

# Nametnički život trakovica

---

**Bogut, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2012**

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:678175>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**SVEU ILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATI KI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK**

**NAMETNI KI ŽIVOT TRAKAVICA**

**THE PARASITIC LIFE OF TAPEWORMS**

**SEMINARSKI RAD**

Ana Bogut

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: prof. dr. sc. Biserka Primc

Zagreb, 2012.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	2
2. VANJSKE KARAKTERISTIKE .....	3
3. HISTOLOŠKA STRUKTURA .....	5
4. KLASIFIKACIJA I CIKLUSI TRAKAVICA .....	7
4.1. RED PSEUDOPHYLLIDEA .....	7
4.2. RED CYCLOPHYLLIDEA .....	10
4.2.1. ROD <i>TAENIA</i> .....	10
4.2.2. ROD <i>HYMENOLEPIS</i> .....	17
5. DIJETA TRAKAVICOM .....	20
6. LITERATURA .....	21
8. SUMMARY .....	22

## 1. UVOD

Trakavice su endoparazitski plošnjaci jednostavnog i, poput trake, produljenog tijela (Slika 1.). Zbog tog vrp astog oblika dobili su i latinski naziv Cestoidea kojeg je prvi predložio Rudolph 1809. godine (Hyman, 1951.).

Tijelo im je podijeljeno na manje segmente tj. proglotide, a samo manji broj vrsta ima jednostavno nepodijeljeno tijelo. Na temelju te odlike dijelimo ih na dva podrazreda: Cestodaria i Eucestoda. Prvoj skupini pripada petnaestak nesegmentiranih vrsta, dok je segmentiranih Eucestoda (prave trakavice) oko 3400 vrsta (Hyman, 1951.).

U ovom seminarskom radu bavit emo se nametni kim životom pravih trakavica.



Slika 1. prikaz tijela trakavice  
(healthylivingwithdestiny.com)

## **2. VANJSKE KARAKTERISTIKE PRAVIH TRAKAVICA**

Tijelo im je poput vrpce, bijele ili svijetložute boje, a može biti duga ko od 1 mm do 10-12 m. Podijeljeno je na skoleks, vrat i strobilu sastavljenu od 3-400 proglotida (Hyman, 1951.).

Skoleks (glava) je miši av i uz pomo prijanjaljki trakavica se hvata za sluznicu crijeva Na skoleks se nastavlja tanji dio, vrat (collum), kojeg nazivamo i zonom proliferacije. Ona stvara nove lanke koji se ume u izme u vrata i prethodnog proglotida. Stražnji dio mla eg proglotida može prerasti prednji kraj starijeg regijom koju nazivamo “velum“ i koja može biti nazubljena. Proglotidi s velumom se nazivaju kraspedoti, a bez veluma akraspedoti (Hyman, 1951.).

Isprva su novonastali proglotidi širi nego duži, ali kasnije, u distalnim dijelovima se izduže te se u njima po nu stvarati reproduktivni sustavi. Svaki proglotid sadrži najmanje jedan set reproduktivnih organa svakog spola ili nerijetko dva bilateralno smještena seta organa (Hyman, 1951.).

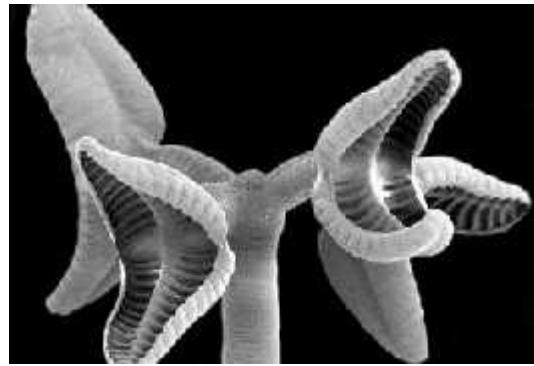
Budu i da trakavice ni u li ina kom ni u odrasлом stadiju nemaju probavnii sustav, nemaju ni usta. Skoleks ima miši avu konstituciju, sadrži centralni dio živ anog sustava i nefridijalne kanale. Uz to nosi i organe za pri vrš avanje u obliku prijanjaljki i kukica. Organi za prijanjanje dolaze u 3 oblika: botrij, botridij i acetabulum (Hyman, 1951.)

### **BOTRIJ**

Ovaj oblik je karakteristi an za Pseudophyllidea te se sastoji od para produljenih, plitkih kanala (Slika 2.). Karakteristike po kojima ih razlikujemo od ostala dva oblika su slaba muskulatura, odsutnost miši nog sloja te plitkost (Hyman, 1951.).



Slika 2. Prikaz botrija  
([www.path.cam.ac.uk](http://www.path.cam.ac.uk))



Slika 3. Prikaz botridija  
([www.livescience.com](http://www.livescience.com))

## BOTRIDIJ

Botridiji su puno miši aviji od botrija, a imaju gotovo identi nu miši nu strukturu kao acetabulumi od kojih se razlikuju po listi avoj strukturi (Hyman, 1951.).

Oni su oblik karakteristi an za Tetraphyllidea te su to složenije prianjalke koje ine 4 listi ave tvorbe pravilno radijalno raspore ene na skoleksu, a njihov gornji dio može tvoriti mali kružni organ (Slika 3.) (Hyman, 1951.).

## ACETABULUM (prave prianjalke)

Acetabulum je oblik sastavljen od 4 polumjese asta udubljenja radijalno poredana na skoleksu (Slika 4.). Imaju identi nu strukturu kao prianjaljke metilja (Trematoda), a karakteriziraju ih snažna radijalna vlakna s unutarnjim miši nim slojem koji ih odvaja od mezenhima. Iako su organi esto "nenaoružani", ponekad mogu imati kukice i bodlje. (Hyman, 1951.).



Slika 4. Skoleks trakovice *Taenia solium* s  
4 acetabuluma i naoružanim rostelumom  
([cronodon.com](http://cronodon.com))

### **3. HISTOLOŠKA STRUKTURA**

Trakavice imaju na površini tijela kao i metilji tegumentum koji je graen kao utoruila epiderma. Na površini se nalazi sincitijalni protoplazmatski sloj epiderme u kojem nema jezgri. Epidermalne stanice s jezgrom, Golgijevim aparatom i drugim stanicnim organelima utorule su u parenhimu ispod bazalne membrane (Hyman, 1951.).

Na vanjskoj površini tegumentuma nalaze se sitne dlaice, mikrotrichia (vrsta mikrovila). Tegumentum ima ulogu u apsorpciji hraničivih tvari te transportiranju nekih od njih (ugljikohidrati i aminokiseline) (Hyman, 1951.).

### **ŽIVANI SUSTAV I OSJETNI ORGANI**

Trakavice su nametnići oblici koji žive u stabilnim okruženjima, pa im je građa živanih sustava i osjetila pojednostavljena (Hyman, 1951.).

Imaju par lateralnih longitudinalnih živaca smještenih blizu eskretnih kanala i idu kroz cijelu dužinu strobile, a u skoleksu se nalazi par cerebralnih ganglija međusobno povezanih komisurom (Habdić I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R., Milišić M., 2004.).

Trakavice nemaju osjetnih organa osim živanih završetaka koji se nalaze u tegumentumu pojedinih proglotida i skoleksu (Habdić I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R., Milišić M., 2004.).

### **PROBAVA I PROBAVNI SUSTAV**

Trakavice nemaju usni otvor ni probavni sustav, a tu ulogu zamjenjuje integumentni sustav. On igra važnu ulogu u uzimanju hrane iz životnog okruženja. To se odvija procesima difuzije i osmoze te aktivnim transportom. Najveće im dijelom ovise o prehrani ugljikohidratima, pa je sadržaj glikogena u njihovom tijelu visok (rezerva ugljikohidrata) (Habdić I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R., Milišić M., 2004.).

## **DISANJE I TRANSPORT TVARI U TIJELU**

Budući da su unutrašnji nametnici nemaju razvijen ni dišni ni optjecajni sustav. Stanično disanje je anaerobno, pa trakavice u metabolizmu efikasno iskorištavaju glikogen bez obzira na koncentraciju kisika u crijevu domadara (Habdija I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R., Miliša M., 2004.).

## **EKSKRETORNI SUSTAV**

Kod trakavica ulogu ekskretornog sustava ima protonefridijalni sustav. Od skoleksa duž dijela strobile idu 4 protonefridijalne cijevi. One su povezane poprečno u svakom proglotidu. Iz protonefridijalnih cijevi brojne tubule s terminalnim glavicama dreniraju u parenhim svakog proglotida. Protonefridijalni kanali su obloženi tankom kutikulom i spljoštenim epitelom (Habdija I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R., Miliša M., 2004.).

## **REPRODUKTIVNI SUSTAV**

Reproducitivni sustav se razvija iz mezenhima. Trakavice su hermafroditni, iako ima iznimaka (*Dioecocestus*). Obično se reproducitivni sustav razvija progresivno od anteriornog do posteriornog dijela strobile. U udaljenijim nalazimo razvijene muške i ženske organe, a na kraju dijelu su proglotidi potpuno ispunjeni uterusom koji sadržava embrije (Hyman, 1951.).

Kod mnogih pseudofila nema takve definitivne definicije pojedinih dijelova strobile te su većina proglotida u istom stanju (Hyman, 1951.).

Jaja su okrugla, ovijena širokim vanjskim slojem u ciklofilidnih trakavica, a ovalna s poklopčem (operculum) u pseudofilidnih. U pseudofilidnih vrsta, kojima je prijelazni nosilac morska životinja, iz jajeta se u vodi izvlači embrio opremljen trepetljikama (coracidium), dok je za razvoj ciklofilidnih trakavica dovoljan jedan prijelazni nosilac ili nijedan (Hyman, 1951.).

Imaju 4 tipa li inki:

1. Plerocercus- okruglasta vrsta tvorevina s invaginiranim zametkom glavice
2. Pleroceroides ili sparganum – duguljasta tvorevina s glavicom invaginiranom samo do vrata (collum)
3. Cysticercoides – duguljasti mjejhuri s uvrnutim zametkom glavice i vrstim vratom
4. Cysticercus- mjehurasti okrugli oblik s uvrnutom glavicom (ovaj oblik može postati coenurus, ako se u mjehuru na e više osnova za glavice ili echinococcus, ako se iz osnova glavice razviju sekundarni mjejhuri i s kona nim osnovama skoleksa) (Hyman, 1951.).

## **4. KLASIFIKACIJA I CIKLUSI TRAKAVICA**

Do danas je opisano 3500 različitih vrsta trakavica, a sistematski su podijeljene na 2 razreda:

1. Cestodaria – Imaju cjelovito tijelo koji nije podijeljeno na proglotide. Imaju zametak s 10 kukica (likoforma li inka) i poznato je 15 vrsta. Žive u crijevu i celomu nižih morskih riba (Habdija I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kuinić M., Špoljar M., Matonić R., Miliša M., 2004.).
2. Eucestodaria – To su prave trakavice kojima se na tijelu razlikuju skoleks, vrat i strobila. Zametak kod njih ima 6 kukica te žive kao nematnici u kralježnjacima. Prema grafi prijedložki dijele se na nekoliko redova od kojih su za nas najvažniji Pseudophyllidea i Taenioidea ili Cyclophyllidea (Habdija I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kuinić M., Špoljar M., Matonić R., Miliša M., 2004.).

## **4.1. RED PSEUDOPHYLLIDEA**

Pseudofilidne trakavice imaju odlično razvijen mišni sustav, a najpoznatija je riblja trakavica (Richter, 1977.).

### **DIPHYLLOBOTRIUM LATUM (RIBLJA TRAKAVICA)**

Živi u crijevu sisavaca i ovjeka, a konačni domadar se hrani ribom koja je prijelazni nosilac (Richter, 1977.).

Riblja ili široka trakavica je najveća ovještajna trakavica koja može doseći dužinu i do 12m, a raširena je u području jima gdje se jede nedovoljno termički obraćena riba (ili riblja ikra). Ima izduženu glavicu bez rosteluma i ima dva botridija. Njen ventralni otvor iz kojeg izlaze jaja naziva se tokostom. Dnevno može proizvesti i do milijun jaja koja su slijedila na jajima metilja. Imaju tanku ovojnicu i poklopac, ali ne sarže zreli zametak (Richter, 1977.).

Nakon izlaska iz ovjekova probavila moraju dospjeti u vodu gdje će se nakon par tjedana iz jajeta razviti koracidij. Koracidij pliva pomoću trepteljika dok ga ne proguta rasteveslonožac (Copepoda) u kojem se koracidij nakon što dođe do tjelesne šupljine razvije u procerkoid (Richter, 1977.).

Budući da se ribe hrane veslonošcima, pojedu zaražene rasteveslonožce iz kojih se unutar ribljeg probavila oslobađaju procerkoidi koji ulaze u organe i muskulaturu i tamo se razviju u sljedeći razvojni stadij – pleurocerkoid (Richter, 1977.).

Ukoliko ribu pojede druga riba, pleurocerkoid se neće mijenjati. Pojede li ovjek zaraženu ribu (koja je nedovoljno termički obraćena ili nije dobro osušena) u njegovu će crijevu pleurocerkoid preći u skoleks i izrasti u trakavicu (Richter, 1977.).

## **PATOGENOST**

Široka riblja trakovica ne uzrokuje teže simptome. Dolazi do gubitka teka, boli u trbuhi, osjećaj pritiska i jutarnjeg povraćanja. Riječ dolazi do anemije perniciznog tipa. Bolest se zove difilobotrioza (Richter, 1977.).

## **DIJAGNOZA**

Utvrditi se pretragom stolice, ali u njoj se rijetko nađe u proglotidi. Trakovica izlazi iz tijela kao itava strobila ili samo njen dio (Richter, 1977.).

## **LIJEČENJE**

Liječenje se uspješno pomoći niklozamidom (Richter, 1977.).

## **EPIDEMIOLOGIJA**

Osim ovjeka kona ni domaćari mogu biti lisica, medvjed ili vuk, a bolest je raširena oko finskih jezera na istočnoj obali Baltika, oko alpskih jezera, duž Dunava i njegovih pritoka u Mađarskoj i Rumunjskoj te je takođe pronađena u Sibiru i Japanu. Bolest se spreavlja zdravstvenim odgojem stanovništva (Richter, 1977.).

## **SPARGANOZA**

Sparganoza je skupno ime za invazije ovjeka plerocerkoidima ili sparganima još poznatih pseudofilidnih trakovica. Ovjak se zarazi tako što pojede zaraženo meso ili primjenjujući sirovo meso na kožu, spojnice oka ili rodnici (na Dalekom istoku se primjenjuju oblozi s mesom umjesto hladnih obloga) (Richter, 1977.).

Lišajne prodire u sva tkiva osim koštanog i razvijaju se u dužinu i do nekoliko centimetara izazivajući jake upalne reakcije tkiva oko sebe (stvara se otok i bol). (Richter, 1977.).

Na Dalekom istoku se to esto pojavljuje na o ima jer oni koriste sirovu oderanu žabu za upalu oka (Richter, 1977.).

## 4.2. RED CYCLOPHYLLIDEA

### 4.2.1. ROD TAENIA

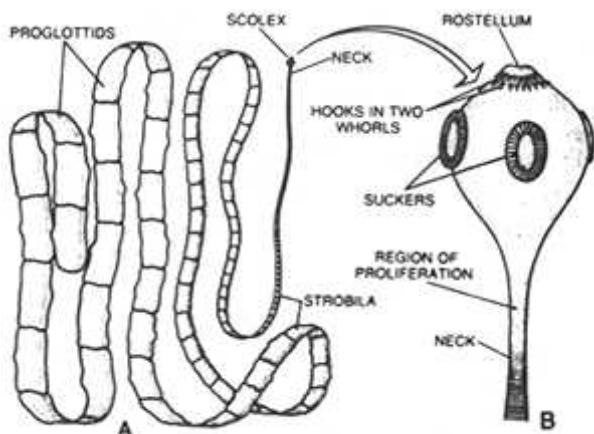
Njihovo ime zna i vrpca ili traka i tu se radi o izrazito ciklofilidnim trakavicama koje na glavici imaju po 4 acetabuluma te žive u tankom crijevu nekih mesoždera i sveždera, a prijelazni nosioci su njihove žrtve (Richter, 1977.).

Za ovjeka su zna ajne dvije vrste – *Taenia solium* i *Taenia saginata* tj. svinjska i gove a trakavica koje su dobine imena prema svojim prijelaznim nosiocima. Skoleks gove e trakavice nema vijenac kukica kao skoleks svinjske, ve etiri jasno uo ljive prianjalke (Richter, 1977.).

### TAENIA SOLIUM (SVINJSKA TRAKAVICA)

Nametnik ovjekova tankog crijeva, proširena je posvuda po svijetu gdje ovjek jede nedovoljno obra eno ili sirovo meso (Richter, 1977.).

### MORFOLOGIJA I BIOLOGIJA



*Taenia solium* : A. whole; B. its scolex

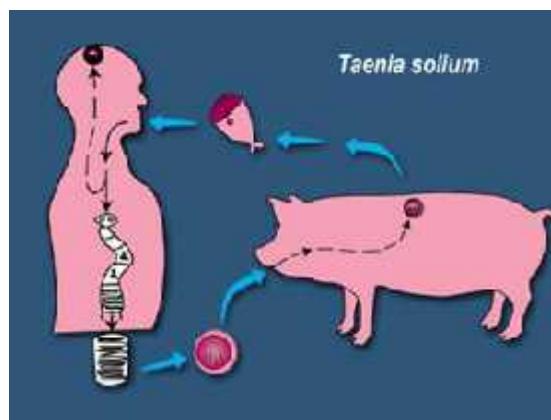
Slika 5. Prikaz cijelog tijela te skoleksa svinjske trakavice  
(2classnotes.com)

Skoleks svinjske trakavice je promjera 1mm. Ima rostellum s dva reda kukica (22-32 kukice), a na stranama skoleksa se nalaze etiri prisisne zdjelice. Zbog vijenca kukica prije su je znali nazivati i "naoružana trakavica" ("*Taenia armata*"). Trakavica može biti duga ka ak 2-7m i može imati tisu u lanaka (Slika 5.) (Richter, 1977.).

Lanci se otkidaju sa strobile i to po nekoliko njih te izlaze van tijela s fekalijama. Kad jaja iza u moraju do i u probavni sustav svinje, vepra ili ovjeka. Naj eš e je prenosilac svinja koja onda služi ovjeku za jelo. Nakon dodira sa želu anim sokom, a zatim s crijevnim, jajna se ovojnica raspadne tijekom 2-3 dana te se oslobođe onkosfere koje kroz sluznicu crijeva prodiru sve do sitnih mezenterijskih vena odakle ih krv raznosi po itavom tijelu. Naj eš e zapnu izme u miši nih vlakana, no mogu se na i i u potkožnom tkivu, oku, mozgu, srcu, jetri, plu itd. Onkosfere se za 60-70 dana pretvore u cisticerke ili ikrice (Richter, 1977.).

Ovjak se obično zarazi jedu i takvo ikri avo meso nedovoljno sušeno ili pe eno (Slika 6.). Kritična temperatura za ikricu se kreće između 50 i 56 stupnjeva Celzijusa. Ako ikrica živa dospije u ovjekovo crijevo, evaginira se, a njezin skoleks prihvati za sluznicu crijeva te po nečajanju proizvoditi strobilu koja sazrije za 5 do 12 tjedana (tenijaza, trakavi avost). Razvijena trakavica može doseći starost i do 25 godina (Richter, 1977.).

Do u li u ovjeka jaja trakavice bilo zbog antiperistaltičkih pokreta crijeva ili autoinfekcijom (ingestijom estica fecesa s jajima trakavice) u njemu će se razviti ikrice što nazivamo cistica koza. Ikrice s vremenom odumiru i u njih se ulože vapnene soli (kalcifikacija) (Richter, 1977.).



Slika 6. Kratki grafički prikaz ciklusa svinjske trakavice  
(vetpda.ucdavis.edu)

## **PATOGENOST**

Trakavi avost izaziva blage nadraženosti tankog crijeva. Prema kraju inkubacijskog vremena dolazi do leukocitoze i lake eozinofilije. U trbuhu odrasla trakovica izaziva osje aj težine, bol natašte, proljeve koji se izmjenjuju sa zatvorom, kolike s povra anjem te gubitak teka (Richter, 1977.).

Simptomi vezani uz ikri avost ovise o broju ikrica (tj. broju progutanih jajašaca) i njihovu smještaju. U oku može uzrokovati i sljepo u, u mozgu epilepti ke napade, hidrocefalus i smrt, a ako su ikrice u potkožnom tkivu esto nema simptoma (Richter, 1977.).

## **DIJAGNOZA**

Trakavi avost se dokazuje pronalaskom jajašaca i lanaka u stolici. lanci se obi no nalaze u nizu njih par. Na u li se lanci, treba ih izdvojiti iz stolice, oprati i pogledati pod mikroskopom koliko grana uterusa imaju (trebali bi imati devet). Cisticeroza se može dokazati rekacijom u kojoj je antigen ekstrakt ikrica (Richter, 1977.).

Jaja svinjske trakovice jako li e jajima gove e, pa se na prvu ni ne mogu razlikovati. Bolest se naj eš e prepoznaje kad je u poodmaklom stanju (Richter, 1977.).

## **LIJE ENJE**

Lije i se niklozamidom. Lijek djeluje tako što zaustavlja fosforilaciju u mitohondrijima trakovice. Najprije ugiba glavica i proksimalni lanci te se trakovica otpušta, a zatim se peristaltikom crijeva izbacuje kroz crijevni otvor van (Richter, 1977.).

Poslije toga se bolesniku da još lijek za iš enje crijeva kako ne bi slu ajno ostala oslobo ena jajašca (Richter, 1977.).

## **EPIDEMIOLOGIJA**

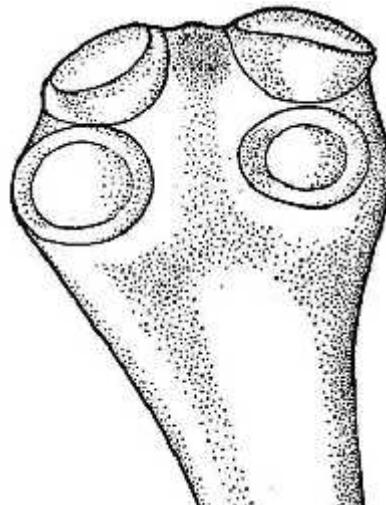
Izvor zaraze za ovjeka je konzumacija sirovog mesa ili nedovoljno termi ki obra enog mesa. Svinja biva zaražena tako što kopa po ljudskom izmetu ili po zaga enoj hrani (Richter, 1977.).

Ova trakovica jeesta u Africi, Indiji, Južnoj Americi i Kini. Bolest se spreava higijenskim držanjem svinja, redovnim veterinarskim pregledom mesa, pravilnom pripremom hrane te pravilnim odlaganjem ljudskim fekalija (Richter, 1977.).

### **TAENIA SAGINATA (GOVE A TRAKOVICA)**

Trakovica slična po mnogim karakteristikama svinjskoj prolazi stadij ikrice u govedu. U ovjeku se ikrice ne mogu razviti te je mnogo veća od svinjske trakovice (Richter, 1977.).

### **MORFOLOGIJA I BIOLOGIJA**



Slika 7. Prikaz skoleksa gove trakovice (nema rosteluma ni kukica za razliku od svinjske)  
(parasitology-notes.blogspot.com)

Morfološki se razlikuje po obliku i građi glavice te lanaka i ikrice, a biološki po načinu izlaženja i kretanja gravidnih proglotida te po prijelaznom nosiocu. Nemaju rostellum niti vijenac kukica nego samo 4 prisne zdjelice (Slika 7.). Strobila joj je mnogo duža nego u svinjske trakovice, ali je najveća duga 4-5m. Gravidni lanci su duguljasti, a otkidaju se pojedinačno i vlastitom pokretljivošću napuštaju crijevo. Onkosfera prolazi isti put kao i ona svinjske trakovice (Richter, 1977.).

Dva i pol mjeseca nakon ingestije u prijelaznom se nosiocu nalaze ikrice koje sadrže osnovu glavice bez rosteluma i bez kukica (cysticercus bovis). Ove ikrice moraju dospjeti u ovjekovo crijevo da bi se iz njih mogao za 3-4 mjeseca razviti spolno zrela trakavica (Richter, 1977.).

## **PATOGENOST**

Gove a trakavica izaziva u ovjeku tenidozu ili tenijazu, a jako rijetko cisticerkuzu (poznata su samo 3 slu aja). Simptomi ovise o njezinoj masi. Potkraj inkubacijskog vremena se javljaju proljev i bol natašte, glavobolje i vrtoglavice te bol u anusu tijekom obavljanja nužde. Naravno, dolazi i do mršavljenja (Richter, 1977.).

## **DIJAGNOZA**

Bolesnik naj eš e sam uo i probleme jer se proglotidi na u na donjem rublju, a bolest se potvr uje pregledom proglotida u kojima se uo ava 15-20 razgranatih odvojaka uterusa (naj eš e 18). Tako er u preparatu stolice se nalaze i jajašca (Richter, 1977.).

## **LIJE ENJE**

Lije i se na isti na in kao i svinjska trakavica, niklozamidom. Nakon 3-4 mjeseca se obavlja pregled da bi se vidjelo je li trakavica uspješno otklonjena (Richter, 1977.).

## **EPIDEMIOLOGIJA**

Ovjek je jedini kona ni nosioc ove trakavice. Do zaraze dolazi na isti na in kao i kod svinjske, uzimanjem nedovoljno termi ki obra enog mesa. Za razliku od svinjske ova trakavica je mnogo eš a te je kozmopolit. Naj eš a je u Etiopiji, a suzbijanje zaraze po injekciji zaraženog ovjeka te dalje pravilnom higijenom prilikom uklanjanja ljudskog izmeta, paze i na pašnjake od fekalne kontaminacije te veterinarskim nadzorom mesa u klaonicama (Richter, 1977.).

Najopasnija od svih trakavica, a koja uz gove u i svinjsku pripada tenoidnim trakavicama je pasja trakavica (Richter, 1977.).

## **ECHINOCOCCUS GRANULOSUS**

Trakovice ovoga roda trebaju za životni ciklus dva nosica koja su u odnosu grabežljivac i plijen. Odrasli oblik živi u tankom crijevu mesoždera i vrlo je malen, a li inka se razvija u veliku hidatidu u organima i tkivima žrtve (Richter, 1977.).

Za ovu vrstu ovjek je slu ajni prijelazni nosioc što zna i da se u njemu razvija hidatida ako proguta jaja trakovice koja se šire do kona nog nosioca. Glavni su nosioci pas, vuk, divlji pas i agalj (Richter, 1977.).

## **MORFOLOGIJA I BIOLOGIJA**

Odrasla jedinka ima 3 proglotida i živi u crijevu psa (Slika 8.). Budu i da ih pas lizanjem prenosi sa anusa po dlaci, ovjek se može lako zaraziti te kada ti za ahureni zamaci dospiju u probavni sustav ovjeka, razvije se onkosfera. Ona probija stijenu crijeva i krvotokom dospijeva u jetru, ali i druge organe gdje se razvija u cenurus ili hidatidnu cistu.

Okolno tkivo reagira te nastaju vanjski i unutarnji sloj. Unutarnji sloj se naziva germinativna membrana ili membrana proligera (Richter, 1977.).

Taj sloj nespolnim pupanjem stvara nakupine stanica iz kojih nastaju tisu e mjeđuri a (vesiculae proligerae) koji se drže drškom uz germinativnu membranu ili slobodno plivaju u hidatidnoj teku ini. U njima se umnažaju zamaci skoleksa. Cenurus lagano raste te razara okolna tkiva (Richter, 1977.).

Meso s hidatidnom cistom pojede kona ni domadar (pas, lisica, vuk) te se onda u njihovu crijevu razvijaju mlade trakovice koje postaju spolno zrele i ponovno proizvode za ahurene zametke (Richter, 1977.).

Pasja trakavica ima rostellum i 4 prianjalke na skoleksu (Richter, 1977.).



Slika 8. Prikaz gra e pasje trakavice

(k-state.edu)

## **PATOGENOST**

Patogeni u inak ehinokokove ciste ovisi u ovjeku o mehani kom pritisku, a ne o antigenom ili toksi nom djelovanju, a pri tome bitnu ulogu igra gdje se cista nalazi. Naj eš e se nalazi u jetri (70% slu ajeva), zatim u plu ima (16%) (Richter, 1977.).

Simptomi se mogu ne pojavljivati dugi niz godina u nekim organima, ali u mozgu i o noj duplji pokazuju se vrlo rano, kao i u koštanom tkivu kad do e do njegovog razaranja i prijeloma. Smještaj ciste u mozgu ili srcu dovodi do smrti (Richter, 1977.).

Kod cista koje su u plu ima može do i do naglog pucanja prilikom jakog kašlja ili sli nih prilika kada dolazi do jakog povišenja tlaka u toraksu. Tijekom toga može do i ili do gušenja ili se može iskašljati hidatidna teku ina te do i do ozdravljenja (Richter, 1977.).

Ukoliko se tako nešto dogodi u abdomenu, do i e do sekundarne ehinokokoze te e iz hidatidnog pijeska niknuti nove hidatide te e do i do smrti ovjeka (Richter, 1977.).

## **LIJE ENJE**

Ovisno o lokalizaciji ciste, ona se može samo kirurški odstraniti (Richter, 1977.).

## **EPIDEMIOLOGIJA**

Ehinokokoza je rasprostranjena po svijetu na podru jima s umjerenom ili subtropskom klimom i razvijenim sto arstvom. Esta je u Australiji i Novom Zelandu, Bliskom istoku, zemljama Sredozemlja, Sjevernoj Africi i Južnoj Americi (Richter, 1977.).

Naj eš e se zaraze djeca u igri sa psom. Tako er može do i povr e u kontakt s zaraženim pse im izmetom (Richter, 1977.).

Psi se zaražavaju tako što im ovjek daje zaražene organe zaklane stoke te je upravo ovjek najve i krivac u širenju ove bolesti tj. širenju trakavice! Zbog toga se širenje ove bolesti spre ava zdrastvenim odgojem stanovništva zaraženih podru ja (Richter, 1977.).

## **ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS**

Trakovica koja pripada uz pse u trakovicu rodu *Echinococcus*. Kona ni domadar joj je lisica ili vuk, a prijelazni male šumske životinje ili iznimno ovjek. U njima se razvija alveolarni tip li inke. Cista nema vanjske ovojnice, a germinativna membrana stvara pretince koje li e na sa e p ela. U pretincima se nalazi hidatidna teku ina i protoskoleksi (Richter, 1977.).

U Europi se susre e u alpskim zemljama, a ina e je ima u Sibiru i Kanadi (Richter, 1977.).

### **4.2.2. ROD HYMENOLEPIS**

U rod *Hymenolepis* spadaju male ciklofilidne trakovice. Skoleks ima rostelum s vijencem kukica i etiri prisisne zdjelice ili acetabula. Paraziti su na sitnim glodavcima, a prijelazni nosioci su im li inke kukaca kojima se glodavci hrane (Richter, 1977.).

Za ovjeka je najzna ajnija *Hymenolepis nana* (mala ili patuljasta ovje ja trakovica). Ona je parazit miševa i štakora, a nalazimo ju u tankom crijevu djece (u odraslih je rijetka) (Richter, 1977.).

## **MORFOLOGIJA I BIOLOGIJA**

U tankom crijevu dosegne dužinu od 2,5 do 4cm. Ima puno kratkih i širokih proglotida. Vrat joj je tanji od ostatka tijela, a na kraju je zaobljena (Slika 9.) (Richter, 1977.).

Jaja (ovalna ili okrugla) ispadaju iz gravidnih lanaka. Imaju široku vanjsku prozirnu ovojnicu koja uva embrio te su infektivna za djecu (Richter, 1977.).

Nakon što jaja do u do probavnog trakta iz njih izlazi onkosfera koja u duodenumu ulazi u crijevne resice te tamo prelazi u novi oblik, cisticerkoid. Za 15-20 dana cisticerkoid razara resicu i odlazi u jejunum gdje se evaginira u skoleks, pri vrsti za crijevnu sluznicu i po ne proizvoditi lanke te izgra ivati odraslu trakovicu. To je jedina ovje ja trakovica bez prijelaznog nosioca (Richter, 1977.).

Varijante koje ne napadaju ovjeka trebaju kukca kao prijelaznog nosioca (naj eš e je to brašneni moljac). U li inki se razvije cisticerkoid, pa kad je glodavac u brašnu na e i pojede, u njegovu crijevu se evaginira u skoleks i po ne stvarati odraslu trakovicu (Richter, 1977.).



Slika 9. Prikaz trakavice *Hymenolepis nana*  
(en.wikipedia.org)

## PATOGENOST

ovjeka može napasti bezbroj ovakvih trakavica, pa njihovi produkti mjene tvari mogu izazvati toksemiju i himenolepidozu. Bolesnici pate od glavobolja, vrtoglavica, proljeva, gubitka teka, svrbeža nosa i anusa te rjeđe epileptičnih napada (Richter, 1977.).

## DIJAGNOZA

Donosi se na temelju pronađala velikih jajašaca u stolici bolesnika. Liječi se niklozamidom, ali postoji mogunost da se bolesnik ponovno zarazi prilikom liječenja, pa se stoga prijenjuje dvostruka kura tog lijeka (Richter, 1977.).

Djeca se zaraze ovim trakavicama gutaju i jajašca s donjeg rublja i posteljine koja odande dospiju na ruke djece, pa na kraju u usta. Miševi i štakori su također izvor zaraze, ali oni imaju sporednu ulogu u zaražavanju ovom trakavicom (Richter, 1977.).

## EPIDEMIOLOGIJA

Ova bolest jeesta u toplijim krajevima, a suzbija se higijenskim odgojem. Druga vrsta unutar ovog roda je *Hymenolepis diminuta*. To je trakavica malih glodavaca koja takođe sliči prethodno spomenutoj *H. nana*. Ponekad može parazitirati i na ovjeku, a do zaraze može doći tako što ovjek proguta štakorsku buhu koja u sebi ima cisticeroide. To se događa vrlo rijetko kad npr. kukac upadne u hranu (Richter, 1977.).

## DIPYLIDIUM CANINUM

Na podruju Europe osim ve spomenutih *Hymenolepis nana* i *Echinococcus multilocularis*, na ene su iznimno u ovjeku još neke trakovice koje ina e žive na drugim nosiocima. U djece je bila opisana invazija vrstom *Dipylidium caninum* (Richter, 1977.).

Ova trakavica živi u tankom crijevu psa, a naraste od 10 do 70cm. Imaju jaja u opnama (ukupno 8-15 jaja) koje proguta pasja buha (*Ctenocephalides canis*) u kojoj sazriju u cerkoidni i cisticerkoidni oblik. Ukoliko pas proguta buhu koja je nastala iz zaražene li inke, on se zarazi jer cisticerkoidi mogu preživjeti metamorfozu insekta (Richter, 1977.).

Dijete se zarazi ako slu ajno proguta buhu koja je u njegovoj hrani, a stvara blage smetnje. Dijagnoza se postavlja na temelju nalaska karakteristi nih jajašaca u stolici, a bolest se spreava održavanjem higijene psa i njegovog ležaja (Richter, 1977.).

## **5. DIJETA TRAKAVICOM**

U današnje vrijeme kada je cijeli svijet orijentiran na izgled i vitkost pojavila se me u ljudima ideja da je pametno konzumirati trakavice jer se tako može puno jesti, a opet mršaviti. Na tržište su izbaene i tablete koju su bile na principu da treba popiti cijelu kutiju jer zadnja tableta ubije trakavicu u vama. Jedino je u toj prirodi bilo teško reći koja je zadnja tableta, budući da su sve bile iste. Tablete su naravno povuene iz prodaje.

Dosta ljudi ne vidi problem u zaražavanju svog tijela trakavicama, al to je zato što ne znaju da trakavice osim hrane oduzimaju našem tijelu i vitamine, posebno vitamin B, pa mogu nastati razna oštećenja u tijelu. Tako er, kako osobe uspješno mršave obično puste trakavicu predugo u tijelu, pa ona naraste dosta duga i nastaju za epljenja i teški zatvori. Zbog izljevina koje trakavica ispušta, mogu nastati teže alergijske reakcije i ponovna zaraza jer trakavica ispušta nova jajašca.

Jedan od primjera slavnih osoba koje su pale na "dijetu s trakavicom" je i operna diva Maria Callas. U ono vrijeme postojala je bizarna metoda da se višak kilograma skine tako da se pojede ikri avo meso (s određenom količinom cisticerkusa) koje su se moglo nabaviti na crnom tržištu. To se zvalo Tapeworm Diet Pills i bilo je popularno u SAD-u od 1900. do 1920., no i kasnije, do Drugog svjetskog rata, pa i poslije njega. Navodno je za taj proizvod bila snimljena i radijska reklama.

Zbog akutnog nedostatka energije i ključnih vitamina naglo slabije živci i srce. A to se upravo dogodilo i Mariji Callas, a prema njezinu stanju nazvan je sindrom Callas Tapeworm ([www.zdravakrava.hr](http://www.zdravakrava.hr)).

## **6. LITERATURA**

Habdić I., Primc B., Radanović I., Vidaković J., Kunić M., Špoljar M., Matonić R.,

Miliša M. (2004.): Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata – Funkcionalna građa i praktikum. Meridijani, Samobor.

Hyman L.H. (1951.): The Invertebrates: Platyhelminthes and Rhynchocoela, The acoelomate Bilateria. Volume II. McGraw-Hill book company, Inc. New York, London, Toronto

Richter B. (1977.): Medicinska parazitologija. SNG, Zagreb, str. 92.-106.

[emrsavljenje.com](http://emrsavljenje.com)

[www.zdravakrava.hr](http://www.zdravakrava.hr)

## **7. SAŽETAK**

Trakovice su plošnjaci spljoštenog tijela nalik na vrpcu, po čemu su i dobili ime. Njihova glavna podjela je na 2 podrazreda, Eucestoda i Cestodaria. Unutar podrazreda Eucestoda se nalaze nama najzanimljivije trakovice koje napadaju i nas same! Najvažniji redovi su Cycophyllidea i Pseudophyllidea.

Od pseudofilidnih je najznačajnija riblja trakavica, a najviše trakovica koje napadaju ljudi dolazi iz razreda ciklofilidnih od kojih je najopasnija pasja trakavica, a manje opasne su svinjska i najčešća goveđa trakavica iz roda *Taenia*.

Simptomi zaražavanja kod svih vrsta trakovica su slični te vrlo rijetko dolazi do većih komplikacija ili do smrti (posebno trakavica), a njihovo širenje možemo lako spriječiti pravilnom higijenom te zdravstvenim odgojem stanovništva na kojemu sve počiva!

## **8. SUMMARY**

Tapeworms are flatworms that owe their name to their body shape. They are divided into two subclasses – Eucestoda and Cestodaria. The most interesting flatworms, ones that also infect humans, can be found in the subclass Eucestoda. The most important orders in the subclass are Cycophyllidea and Pseudophyllidea.

Among pseudophyllid tapeworms the most significant one is the fish tapeworm. Many flatworms that infect humans are cycophyllid, the most dangerous being *Echinococcus*. Less dangerous ones belong to the genus *Taenia*.

All flatworm infestations show similar symptoms and rarely lead to major complications or death (*Echinococcus*). Infestations are easily prevented by good hygiene and by educating people, in whose hands everything lies.