

# Cisticerkoza u sudskom veterinarstvu

---

Velčić, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:373872>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**VETERINARSKI FAKULTET**

**EMA VELČIĆ**

**Cisticerkoza u sudskom veterinarstvu**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2022.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za sudsko i upravno veterinarstvo  
Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Predstojnik:

Prof. dr. sc. Krešimir Severin

Mentor:

Prof. dr. sc. Petar Džaja

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Nevijo Zdolec
2. Prof. dr. sc. Krešimir Severin
3. Prof. dr. sc. Petar Džaja

## **Zahvala**

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Petru Džaji na ukazanom povjerenju, strpljenju, stručnim savjetima i neizmjernoj pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada.*

*Također zahvaljujem svojoj obitelji na strpljenju, ljubavi i bezuvjetnoj podršci koju mi je pružala za vrijeme cjelokupnog studija i bez koje ne bih ostvarila ovaj veliki uspjeh.*

*Hvala i mojim prijateljima i kolegama s Veterinarskog fakulteta koji su bili uz mene u svim lijepim, ali i teškim trenucima tijekom studija.*

## POPIS PRILOGA

### SLIKE

1. Slika 1. Ciklus invazije trakavicama *C.bovis*
2. Slika 2. Goveđa trakavica (*Taenia saginata*)
3. Slika 3. Nalaz *C.bovis* u skeletnoj muskulaturi i srcu
4. Slika 4. Prevalencija goveđe cisticerkoze detektirane rutinskom inspekcijom mesa u istočnoj Europi (1990-2017)
5. Slika 5. Sažetak podataka o pojavnosti tenijaze i cisticerkoze kod ljudi i životinja u istočnoj Europi (1990-2017)

### POPIS KORIŠTENIH KRATICA

Ag-ELISA – serološka metoda otkrivanja cirkulirajućih antigena

ELISA – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (imunoenzimski dijagnostički test)

FAO – Food and Agriculture Organisation of the United Nations

ICCC – International Cysticercosis Coordinating Center

OIE – World Organisation for Animal Health

PCR – Polymerase Chain Reaction (lančana reakcija polimeraze, molekularni dijagnostički test)

VPH – Veterinary Public Health and Feed and Food Safety

# Sadržaj

<b>1.UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2.PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Razvojni ciklus trakavice <i>Taenia saginata</i> .....	2
2.2. Morfologija <i>Cisticercus bovis</i> .....	4
2.3. Nalaz <i>Cisticercus bovis</i> u mesu.....	5
2.4. Znatnost i starost procesa .....	7
2.5. Dijagnostika cisticerkoze .....	8
2.6. Suzbijanje cisticerkoze .....	10
2.7. Prevalencija tenijaze i cisticerkoze uzrokovane parazitom <i>T.saginata</i> u Europi.....	11
2.8. Cisticerkoza kao javnozdravstveni problem .....	13
2.9. Pregled zakonodavstva vezanog za ovu bolest kroz povijest .....	15
2.10. Današnje zakonodavstvo .....	17
<b>3.MATERIJAL I METODE .....</b>	<b>19</b>
3.1. Zahtjev suda.....	19
3.2. Nalaz iz sudskog spisa .....	19
<b>4.RAZMATRANJE SUDSKOG SLUČAJA .....</b>	<b>21</b>
<b>5.RASPRAVA .....</b>	<b>23</b>
<b>6.ZAKLJUČCI.....</b>	<b>24</b>
<b>7.LITERATURA .....</b>	<b>25</b>
<b>8.SAŽETAK.....</b>	<b>29</b>
<b>9.SUMMARY.....</b>	<b>30</b>
<b>10.ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>31</b>

# 1. UVOD

Cisticerkoza je parazitarna bolest koja ima javno zdravstveno značenje. Prenosi se na ljude nakon što pojedu meso i/ili organe u kojima se nalazi živa larva *Cysticercus bovis*. Kod ljudi se tada razvija bolest tenijaza, koja ponekad uzrokuje samo blage simptome (TEMBO i CRAIG, 2015.), ali je glavni čimbenik rizika moguće zaraze posrednih domaćina. Cisticerkoza je kod goveda uglavnom asimptomatska, no donosi značajnu ekonomsku štetu. Iz tog razloga vrlo je bitan veterinarski pregled mesa za javnu potrošnju, koji se obavlja sukladno važećoj legislativi Europske unije i sukladno zahtjevima zemalja uvoznica. Otkrivanje i procjena invadiranosti mesa temelji se na vizualnom postupku, odnosno uočavanju larvi tijekom veterinarskog pregleda. Larvu *Cysticercus bovis* nalazimo u vezivnom tkivu između mišićnih vlakana skeletnih mišića, a izuzetno u nekim organima i masnom tkivu. Ekonomski gubitci nastaju kada se tijekom rutinskog pregleda mesa u klaonicama identificiraju zaraženi trupovi, uzrokujući ukupni ekonomski gubitak ako je infekcija trupa visokog intenziteta, a djelomični ekonomski gubitak ukoliko je potrebna dodatna obrada trupa zbog infekcije niskog intenziteta. Dodatni troškovi mogu uključivati povećane troškove rada zbog prijevoza zaraženih trupova u odgovarajuće objekte, uz njihovo potencijalno zamrzavanje i preradu. Dijagnostički je stadij trakavičavosti čovjeka jaje, odnosno gravidna proglotida u fecesu ili u neposrednoj okolini. Smatra se da je *Taenia saginata* široko rasprostranjena diljem svijeta, a u većoj mjeri u zemljama s niskim dohotkom, u kojima su higijena i sanitarni uvjeti ispodprosječni, a rutinski pregled mesa se ne obavlja redovito. Ipak, u zemljama u kojima su visoki higijenski standardi i u kojima se provodi rutinski pregled mesa, primjerice u Europi, goveđa cisticerkoza i dalje je široko rasprostranjena (LARANJO-GONZALEZ i sur., 2016.). S obzirom na to da se radi o zoonozi, iznimno je važno da pri pojavi ove bolesti postoji veza između veterinarske i medicinske djelatnosti.

U ovom diplomskom radu opisan će se način dijagnostike, prosudba starosti, znatnosti i skrivenosti te ostale odgovornosti koje se javljaju u slučaju kupoprodaje životinja, klanja te otkrivanja ove bolesti.

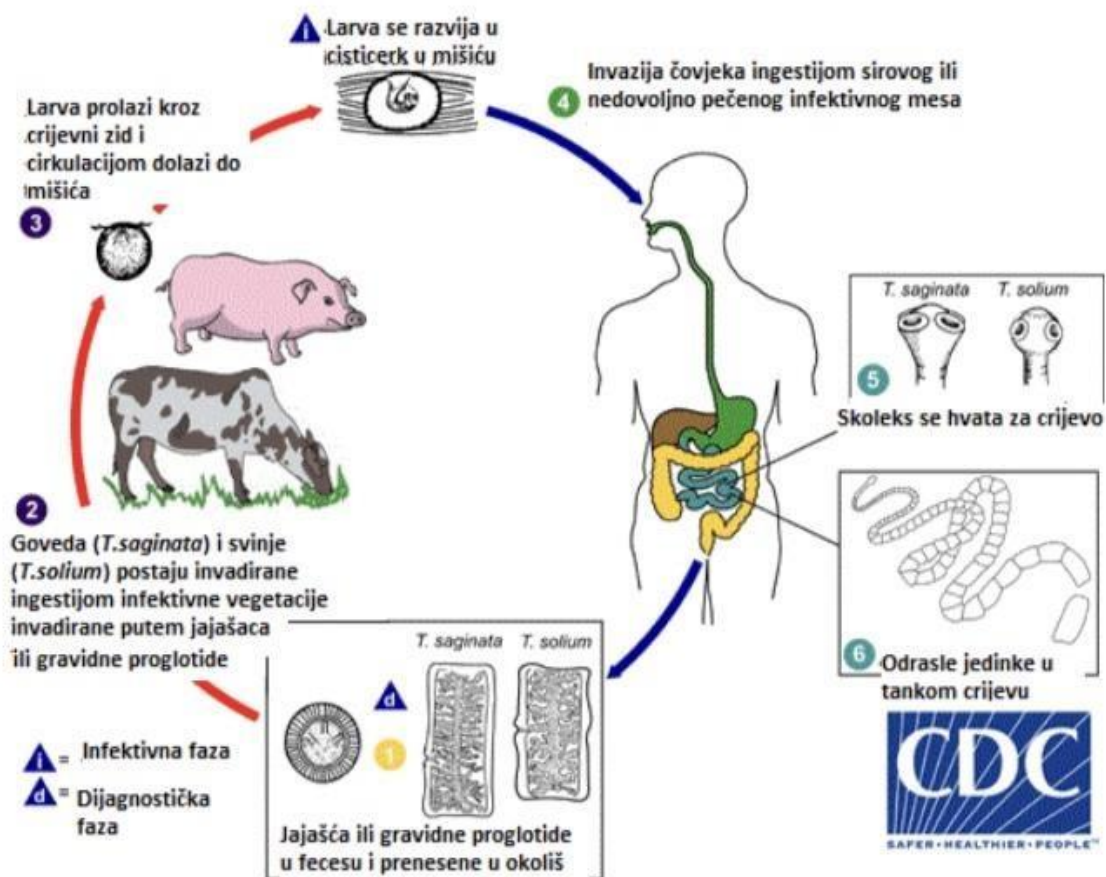
## 2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

### 2.1. Razvojni ciklus trakavice *Taenia saginata*

Trakavice (tenije) od kojih se razvijaju cisticerki paraziti su koji spadaju u razred *Cestoda*, porodicu *Taeniidae* i rod *Taenia*. *Taenia saginata* zoonotska je trakavica koja je od ekonomske važnosti u zemljama u kojima se uzgaja stoka. Kao paraziti čovjeka, oni se razvijaju i žive u lumenu tankog crijeva, pričvršćeni za sluznicu svojim skoleksom, iz čijeg se vratnog dijela nižu proglotide. Parazit se prenosi s ljudskih nosača trakavica (taenijaza) na goveda (cisticerkoza) izlučivanjem jaja ili proglotidima koji sadrže jaja putem stolice. Goveda, koja su intermedijarni domaćini, infestiraju se tako što progutaju jajašca tenije kroz kontaminiranu hranu ili vodu. Nakon gutanja iz jaja se oslobađaju onkosfere u tankim crijevima. Onkosfere prodiru kroz stijenkiju crijeva te odlaze u krvotok. Krv ih distribuira po čitavom tijelu, ali prvenstveno odlaze u mišićno tkivo, gdje se razvijaju ikrice (infektivni oblik). Ikrice u živom nosiocu mogu dugo živjeti te ostaju sposobne za invaziju i nekoliko godina. Nakon smrti (klanja) nosioca ikrice su dosta neotporne i zato ugibaju nakon nekoliko tjedana ako meso stoji u hladnjači. Tenijazu kod ljudi karakterizira prisutnost trakavice u tankom crijevu domaćina koja može biti duljine do 30 metara (GRACEY i sur., 1999.) te može izlučiti do milijun jajašaca dnevno (URQUHART i sur., 1988.). Jajašca trakavice mogu preživjeti do sedam mjeseci u odgovarajućem okolišu (ROMMEL i sur., 2000.) Kako bi se ljudi infestirali *T.saginatom* kao konačni domaćini, moraju konzumirati sirovo ili nedovoljno kuhano goveđe meso koje sadrži infektivne ciste. Ljudi se također mogu infestirati unošenjem jajašca tenije per os drugog invadiranog čovjeka putem nečistih ruku te konzumiranjem hrane ili vode koja je zagađena fekalijama. U širenju cisticerkoze ulogu imaju i muhe koje mehaničkim prijenosom šire jajašca iz fecesa na hranu. Dijagnostički je stadij trakavičavosti čovjeka jaje, odnosno gravidna proglotida u fecesu ili u neposrednoj okolini. Cisticerkoza goveda povezana je s različitim okolišnim čimbenicima, a posebno su ugrožene životinje koje imaju pristup površinskim vodama, poplavnim područjima, pašnjacima ili izvorima otpadnih voda (BOONE i sur.,2007.). Diseminaciji jaja u okolišu doprinosi čovjek, ptice i insekti, a kanalizacija predstavlja jedan od najznačajnijih čimbenika kada se govori o diseminaciji jaja trakavice. No, bez obzira na sve navedeno, cisticerkoza čovjeka nije značajan ili epidemiološki problem jer se slučajnim razvojem cisticerka u bilo kojem dijelu tijela ujedno prekida daljnji razvoj parazita. Procjene napravljene na temelju izračuna incidencije pokazuju da je 2% ljudske populacije u Europi infestirano trakavicom



*T.saginata* (SCVPH 2003.). Sam prijenos cisticerka s čovjeka na čovjeka ili životinju nije moguć te jedino ljudi zaraženi tenijom predstavljaju opasnost za razvoj cisticerkoze i kod ljudi i kod životinja.



Slika 1. Ciklus invazije trakavicama *C.bovis*

(Izvor: <https://www.google.hr/search?q=cysticercus+bovis+s+inermis>)

## 2.2. Morfologija *Cysticercus bovis*

Larva goveđe trakavice (*Cysticercus bovis. inermis* ili *Taenia saginata-cysticercus*) mjehurić je eliptična oblika, veličine 8 x 4 mm, ispunjen bistrom tekućinom, a na postraničnoj stijenci ima uvrnutu glavicu s četiri siske, ali bez kukica (Slika 2.).



Slika 2. Goveđa trakavica (*Taenia saginata*)

(Izvor: <https://www.google.hr/search?q=cysticercus+bovis+s+inermis>)

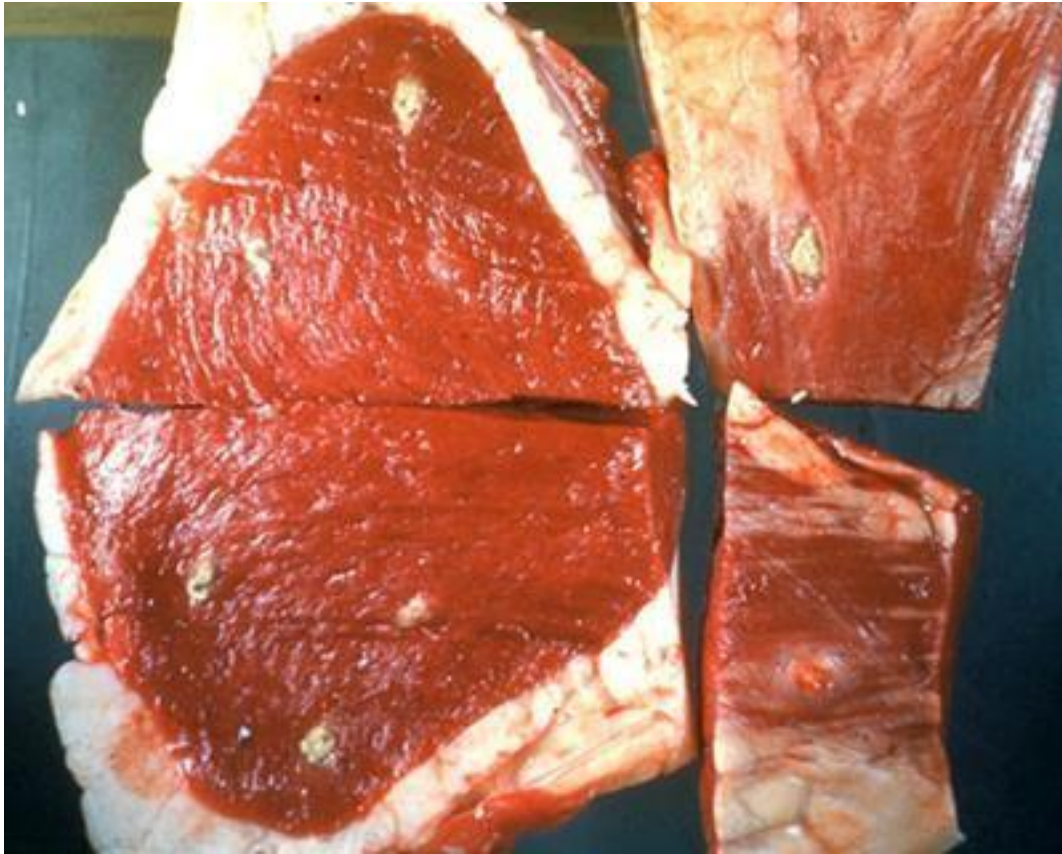
Ikrice se uglavnom nalaze u međufibrilarnom vezivnom tkivu skeletnih mišića i srca, no mogu se naći i u raznim unutarnjim organima, koži, potkožju te masnom tkivu. Ikrice su omeđene nježnom vezivotkivnom kapsulom, kroz koju se mogu opaziti glava i vrat zametka parazita, a sam mjehurić ispunjen je prozirnom tekućinom.

Ciste se klasificiraju kao održive ili degenerirajuće (MINOZZO i sur. 2002. godine). Održive ciste ispunjene tekućinom smatraju se zrelima kada sadržavaju protoskolex. One koje ne sadrže protoskolex smatraju se nezrelima. Degenerirajuće ciste klasificirane su kao kalcificirane kada je njihov sadržaj čvrste strukture.

### 2.3. Nalaz *C.bovis* u mesu

Inspekcija mesa kamen je temeljac za kontrolu *T.saginata*. Rutinski inspekcijski postupak za otkrivanje cisticerkoze kod goveda sastoji se od vizualnog pregleda zaklane životinje, a poseban se naglasak stavlja na pregled mišića rascjepa trupa i nekoliko specifičnih lokacija (predilekcijska mjesta: vanjski i unutarnji mišići *m.masseter*, jezik, srce i dijafragma) nakon reza. Ovakav *post mortem* pregled pokazao je da je zahvatom otkriveno samo 20 % svih makroskopskih lezija (BERENDS i sur. 1993; HARBERS 1991). To dokazuje da trenutačne metode inspekcije mesa nemaju dovoljnu osjetljivost da bi otkrile niske razine invadiranosti metacestodama *T.saginata*, koje se uglavnom mogu naći na mjestima koja nisu predilekcijska mjesta za ovog parazita (MINOZZO i sur. 2002; SCVPH 2000; SCVPH 2003; WANZALA i sur. 2002). Osim čestog podcjenjivanja stvarne prevalencije u populacijama goveda, precizna vizualna identifikacija *C.bovis* upitna je jer se cisticerki mogu pomiješati s lezijama uzrokovanim infekcijama *Sarcocystisom* i *Actinobacillusom* ili s drugim lokalnim promjenama (OGUNREMI i sur. 2004; GRACEY i sur. 1999).

U skladu s Direktivom EU-a 64/ 433/EEZ, sva goveda starija od šest tjedana moraju biti pojedinačno pregledana kako bi se odbacila sumnja na cisticerkozu, a takav pregled sastoji se od vizualnog promatranja i rezova u mišićima masetera, jeziku, dijafragmi i srcu. Ako je životinja imala generaliziranu infekciju, trup i iznutrice proglašavaju se neprikladnima za ljudsku konzumaciju, a ako je zaraza lokalizirana, trup mora biti pohranjen na temperaturi koja ne prelazi -10°C više od 14 dana prije puštanja u promet za ljudsku konzumaciju. Kuhanjem se također uspješno uništavaju larve ako se održava temperatura od 56°C tijekom 5 minuta, dok dimljenje i soljenje nisu preporučljivi (BLAHA,1989.). Mnoge studije izvješćuju o niskoj osjetljivosti inspekcije mesa, što je dovelo do podcjenjivanja prevalencije govede cisticerkoze faktorom 3–10 (GEERTS i sur., 1981; KYVSGAARD i sur., 1990.; DORNY i PAET, 2000.). Do toga dolazi zbog činjenice da je većina životinja lagano zaražena i da se samo dio cista nalazi na, takozvanim, predilekcijskim mjestima, primjerice u srcu (15,7%) i mišićima masetera (6,5%) (KYVSGAARD i dr., 1990). Osim toga, uspjeh metode uvelike ovisi i o vještinama i motivaciji inspektora, kao i o stadiju degeneracije cisticerka. S druge strane, specifičnost inspekcije mesa procjenjuje se na razini od umjerene do visoke (GEYSEN i sur., 2007.).



Slika 3. Nalaz *C.bovis* u skeletnoj muskulaturi i srcu (Izvor: Armed Forces Institute of Pathology (AFIP) and the Center for Food Security i Public Health at Iowa State University College of Veterinary Medicine. <http://www.cfsph.iastate.edu>)

## 2.4. Znatnost i starost procesa

Meso jako ikričavih goveda s izuzetkom masnoća u cijelosti se odbacuje. Meso slabo ikričavih goveda uvjetno je valjano. Razliku u cijeni životinje i gubitku na mesu zbog odbacivanja ili ograničenja upotrebe mesa snosi prodavač ukoliko je dokazano da je prodao govedo invadirano ikricama. U klaonicama uvijek je potrebno što sigurnije utvrditi identitet invadiranih goveda, a tako i prodavača životinje. Cisticerkoza goveda ima sve odlike skrivene mane. Zbog puštanja ikričavog govedeg mesa u promet može se odgovarati i krivično (WINTERHALTER, 1977.).

U inspekciji mesa važno je pri nalazu larvi procijeniti starost procesa što može poslužiti u epidemiološkim istraživanjima. ĐAKULA (1976.) dovodi u vezu starost procesa s veličinom larvi :

4 tjedna = 4 x 3,5 mm;

8 tjedana = 4,5 x 3,5 mm

10 tjedana = 5 x 4 mm

12 tjedana = 5,5 x 4 mm

16 tjedana = 6 x 4,5 mm

18 tjedana = 6,5 x 4,5 mm

28 tjedana = 7,5 – 9 x 5,5 – 6 mm.

ŽIVKOVIĆ (2001.) ističe da se larve u mišićju goveda očituju već nakon 11 dana. Nakon 3 tjedna razvija se glavica, a za 5-6 tjedana i cijeli scolex s prijanjaljkama. Za 10 tjedana postaje vidljiv uvrnuti vrat, a larve stare 10-12 tjedana sposobne su za invaziju čovjeka. U tijeku razvoja od 3 do 6 mjeseci larve *C.bovis* zahvaćene su upalnim i regresijskim promjenama (nekroza, inkalcinacija, gnojenje) pa zaostaju u rastu i ugibaju.

## 2.5. Dijagnostika cisticerkoze

Cisticerkoza vrlo često prolazi kao asimptomatska infekcija te se klinički znakovi mogu uočiti vrlo rijetko. Nakon masovnog invadiranja goveda mogu klinički oboljeti već u roku od deset do dvadeset dana. Invadirane životinje osjećaju bol u mišićima pa se nerado kreću, a javlja se i povišena tjelesna temperatura. Kod kronične cisticerkoze goveda promuklo kašlju, mršave i teže se kreću. Zbog teške dijagnostike kod bolesnih životinja cisticerkoza goveda forenzički se prosuđuje kao jamstvena mana tek kad se nađu ikrice u mesu zaklanih goveda (WINTERHALTER, 1977.).

U čovjeka se cisticerkoza može dijagnosticirati serološki, osobito metodom indirektne imunofluorescencije. Postmortalna dijagnostika cisticerkoze u goveda temelji se na zakonskim propisima koji traže činjenje rezova na srcu i maseterima.

*Post mortem* inspeksijski pregled trupova na ovaj patogen varira od zemlje do zemlje pa čak i od objekta do objekta u nekim zemljama. Međutim, općenito, ova dijagnostička metoda ima nisku osjetljivost za otkrivanje goveđe cisticerkoze (JANSEN i sur.,2017.). Ipak, rutinski pregled mesa i dalje je najpoželjniji za otkrivanje *T.saginata* u goveda. Sigurnim dokazom o ikričavosti goveda smatra se jedino nalaz ikrica u mesu goveda, a samo izuzetno i kod živih goveda, ukoliko se ikrice primijete u sluznici donje strane jezika. Mikroskopski nalaz skoleksa upotpunjuje dijagnozu. Budući da se ikrice ponekad nađu u vrlo malom broju, prilikom pregleda nužno je pažljivo pregledati mišiće glave i zarezati ih najmanje u osam što više položenih rezova. Nadalje, potrebno je dobro pregledati jezik, mišiće grkljana, ošita i srce. U slučaju nalaza pojedinih ikrica treba detaljno pregledati čitavo tijelo životinje i ustanoviti stupanj invadiranosti jer će o tome ovisiti prosuđivanje ikričavosti za forenzičke svrhe (WINTERHALTER, 1977.)

Radi povećanja „osjetljivosti“ i „specifičnosti“ pri otkrivanju invazije testirani su drugi postupci koji se mogu primijeniti na živoj životinji, a prvenstveno se radi o serološkim testovima. Monteiro i sur. (2006.) ističu da visoka specifičnost ELISA metode (81-100%) omogućuje dobru diferencijaciju cisticerkoze od drugih bolesti goveda, ali nije prikladna za otkrivanje protutijela u klaoničkim objektima. Stoga je zaključeno da primjenom antigena ELISA može poslužiti samo u otkrivanju eksperimentalno invadiranih goveda, te diferencijalnoj dijagnostici goveđe cisticerkoze. Ogunremi i Benjamin (2010.) zaključuju kako niti jedan serološki test neće 100 % determinirati sva invadirana goveda pa se uvijek trebaju usporedno koristiti i dodatne

mjere poput detaljnog *post mortem* pregleda predilekcijskih mjesta na trupu. Osim seruma, u dijagnostici cisticerkoze ELISA metodom moguće je iskoristiti i mesni sok (ABUSEIR i sur., 2007.). Visoka osjetljivost i specifičnost (100%, odnosno 98%) ELISA metode u uzorcima seruma utvrđena je primjenom antigena HP6-2, dok je to u mesnom soku (100%, odnosno 95%) dobiveno kombinacijom dvaju antigena – HP6-2 i Ts45S-10. Pozitivne od negativnih uzoraka mesnog soka autori su uspješno diferencirali prema razlikama u optičkoj gustoći. Scandrett i sur. (2009.) su usporedili klasičnu histološku metodu s imunohistokemijskom na uzorku od 169 degeneriranih larvi (sigurno pozitivnih i sigurno negativnih). Primjenom imunohistokemijskog postupka potvrđeno je značajno više (91,7 %) sigurno pozitivnih larvi u odnosu na histološki postupak (38,5%), a nespecifične reakcije utvrđene su samo prema drugim vrstama trakavica. Kako je larvalni stadij *T.saginata* tipičan samo za goveda, ove nespecifične reakcije nemaju praktičnu važnost, pa se imunohistokemijski postupak monoklonskim protutijelima može preporučiti za *post mortem* dijagnostiku cisticerkoze. Dakle, istraživanje Scandrett-a i sur. (2009.) podupire potrebu za promjenama u trenutnoj praksi *post mortem* pregleda, detekcije i dijagnostike s obzirom na bolju kontrolu cisticerkoze goveda.

Trenutno nema ante mortem testa koji bi imao visoku osjetljivost i visoku specifičnost, bez obzira na intenzitet infekcije. Osjetljivost postojećih seroloških testova uvelike ovisi o intenzitetu infekcije unutar domaćina (EICHENBERGER i sur.,2013.), pri čemu su testovi postali nepouzdaniji kako se intenzitet infekcije smanjuje. Nedostatak „zlatnog standarda“ u kombinaciji s nespecifičnom simptomatskom prirodom bolesti, koja je izazvana parazitom kod ljudi i goveda, te produljeno preživljavanje jaja *T.saginata* u okolišu (ILSOE i sur.,1990.) zajedno otežavaju kontrolu *T.saginata*.

## 2.6. Suzbijanje cisticerkoze

Cisticerkoza se suzbija savjesnim pregledom govedeg i svinjskog mesa te provođenjem postupaka s ikričavim mesom u skladu sa zakonskim propisima, zatim uređenjem sanitarija na stočarskim objektima društvenog i privatnog sektora te pronalaženjem i dovođenjem nosilaca tenija, odnosno ljudi na liječenje, što je izričita dužnost zdravstvene službe (SREBOČAN i GOMERČIĆ, 1996.).

U liječenju se rabi antihelminetik Prazikvantel, no izuzetno je važna i preventiva koja se postiže kontrolom klanja, jedenjem termički obrađenog mesa, pranjem ruku, povrća i voća te higijenskim obavljanjem nužde (<http://proleksis.lzmk.hr/15476/>).

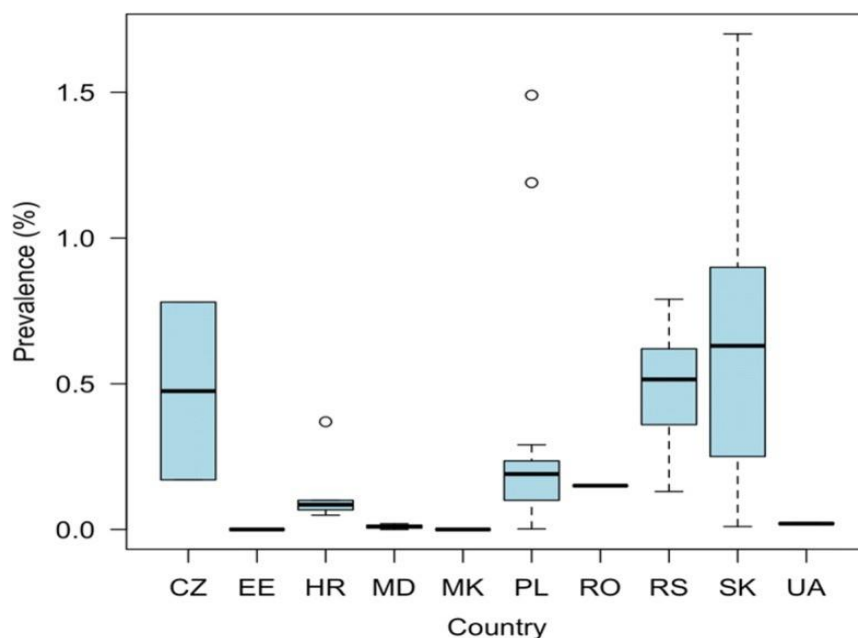
Za kontrolu cisticerkoze preporučene su sljedeće kontrolne mjere: uspostaviti aktivni nadzor za tenijazu (nosače trakavica treba otkriti i liječiti), izbjegavati hranu i vodu koja bi mogla biti kontaminirana tlom ili fekalnom tvari te se pridržavati strogih higijenskih mjera i pranja ruku kada se posjećuju endemska područja.

Prema Naredbi o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2021. godini, u članku 37. navodi se da u slučaju nalaza promjena na liniji klanja koje upućuju na cisticerkozu, veterinarski inspektor ili ovlaštenu veterinar kontrolnog tijela mora dostaviti mišić s promjenama u službeni laboratorij radi pretrage. Ovlašteni veterinar kontrolnog tijela ili veterinarski inspektor u klaonici mora voditi evidenciju o svakom utvrđenom slučaju cisticerkoze domaćih životinja te o nalazu obavijestiti nadležnu veterinarsku inspekciju, koja o tome mora obavijestiti veterinarsku inspekciju u mjestu podrijetla pozitivne životinje. Troškovi provođenja mjera iz ovog članka podmiruju se iz državnog proračuna.



## 2.7. Prevalencija tenijaze i cisticerkoze uzrokovane parazitom *T.saginata* u Europi

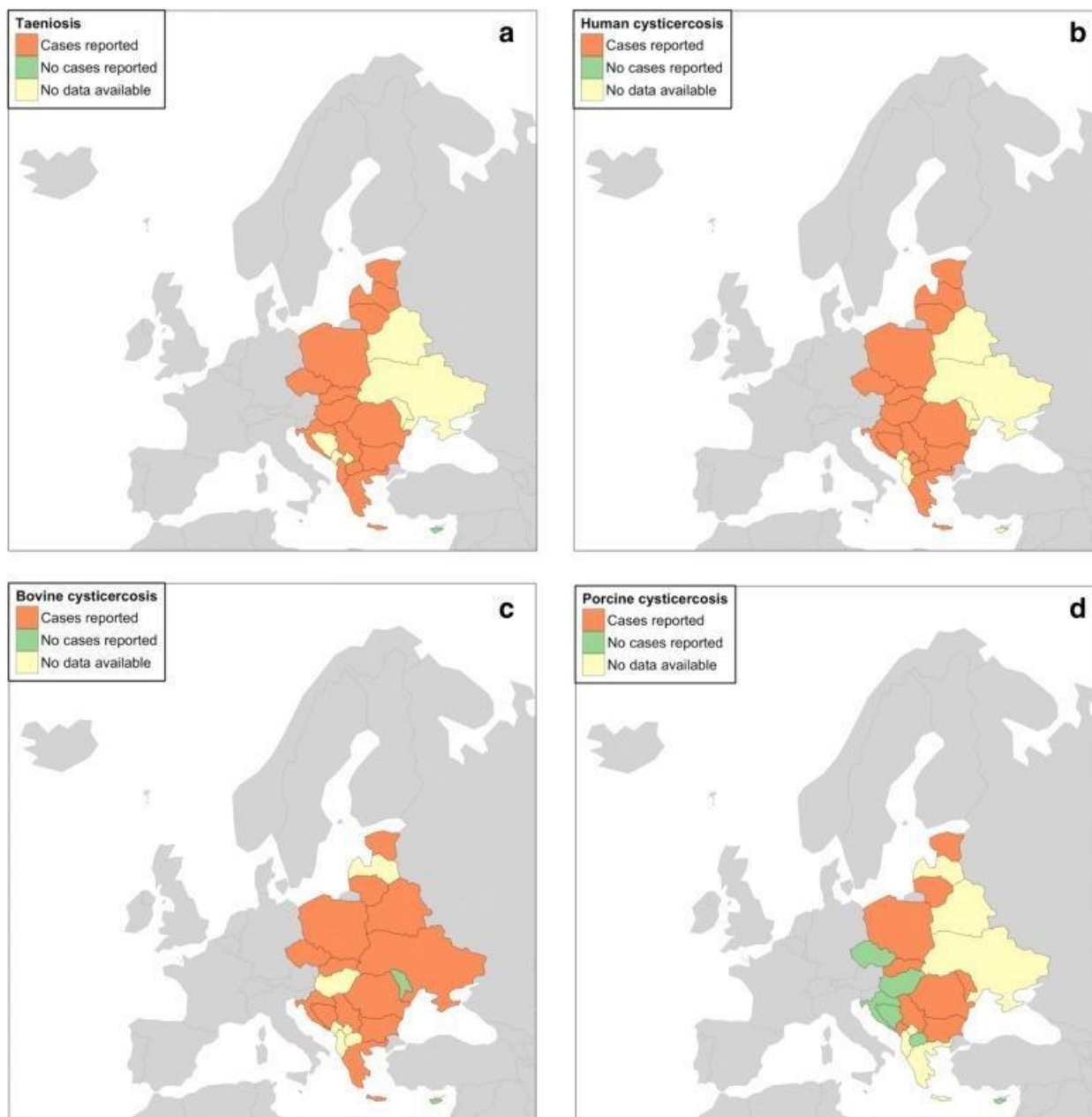
*T.saginata* i dalje postoji, unatoč sustavnom pregledu mesa (Direktiva 64/433/EEZ). U europskim zemljama prevalencija goveđe cisticerkoze varira između 0,007% i 6,8% (PAWLOWSKI i SCHULTZ, 1972; Cabaret i sur., 2002). Incidencija tenijaze obično se procjenjuje iz prodaje lijekova protiv ovog parazita. Stope prevalencije u Europi kreću se između 0,01% i 10%, pri čemu su Slovačka i Turska podnijele izvješća o najvišim vrijednostima (CABARET i sur., 2002). Procjene napravljene na temelju izračuna iz incidencija pokazuju da je 2% ljudske populacije u Europi zaraženo parazitom *T.saginata* (SCVPH 2003). Prevalencija cisticerkoze goveda u Europi uglavnom se temelji na izvješću o inspekciji mesa i kreće se od 0,007% do 6,8% uz velike razlike među zemljama, regijama i klaonicama (CABARET i sur., 2002). Goveđa cisticerkoza nešto je češća u zemljama istočne Europe u usporedbi s onima na sjeveru, zapadu i južnom Europom. Međutim, mali broj zemalja Europske unije prijavljuje svoje podatke OIE-u te su ti podaci prilično fragmentarni i na temelju njih teško je napraviti pouzdane zaključke. Osim toga, vrlo malo studija izvješćuje o dobi i vrsti zaraženih životinja. Prema istraživanju iz 2000. godine utvrđeno je da je seroprevalentnost goveđe cisticerkoze pozitivno povezana s povećanjem dobi (DORNY i sur., 2000.). To se objašnjava činjenicom da je infekcija slučajna i da se rizik od izlaganja povećava s dobi životinja.



Slika 4. Prevalencija goveđe cisticerkoze detektirane rutinskom inspekcijom mesa u istočnoj Europi (1990-2017). Kratice : CZ(Češka Republika), EE(Estonija), HR(Hrvatska),

MD(Moldavija),MK(Republika Sjeverna

Makedonija),PL(Poljska),RO(Rumunjska),RS(Republika Srbija),SK(Slovačka),UA(Ukrajina), (Izvor: Trevisan i sur. (2017.) Epidemiology of taeniosis/cysticercosis in Europe, a systematic review: eastern Europe)



Slika 5. Sažetak podataka o pojavnosti tenijaze i cisticerkoze kod ljudi i životinja u istočnoj Europi (1990-2017) : tenijaza (a), cisticerkoza kod ljudi (b), cisticerkoza goveda (c) i cisticerkoza svinja (d), (Izvor: Trevisan i sur. (2017.) Epidemiology of taeniosis/cysticercosis in Europe, a systematic review: eastern Europe)

## 2.8. Cisticerkoza kao javnozdravstveni problem

Zaštita ljudskog zdravlja od zoonoza jedan je od ključnih ciljeva zakonodavstva značajnog za potrošače u Europskoj zajednici. U svojem mišljenju o zoonozama, donesenom 12. travnja 2000. godine, znanstveni odbor za veterinarstvo izdao je mjere koje se odnose na javno zdravlje jer se smatralo da dotadašnje mjere, koje su bile uvedene za kontrolu hrane životinjskog podrijetla kojom se prenose zoonotske infekcije, nisu bile dovoljne. Nadalje, razmotrili su se epidemiološki podaci prikupljeni od strane država članica, no ti podaci bili su nepotpuni i nisu bili u potpunosti usporedivi. Zbog svega navedenog Odbor je preporučio poboljšanje mehanizama praćenja i utvrdio upravljanje rizicima. Kako bi se ta situacija poboljšala, Europski parlament i Vijeće objavili su Direktivu 2003/99EC o praćenju zoonoza i zoonotskih agensa. Svrha je ove Direktive ta da se osigura da zoonoze budu pravilno praćene te da se izbijanja bolesti koje se prenose hranom podvrgnu odgovarajućim epidemiološkom istraživanjima. *C.bovis* identificiran je kao jedan od niza relevantnih patogena koje bi trebalo uključiti u sustave praćenja.

U mnogim zemljama u razvoju i tranzicijskim zemljama parazitske zoonoze poput cisticerkoze uzrokuju ozbiljnu ljudsku patnju i znatne gubitke u poljoprivrednoj i ljudskoj produktivnosti, što predstavlja veliku prepreku u njihovom cjelokupnom razvoju. Iako su učinkoviti i pouzdani alati za dijagnozu, prevenciju i kontrolu parazitskih zoonoza široko dostupni, njihova provedba nije uvijek bila uspješna u brojnim zemljama. To je prvenstveno zbog nedostatka svijesti o prisutnosti ili utjecaju parazita (*Taenia saginata*, *Taenia solium* i *Echinococcus spp.*). Osim toga, potrebna je međusektorska suradnja, upravljanje resursima i politička predanost zanjihovu kontrolu, no takvi su pristupi često odsutni. FAO-ov redoviti program uspostavio je globalnu mrežu stručnjaka izravno uključenih u zoonotske bolesti koje se prenose hranom. Ta mreža pruža osnovni okvir za širenje informacija povezanih s dijagnozom, prevencijom i kontrolom glavnih zoonotskih bolesti, uključujući cisticerkozu.

U sklopu FAO Odjela za animalnu proizvodnju i zdravlje životinja Program veterinarskog javnog zdravlja (VPH) sastoji se od različitih službi, kao što su Zdravlje životinja te Animalna proizvodnja i politika stočarstva. Osim toga, povezuje se s drugim jedinicama unutar organizacije o pitanjima povezanim s VPH-om. VPH program razvio je svoju internetsku stranicu (<http://www.fao.org/ag/vph.html>), gdje su vidljive sve informacije o trenutnim aktivnostima, kao i reference, publikacije i priručnici kojima se može lako pristupiti. Isto tako,

može se pronaći niz informativnih članaka o zoonotskim bolestima i bolestima koje se prenose hranom, kao i baza podataka koja sadrži adrese i kontakte veterinarskih fakulteta diljem svijeta.

FAO je pridonio razvoju nizu inicijativa, uključujući uspostavi svjetske kampanje za borbu protiv cisticerkoze. Tom se inicijativom predviđa uspostava Međunarodnog koordinacijskog centra za cisticerkozu (ICCC) i regionalnih radnih skupina za cisticerkozu u različitim endemskim regijama svijeta, po uzoru na radnu skupinu za cisticerkozu u istočnoj i južnoj Africi. Jedan je od ciljeva promicanje svijesti i poticanje mobilizacije resursa za istraživanje i kontrolu cisticerkoze. Velik naglasak treba staviti na osiguravanje informacija utemeljenih na dokazima koji se odnose na cisticerkozu, a koji uključuju učestalost pojave, raspodjelu prostora i vremena, povezane morbiditete, opterećenje i učinak bolesti. Te informacije potrebno je usmjeriti na tvorce politika i potencijalne ulagatelje kako bi bolest postala prioritet na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini.

S obzirom na dijagnostiku infekcije parazitom *T.saginata* kod ljudi i životinja, postoje mnogi pokušaji otkrivanja antigena uz pomoć ELISA-e i PCR-a. Dodatni rad za pojednostavnjenje tih tehnika pružit će pokretačku snagu da ih se prenese iz laboratorija na teren. Unatoč određenoj učinkovitosti cjepiva protiv cisticerkoze, komercijalne tvrtke za životinjska cjepiva nisu pokazale interes za eksploataciju. Danas ipak postoji sve veća svijest o pitanjima kvalitete i sigurnosti hrane, što može dovesti do promjene regulatornog stava prema infekciji uzrokovanoj parazitom *T.saginata* kod goveda.

## 2.9. Pregled zakonodavstva vezanog za ovu bolest kroz povijest

Kako se pregledava marva prije klanja i nakon klanja te koji su znakovi sumnje na bolest te koji su znakovi zdravlja životinje propisani su još 1877.g. U ovoj naredbi je uz druge navedene bolesti bilo propisano da se ikravost, zobničavost, jaglina pojavljuje najčešće kod svinja koje jedu čovječje blato te se ova bolest na živom svinjčetu ne može uočiti osim ako pod jezikom ispod kože ili ispod očnih poklopaca opaze bjelkasti mjehurići, a izvjesno se uočava kad se svinjče zakolje. Ikrice, zobunice, jaglice veličine su konopljina zrna ili graška bjelkasti ili žućkasti što modričasti mjehurići, koji su u spojevini ispod jezika, ispod kože, među mišićju, u srcu, u jertama i moždini (ANONYMOUS, 1877.).

Što se tiče upotrebe mesa i masti životinja koje su bolovale od ikričavosti 1897.g. bilo je propisano da je načelno zabranjena upotreba za ljudski užitak zaraženog mesa i slanine kao i svih ostalih organa oboljelih životinja na ikričavost. Ako su nađene ikrice u manjem broju pojedinačno mogla se uporabiti mast za javnu potrošnju, a u većem stupnju ikričavosti za privatnu upotrebu samo je onda dozvoljena ako je slanina ikričavih (ikrastih) svinja uz prisutnost razgledavača na žestokoj vatri stopljena. Isto tako moglo se meso ikravih svinja i goveda u neznatnom stupnju bolesti dozvoliti stranci na vlastitu uporabu ako se takvo meso prije pod redarstvenim nadzorom po uputi veterinara na žestokoj vatri dobro prokuha. U slučaju upotrebe mesa i slanine za pravljenje sapuna od ikričavih svinja bila je dozvoljena prerada ikričavog mesa bez obzira na stupanj invadiranosti. U svakom slučaju ikričave životinje izuzev kože kod goveda u cijelosti su uništavanje i na stočnom groblju zakapane (ANONYMOUS, 1898.).

U 1920.g. nailazimo na Naredbu bana Hrvatske i Slavonije po kojoj se ikričavo meso smatra bezopasnim ako je smrznuto i ako je 21 dan držano u ledenici (ANONYMOUS, 1920.). U 1967.g. nailazimo na zakonski propis po kojemu su dijagnostiku i liječenje zaraznih bolesti životinja mogli obavljati samo veterinari, a po tom propisu cisticerkoza je uz ostale bolesti uvrštena u bolest od posebnog državnog interesa (ANONYMOUS, 1967.).

U 1978.g. bilo je propisano da je meso zaklanih goveda, junadi, teladi i bivola za prehranu ljudi uporabljivo ako je utvrđena slabija ikričavost do 10 ikrica i ako su ikrice odstranjene, a meso je bilo podvrgnuto smrzavanju, kuhanju ili salamurenju, a ovčje i kozje meso spadalo je pod uporabljivo ako je nađena slabija ikričavost i ako su ikrice u potpunosti odstranjene. Prilikom pregleda mesa i organa zaklanih goveda, junadi i bivola mora se posebno izvršiti pregled radi utvrđivanja postoji li ikričavost i to na slijedeći način:

-zarezati najmanje dva paralelna reza u svaki vanjski žvačni mišić i jednim rezom u unutarnji žvačni mišić tako da dobijemo što veću površinu;

- pregledati površinu svih mišića s posebnim oprezom na dijafragmu i međurebrene mišiće,

-Ako se pri zarezivanju žvačnih mišića i srca i pregledom i opipavanjem organa nađe samo jedna ili više ikrica, potrebno je zbog utvrđivanja njihova broja, razrezati u tanke listiće jezik, jednjak, srce i dijelove dijafragme kao i nekoliko rezova na mišićju buta i plećke.

-Kod zaklane teladi starosti do 6 tjedana prilikom pregleda radi utvrđivanja postoji li ikričavost zarezivalo se samo srce. U slučaju nalaza jedne ili više ikrica radio se daljnji pregled kao i kod odraslih goveda.

Za prehranu ljudi nisu bili uporabljivi meso i srce zaklanih životinja kod kojih je meso proglašeno jako ikričavim to jest kada je nađeno više od 10 ikrica ili ako je ikričavost promijenila organoleptička svojstva mesa bez obzira na broj ikrica.

Uvjetno uporabljivo meso i organi zaklanih životinja osposobljavaju se za prehranu ljudi topljenjem ili kuhanjem slanine i sala ako se u masnom tkivu svinja nađu ikrice bez obzira na njihov broj, topljenjem i kuhanjem loja ako su u masnom tkivu nađene ikrice. Kuhanjem i sterilizacijom mesa i organa slabo ikričavih svinja kao i smrzavanjem, kuhanjem i sterilizacijom ili soljenjem mesa slabo ikričavih svinja. Kuhanjem ili sterilizacijom mesa i organa odnosno slanine, sala i loja (ANONYMOUS,1978.)

Naredbom je 1978. g. bilo propisano da se kod nekih bolesti mora utvrditi bolest ili uzrok uginuća navodila je i kričavost (ANONYMOUS, 1978.).

## 2.10. Današnje zakonodavstvo

Danas je problem ikričavosti goveda reguliran Uredbom 627/2019. u kojoj je navedeno da je EFSA je 6. lipnja 2013. donijela znanstveno mišljenje o opasnostima za zdravlje ljudi koje se moraju obuhvatiti pregledom mesa (goveda). U tom su mišljenju bakterija *Salmonella* spp. i patogena bakterija *Escherichia coli* (*E. coli*) koja proizvodi verocitotoksin utvrđene kao najvažnije opasnosti koje je potrebno uzeti u obzir pri pregledu mesa goveda. U njemu se preporučuje neobavljanje palpacije i incizije tijekom *post mortem* pregleda životinja podvrgnutih rutinskom klanju jer bi se tako moglo smanjiti širenje visokoprioritetnih bioloških opasnosti i unakrsna kontaminacija njima. Međutim, i dalje bi se trebale obavljati palpacije i incizije tijekom *post mortem* pregleda potrebne za nadziranje pojave tuberkuloze i cisticerkoze uzrokovane trakavicom (*Taenia saginata*). Ova Uredba nalaže ako *post mortem* pregled obavlja službeni veterinar, ili se on obavlja pod njegovim nadzorom, a nadležna tijela osiguravaju da se u slučaju pregleda goveda *post mortem* pregled obavlja bez odlaganja poslije klanja, provjeravajući sve vanjske strane, kao i vanjske strane tjelesnih šupljina trupova i nusproizvoda klanja posvećujući posebnu pozornost u otkrivanju zoonoza. Dodatna ispitivanja u okviru *post mortem* pregleda obavljaju se za potrebe postavljanja konačne dijagnoze, otkrivanje sumnje ili bolesti kao i ostatku bilo kakvih tvari u tkivu životinje.

Tijekom *post mortem* pregleda poduzimaju se mjere opreza kako bi se osiguralo da je kontaminacija svježeg mesa radnjama kao što su palpacija, rezanje ili incizija svedena na najmanju moguću mjeru. Uz to što službeni veterinar zahtijeva da se za potrebe *post mortem* pregleda trup rasiječe na dvije polovice (goveda starijih od 8 mjeseci) ako je potrebno službeni veterinar može zatražiti i rasijecanje glave uzdužno. U slučaju prehrambenih navika, tehnološkog razvoja službeni veterinar može dozvoliti da se na *post mortem* pregled dostave trupovi domaćih kopitara, goveda starijih od osam mjeseci i domaćih svinja starijih od pet tjedana koji nisu rasječeni na polovice. U manjim klaonicama iz navedenih razloga veterinar može dozvoliti rasijecanje trupova na četvrtine.

Kod starijih goveda iz članka nadležna tijela mogu odlučiti da incizija mišića za žvakanje pri *post mortem* pregledu nije obavezna u sljedećim slučajevima:

- (a) ako se upotrebljava posebni serološki test;
- (b) ako su životinje uzgojene na gospodarstvu podrijetla za koje je službeno potvrđeno da je slobodno od cisticerkoze; ili

- (c) ako je s 95-postotnom sigurnošću dokazano da je prevalencija u izvornoj populaciji ili u dobro definiranoj podpopulaciji manja od jedne na milijun životinja ili ako na temelju podataka iz izvješća dostavljenih u skladu s člankom 9. stavkom 1. Direktive 2003/99/EZ nema otkrivenih slučajeva među svim životinjama zaklanima u zadnjih pet godina (ili dvije godine ako je to poduprto i opravdano analizom rizika nadležnih tijela).
2. Meso zaraženo cisticerkozom proglašava se neprikladnim za prehranu ljudi. Međutim, ako zaraza cisticerkozom nije zahvatila cijelu životinju, dijelovi životinje koji nisu zaraženi mogu se proglasiti prikladnima za prehranu ljudi nakon što se podvrgnu hladnoj obradi.



### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Zahtjev suda

U Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo jedan Općinski sud poslao je sudski spis P-370/xx na vještačenje u kojemu su njegovi stručnjaci trebali odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Ukoliko je stoka hranjena u istoj staji može li se bolest prenijeti i na ostala grla ?
- Tko može biti prijenosnik zaraze ikričavost kod stoke ?
- Da li se bolest može uočiti na vanjskom izgledu stoke, a prije nego je ista podvrgnuta klanju ?
- Koliko je trajanje inkubacije i nakon kojeg vremena se mogu pojaviti oblici zaraze i na koji način?
- Zašto je u konkretnom slučaju izdana lažna Svjedodžba o zdravstvenom stanju životinja ?

#### 3.2. Nalaz iz spisa

Dana 02.04. 200xx. kupljeno je jedna junica i jedan bik koji su zaklani u jednoj klaonici.

Navedene životinje bile su dobrog gojnog stanja, starosti oko 2 godine, a da su bile zdrave vidi se iz Svjedodžbe o zdravstvenom stanju i podrijetlu životinje. Oba goveda bila su ukupno teška 736 kg a njihova vrijednost iznosila je .....

Tužitelj traži isplatu od kupca koji krivnju prebacuje na drugotuženog koji je konstatirao da meso nije uredu.

Prodavatelj navodi da mu se treba isplatiti pogodbena cijena dva goveda koja je on namjeravao prodati jer je zbog toga izvadio svjedodžbu. Kasnije sam pozvao sanitarnog inspektora koji je pregledao njegovu preostalu stoku te isti nije utvrdio nikakvu klicu koja bi mogla zaraziti stoku. Zbog toga jako sumnja da je baš kod moje prodane stoke bila utvrđena bolest.

Direktor otkupa odgovara da uopće nije sporno da su kupljena dva goveda u navedenoj težini kao i da je veterinarski inspektor na liniji klanja utvrdio u oba goveda (junca i junice) jaku ikričavost zbog čega je meso zaklane junadi proglasio da ne ispunjava uvjete propisane Pravilnikom. Meso se čak nije moglo staviti u preradu; a niti u maloprodaju to jest meso od oboje junadi je odbačeno. Zbog svega navedenoga predlaže da se tužbeni zahtjev za plaćanjem preuzete stoke odbije. Mi smo stoku preuzeli na osnovu izdane svjedodžbe koja je u ovom slučaju bila neistinita, a koju je izdao veterinar DF i kojega treba teretiti za sve nastale troškove.

Svjedok RM je djelatnik koji vrši kontrolu proizvoda za tuzemstvo i izvoz u klaonici u kojoj je junad zaklana. Nakon pregleda veterinar MŽ u klaonici odmah nakon pregleda organa je stopirao meso to jest nije dozvolio da ide u hladnjaču. Veterinarski inspektor pozvao je tužitelja i pokazao mu da stoka ima jaku ikričavost i ne udovoljava pravilniku. On nadalje navodi da su meso i unutarnji organi bili toliko invadirani da nisu bili za ljudsku uporabu, a prema Pravilniku nije uopće dozvoljeno da meso ima nikakve ikričavosti. Isti ističe da je veterinar taj koji donosi odluku što s mesom.

Svjedok PA (doktor) 16.10. je veterinar u Veterinarskoj stanici D. ističe da je tužitelj ugledan stočar te da on u tom pogledu nije imao veterinarske intervencije kod istoga. Budući je tužiteljeva stoka bila zdrava to je bio povod za izdavanje Svjedodžbe o zdravstvenom stanju, a da se sada izdaje svjedodžba za preostalu stoku na istoj bi pisalo da ista potječe s invadiranog gospodarstva na ikričavost što se označava crvenom bojom. Kako se ova bolest može utvrditi tek nakon klanja to jest ne može se utvrditi pregledom izmeta i krvi.

Svjedok NS (doktor) 16.5. navodi da pregledom stolice svih članova obitelji u stolici nisu nađeni tragovi parazita.

Svjedok ŽM (doktor) veterinar je u klaonici te napominje da je u oba zaklana juneta našao jaku invaziju o čemu je izvješten veterinarski inspektor kao kupac i prodavatelj kako bi se uvjerali koje ušne markice pripadaju odbačenom mesu. Ako se slabo invadirano meso podvrgne temperaturi od 5°C u dubini muskulature ili pak kuhanju na temperaturi vrenja ono može biti učinjeno valjanim. Kod jakih invazija ovaj postupak ne dolazi u obzir kod mesa ako je u prerezanom mišićju nađeno više od 10 ikrica ili ako je meso ikričavih životinja organoleptički promijenjeno bez obzira na broj nađenih ikrica.

Svjedok ing. agronomije AŠ djelatnik je klaonice zadužen za otkup stoke i njen dogon u klaonicu što je bilo i u ovom spornom slučaju. Napominje da je kod kupnje istoj stoci stavio ušne markice svoje tvrtke. Tužitelj ga je obavijestio da ne može ići u klaonicu na vaganje te je rekao da da blok vaganja njegovu susjedu J. čije je stoka također bila kupljena. No on je to zaboravio dati te je sutradan mislio otići odnijeti mu blok s navedenom težinom i brojem markica, ali je zaboravio te je otišao tek kad je saznao da su goveda pozitivna.

Tužitelj napominje da je hranio stoku za prodaju potvrđujući da je istome prodao dva juneta kojima kupac za vrijeme kupoprodaje nije stavljao markice u uho kod njega. Navodi da je želio ići s njima u kamionu kako bi prisustvovao vaganju, ali mu je kupac rekao da će on to obaviti sam. Sutradan je pozvan u klaonicu kada mu je veterinar rekao da je meso invadirano, ali on tada nije vidio nikakve markice na trupu odbačenih goveda. Napominje da nije dobio nikakav otkupni blok niti težinu otkupljene stoke.

Svjedok LB veterinarski je inspektor koji potvrđuje nalaz i postupak učinjen s mesom imajući u vidu zakonske propise koji su na snazi.

Veterinarska stanica D šalje dopis Republičkoj zajednici, a imajući u vidu imovinsko stanje prodavatelja navodi da je sklona djelomično zajedničkom obeštećenju istoga.

Presudom suda odbijen je tužitelj da mu radna organizacija za otkup stoke P isplati vrijednost stoke (junica i june) kao i svu pripadajuću kamatu i troškove suda.

Na ovu presudu tužitelj je uložio žalbu u kojoj navodi da mu je veterinar pokazao ikrice u mesu, ali čija je zaklana stoka tu je informaciju dobio od nakupca. Dalje se u tužbi navodi da nije bilo ušnih markica privezanih za trup, da kože nisu odbačene već prodane, da su veterinari prvi puta vidjeli meso u očišćenim polovicama bez donjeg dijela nogu. Isto tako se navodi da je veterinar saopćio da su ikrice veličine čiode do veličine graška. U žalbi tužitelj prilaže pisane obračune za prije prodanu stoku. Postavlja se pitanje tko je poništio Svjedodžbu i zašto nije napisan datum poništenja, a nema ni potpisa osobe koja je to napravila. Navodi da veterinari ne znaju od kuda bolest na junadi i da je s obzirom na veličinu ikrica stara barem 6 mjeseci. Navodi kako je stoka uvijek bila u staji i kako su svi članovi njegove obitelji dobili negativan nalaz na ovu bolest neminovno je da je u klaonici došlo do zamjene kupljene stoke.

Nakon žalbe ukinuta je prvostupanjska presuda i predmet vraćen na ponovno suđenje.

## **4. RAZMATRANJE SUDSKOG SLUČAJA**

Znajući da se ikričavost češće susreće kod mladih goveda u dobi do 2 godine, a imajući u vidu starost dva sporna zaklana juneta proizlazi da nije ništa neobično da je nađena jača invazija ikričavosti. Goveda koja imaju jaku ikričavost smatraju se teškim bolesnicima, a što najčešće prati povišena temperatura i do 41 °C. što nekada traje do desetak dana. Životinja je utučena, nevoljka, slabije jede, češće leži, slabo preživa ili prestane preživati. Svaki pokret izaziva bolove u mišićima, a pritisak na zahvaćenu muskulaturu kod životinje izaziva jaku bol. Sve ovo nestaje nakon 10 dana kada se goveda ne razlikuju od zdravih goveda. Iako životinje jako rijetko uginu od ove bolesti često zaostaju simptomi jakog disanja i nevoljkog kretanja. Za vrijeme života sigurno postavljanje dijagnoze ove bolesti je malo vjerojatna osim ako se ikrice ne uočavaju u sluznici s donje strane jezika.

U ovom slučaju je neosporno da je veterinarski inspektor utvrdio jaku ikričavost u žvačnoj muskulaturi, jeziku, jednjaku, ošitu, srcu, plućima te prednjim i stražnjim ekstremitetima. Imajući u vidu veličinu ikrica i mjesto njihova nalaza proizlazi da se radi o jakoj kroničnoj invaziji ikričavosti.

Svjedodžba o zdravstvenom stanju nikako nije dokaz da su životinje apsolutno zdrave to jest njeno izdavanje nije znak da su životinje slobodne od ikričavosti goveda. Svjedodžba o zdravstvenom stanju i podrijetlu životinje je dokaz da su na životinjama provedene naređene mjere, da u mjestu držanja životinja ne vlada nikakva zarazna bolest koja se može prenijeti na druge životinje te da životinje nisu ničim tretirane ili ako jesu da je prošlo vrijeme karence.

Sva nedoumica oko tadašnje identifikacije junadi proizlazi od aljkavog rada nakupca stoke koji je bio dužan odmah po preuzimanju stoke izdati nakupi blok, a nakon vaganja i tzv. Vagarinku. Simptomatično je što to nije napravljeno odmah, a ni kasnije. Ovdje se postavlja pitanje zašto nije napravljena analiza stolice ukućana J. čija su junad bila u istom kamionu i istog dana zaklana.

Iako imamo danas na snazi Uredbu 627/2019. koja uređuje ovo područje odgovori na postavljena pitanja ostaju ista jer se zakonodavno nije nešto posebno mijenjalo. Naime iz Uredbe proizlazi da se meso zaraženo cisticerkozom proglašava neprikladnim za prehranu ljudi. Međutim, ako zaraza cisticerkozom nije zahvatila cijelu životinju, dijelovi životinje koji nisu zaraženi mogu se proglasiti prikladnima za prehranu ljudi nakon što se podvrgnu hladnoj obradi. Po američkim propisima nalaz cisticerkoze meso svrstava u uvjetno valjano to jest meso se mora podvrgnuti hladnom tretmanu.

## ODGOVORI NA POSTAVLJENA PITANJA

1. Ikričavost goveda ne može se prenositi sa životinje na životinju, sa bolesnog na zdravo govedo sve da životinje trajno borave u istoj staji.

Objektivno bi bilo očekivati da se i ostala junad u istoj staji, koja je hranjena istom hranom i napajana istom vodom invadirala kao i ova junad.

2. Ikričavost na goveda prenosi se na životinje isključivo hranom i vodom zagađenim ljudskim izmetom. Dakle bolest se isključivo prenosi s ljudi na životinje.

3. Osim u okolici jezika ikrice se zaživotno ne mogu zapaziti.

4. Inkubacija traje najmanje 10 do 20 dana. Iz navedenoga proizlazi da je od trenutka invazije do pojave prvih znakova bolesti moglo proći desetak dana.

5. Svjedodžba o zdravstvenom stanju nije dokaz da su životinje slobodne od ikričavosti goveda.

## 5. RASPRAVA

Kompleks *Taenia saginata* (tenijaza - cisticerkoza) kozmopolitska je zoonoza velike medicinske, veterinarske i ekonomske važnosti. Kada se govori o prenošenju, bitnu ulogu imaju ljudi kao nositelji odrasle trakavice i goveda kao nositelji larve parazita. Zbog svoje niske osjetljivosti inspekcija mesa ne može u potpunosti spriječiti zarazu potrošača konzumiranjem sirove ili nedovoljno kuhane govedine. Osim toga, trenutno gospodarenje otpadnim vodama ne samo da ne uspijeva zaustaviti već doprinosi širenju jaja u okolišu. Pretpostavlja se da su vodeni tokovi i površinske vode potencijalno onečišćene jajima *T.saginata*. U većini slučajeva infekcija je goveda izvan kontrole vlasnika stoke. Stoga učinkoviti program kontrole mora uključivati mjere koje interveniraju u svim fazama životnog ciklusa *T.saginata*. Za to je potreban integrirani pristup među svim dionicima: potrošačima, liječnicima i farmaceutima, inspektorima za meso, veterinarima i poljoprivrednicima (KYVSGAARD i MURRELL, 2005.). Također je bitna učinkovita koordinacija na nacionalnoj i europskoj razini. Konačno, metode otkrivanja govede cisticerkoze treba svakako poboljšati. Serološke metode, kao što je otkrivanje cirkulirajućih antigena (Ag-ELISA), metode su osjetljivije do deset puta od inspekcije mesa (DORNY i sur., 2000). Međutim, ova tehnika otkriva samo infekcije održivim cistama, dok prema sadašnjem zakonodavstvu treba detektirati trupove s održivim, degeneriranim i kalcificiranim cistama. Osim toga, Ag-ELISA ne uspijeva otkriti znatan broj slabih infekcija (VAN KERCKHOVENI sur., 1998). Primjena seroloških metoda za otkrivanje cisticerkoze na razini klaonice uvelike bi poboljšala efikasnost eliminacije ljudske tenijaze, a time i govede cisticerkoze. Sada su dostupne mnoge serološke metode za razlikovanje održivih i degenerativnih cista (SCVPH 2000, 2003; WANZALA i sur. 2002; ONYANGO-ABUGE 1996.; HUGHES i sur. 1993). Sigurnosni sustav kontrole koji se temelji samo na konvencionalnoj *post mortem* inspekciji mesa u klaonici očito je relativno niske djelotvornosti, kako za očuvanje javnog zdravlja, tako i za epidemiološke studije. Trebalo bi temeljito proučiti alternativne metode kako bi se one mogle koristiti kao potpora tradicionalnim metodama pregleda mesa.

## 6. ZAKLJUČCI

1. Cisticerkoza kozmopolitska je zoonoza velike medicinske, veterinarske i ekonomske važnosti, dok bitnu ulogu u prenošenju imaju ljudi kao nositelji odrasle trakavice i goveda kao nositelji larve parazita.
2. Inspekcija mesa kamen je temeljac za kontrolu *T.saginata*.
3. Sva goveda starija od šest tjedana moraju biti pojedinačno pregledana kako bi se odbacila sumnja na cisticerkozu, a takav pregled sastoji se od vizualnog promatranja i rezova u mišićima masetera, jeziku, dijafragmi i srcu.
4. Ako je životinja imala generaliziranu infekciju, trup i iznutrice proglašavaju se neprikladnima za ljudsku potrošnju, a ukoliko je zaraza lokalizirana, trup mora biti pohranjen na temperaturi koja ne prelazi  $-10^{\circ}\text{C}$  više od 14 dana prije puštanja u promet za ljudsku konzumaciju.
5. Trenutno nema *ante mortem* testa koji bi imao visoku osjetljivost i visoku specifičnost, bez obzira na intenzitet infekcije.
6. U europskim zemljama prevalencija goveđe cisticerkoze varira između 0,007% i 6,8%.
7. Tenijaza uzrokuje sljedeće ekonomske gubitke: troškove zbog liječenja ljudi, troškove zbog invadiranosti mesa i njegovog zbrinjavanja te troškove zbog kontrolnih programa kako bi se suzbila ova bolest.
8. Za kontrolu cisticerkoze preporučene su sljedeće kontrolne mjere: uspostavljanje aktivnog nadzora za tenijazu (nosače trakavica treba otkriti i liječiti), izbjegavanje hrane i vode koja bi mogla biti kontaminirana tлом ili fekalnom tvari te pridržavanje strogih higijenskih mjera i pranja ruku kada se posjećuju endemska područja.
9. FAO-ov redoviti program uspostavio je globalnu mrežu stručnjaka izravno uključenih u zoonotske bolesti koje se prenose hranom.
10. Ovlašteni veterinar kontrolnog tijela ili veterinarski inspektor u klaonici mora voditi evidenciju o svakom utvrđenom slučaju cisticerkoze domaćih životinja te o nalazu obavijestiti nadležnu veterinarsku inspekciju, koja o tome mora izvijestiti veterinarsku inspekciju u mjestu podrijetla pozitivne životinje.
11. Učinkoviti program kontrole mora uključivati mjere koje interveniraju u svim fazama životnog ciklusa *T.saginata*, a za to je potreban integrirani pristup među svim dionicima: potrošačima, liječnicima i farmaceutima, inspektorima za meso, veterinarima i poljoprivrednicima.

## 7. LITERATURA

1. ABUSEIR, S.,M. KU`HNE, T. SCHNEIDER, G. KLEIN,C. EPE (2007) : Evaluation of a serological method for the detection of *Taenia saginata* cysticercosis using serum and meat juice samples. *Parasitology Research*, 101, 131–137.
2. ANONYMOUS (1877): Naredba kr. hrv.-slav.-dalm. vlade, odjela za unutarnje poslove od 5.5. 1877. broj 2355 i zatim naredbe ces. Kr. glavnog zapovjedništva u Zagrebu, kao i krajiško-zemaljske upravne oblasti od 30. lipnja 1880. broj 6454 o razledbi marve za klanje i stoke.
3. ANONYMOUS (1898): Naredba kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, odjela za unutarnje poslove, od 28.2.1898.g. broj 53451 ex 1897. glede upotrebe mesa i masti od životinja oboljelih na ikravost.
4. ANONYMOUS (1920): Pravilnik za pregled stoke zaklane i mesa. NN 3/1926.
5. ANONYMOUS (1967): Zakon o zaštiti stoke od stočnih zaraza. NN 15/67.
6. ANONYMOUS (1978): Pravilnik o načinu vršenja stalnog veterinarsko-sanitarnog pregleda životinja za klanje i proizvoda životinjskog porekla. NN 47/78.
7. ANONYMOUS (1978): Naredba o određivanju zaraznih bolesti domaćih životinja za koje se mora odmah odrediti zarazna bolest ili uzrok uginuća životinje. Sl. list 1/78.
8. ANONYMOUS (2005): Food and Agriculture Organization, Bovine cysticercosis (Online) :<http://www.fao.org>.
9. ANONYMOUS (2006): Office Internationale des Epissotes, List of diseases (Online). <http://www.oie.org>.
10. ANONYMOUS (2019): Provedbena uredba komisije (EU), 627. Službeni list Europske unije.
11. ANONYMOUS (2021): Naredba o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2021. godini. Narodne novine 2/2021.
12. BERENDS, B.R., J.M.A. SNIJDERS, J.G. VAN LOGTESTIJN (1993) : Efficacy of current EC meat inspection procedures and some proposed revisions with respect to microbiological safety and quality assurance. *Vet Rec* 133, 411–415.
13. BLAHA, T. (1989): *Applied Veterinary Epidemiology*. Elsevier, Amsterdam.
14. BOONE, I., E. THYS, T. MARCOTTY,J. DE BORCHGRAVE, E. DUCHEYNE, P. DORNY (2007): Distribution and risk factors of bovine cysticercosis in Belgian dairy and mixed herds. *Prev Vet Med.* 82, 1–11.

15. CABARET, J., S. GEERTS, M. MADELINE, C. BELLANDONNE, D. BARBIER (2002): The use of urban sludge on pastures: the cysticercosis threat. *Vet. Res.* 33, 575–597.
16. DORNY, P., F. VERCAMMEN, J. BRANDT, W. VANSTEENKISTE, D. BERKVENS, S. GEERTS (2000): Sero-epidemiological study of *Taenia saginata* cysticercosis in Belgian cattle. *Vet. Parasitol.* 88, 43–49.
17. DŽAKULA, N. (1976) Istraživanje metode indirektno fluorescencije antitijela u serološkoj dijagnostici eksperimentalne cisticerkoze. Disertacija, Veterinarski fakultet Zagreb.
18. EICHENBERGER, R., F. LEWIS, S. GABRIËL, P. DORNY, P. TORGERSON, P. DEPLAZES (2013): Multitest analysis and model-based estimation of the prevalence of *Taenia saginata* cysticercus infection in naturally infected dairy cows in the absence of a ‘gold standard’ reference test. *Int J Parasitol.* 43, 853–859.
19. FUKUDA, R. T. (2003). Epidemiologic Study of bovine cysticercosis in the Barretos area, Saõ Paulo State: economic and environmental aspects. PhD thesis, Saõ Paulo State University, Jaboticabal, SP, Brazil.
20. GEERTS, S., V. KUMAR, N. AERTS, F. CEULEMANS (1981): Comparative evaluation of immunoelectrophoresis, counterimmunoelectrophoresis and ELISA for the diagnosis of *Taenia saginata* cysticercosis. *Vet. Parasitol.* 8, 299–307.
21. GEYSEN, D., K. KANOBANA, B. VICTOR, R. RODRIGUEZHIDALGO, J. BORCHGRAVE, J. BRANDT, P. DORNY (2007): Validation of meat inspection results for *Taenia saginata* cysticercosis by PCR-restriction fragment length polymorphism. *Journal of Food Protection*, 70, 236–240.
22. GEYSEN, G., K. KANOBANA, B. VICTOR, R. RODRIGUEZ-HIDALGO, J. DE BORCHGRAVE, J. BRANDT, P. DORNY (2007): Validation of meat inspection results for *Taenia saginata* cysticercosis by PCR restriction fragment length polymorphism. *J. Food Prot.* 36, 470–478.
23. GRACEY, J., D.S. COLLINS, R. HUEY (1999): Diseases caused by helminth and arthropod parasites. In: *Meat hygiene*, 10th edn. WB Saunders, UK, pp 635–699.
24. HARBERS, A.H.M. (1991): Aspects of meat inspection in an integrated quality control system for slaughter pigs. Thesis. Utrecht University, 136 (quoted by Snijders and van Knapen, 1993)
25. ILSOE, B., N.C. KYVSGAARD, P. NANSEN, S.A. HENRIKSEN (1990): A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Vet Scand.* 31, 153–158
26. JANSEN, F., P. DORNY, D. BERKVENS, A. VAN HUL, N. VAN DEN BROECK, C. MAKAY ET. AL. (2017): High prevalence of bovine cysticercosis found during evaluation of different post-mortem detection techniques in Belgian slaughterhouses. *Vet Parasitol.* 244, 1–6.



27. KYVSGAARD, N.C., B. ILSOE, S.A. HENRIKSEN, P. NANSEN (1990): Distribution of *Taenia saginata* cysts in carcasses of experimentally infected calves and its significance for routine meat inspection. *Res. Vet. Sci.* 49, 29–33.
28. LARANJO-GONZALEZ, M., B. DEVLEESSCHAUWER, S. GABRIEL, P. DORNY, A. ALLEPUZ (2016): Epidemiology, impact and control of bovine cysticercosis in Europe: a systematic review. *Parasit Vectors.* 9, 81.
29. MINOZZO, J.C., R.L.F. GUSSO, E.A. CASTRO, O. LAGO, V.T. SOCCOL (2002): Experimental bovine infection with *Taenia saginata* eggs: recovery rates and cysticerci location. *Braz Arch Biol Technol* 45, 451–455  
mixed herds. *Prev Vet Med.* 82, 1–11.
30. MONTEIRO, L.L., P.S.A. PINTO, F.S. DIAS (2006) : Evaluation of the ELISA test for the antibody detection in cattle naturally and experimentally infected with *Cysticercus bovis*. *Vet. Parasitol.* 141, 260-263.
31. OGUNREMI, O., J. BENJAMIN (2010): Development and field evaluation of a new serological test for *Taenia saginata* cysticercosis. *Vet. Parasitol.* 169, 93-101.
32. OGUNREMI, O., G. MACDONALD, S. GEERTS, J. BRANDT (2004): Diagnosis of *Taenia saginata* cysticercosis by immunohistochemical test on formalin-fixed and paraffin-embedded bovine lesions. *J Vet Diagn Invest* 16, 438–441.
33. PAWLOWSKI, Z., M.G. SCHULTZ (1972): Taeniasis and cysticercosis. *Adv. Parasitol.* 10, 269–343.
34. ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING, T. SCHNIEDER (2000) *Taenia saginata*-Zystizerkose. In: *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Barye Buchverlag, Berlin, Germany, pp 218–221.
35. SCANDRETT, B., S. PARKER, L. FORBES, A. GAJADHAR, P. DEKUMYOY, J. WAIKAGUL, D. HAINES (2009): Distribution of *Taenia saginata* cysticerci in tissues of experimentally infected cattle. *Vet. Parasitol.* 164, 223-231.
36. SCVPH (Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health) (2000) Opinion on the control of taeniosis/ cysticercosis in man and animals, adopted on 27–28 September. ([http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scv/out36\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scv/out36_en.pdf)).
37. SCVPH (Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health) (2003) Opinion on revision of meat inspection in veal calves, adopted on 14-15 April. ([http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scv/out65\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scv/out65_en.pdf))
38. SREBOČAN, V., H. GOMERČIĆ (1996.): *Veterinarski priručnik*. Medicinska naklada, Zagreb.
39. TEMBO A, P.S. CRAIG (2015): *Taenia saginata* taeniosis: copro-antigen time-course in a voluntary self-infection. *J Helminthol.* 89, 612–619.

40. TREVISAN, C., S. SOTIRAKI, M. LARANJO-GONZÁLEZ, V. DERMAUW, Z. WANG, A. KÄRSSIN, A. CVETKOVIKJ, A.S. WINKLER, A. ABRAHAM, B. BOBIĆ, B. LASSEN, C.M. CRETU, C. VASILE, D. ARVANITIS, G. DEKSNE, I. BORO, I. KUCSERA, J. KARAMON, J. STEFANOVSKA, B. KOUDELA, M.J. PAVLOVA, M. VARADY, M. PAVLAK, M. ŠARKŪNAS, M. KAMINSKI, O. DJURKOVIĆ- DJAKOVIĆ, P. JOKELAINEN, D.S. JAN, V. SCHMIDT, Z. DAKIĆ, S. GABRIËL, P. DORNY, J. OMERAGIĆ, D. ALAGIĆ, B. DEVLEESSCHAUWER (2018) : Epidemiology of taeniosis/cysticercosis in Europe, a systematic review: eastern Europe
41. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE : Fiss directive for public health veterinarians 6100.6 Rev.1 (2019), Washington, DC.
42. URQUHART, G.M., J. ARMOR, J.L. DUNCAN, A.M. DUNN, F.W. JENNINGS (1988): Veterinary Parasitology. Longman Scientific and Technical, UK, pp 119–120.
43. VUJEVIĆ, I. (2011): Javnozdravstveno značenje cisticerkoze goveda. Specijalistički magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
44. WANZALA, W., J.A. ONYANGO-ABUJI, E.K. KANG'ETHE, H. OCHANDA, L.J. HARRISON (2002) : Serodiagnosis of bovine cysticercosis by detecting live *Taenia saginata* cysts using a monoclonal antibody-based antigen ELISA. J S Afr Vet Assn 73, 201–206.
45. WINTERHALTER, M. (1977): Sudsko veterinarstvo. Veterinarski fakultet, Zagreb.
46. ŽIVKOVIĆ, J. (2001): Higijena i tehnologija mesa I.dio. Veterinarsko-sanitarni nadzor životinja za klanje i mesa. Orbis, Zagreb.

#### INTERNETSKI IZVORI

1. <https://www.google.hr/search?q=cysticercus+bovis+s+inermis> (22.01.2022.)
2. <http://www.cfsph.iastate.edu> (22.01.2022.)
3. <http://proleksis.lzmk.hr/15476/> (23.01.2022.)
4. <http://www.fao.org/ag/vph.html> (23.01.2022.)

## 8. SAŽETAK

### Cisticerkoza u sudskom veterinarstvu

Goveda cisticerkoza, kao i druge infestacije metacestodama u stočarstvu, zoonoza je velike socioekonomske i javnozdravstvene važnosti. Bolest je definirana kao parazitoza u kojoj parazit zahtijeva sudjelovanje dviju različitih vrsta domaćina za svoj opstanak u prirodi, a jedan od tih domaćina nužno je čovjek. Prijenos ovog parazita na životinje odvija se preko kontaminacije njihove hrane ili vode izmetom zaraženih ljudi. Kontaminirani materijal može proizaći izravno iz ljudskog izmeta, putem kanalizacijskih postrojenja nakon poplava ili kao kanalizacijski sediment raspoređen na pašnjacima. Rutinski inspekcijski postupak za otkrivanje cisticerkoze kod goveda sastoji se od vizualnog pregleda zaklane životinje, a poseban se naglasak stavlja na pregled mišića rascjepa trupa i nekoliko specifičnih lokacija (predilekcijska mjesta: vanjski i unutarnji mišići *m. masseter*, jezik, srce i dijafragma) nakon reza. Meso jako ikričavih goveda s izuzetkom masnoća u cijelosti se odbacuje, dok je meso slabo ikričavih goveda uvjetno valjano. Prevalencija cisticerkoze goveda u Europi uglavnom se temelji na izvješću o inspekciji mesa i kreće se od 0,007% do 6,8 % uz velike razlike među zemljama, regijama i klaonicama. FAO-ov redoviti program uspostavio je globalnu mrežu stručnjaka izravno uključenih u zoonotske bolesti koje se prenose hranom. Mreža pruža osnovni okvir za širenje informacija povezanih s dijagnozom, prevencijom i kontrolom glavnih zoonotskih bolesti, uključujući cisticerkozu. Učinkoviti program kontrole mora uključivati mjere koje interveniraju u svim fazama životnog ciklusa *T.saginata*. Za to je potreban integrirani pristup među svim dionicima: potrošačima, liječnicima i farmaceutima, inspektorima za meso, veterinarima i poljoprivrednicima te učinkovita koordinacija na nacionalnoj i europskoj razini.

**Ključne riječi:** cisticerkoza, zoonoza, goveda, parazit

## 9. SUMMARY

### **Cysticercosis in judicial veterinary medicine**

Bovine cysticercosis, as well as other metacestode infestations of livestock, is a zoonosis of great socioeconomic and public health importance. The disease is defined as parasitosis in which the parasite requires the participation of two different host species for its survival in nature, and one of these hosts is necessarily human. Transmission of this parasite to animals occurs through contamination of their food or water with the feces of infected humans. Contaminated material can originate directly from human feces, through sewage plants after floods, or as sewage sediment distributed on pastures. Routine inspection procedure for detecting cysticercosis in cattle consists of visual inspection of the slaughtered animal, with special emphasis on examination of carcass cleft muscles and several specific locations (predilection sites: external and internal masseter muscles, tongue, heart, and diaphragm) after incision. Meat with a large number of eggs, with the exception of fat, is completely rejected, while meat with a smaller number of eggs is conditionally valid. The prevalence of bovine cysticercosis in Europe is mainly based on a meat inspection report and ranges from 0.007% to 6.8% with large differences between countries, regions, and slaughterhouses. FAO's regular program has established a global network of experts directly involved in food-borne zoonotic diseases. The network provides a basic framework for spreading the information related to the diagnosis, prevention, and control of major zoonotic diseases, including cysticercosis. An effective control program must include measures that intervene at all stages of the life cycle of *T.saginata*. This requires an integrated approach among all participants: consumers, doctors and pharmacists, meat inspectors, veterinarians, and farmers, as well as an effective coordination at the national and European levels.

**Keywords:** cysticercosis, zoonosis, cattle, parasite

## 10. ŽIVOTOPIS

Zovem se Ema Velčić i rođena sam 20.04.1995. godine u Zagrebu. Niže razrede osnovne škole pohađala sam u Osnovnoj školi kralja Tomislava u Zagrebu, a zatim više razrede u Osnovnoj školi Sveta Nedjelja. Svoje školovanje nastavila sam u Općoj gimnaziji Antuna Gustava Matoša u Samoboru. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisala sam 2014. godine, a 2020. godine opredijelila sam se za usmjerenje Higijena i tehnologija hrane i veterinarsko javno zdravstvo. Tijekom studija bila sam demonstrator na Zavodu za fiziologiju i radiobiologiju te volontirala na Zavodu za veterinarsku biologiju i Klinici za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju. Također sam bila aktivni član Studentske sekcije za neuroznanost na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a stručnu praksu odradila sam 2021. godine u Veterinarskoj ambulanti Maza u Samoboru.