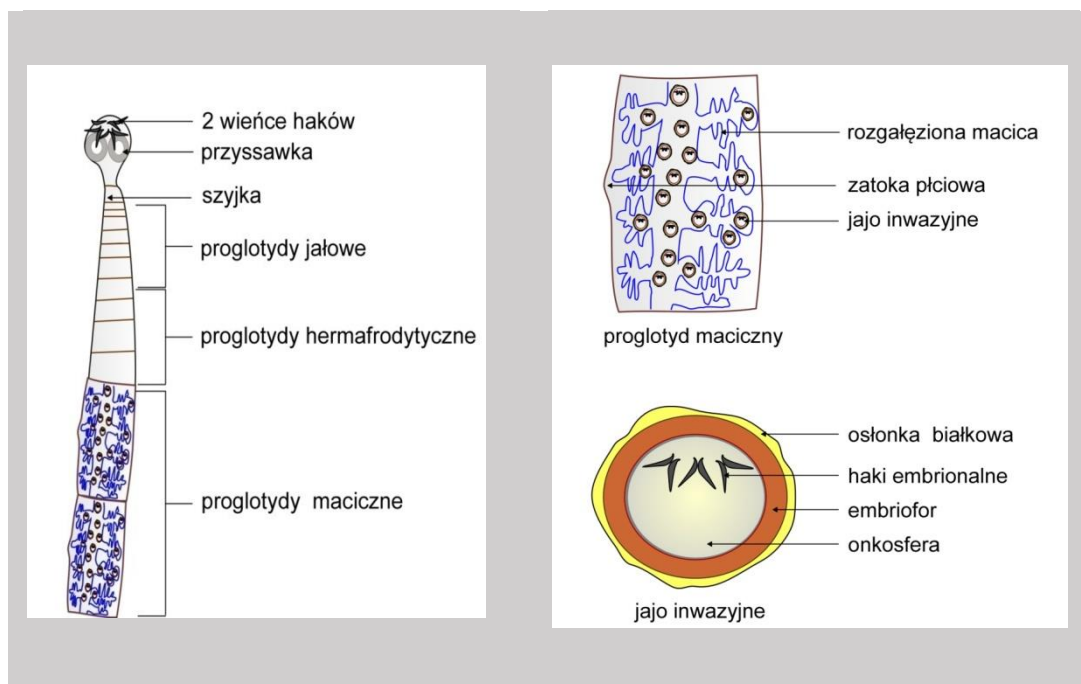
- stadium infekcji wczesnej – rozwija się 60 do 90 dni po ukłuciu kleszcza; objawy w postaci zmian skórnych typu rumienia przewlekłego wędrującego oraz niekiedy w postaci pojedynczego, niebolesnego guzka na płatku ucha, małżowinie usznej, brodawce sutkowej lub mosznie (lymphocytoma). Zmianie skórnej towarzyszy zwykle stan podgorączkowy lub gorączka, ból głowy i mięśni, osłabienie. Po kilku tygodniach rumień zanika samoistnie, natomiast zakażenie rozprzestrzenia się na układy i narządy człowieka.
- stadium uogólnienia infekcji - dalszy rozwój zmian skórnych oraz wystąpienie ostrych zmian zapalnych narządów z zajęciem stawów (obrzęki stawów kolanowych, łokciowych, skokowych i biodrowych), serca (zaburzenia rytmu serca oraz zakłócenia przewodnictwa), ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego (zapalenie opon mózgowych i mózgu, zapalenie nerwów czaszkowych, porażenie nerwu twarzowego i bolesne zapalenie korzeniowo-nerwowe).
- stadium przewlekłej infekcji - w nieleczonej boreliozie w/w objawy mogą utrzymywać się przez wiele tygodni i miesięcy, co skutkuje nieodwracalnymi zmianami i uszkodzeniami w organizmie. W okresie tym występują zmiany skórne w postaci przewlekłego zanikowego zapalenia skóry dystalnych części kończyn i destrukcyjne zmiany zapalne stawów, przewlekłe zapalenia mózgu i opon mózgowo-rdzeniowych.

Przebieg zakażenia nie daje odporności i nie chroni przed ponownym zainfekowaniem.

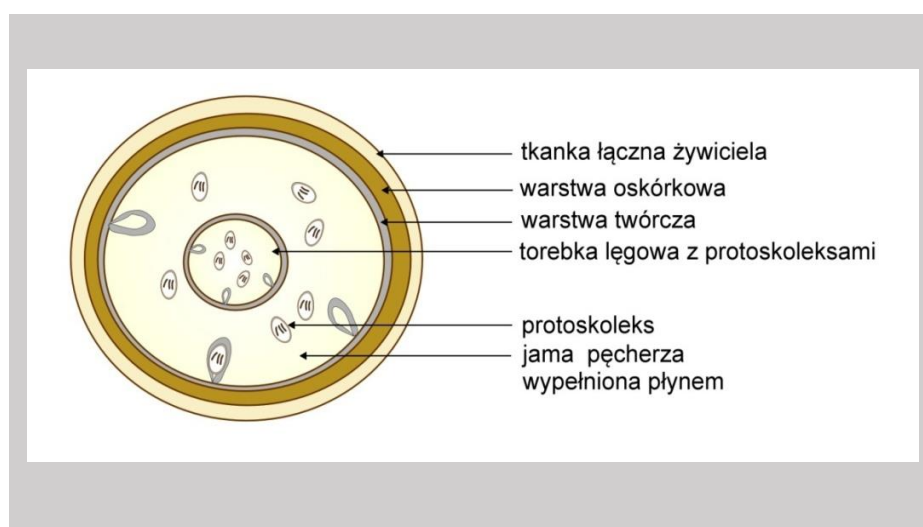
II. Część praktyczna

Morfologia pasożytów. Obserwacja preparatów makroskopowych i mikroskopowych.

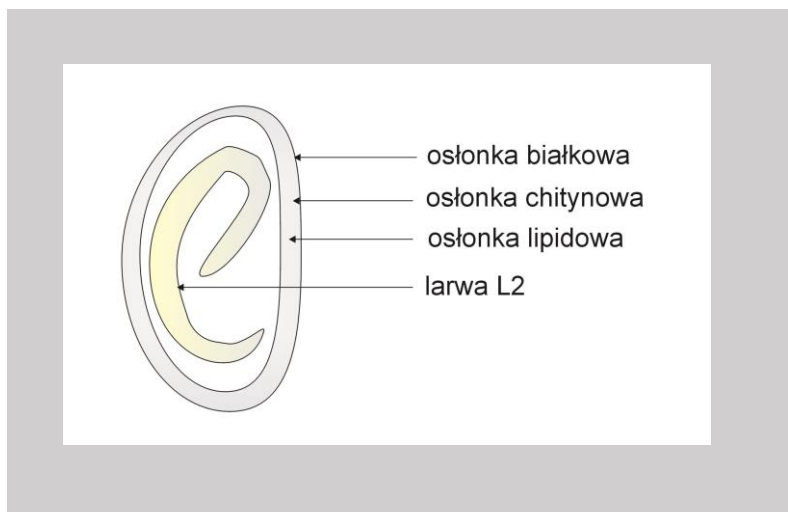
1. *Taenia solium* – skoleks, strobila, człon maciczny



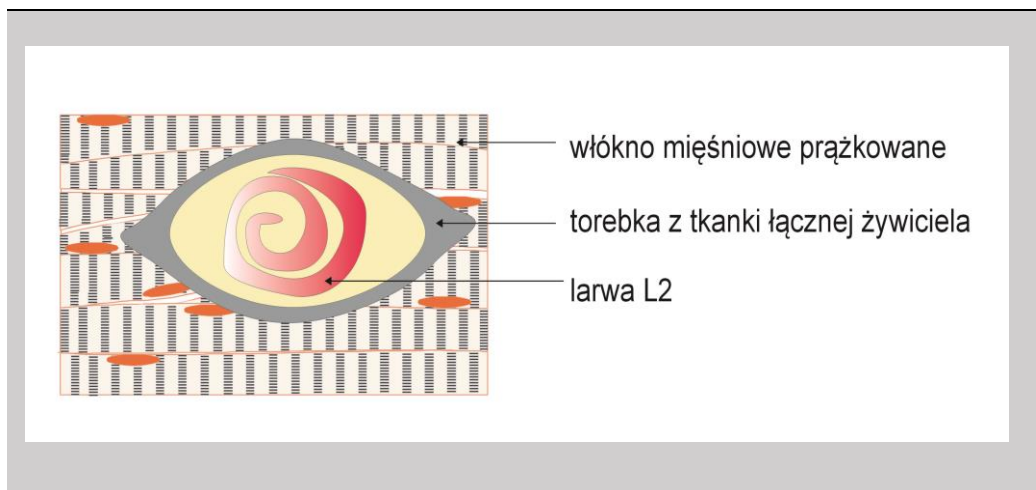
2. *Echinococcus granulosus* – larwa



3. *Enterobius vermicularis* –jaja z larwą L2



4. *Trichinella spiralis* –larwa mięśniowa



5. *Ixodes ricinus* – postacie larwalne i dorosłe (imago)

Postacie larwalne, nimfy i imago są podobne morfologicznie (różnią się rozmiarami). Ciało owalne, pokryte chitynowym oskórkiem; składa się z głowotułowia i odwłoka; 6 par członowanych odnóży: dwie pierwsze pary przekształcone są w odnóża gębowe

(szczękoczułki i nogogłaszczki), pozostałe 4 pary na głowotułowiu to odnóża kroczone. Pasożytują wbijając się z skórę żywiciela za pomocą hipostomu (narząd czepny z zębami skierowanymi do tyłu).