



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Департман за ветеринарску медицину**



**Вукашин Косановић**

**Законски аспекти контроле  
трихинелозе свиња**

**Дипломски рад**

**Нови Сад, 2023.**



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Департман за ветеринарску  
медицину**



**Кандидат:  
Вукашин Косановић**

**Ментор:  
проф.др Ненад Стојанац**

**Законски аспекти контроле  
трихинелозе свиња**

**Дипломски рад**

**Нови Сад, 2023.**

**КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ  
ДИПЛОМСКОГ РАДА**

***Др Ненад Стојанац, ванредни професор - Ментор***

*За ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа*

*Пољопривредни факултет, Нови Сад*

*Департман за ветеринарску медицину*

***Др Бојан Благојевић, ванредни професор – Претседник комисије***

*За ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа*

*Пољопривредни факултет, Нови Сад*

*Департман за ветеринарску медицину*

***Др Огњен Стеванчевић, ванредни професор – Члан комисије***

*За ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа*

*Пољопривредни факултет, Нови Сад*

*Департман за ветеринарску медицину*

## Кратак садржај

Трихинелоза је на подручју Војводине (Србија) и већини европских земаља препозната као значајан јавно здравствени проблем. Паразити из рода *Trichinella* изазивају инфестацију код животиња, а болест код људи. Људи се заразе једући сирово или недовољно термички обрађено месо. Месо и органи свиња које садрже ларве *T.Spiralis* нису хигијенски исправни за јавну потрошњу према Правилнику о начину обављања ветеринарско-санитарног прегледа и контроле животиња пре клања и производа животињског порекла. Трупови заражених свиња се нешкодљиво уклањају спаљивањем (никако закопавањем) због даљег ширења заразе. Трихинелоза у Војводини представља водећу зоонозу. Сремски округ, посебно општине Шид и Сремска Митровица, се и даље сматрају хиперендемским подручјем трихинелозе и људи и животиња, нарочито домаћих и дивљих свиња. У Републици Србији на основу Закона о ветеринарству и других законских аката у случају клања домаћих свиња, дивљих свиња, коња и других врста животиња обавезан је трихиноскопски преглед. У Србији су до сада идентификоване: *T.Spiralis*, *T.Britovi*. Трихинелоза се у природи одржава кроз два циклуса, силватични и синатропни. Ова два циклуса се често преклапају што онемогућава трајно сузбијање ове болести. Неповољна епизоотиолошка и епидемиолошка ситуација трихинелозе у Србији је последица раширености жаришта инфекције, кулинарских обичаја, неспровођење валидне контроле меса и месних производа у домаћинствима и нелегаланој продаји. Адекватна дијагностика и контрола као и континуирана едукација су кључни фактор у борби са овим обољењем.

Кључне речи : трихинелоза, законска регулатива, *T.Spiralis*, свиње.

# САДРЖАЈ

Кратак садржај .....	4
1. Увод .....	1
2. Преглед литературе .....	3
2.1. Историјат трихинелозе .....	3
2.2. Етиологија трихинелозе .....	4
<i>Trichinella spiralis</i> .....	5
<i>Trichinella nativa</i> (генотип Т2) .....	6
<i>Trichinella britovi</i> ( генотип Т3).....	6
<i>Trichinella murrelli</i> (генотип Т5) .....	7
<i>Trichinella nelsoni</i> (генотип Т7).....	7
<i>Trichinella</i> Т6 (генотип Т6).....	8
<i>Trichinella</i> Т8 (генотипТ6).....	8
<i>Trichinella</i> Т9 (генотип Т9).....	8
2.3 Развојни циклус <i>Trichinelle</i> .....	9
2.4 Начини ширења трихинелозе .....	17
2.5 Клиничка слика .....	19
2.6 Дијагностика трихинелозе .....	20
2.7 Профилакса и мониторинг .....	22
2.8 Превентивне мере .....	23
2.9 Законска регулатива везана за трихинелозу.....	24
3. Циљ и задатак рада.....	37
4. Материјал и методе рада.....	38
5. Закључак.....	39
6. Списак литературе.....	41

## 1. Увод

Трихинелоза је веома опасно заразно обољење људи и животиња без обзира на географски положај и климатске услове у којима живе. До сада је откривено осам именованих диференцираних генотипских врста (*T. Spiralis* – T1, *T. Nativa* – T2, *T. britovi* – T3 *pseudospiralis* – T4, *T. murrelli* - T5, *T. nelsoni*- T7, *T. rapuae* -T10, *T. Zimbabweensis* -T11) и четири још неименована генотипа T6, T8, T9 и T12 (Dupouy-Camet i Murrell, 2007). Код домаћих и дивљих животиња у Европи најчешће су утврђене две врсте, *T. spiralis* i *T. britovi*, чије ларве стварају капсулу (Pozio i sar., 2007b). Према истраживањима честе су пријаве и врсте *T. pseudospiralis* (Beck i sar., 2007b; Meriardi i sar., 2011), чија ларва у мишићима домаћина не ствара капсулу. Све врсте и генотипови врста из рода *Trichinella* могу инфицирати сисаре, док неке врсте имају већу специфичну патогеност за рептиле, *T. zimbabweensis* i *T. rapuae* (Pozio i sar., 2007a) или за птице, *T. pseudospiralis* (Pozio i sar., 1999; Pozio, 2005).

До инфекције људи долази конзумирањем непрегледаног, сировог или недовољно термички обрађеног меса и месних прерађевина добијених од инфицираних домаћих и дивљих животиња, а најчешће су у питању домаће свиње, коњи и дивље свиње. Стога трихинелоза не само да утиче на јавно здравље, већ представља и велики економски проблем у производњи свиња и сигурности хране. Са епидемиолошког аспекта, свиња је најважнији домаћин *Trichinella*-е. Природни резервоари инфекције су дивљи месоједи и сваштоједи, међу којима и дивља свиња.

Род *Trichinella* је јединствен међу хелминтима по томе што се сва три стадијума животног циклуса: адулт, новорођена ларва и инфективна мишићна ларва, одвијају у једном домаћину. Два стадијума, адулт и мишићна ларва су интрацелуларни, док се новорођена ларва налази екстрацелуларно. Адулти насељавају интестинални епител танког црева, док се мишићне ларве углавном налазе у скелетним мишићима. Једини начин инфекције људи јесте ингестија мишићног ткива у коме се налазе поменуте ларве. Сходно томе, ради заштите

здравља потрошача, а и у складу са законском регулативом обавезно је спровођење дијагностике домаћих свиња, дивљих свиња, коња и других врста животиња на присуство ларви из рода *Trichinella*.

Дијагностика се првенствено односи на обавезан постмортални преглед меса поменутих врста животиња применом две методе: компресије (трихинескопије) и вештачке дигестије.

У Републици Србији на основу Закона о ветеринарству и других законских аката (Сл.гласник РС, бр. 91/2005, 30/2010,93/2012) у случају клања домаћих свиња, дивљих свиња, коња и других врста животиња обавезан је трихиноскопски преглед. Бројни аутори истичу да се тренд појављивања ове болести у Европској унији повећава. Битно је нагласити да су највеће епидемије биле узроковане конзумирањем инфицираног коњског меса, меса дивље свиње и сухомеснатих производа припремљених од меса домаће свиње и дивљачи. Трихинелоза је на подручју европских земаља препозната као значајан јавноздравствени проблем у већини земаља. Месо и органи свиња које садрже ларве *T.Spiralis* нису хигијенски исправни за јавну потрошњу према правилнику о начину обављања ветеринарско санитарног прегледа и контроле животиња пре клања и производа животињског порекла. Трупови заражених свиња се нешкодљиво уклањају спаљивањем (никако закопавањем) због даљег ширења заразе. Трихинелоза у Војводини представља водећу зоонозу. Региструје се од 1966. године када је уведено обавезно пријављивање (Шегуљев и сар.,1995). У Војводини, нарочито у руралним подручјима, свињско месо и прерађевине се обезбеђују из властитог узгоја и клања свиња, уз обавезно припремање домаћих кобасица и сушење меса. Због тога се трихинелоза у Војводини најчешће јавља у облику породичних епидемија. Трихинелоза је зооноза стално присутна на подручју АП Војводине са просечном инциденцијом од 2,0/100000 у последњој деценији. Иако је у 2018. години, инциденција (0,1/1000000) била најнижа у последњих 10 година она је и даље три пута виша у односу на инциденцију у земљама ЕУ (0,03/100000 становника у 2017.години) где се највише случајева региструје у Румунији и Бугарској. Коначна идентификација *Trichinella*-е до нивоа врсте рутински се ради у већини земаља ЕУ, а најчешћа установљена врста, као и код нас је *Trichinella spiralis*.

## 2. Преглед литературе

### 2.1. Историјат трихинелозе

Инфестације нематодом *Trichinella* јављале су се још за древних времена, али се до опажања, идентификације и препознавања чекало до 19. века. 1821. Fridrih Tideman опазио је тврде творевине налик на каменчиће у мишићима хуманог леша и послао их на хемијску анализу Јохану Гридриху Гмелину, који је узорак посматрао без микроскопа. Иако се претпоставља да су у питању биле инкапсулиране ларве *Trichinella*-е, мора се нагласити да то никад није доказано (Campbell,1983).

Реасок је први открио и сакупио „коштане тачкице“,које су касније препознате као инкапсулиране ларве *Trichinella*-е, а пронашао их је на ларингеалној мускулатури једног пацијента у болници у Лондону. Нажалост Реасок никада ништа званично није објавио на основу својих запажања. Откриће ларви паразита *Trichinella* понели су двојица Енглеза, James Paget и Richard Owen 1835., откривши тачкице у мишићима леша Италијана Paola Biankija, који је такође умро у болници у Лондону (Campbell,1979). Само откриће уочио је Paget као студент прве године медицинског факултета, испитао је узорке под микроскопом и нацртао их, да би након тога узорке поверио Ovenu у Природњачком музеју, који је описао паразита и дао му име *T.Spiralis*, наглашавајући да је откриће Pagetovo. Ово откриће пратила је контроверза, обзиром да је други аутор, Dion Hilton покушао да оспори ово откриће, напомињујући како је детектовао исте тачкице 1833. током анатомске дисекције. 1850. Herbst је први успео да експериментално пренесе трихинелу на три кучета..

Након открића, *Trichinella* представља велики проблем у другој половини 19. века обзиром да је у Немачким кланицама установљена инфицираност од 0,055% закланих свиња, док је проценат код свиња увезених из САД био 0,93%. 1918. У Берлинским кланицама потврђена је трихинелоза у 0,11% свиња увезених из Србије (Ђорђевић, 1989). Сходно овим подацима, савремена производња свиња у ЕУ се карактерише високим техничким нивоом, па се инфекције готово и не појављују.



Иако су се надзор и контрола трихинелозе показали успешним у већини развијених земаља света током XX века, то није био случај у неразвијеним земљама и земљама погоденим ратним стањем, попут наше државе, те је у Србији установљено 0,14% свиња заражених трихинелозом, а годишњи број оболелих људи је био више стотина, а слична је ситуација владала и у региону (Чуперловић и сар., 2001).

## 2.2. Етиологија трихинелозе

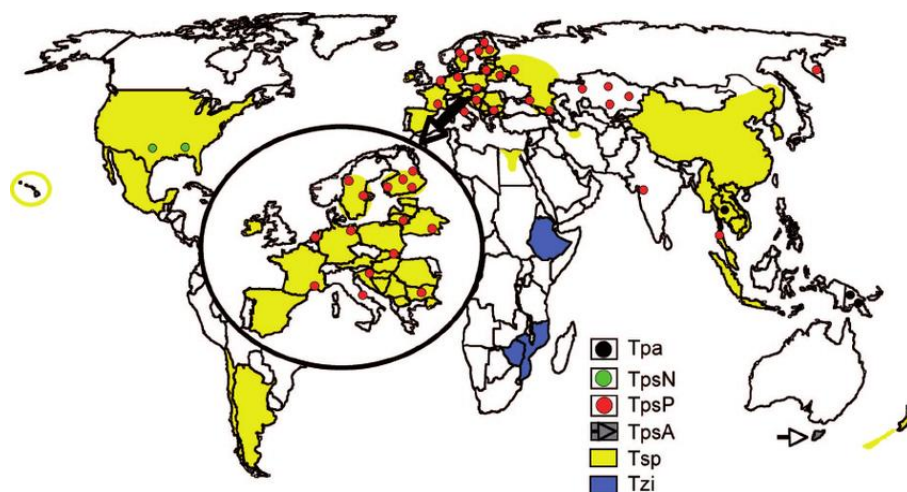
Трихинелоза је паразитско обољење које проузрокују нематодe из рода *Trichinella*. До сада је откривено осам именованих диференцираних генотипских врста (*T. spiralis* -T1, *T. nativa* -T2, *T. britovi*-T3, *T. pseudospiralis*-T4, *T. murreli* -T5, *T. nelsoni*-T7, *T. paruae* -T10, *T. zimbabwensis* – T11) и још четири неименована генотипа T6, T8, T9 и T12 (Duroy-camet i Murell,2007).

Према способности формирања капсуле постоје две групе генотипова и еволутивних праваца *Trichinella*-e: капсулирајуће и некапсулирајуће. Две најчешће утврђене врсте код домаћих и дивљих животиња у Европи су *T. Spiralis* и *T. Britovi*, чије ларве стварају капсулу (Pozio и сар., 2007б). У последње време честе су пријаве и врсте *T. Pseudospiralis*, чија ларва у мишићима домаћина не ствара капсулу. Све врсте и генотипови врста из рода *Trichinella* могу инфицирати сисаре, док неке врсте имају већу специфичну патогеност за рептиле, *T. zimbabwensis* и *T. paruae* или за птице, *T. pseudospiralis* (Pozio, 2005). Најчешћи извор инфекције људи у свету је недовољно термички третирано месо домаће свиње, али у последње време све већи број епидемија је узрокован месом коња и дивљих животиња. Пошто се преноси храном, осим здравственог проблема трихинелоза представља и економски проблем. Пријављена је у многим државама Јужне и Северне Америке, Азије, Африке и Европе. У земљама источне Европе, нарочито у Бугарској, Румунији, Србији, Хрватској и Републици Српској, односно у Босни и Херцеговини, трихинелоза је ензоотија и значајна зооноза (Pozio, 2007).

## Trichinella spiralis

Ово је прва откривена врста и најкарактеристичнија је због своје важности као узрочник болести код људи и као модел за основна биолошка истраживања. Ширење паразита и његових домаћина било је посебно олакшано Европском колонизацијом Северне, Централне и Јужне Америке, Новог Зеланда, Хаваја и Египта од 16. до 20. века.

Његова мала отпорност на ниске температуре околине смањила је ширење међу дивљим животињама које живе у хладним зонама. *Trichinella spiralis* је врста идентификована у 87% свих изолата домаћих свиња, 67% дивљих свиња, 88% домаћих коња и 79% синантропних пацова (Pozio i Murrell, 2006). У многим регионима света ова врста је пренешена са домаћих на дивље животиње (нпр. на јазавца, лисице, вукове, црне и мрке медведе, лавове, ракуне и др.) исхраном на дивљим депонијама, лешевима или изнутрицама заражених животиња које су расуте у околини (Pozio и Murrell, 2006). Ова врста паразита одржава се "домаћем" кругу, преносом у ланцу пацов-свиња-човек. Човек се заражава конзумирањем зараженог меса које није адекватно термички третирано. *T. Spiralis* је инфективна за човека, пацова, миша и свиње. За птице није инфективна. На смрзавање је неотпорна. Када доде до инфекције код људи, између 16. и 37. дана она ствара капсулу. Распрострањена је у географским подручјима са умереном климом сто се види на шеми 1. Природни резервоари за ову врсту *Trichinella*-е су пацови и свиње.



Шема 1, дистрибуција *Trichinella spiralis*. [www.iss.it/site/Trichinella/index.asp](http://www.iss.it/site/Trichinella/index.asp)

## **Trichinella nativa (генотип Т2)**

*T. nativa* има јединствено својство унутар рода *Trichinella* по томе што је најотпорнија на хладноћу. Наиме, доказано је и описано њено дугогодишње преживљавање у смрзнутом месу месождера (Dick i Pozio, 2001.). Због тога је углавном налазимо у арктичким и субарктичким деловима северне хемисфере код копнених (бели, смеђи и црни медведи, лисице и вукови), али и морских месождера (моржеви и туљани). Осим тога постоји и неколико изолата *T. нативе* пореклом из дивљих свиња и лисица, те два узорка из домаћих животиња (свиња и пас) из Кине (Gasser i sur., 1998.). *T. nativa* може изазвати болест код људи што је доказано у бројним епидемијама у Канади, САД и Русији након конзумирања меса медведа (Dalcin i sur., 2017.; Rostami i sur., 2017.), те у Ескимима, са самог севера Канаде који су конзумирали месо моржева, лисица, белог и црног медведа (Larrat i sur., 2012.). Ова врста је ретко откривена у домаћим или дивљим свињама. Значај силватичних месоједа као резервоара *T. nativa* у природи потврђен је налазом да овај паразит преживљава у мускулатури ових домаћина најмање 20 година.

## **Trichinella britovi (генотип Т3)**

*T. britovi* има најшири географски распон, умерена подручја Европе и Азије, од Иберијског полуострва до Далеког истока и протеже се јужно до северне и Западне Африке. Процењује се да северну географску границу одређује изотерма  $-6^{\circ}\text{C}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$  у јануару. Налази се углавном код силватичних месоједа (црвена лисица, шакал, јазавац, вук, смеђи медвед, и др.). У Европи је идентификована у 83% изолата црвених лисица, 30% изолата дивљих свиња и 11% изолата из домаћих свиња. Инфекције у смеђим пацовима (*Rattus Norvegicus*) које живе на фармама или у депонијама смећа су потврђене у Италији и Естонији. Ова врста се може пренети на људе кроз конзумирање меса дивљих свиња, коња и домаће свиње из екстензивних система за испашу или уколико се исхрана свиња врши остацима заражених месоједа (Pozio i Murrell, 2006). Мишићне ларве преживљавају у смрзнутом месу (мишићном ткиву) на  $-20^{\circ}\text{C}$  до 6 месеци, код

дивљих и домаћих, док код мишева ларве преживе тек неколико недеља. Вук, ласица, лисица, медвед и још неки месоједи су главни резервоари ове врсте.

За домаће свиње *T. britovi* има умерену способност инвазије, али је зато преживљавање мишићних ларви јако дуго (Маринцулић и Леген, 2004). У коњском месу увезеном из источне Европе у Италију и Француску, доказан и овај генотип. Месо дивљих свиња инвадирано овом врстом често је узрочник трихинелозе код људи, али не у тако великом обиму као *T. Spiralis*.

### ***Trichinella murrelli* (генотип T5)**

Ова врста је распрострањена међу сиватичним месоједима (нпр. црни медвед, којот, ракун, куна и црвена лисица, али и код домаћих животиња (нпр. пас, коњ, мачка) широм Сједињених Америчких држава и Ванкувер у Канади (Pozio и Murell, 2006). Изотерма  $-6^{\circ}\text{C}$  у јануару је детерминанта њене северне границе дистрибуције. Мешана инфекција ларви *T. Murelli* и *T. Spiralis* детектована је код мрког медведа у Калифорнији, али није откривена у природно зараженим свињама. Ова врста је узрочник инфекције код људи, посебно код конзумирања меса мрког медведа и коњског меса.

### ***Trichinella nelsoni* (генотип T7)**

Распрострањеност ове врсте *Trichinelle* је подручје јужне хемисфере, највише Африка. Паразитира у месоједима и сваштоједима, а инфективна је и за људе. Домаћин ове врсте *Trichinelle* могу се јавити код различитих врста животиња (пегава хијена, шакал, шишмиш, домаћи пас, лав, леопард, гепард и др.), а неке животиње су били извор инфекције за људе. Паразити који припадају овој врсти показује ниску инфективност на лабораторијске глодаре и свиње (Kapel and Gamble 2000) у поређењу са *T. spiralis*, али више него код *T. nativa*.

## **Trichinella T6 (генотип T6)**

Овај генотип је широко распрострањен код месоједа (смеђи и црни медвед, вук, сива лисица, којот, планински лав и др. (Pozio и Murell, 2006). Овај генотип се разликује од *T. nativa* биохемијским и молекуларним карактерима (La Rosa et al. 2003). *Trichinella T6* и *T. nativa* имају веома сличне биолошке карактеристике: висока отпорност на замрзавање ларви у мишићима месоједа; ниска инфективност лабораторијских мисевима и пацова (Kapel and Gamble, 2000).

## **Trichinella T8 (генотип T8)**

*Trichinella T8* идентификована само код лава и пегаве хијене. Овај генотип се лако разликује одређеним биохемиским и молекуларним карактеристикама од *T. Britovi*.

## **Trichinella T9 (генотип T9)**

*Trichinella* изолати (T9) првобитно су идентификовани као *T. britovi* из јапанских дивљих животиња (црни медвед и црвена лисица) што је приказано молекуларним методама, из чега се уочава да се разликују од европских сојева, а означени су као *Trichinella T9*. Ниједан случај код људи није документован (Pozio и Murell, 2006).

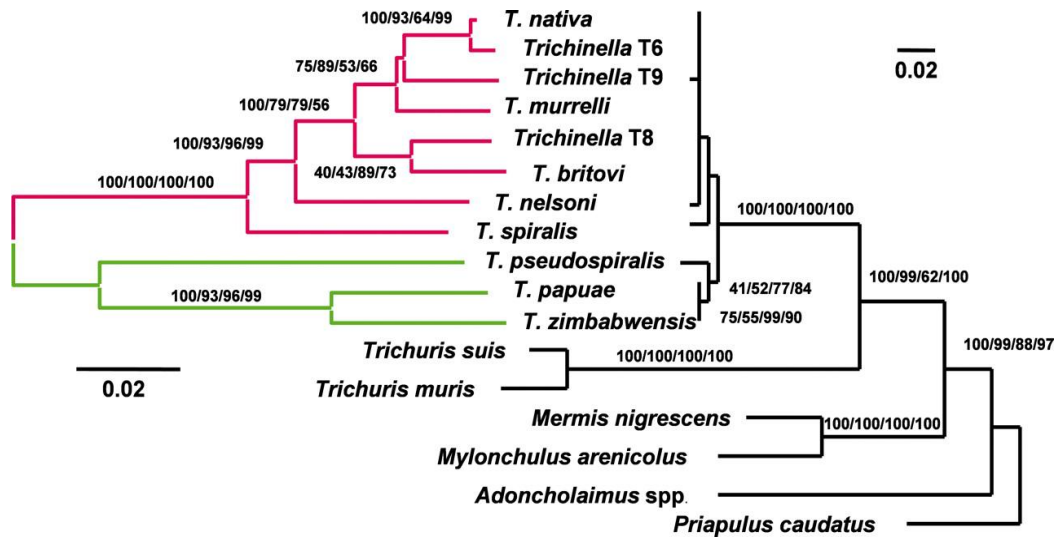
Некапсулиране врсте *Trichinella*, могу да заразе сисаре и птице (једна врста) или гмизавце (две врсте). Главне биолошке карактеристике ових паразита у поређењу са претходним класама су недостатак колагенске капсуле и њихове инфективности према другим кичмењацима поред сисара. *Trichinella pseudospiralis* (генотип T4) је космополитска врста која заражава и сисаре и птице. Овај паразит је био пронађен у 14 врста сисара и 13 врста птица (Pozio, 2005). Потврђен је један случај код људи у Тасманији, и три епидемије у 92 особе на Камчатки, Тајланду и Француској (Pozio и Murell, 2006). *Trichinella papuae* (генотип T10) је откривена код домаћих свиња, дивљих свиња и крокодила из Папуа Нове Гвинеје (Pozio и Murell, 2006). *Trichinella zimbabvensis* (генотип T11) је

врста врло слична *T. parvae* са којом дели важне биолошке особине као што је инфективност и за сисаре и за рептиле. Ова врста је откривена само у дивљим и узгајеним рептилима иако је експериментално способан да инфицира мишеве, пацове, хрчкове, лисице, свиње и мајмуне.

## 2.3 Развојни циклус *Trichinella*

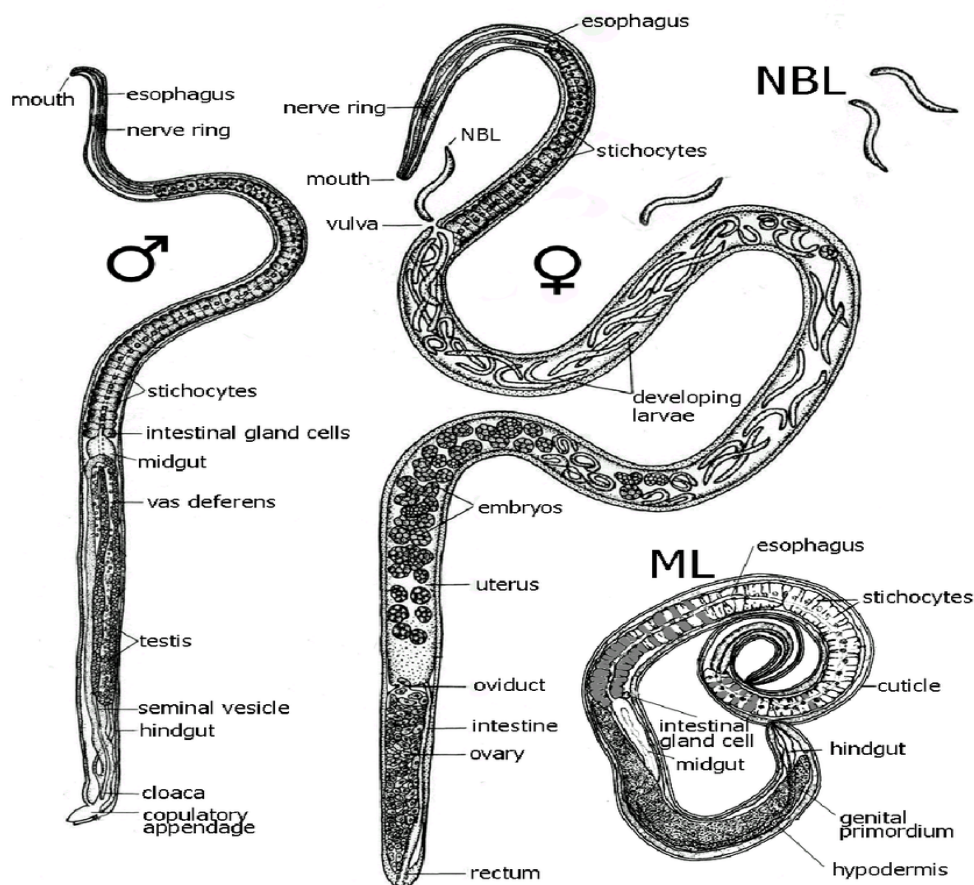
Хелминти (глисте или црви) представљају велику групу вишећелијских организама, од којих је највећи број прилагођен да паразитира у телу домаћина (разне врсте животиње или човека). Ове организме карактерише постојање животних стадијума који најчешће паразитирају у различитим домаћинима (кичмењацима и бескичмењацима), мада неки стадијуми могу бити и слободноживећи. Током дуге ко-еволуције хелминти су развили различите механизме којима избегавају или ограничавају имунски одговор домаћина, обезбеђујући опстанак у телу домаћина дуги низ година (тридесет и више година). Хелминти се преносе биолошким векторима, храном, водом или рукама прљавим од контаминираног земљишта, а због своје широке распрострањености представљају константну претњу здрављу људи и животиња. Сматра се да су паразитозе данас најчешћи узрок болести људи широм света, а да је једна трећина светске популације инфицирана нематодама. Најучесталије хелминтозе у свету су изазване врстама као што су *Schistosoma mansoni* (*S. mansoni*), *Brugia malayi* (*B. malayi*), *Trichuris trichura* (*T. trichura*), *Trichinella spiralis* (*T. Spiralis*) и др. (слика 1).

Хелминт *Trichinella spiralis* (*T. Spiralis*) је космополитска паразитска нематода која припада роду *Trichinella*. Овај паразит изазива хроничну инфекцију људи, али и великог броја сисара, како домаћих тако и дивљих животиња са свих континената (осим Антарктика). Код животиња нема изражених знакова болести и углавном се ради о инфекцији *Trichinella*-ом (Pozio и Муррел, 2006; Pozio и сар., 2007), док је код људи ово обољење познато као трихинелоза. Све до открића нове врсте *Trichinella*-е (Britov, 1971) инфекције узроковане паразитима рода *Trichinella* приписивале су се врсти *T. Spiralis*. Врсте *Trichinella* морфолошки се не могу разликовати (шема 1.) осим по особини стварања капсуле око паразита у ткиву попречно пругасте мускулатуре. Зато се идентификација врста базира на биолошким, биохемијским и молекуларним маркерима.



Шема 2. Минимално окорењена стабле еволуције реконструисана из свих познатих инкапсулираних (црвени) неинкапсулирани (зелени) врста и генотипова *Trichinella*-e (Zearlega et al., 2006).

Главни биолошки маркер су врста домаћина, подношење температуре, број новостворених – новорођених ларви (new born larvae –НБЛ) продуковани у специфичном домаћину (La Rosa и сар., 2003).



Шема 3. Морфологија мужјака, женке и мишићне ларве *T. spiralis*.

У оквиру рода *Trichinella* данас је познато 8 врста и 4 неклассификована генотипа, који су подељени на две групе: а) оне које праве капсулу (*Trichinella spiralis*, *Trichinella britovi*, *Trichinella Murelli*, *Trichinella nativa*, *Trichinella nelsoni*, *Trichinella T6,T8,T9,И T12*); и б) оне које не формирају капсулу (*Trichinella pseudospiralis*, *Trichinella rapuae* и *Trichinella zimbabvensis*) (Gottstein i sar., 2009). Њихова раширеност у свету је приказана на шеми 2.

*T.Spiralis* игра веома значајну улогу у патологији хумане популације и због боље прегледности у шеми 1 дата је дистрибуција.

У Србији је до сада, применом молекуларне дијагностике, код домаћих свиња потврђено присуство само *T.Spiralis*, док је код дивљачи откривено присуство две врсте: *T.Spiralis* и *T.Britovi* било као појединачна или мешана инфекција (Цветковић и сар., 2011).



Животни циклус *T.Spiralis* одвија се у једном домаћину, а развиће се одвија кроз три стадијума: одрасли стадијум (адулт), новорођену ларву (НБЛ) и мишићну, инфективну ларву (ТС Л1 ларва) (Wу и сар., 2001; Yепез-Мулиа и сар., 2007; Wу и сар., 2009). *Trichinella spiralis* је врло инфективна за људе, домаће свиње, мишеве, пацове (Pozio и сар., 1992a), коње (Arriaga и сар., 1995) и многе дивље сисаре. Код животиња инфекција настаје конзумирањем меса које садржи вијабилне мишићне ларве *T.Spiralis*. Установљено је да постоје разлике у пријемчивости различитих сојева мишева и пацова на инфекцију. Присуство паразита код домаћих и дивљих животиња није довољно само по себи за инфекцију која се јавља у хуманој популацији. Трихинелоза код људи стриктно је везана за културу припреме хране. Извор инфекције представља конзумирање сировог или недовољно термички обрађеног меса и месних прерађевина, различитог анималног порекла, које садрже инфективне, мишићне ларве *T.Spiralis* (Gajadhar, 2007). Налаз ларви у египатској мумији је најстарији забележен случај постојања инфекције *Trichinella*-ом код људи (De Boni и сар., 1977; Чуперловић и Ђорђевић, 2003).

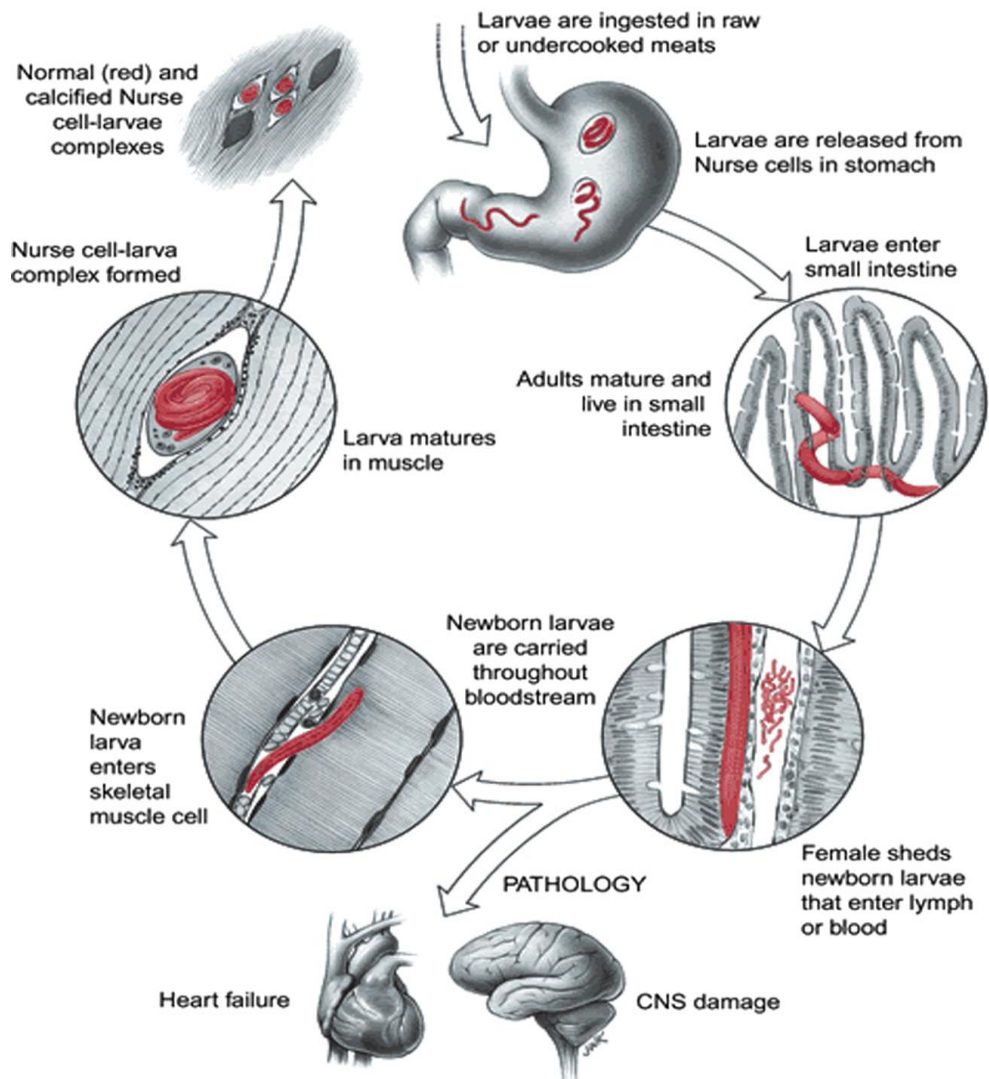
У Србији је прва инфекција код свиња откривена 1918. године, а први случајеви трихинелозе код људи забележени су 1923. године. Србија и данас спада у земље са високом инциденцијом трихинелозе људи а суочена је и са чињеницом да је инфекција код домаћих свиња присутна готово на целој територији земље, док ендемски фокуси захватају 1/3 њене територије. После уношења меса зараженог *Trichinella*-ом (Слика 1), у желуцу се капсула око ларве разлаже под дејством гастроинтестиналних ензима. Инфективне ларве се ослобађају и одлазе у епител зида танког црева и постављају се интрамултицелуларно. Ту ларве расту при чему се пресвлаче четири пута (с. Л2-Л4) и сазревају након нешто мање од два дана (36h) у полно зреле јединке (одрасли мужјаци су велиине 1,0-1,8 mm, а женке (1,37-3,7 mm дужине) које копулирају и за око 5-6 дана женке продукују новорођене ларве, дужине 0,1mm).

Полагање новорођених траје до краја живота женки, најчешће је то за око 2 недеље од инфекције код глодара, а за 5-6 недеља код људи (Сапо i Desprommier, 1996). Број новорођених ларви зависи од врсте *Trichinella*-е, врсте домаћина, имунског статуса домаћина и других фактора. Једна женка може да положи 500-15.000 новорођених ларви (код свиња чак и до 50.000 ларви, Теодоровић, 2007),

које продиру кроз субмукозу и ламину проприу и затим даље путем крвотока и лимфотока доспевају у читав организам. Мигрирајуће ларве су пронађене у јетри, бубрезима, мозгу и панкреасу домаћина али највећи број њих на крају пролази кроз капиларе и улази у мишићне ћелије (vlakна), започињу на тај начин мишићну фазу инфекције.

Мада паразит покреће снажне ефекторне механизме одбране у које спада и специфичан имунски одговор у организму домаћина, он успева да их избегне и то прво у интестиналној фази инфекције (и тако оствари своју основну функцију репродукције), а затим током дисеминације и на нивоу мишићне фазе инфекције. Снажан имунски одговор штити домаћина од реинфекције, а док год има живих паразита у мишићима траје модулација одговора у правцу  $T_H2$  и регулаторног типа. Када се ради о мишићним ларвама Трицхинелла-е, за разлику од већине интрацелуларних паразита оне окупирају ћелије домаћина али их не убијају. Метаболички, екскреторно - секреторни (ЕС) производи  $L1$  ларви (ЕС  $L1$  антиген) изазивају репрограмирање генетског материјала нападнуте мишићне ћелије те она пролази кроз фазу дедиференцијације при чему губи све карактеристике контрактилне ћелије. Око оштећене мишићне ћелије развија се временски ограничена инфламаторна реакција (Appleton i Romaris, 2001), а као последица трауме изазване продором паразита долази и до пролиферације сателитских ћелија (миобласта). ЕС производи коче сазревање сателитских ћелија у мишићне ћелије, долази до њихове некомплетне диференцијације (мис-диференцијација) и као такве се фузионишу са оштећеном мишићном ћелијом. У циљу свог опстанка у организму домаћина, *T. spiralis* својим производима успешно модулише процес апоптозе у фузионисаним инвадираним миоцитима и миобластима током настанка ћелија неговатељица (Boonmars и sar., 2004). Тако настаје нова, организму потпуно непозната, врста ћелија чија је основна функција да омогући опстанак паразита. Ова ћелија се назива ћелија неговатељица (Despomer, 1998; Wu, 2008).

Ларве поседују оштар стилер којим пробијају ћелиску мембрану ћелије и смештају се у цитоплазми миофибрила где се одвија сазревање у  $L1$  стадијм које траје 15-20 дана (Gottenstein i sar., 2009).

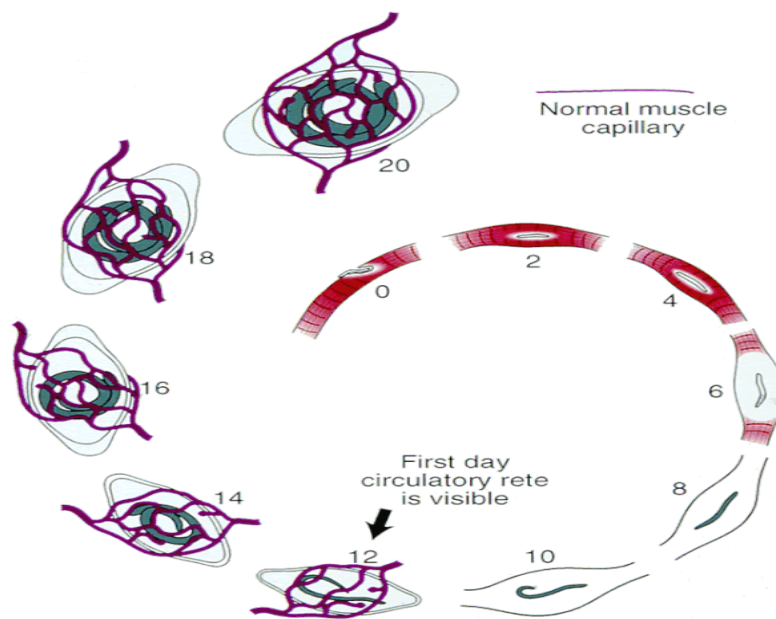
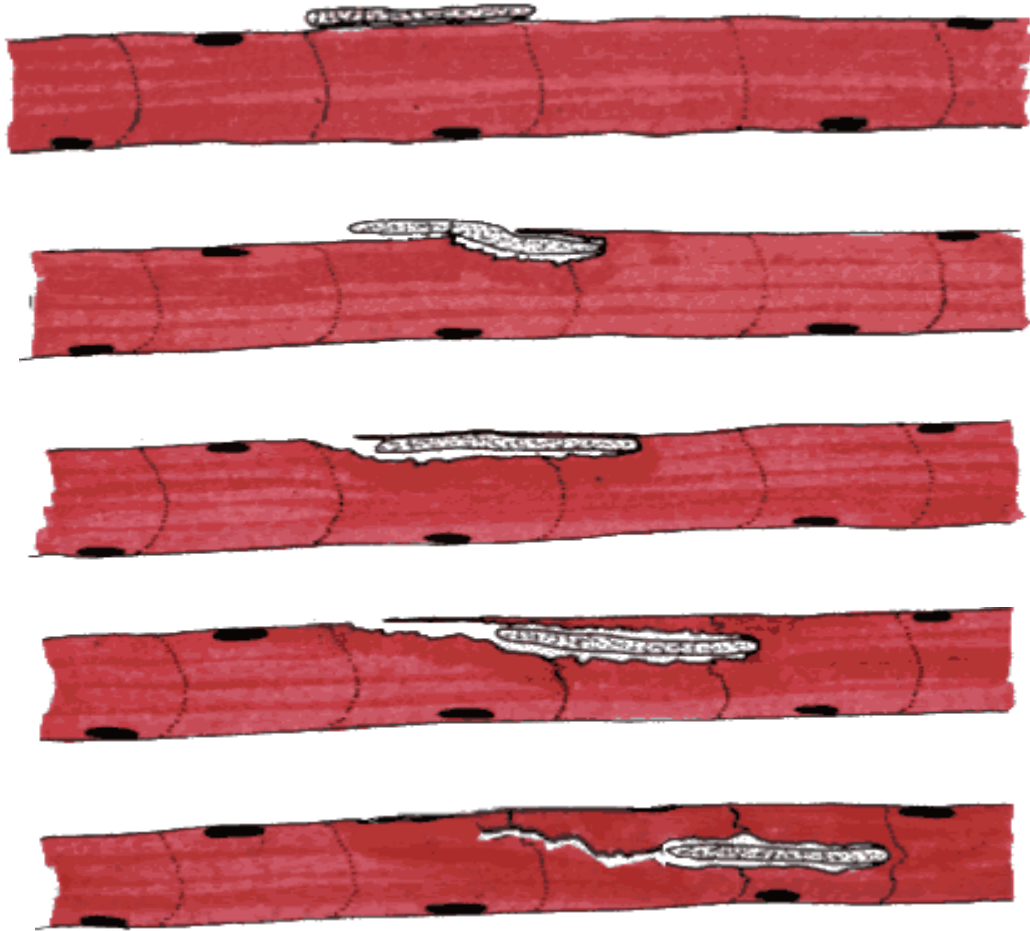
Slika 2. *Trichinella spiralis* животног циклуса.

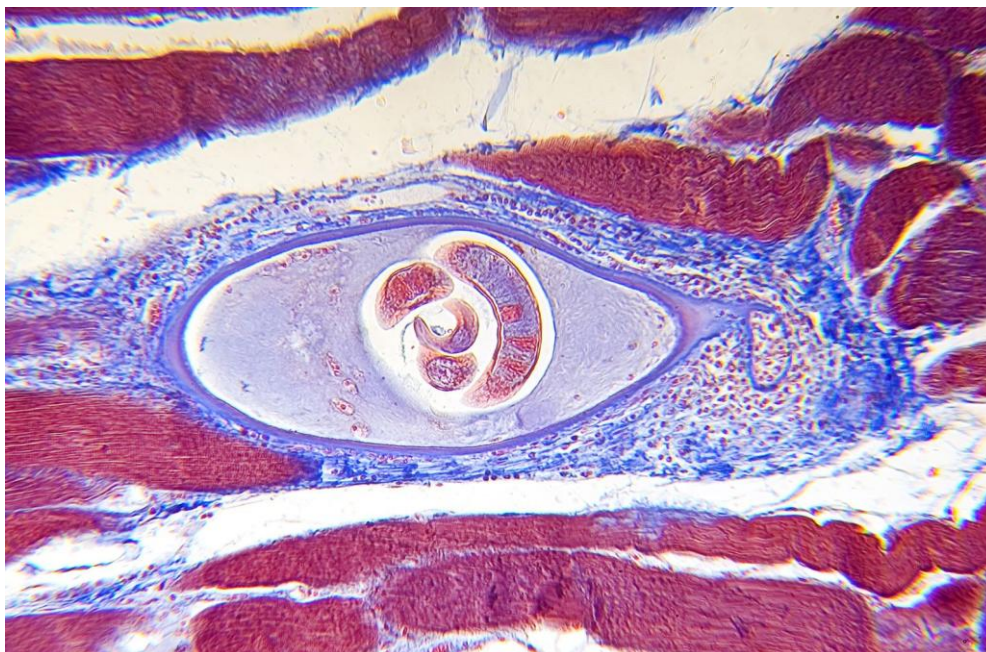
[http://www.wormbook.org/chapters/www\\_genomesTrichinella/genomesTrichinella.htm](http://www.wormbook.org/chapters/www_genomesTrichinella/genomesTrichinella.htm)

1

Попречно-пругасти мишићи су најподложнији инвазији, нарочито дијафрагма, језик, гркљан, мишићи ока, интеркостални и масикаторни мишићи. Ларве у мишићима нагло расту, достижу дужину 0.8 – 1 mm након 14 дана. У тој фази су скупчане и инкапулиране у виду малих цисти унутар мишићних ћелија, које се како је већ напоменуто називају ћелије неговатељице. Зид цисти је комплетно формиран након 3 месеца и величине је 0.4 – 0.6 mm x 0.25 mm. Оштећена мишићна влакна дегенеришу а цисте обично подлежу калцификацији након шест до девет месеци иако ларве у њима могу преживети и пар година.

Шематски приказ инвазије инфективне ларве мишичног  
влакна





Слика 3. Инкапсулирана ларва у мишићу.

<https://www.britannica.com/animal/trichina>

Будући да *T. Spiralis* спада у врсте *Trichinella* које стварају капсулу процес даље тече тако што: 1.) синтетишу се колагени типа IV и VI (тип VI је пореклом од ћелија фибробласта домаћина) који формирају капсулу око ћелије неговатељице; и 2.) под утицајем компоненти ЕС антигена ствара се мрежа нових крвних судова која обавија читав комплекс. Тако настаје еволуцијом успостављен ентитет: систем паразит-домаћин. Капсула се понаша као полупропустљива мембрана кроз коју у правцу паразита пролазе само хранљиве материје (мале молекулске масе) али не и специфична антитела усмерена против компоненти паразита, док у правцу домаћина пролазе метаболички производи паразита (екскреторно-секреторни - ЕС производи). Захваљујући томе што: 1. ефеторске ћелије препознају инкапсулираног паразита као сопствено ткиво и не реагују на њега и 2. што паразит путем ЕС производа активно модулира имунски одговор домаћина, гаси се инфламаторна реакција око паразита што му све обезбеђује имунопривилеговано место у организму домаћина. Тиме паразит избегава специфични ћелијски и хуморални имунски одговор, а константно комуницира са домаћином својим производима (Bruchi, 2002).

Мада паразит покреће снажан и специфичан имунски одговор у организму домаћина, он успева да га избегне, како у интестиналној фази инфекције (и тако оствари своју основну функцију репродукције) тако и на нивоу мишићног ткива (капсула је непропустљива за имуноглобулине и имунокомпетентне ћелије). Крајњи ефекат овакве имунске модулације од стране паразита је креирање анти-инфламаторне средине која погодује и паразиту и домаћину.

Ћелија неговатељица и паразит који се у њој налази формирају стабилан комплекс који може да опстане веома дуго у имуно-компетентном домаћину (доживотно код краткоживећих врста, више година код дугоживећих врста, односно деценија код људи. Тако се у литератури наводи податак да је жива ларва *T.Spiralis* нађена 39 година после инфекције у мишићима човека.

Продукти овог паразита такође могу да утичу на модулацију имуног одговора домаћина (Нагано и сар., 2009). Метаболити паразита утичу и на поларизацију имуноског одговора у правцу  $T_H2$  и регулаторног, анти-инфламаторног типа. То се огледа и кроз одржавање цитокинског баланса у организму домаћина који погодује дуготрајном опстанку паразита (Wу и сар., 2008.), али на одређени начин може да погодује и домаћину. Специфични имунски одговор пружа заштиту од реинфекције, а паразитом индукована имуномодулација утиче на одговор организма и према другим, ирелевантним антигенима, као што су аутоантигени (Риет и сар., 2007) и алергени. Паразит и његови продукти по подацима Бритова могу имати ефекат на ток малигних болести код људи (Britov i Nivin, 2002; Britov, 2006; <http://www.britov.net/>)

## 2.4 Начини ширења трихинелозе

Познато је да се трихинелоза у природи одржава у окружењу који чине дивље животиње и глодари (силватични циклус), односно домаће животиње и глодари (синатропни циклус). Ова два циклуса нису потпуно одвојена, већ се веома често преклапају. Дивље животиње, нарочито месоједи и сваштоједи међу којима је трихинелоза доста распрострањена, заразе се међусобно једући лешеве других животиња, па чак и лешеве властите врсте. Ако се свиње држе и узгајају у слободној природи увек постоји реална опасност да оне наиђу на леш неке дивље

животиње, да га поједу и заразе се трихинелом. Месо заражених животиња може бити веома опасно за човека који га конзумира као храну. Ако се у подручјима у којима постоје жаришта трихинелозе врши још и неконтролисано клање свиња, а отпаци од клања на непрописан начин одлажу, разбацују и често као храна бацају псима и мачкама, она могу постати сталан извор трихинелозе.

Бројним истраживањима *Trichinella* је доказана увеликом броју сисара, свиња, дивљих свиња, коња, јазаваца, јеленске дивљачи, медведа и многих других животиња. Глодари су главни резервоар и вектор ширења трихинелозе, хране се лешевима дивљачи, непрописно одложеним уинулим животињама на нелегалним депонијима и сметлиштима а познато је да су глодари и канибали, да се селе се из подручја у подручје при чему прелазе велике удаљености, улазе у свиње и постају директан извор узрочника за свиње. Свиње се заразе конзумирањем зараженог глодара и преко измета заражених свиња. Млада прасад се могу инфицирати преко мајке, што значи да се и прасади морају прегледати на трихинелу. Када су у питању инфекције људи најчешће заразе се дешавају преко сухомеснатих производа, кобасица, кулена и других термички необрађених производа или меса, недовољно кувано или печено месо и др. И домаћи глодари, посебно кућни миш имају велики значај у ширењу ове болести. Одавно је утврђено да је миш основни домаћин и резервоар трихинелозе, зато што миш у себи одржава овог паразита или га преноси на другог миша (канибализам). Од глодара се заразе свиње а од свиња човек . Код неких животиња се *Trichinella* може ширити тј. излучивати интраутерно, односно преносити од мајке на плод, у свиња *Trichinella*-е се могу излучивати и фецесом. То се догађа у прва 4 дана заразе када се младе *Trichinella*-е могу обилно излучивати проливом као последица упале црева (ентеритиса) изазване инвазијом. Велики значај имају мачке и пси, посебно луталице. Као посредници и као вектори ове болести могу бити птице па и инсекти. То је разлог зашто је овај паразит раширен готово по целом свету. Специфиност овог оболења је да од њега могу оболети и преживари. Иако начин њиховог заражавања још увек није потпуно истражен, познато је да се леш заражен трихинелом распада на пашњаку, а инкапсулиране ларве остају добро заштићене и када дође до распадања. Уколико се преживари налазе на зараженим пашњацима, напасањем, чупањем траве уз земљу уносе у уста и мале комадиће ткива које у себи може да садржи ларве *Trichinella*-е. Сматра се да је

другачији начин заражавања коња, а то је да уколико коњу у хранилицу са зоби упадне угинули миш или чак пацов, коњ га поједе. Све наведено указује да од трининеле могу оболети све врсте животиња. Када разматрамо опасности инфицирања људи трихинелом, још увек се сматра да је најважнији пут преноса инфекције од пацова на свињу и преко зараженог меса даље на овека. Овај начин кружења и одржавања ларви *Trichinella*-е је веома значајан из разлога што су пацови веома често инфицирани, а *Trichinella* не убија свог домаћина, тако да инфицирани пацов је значајан резервоар и извор *Trichinella*-е у природи. Посебан проблем је могућност заражавања свиња после поступка дератизације када су пацови веома успорени и свиња га лако ухвати и поједе (Мириловић *i sag.* 2009; Мириловић *i sag.* 2013; Anonimus, 2015b).

## 2.5 Клиничка слика

Трихинелоза је обољење људи и животиња, а симптоми акутне инфекције јављају се само код људи, док се код животиња ретко запажају и то само у случају инфекције са великим бројем ларви. Клинички знаци болести су неспецифични па се дијагноза мора заснивати на резултатима епидемиолошких, клиничких, лабораторијских и паразитолошких испитивања. Посебан проблем представља дијагностика у регијама где се трихинелоза није јављала код људи а услед недостатка епидемиолошких података може да значајно продужи па чак и да одведе дијагностику у погрешном правцу. Клиничка слика трихинелозе у људи зависи од броја унетих паразита и фазе развоја ове нематоде у телу. Клинички се може разликовати рана (цревна), системска (ткивна) и прогресивна трихинелоза.

Рана трихинелоза јавља се, након 24 до 48 сати након конзумирања зараженог меса, појавом мучнине, повраћања, пролива или опстипације, болови у стомаку и знојењем. Прва фаза болести често може и изостати тј. проћи асимптоматски. У болесника са масивном инфестацијом могу се појавити и неспецифичним симптомима опште слабости. Ова фаза траје 5 до 6 дана.

Системска трихинелоза се јавља 3 до 8 недеља након инфестације, са појавом температуре (до 41°C), миалгијом, периорбиталним едемом, фотофобијом те крварењем у бази нокта, беоњачама и другим слузницама. Захваћеност мишића



може довести до отежаног жвакања, гутања и дисања. У овој фази је већ изражена висока еозинофилија као патогномоничан симптом трихинелозе.

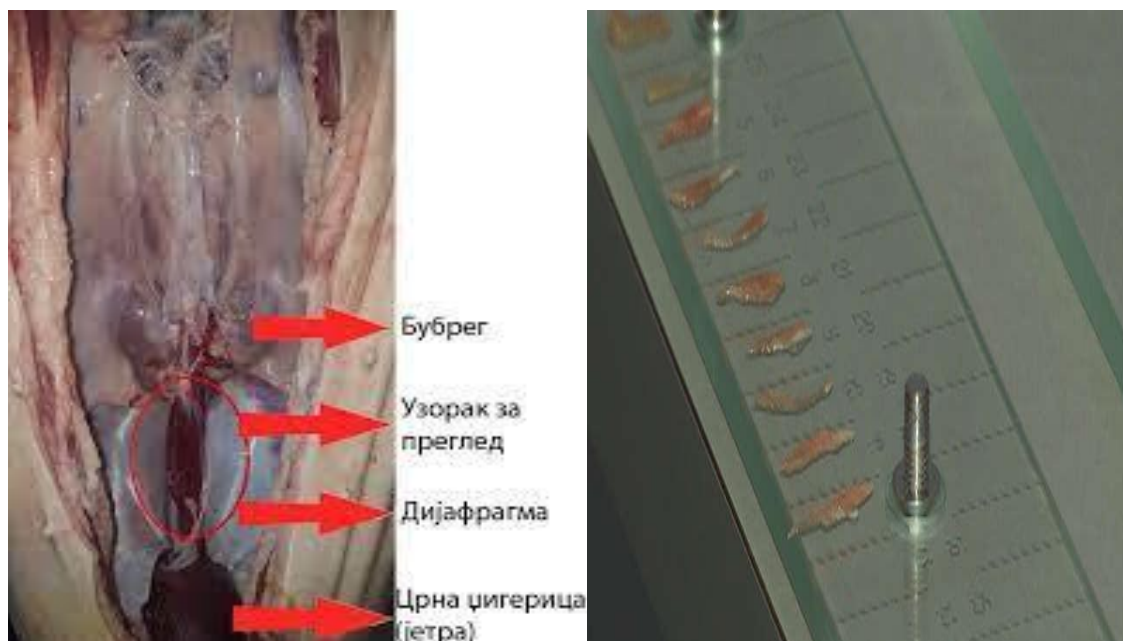
Прогресивна трихинелоза настаје уласком ларви у друга ткива и органе (срце, мозак) и проблемима везаних за њих, понекада и смртним исходом. Клиничка слика овог облика врло је тешка а смртност нелечене прогресивне трихинелозе већа је од 50% (Sviben, 2009). Трећа фаза болести је фаза опоравка која траје од неколико недеља до неколико месеци, а карактеристична је са симптомима опште слабости и ицрпљености болесника. Лечење може бити ефикасно у првој фази болести, а касније је углавном симптоматско.

## 2.6 Дијагностика трихинелозе

Дијагностика трихинелозе се врши помоћу:

- директних (метода компресије и метода вештачке дигестије) и
- индиректних метода (серолошке методе и биопсија)

Метода компресије (трихиноскопија) захтева узимање узорка са корена дијафрагме на прелазу према тетивастом делу (црура диафрагматис) у минималној количини од 2-5g. Узорак се сецка маказама на нити 1,5 cm дужине и 1-2mm дебљине, требало би бити 28 исечака, односно два реда по 14, што је приближно 0,66g меса. Постављени узорци на стаклу се поклапају другим стаклом, затежу завртњима који пролазе кроз обе стаклене плоче и тако исечци постају значајно истањенији и провидни. Припремљени узорак се посматра под микроскопским увећањем од 40 пута, при чему се учаурене ларве јасно уочавају. Препорука је да трихиноскопски преглед траје између 8 и 16 минута. Уколико дијафрагма није доступна, могу се узети узорци из других мишића (ребарни део дијафрагме, масетери, међуребарни мишићи, трбусни мисићи, језик и др.) али је значајно мања вероватноћа проналаска ларви због самог тропизма дистрибуције. Ова метода је непрактична за велике кланице због мале осетљивости али се често користи за анализу малог броја узорака закраних свиња или појединачних клања у домаћинству.



Слика 4. Узимање узорка меса и уситњени узорци за преглед за трихинелу.

<http://kragujvetpet.rs/trihineloza-pregled-mesa/>

Метода вештачке дигестије се одликује поузданошћу од 98%, а друга предост је значајно бржи преглед групних узорака. Од сваког узорка (5g) одсеца се 1g и прави се збирни узорак од 100 свиња, односно 100 g меса. Збирни узорак се уситњава миксером, ставља у стаклени суд и затим прелива са 2l дигестивне течности. Дигестивна течност се састоји од 2l дестиловане воде загрејане на 45-48 степени, 10g пепсина и 16 ml 25% HCL. Садржај се меша у магнетној мешалици 30 минута, а за то време се присутне ларве сваре и ослободе из капсуле. Након вештачког варења садржај се процеди кроз сито у левак по Сквиб-у и ту се врши седиментација 30 минута. Након седиментације, преко славине на дну левка се испусти 40 ml течности у кивету и остави још 10 минута. Потом се горњих 30 ml одбаци, а преосталих 10 ml се пребаци у Петријеву шољу из које се посматра под микроскопом под увећањем од 40 пута. Уочавају се ларве које су покретне, у облику спирале или издужене. Уколико се ларве пронађу, узима се поново резервни узорак и поступак се понавља 5 пута за по 20 свиња, а ако је у некој од тих 5 група налаз позитиван, онда се из групе узима за сваку свињу појединачно.

Серолошке методе се користе за дијагностику трихинелозе код живих свиња и код људи. Најчешће кориштена метода је ЕЛИСА (Ензим-Линкед-Иммуносорбент-Ассау) која представља секундарни имунолошки тест. Створени антиген-антитело комплекс се препознаје употребом антитела обележених ензимом који се региструје на основу своје активности. Код ове методе се прво врши везивање антигена за чврсту фазу (полиестерска плоча), а затим се додаје испитујући серум. Како би се створени комплекс антиген-антитело визуализовао додаје се анти-антитело обележено ензимом. Интеракција антиген-антитело препознаје се оптичким мерењем промене боје хромогена услед активности ензима.

## 2.7 Профилакса и мониторинг

Као и код свих других оболења, најбоља заштита и људи и животиња од *Trichinella*-е свакако лежи у превентиви. Најзначајније превентивне мере (термичка обрада кланичних отпадака, правовремена систематска дератизација, прописано нешкодљиво уклањање лешева) имају за циљ спречавање инфекције животиња. У сузбијању трихинелозе значајну улогу има едукација становништва, посебно ловаца, о потреби прегледа меса одстрелене дивљачи посебно дивљих свиња и других дивљих животиња које се користе за исхрану људи. Превенција болести се постиже ветеринарским надзором и трихиноскопијом меса у кланицама, што је и законом прописано.

Индивидуални произвођачи меса, за време клања свиња, обавезно би требали однети узорке свих закланих свиња на трихиноскопски преглед како би се искључила инфекција паразитима *Трихинелла spiralis*. У мере заштите на првоме месту спада добра термичка обрада меса, при чему у сваком његову делу температура мора прећи 80°C, јер тек при тој температури угињавају евентуално присутне ларве. Смрзавањем меса на -15°C кроз три недеље исто се уништавају ларве. Ако су ниже температуре потребно је краће време. Тако се у великим хладњачама у ту сврху месо нагло замрзава на - 40°C. Сољење, сушење и димљеније меса није ефикасно ни поуздано.

Мере за сузбијање трихинелозе имају 3 основна циља:

- спречавање уношења паразита из природних жаришта (силватицна трихинелоза) тј. дивљачи у насељена подручја, нарочито у близини великих фарми свиња,
- спречавање инфекције и њеног ширења међу домаћим свињама
- спречавање инфекције људи

## 2.8 Превентивне мере

- хигијенски исправан начин узгоја свиња, без приступа глодара, хигијена просторија, хигијена околине око фарме,
- редовна систематска дератизација насеља и пољопривредних газдинстава,
- избегавање слободног начина узгоја пуштањем у ритове, шуму и сл., а поготово не на депоније смећа,
- сигурне и контролисане кланице и месне индустрије (велике и мале) са рутинским ветеринарским прегледом меса (свињског и меса дивљаци) на трихинелу,
- надзор над домаћим и међународним прометом и трговином животињама и месом,
- системски преглед на трихинелозу свињског меса за традиционалне домаће сухомеснате производе у домаћинствима у целој земљи,  
здравствено обавештавање и просвећивање људи у оквиру којег је најважније:
  - истицање свести о користи трихиноскопије при традиционалном клању у домаћинству,
  - потврда о квалитетној припреми сухомеснатих производа (саламура, довољно дуго сушење и др.)
  - потврда о сигурносном деловању температуре (добро кување или печење) као и ниских температура (дубоко смрзавање неколико недеља)

упозорење на могућ неуспех дубоког смрзавања код *Trichinella* у месу дивљачи (друга врста *Trichinella*-е -*T. britovi* је резистентна на смрзавање).

## **2.9 Законска регулатива везана за трихинелозу**

Трихинелоза као опасна космополитска зооноза регулисана је низом законских прописа, Законом о ветеринарству (СИ. Гласник РС број 91/2005: 30/2010; 93/2012 и 17/2019) и пратећим правилником (Правилник о мерама за сузбијање трихинелозе животиња Правилник је објављен у "Службеном листу СРЈ" бр. 20/95), ЕУ регулативе 1375/2015 о утврђивању посебних правила за службене контроле *Trichinella*-е у месу.

Правилник о мерама за сузбијање трихинелозе животиња Правилник је објављен у "Службеном листу СРЈ" бр. 20/95.

### **Члан 1.**

Овим правилним прописују се мере за спречавање и сузбијање трихинелозе животиња.

### **Члан 2.**

У подручјима у којима се трихинелоза често појављује, као и у случају потребе, врши се дијагностичко испитивање домаћих свиња и других животиња на трихинелозу. Ради утврђивања степена раширености трихинелозе код дивљих сисара, организације које газдују ловиштима, односно које организују лов дужне су да одстрелене месоједе и сваштоједе подвргну прегледу на трихинелозу.

### **Члан 3.**

Дијагностичко испитивање животиња на трихинелозу врши се:

- 1) серолошким испитивањем (ЕЛИСА);
- 2) утврђивањем ларви паразита у узорцима ткива (биопсија).

После клања животиње или угинућа животиње, за преглед на трихинелозу користе се следеће методе:

- 1) трихиноскопија или компресија;
- 2) вестачка дигестија.

#### **Члан 4.**

Сумњивим на трихинелозу сматрају се животиње код којих се серолошким тестом (ЕЛИСА) добије позитивна реакција. Инфицираним се сматрају оне животиње код којих се директним путем у узорцима ткива (биопсија) утврди присуство ларви паразита. Дијагноза се обавезно потврђује једном од прописаних метода за утврђивање трихинелозе после клања животиње или угинућа животиње

#### **Члан 5.**

Сумњиве и инфициране животиње сматрају се трихинелозним и на њих се примењују мере из овог правилника.

Животиње из става 1. овог члана морају се трајно обележити и не могу се отуђивати

#### **Члан 6.**

У зараженом подручју наредиће се следеће мере:

- 1) попис свиња;
- 2) забрана отуђивања и промета свиња из дворишта;
- 3) дијагностичко испитивање свиња ЕЛИСА тестом, а у случају потребе и других животиња;
- 4) систематска дератизација на прописани начин;
- 5) обавезан преглед свиња закланих за потребе домаћинства једном од прописаних метода;
- 6) уништавање паса и мачака луталица

## Члан 7.

Кад се утврди трихинелоза животиња, у зараженом дворишту наредиће се следеће мере:

- 1) забрана промета свиња, производа, сировина и отпадака од закланих свиња;
- 2) забрана употребе непрокуваних помија;
- 3) пријављивање клања свиња свих категорија за потребе домаћинства надлежном ветеринарском инспектору;
- 4) уништавање ларви *Trichinella*-е у свим деловима трупа закланих животиња и угинулих животиња

## Члан 8.

Трупови одстрелјене дивљачи из члана 2. став 2. овог правилника који се не користеза исхрану морају нешкодљиво да се уклоне на један од прописаних начина

## Члан 9.

Уништавање ларви *Trichinella* из члана 7. став 1. тачка 4. овог правилника врши се:

- 1) топљењем масног ткива;
- 2) кувањем комада меса не дебљих од 10 cm у води, односно воденој пари најмање 2,5 сата тако да се у средини комада постигне температура од најмање 80°C и одржи најмање 30 минута;
- 3) спаљивањем.

### **Члан 10.**

Клање свиња и уништавање ларви *Trichinella* у зараженом дворишту обавља се под контролом надлежног ветеринарског инспектора, који о томе саставља записник. О значају спровођења мера из овог правилника редовно ће се обавештавати грађани, држаоци животиња и ловци.

### **Члан 12.**

Сматра се да је трихинелоза сузбијена ако се после клања или угинућа трихинелозних животиња спроведу мере из овог правилника и изврши дератизација.

### **Члан 13.**

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеном листу СРЈ"



**ПРАВИЛНИК**  
**О НАЧИНУ ВРШЕЊА СЛУЖБЕНЕ КОНТРОЛЕ ЖИВОТИЊА**  
**ПРЕ И ПОСЛЕ ЊИХОВОГ КЛАЊА НА ПСИСУСТВО**  
**TRICHINELLE У МЕСУ**

(„Службени гласник РС”, број 48 од 15. априла 2022. године)

**Члан 1.**

Овим правилником ближе се прописују начин и услови за добијање здравственог статуса у односу на трихинелу, као и начин вршења службене контроле животиња пре и после њиховог клања на присуство *Trichinella*-е у месу.

**Члан 2.**

Поједини изрази употребљени у овом правилнику имају следеће значење:

1) контролисани услови држања јесу услови који се односе на тип узгоја свиња, у коме се свиње све време држе у условима које субјект у пословању храном контролише у погледу храњења и смештаја;

2) мониторинг јесте спровођење низа планираних активности које се односе на праћење или мерење, како би се добио увид у правилну примену прописа о храни, храни за животиње и здрављу животиња и обухвата учесталост испитивања, број животиња које се испитују и план узорковања;

3) субјект у пословању храном јесте држалац, односно власник животиња на газдинству на којем се држе и узгајају животиње намењене за клање и производњу меса;

4) *Trichinella*-е (*Trichinella*) јесу све нематодe које припадају врстама рода *Trichinella*.

**Члан 3.**

Министарство надлежно за послове ветеринарства (у даљем тексту: Министарство), у складу са законом, може службено доделити здравствени статус „слободно од *Trichinella*-е” (у даљем тексту: статус „слободно од *Trichinella*-е”)

газдинству или компартменту на којем се примењују контролисани услови држања, ако субјект у пословању храном:

1) предузме све практичне мере предострожности у погледу изградње и одржавања објекта, како би се спречио приступ глодарима и другим врстама сисара, као и великим птицама месождерима у објекте у којима се држе животиње;

2) примењује сопствени програм за контролу штеточина, посебно глодара, на ефикасан начин, како би се спречила инвазија свиња, као и води податке о спровођењу тог програма према захтевима надлежног органа;

3) обезбеди да се сва храна за животиње допрема из регистрованих или одобрених објеката који производе храну за животиње у складу са одредбама посебног прописа о условима хигијене хране за животиње;

4) чува храну за животиње која је намењена врстама животиња прејемчивим на трихинелозу у затвореним силосима или другим посудама у које не могу да продру глодари. Сва остала храна за животиње којом се субјект у пословању храном снабдева обрађује се топлотом или се производи и складишти у складу са одредбама посебног прописа о условима хигијене хране за животиње;

5) обезбеди да се угинуле животиње сакупе што је пре могуће, а најкасније у року од 24 сата од угинућа животиње и до нешкодљивог уклањања држе у одговарајућим условима у складу са посебним прописом којим се уређују споредни производи животињског порекла. Угинула прасад могу да се сакупе и до уклањања чувају на газдинству у одговарајућим затвореним контејнерима;

6) обавести Министарство ако се у близини газдинства налази депонија за сакупљање комуналног отпада, ради процене ризика;

7) обезбеди да су прасад и набављене свиње, који се допремају на газдинство, оплођени и узгајани у контролисаним условима држања у интегрисаном производном систему;

8) обезбеди да су свиње обележене тако да свакој животињи може да се прати порекло до газдинства рођења. Субјект у пословању храном може на газдинство да прими нове животиње само ако: оне долазе са газдинстава које има

статус „слободно од *Trichinella-e*”, или ако их прати међународни сертификат, оверен од стране надлежног органа земље извознице, којим се потврђује да животиње долазе са газдинства које има статус „слободно од *Trichinella-e*”, или ако се те животиње држе издвојене, док се не докаже да су резултати серолошких испитивања, које је одобрила национална референтна лабораторија/референтна лабораторија Европске уније, негативни. Узимање узорака за серолошка испитивање може да почне тек пошто су животиње провеле четири недеље на том газдинству;

9) обезбеди да ниједна свиња намењена клању не излази изван објекта за време трајања целог производног процеса.

#### **Члан 4.**

Субјект у пословању храном чије је газдинство добило статус „слободно од *Trichinella-e*” обавештава Министарство ако услови из члана 3. овог правилника више нису испуњени, односно о другим променама које могу утицати на статус газдинства у односу на присуство *Trichinella-e*.

#### **Члан 5.**

Службена контрола на газдинству које је добило статус „слободно од *Trichinella-e*” обавља се периодично на основу процене ризика, узимајући у обзир историју болести и преваленцу, претходне налазе, географско подручје, пријемчивост животиња на трихинелу на том подручју, праксу узгајања животиња, ветеринарски надзор и усаглашеност узгајивача.

У току спровођења службене контроле код домаћих свиња које потичу са газдинства које има статус „слободно од *Trichinella-e*”, врши се узорковање у складу са чланом 8. овог правилника.

#### **Члан 6.**

У току спровођења службене контроле врши се мониторинг популације домаћих свиња које потичу са газдинства или компартмента који има статус „слободно од *Trichinella-e*”, како би се проверило стварно одсуство *Trichinella-e* код те популације.

Узорци меса узимају се и прегледају на присуство паразита *Trichinella-e*, у складу са методама датим у Глави I и II, Прилога 1 – Методе испитивања, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део (у даљем тексту: Прилог 1).

Мониторинг може да обухвати и серолошке методе као додатне методе за преглед.

## Члан 7.

Ако се у току службене контроле утврди да услови из члана 3. овог правилника више нису испуњени, као и у случају позитивног резултата испитивања на трихинелу код домаћих свиња, газдинству се укида статус „слободно од *Trichinella-e*”.

У случају позитивног резултата испитивања на трихинелу код домаћих свиња са газдинства које има статус „слободно од *Trichinella-e*” предузима се и следеће:

- 1) прегледају се све домаће свиње са тог газдинства у време клања;
- 2) проналазе се и испитују све приплодне животиње које су стигле на то газдинство и, ако је то могуће, све животиње које су напустиле газдинство у периоду од шест месеци пре позитивног резултата. У ту сврху, узорци меса прикупљају се и испитују на присуство *Trichinella-e* користећи методе детекције из Главе I и II, Прилога 1. овог правилника;
- 3) испитује се ширење заразе паразитом *Trichinella-e* услед дистрибуције меса домаћих свиња закланих у периоду пре позитивног резултата, када је то од значаја и у мери у којој је изводљиво;
- 4) покреће се епидемиолошко испитивање како би се разјаснио узрок заразе, када је то од значаја;
- 5) ако се ниједан заражени труп не може идентификовати у кланици, предузима се следеће:

(1) повећање величине сваког узорка меса прикупљеног за испитивање са трупова за које постоји сумња да су заражени трихинелом, или

(2) проглашавање трупова неодговарајућим за исхрану људи, и

(3) нешкодљиво уништавање трупова или делова трупа за које постоји сумња да су заражени трихинелом, као и оних који се током испитивања покажу као позитивни.

После укидања статуса „слободно од *Trichinella-e*”, газдинство може поново добити статус „слободно од *Trichinella-e*” када се утврди да су испуњени услови наведени у члану 3. овог правилника.

Ако је службеном контролом на газдинству или компартменту утврђена неиспуњеност услова из члана 4. овог правилника или позитиван резултат испитивања на присуство *Trichinella-e*, то газдинство се изопштава из компартмента, док се поново не утврди испуњеност услова.

## Члан 8.

Трупови домаћих свиња узоркују се у објектима за клање као део пост мортем прегледа у зависности од здравственог статуса газдинства.

Сви трупови са газдинства које нема статус „слободно од *Trichinella-e*” систематски се испитују на присуство *Trichinella-e*.

Сви трупови приплодних крмача и нерастова и/или најмање 10% трупова животиња послатих на клање сваке године, са сваког газдинства које има статус „слободно од *Trichinella-e*” испитују се на трихинелу.

Са сваког трупа узима се узорак и испитује на присуство *Trichinella-e* у лабораторији овлашћеној у складу са законом, применом једне од следећих метода:

1) референтна метода испитивања, која је прописана у Глави I, Прилога 1. овог правилника; или

2) еквивалентна метода испитивања, која је прописана у Глави II, Прилога 1. овог правилника.

Трупови коња, дивљих свиња и других врста домаћих или дивљих животиња који су пријемчиви на инфекцију трихинелом, систематски се узоркују

у објекту за клање или објектима за расецање дивљачи у оквиру пост мортем прегледа.

Узорак из става 5. овог члана узима се са сваког трупа и испитује у овлашћеној лабораторији у складу са Прилогом 1. овог правилника и Прилогом 2 - Испитивање меса других врста животиња, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

У зависности од резултата испитивања на присуство *Trichinella*-е и под условом да субјекат у пословању храном гарантује пуну следљивост, трупови домаћих свиња и коња могу да се расеку на највише шест делова у објекту за клање или у делу за расецање који се налази у истим просторијама као и делатност клања.

Изузетно од става 7. овог члана, трупови домаћих свиња и коња могу да се расеку у објекту за расецање који се налази уз кланицу или је одвојен од кланице, под условом да:

- 1) поступак буде у складу са законом;
- 2) се труп или његови делови отпремају у само један објекат за расецање као одредиште;
- 3) се објекат за расецање налази на територији Републике Србије;
- 4) се у случају позитивног резултата испитивања, сви делови трупа прогласе небезбедним за исхрану људи.

## Члан 9.

Трупови и месо незалучене домаће прасади, млађих од пет недеља, не испитују се на присуство *Trichinella*-е.

Изузетно од члана 8. ст. 1-3. овог правилника трупови и месо домаћих свиња не испитују се на присуство *Trichinella*-е, ако животиње потичу са газдинства или компартмента које има статус „слободно од *Trichinella*-е” и ако:

- 1) у последње три године није откривена аутохтона зараза трихинелом код домаћих свиња које се држе на газдинствима која имају статус „слободно од

Trichinella-e”, а у том периоду је вршено стално испитивање у складу са чланом 8. овог правилника; или

2) историјски подаци о сталном испитивању које је вршено над популацијом закланих свиња дају најмање 95% сигурности да преваленца Trichinella-e није већа од један од милион у датој популацији.

Испитивање меса свиња трихиноскопским прегледом/методом компресије у складу са Главом II, Прилога 1 овог правилника, врши се само код одступања која се односе на мале субјекте у пословању храном животињског порекла у складу са посебним прописом

### **Члан 10.**

Трупови из члана 8. овог правилника или њихови делови, осим трупова из члана 8. став 8. овог правилника, могу да напусте објекат тек када се утврди да је резултат испитивања на присуство Trichinella-e негативан.

Други делови животиње намењени за исхрану људи или животиња, који садрже ткиво попречно-пругастих мишића, могу да напусте објекат тек када се утврди да је резултат испитивања на присуство Trichinella-e негативан.

Споредни производи животињског порекла који нису намењени за употребу код људи и који не садрже ткиво попречно-пругастих мишића, могу да напусте објекат пре него што се утврди да је резултат испитивања на трихинелу негативан.

У случају из става 3. овог члана може да се изврши испитивање на присуство Trichinella-e или претходни третман споредних производа животињског порекла, пре него што се дозволи да ови производи напусте објекат.

Ако у објектима за клање постоји одобрена процедура којом се обезбеђује да сви делови прегледаних трупова могу да напусте објекат тек када се утврди да је резултат испитивања на присуство Trichinella-e негативан, односно у случају из члана 8. став 8. овог правилника, ознака здравствене исправности уређена прописом којим се уређује начин и поступак вршења службене контроле хране животињског порекла и начин вршења службене контроле животиња пре или

после клања, може се употребити пре него што су познати резултати испитивања на трихинелу.

## Члан 11.

Методе лабораторијског испитивања прописане Главом I и II, Прилога 1. овог правилника, користе се за испитивање узорака наведених у члану 8. овог правилника, у службеној лабораторији која је акредитована у складу са важећим стандаром ИСО/ИЕЦ 17025.

Изузетно од става 1. овог члана испитивање меса на присуство *Trichinella*-e, може да се обавља у ветеринарским амбулантама, ветеринарским станицама и ветеринарским клиникама и објектима за клање, ако су испуњени следећи услови:

1) да је једина активност лабораторије испитивање меса на присуство *Trichinella*-e;

2) поседује стручност, опрему и инфраструктуру потребну за откривање присуства *Trichinella* spp. у месу;

3) располаже квалификованим, оспособљеним и искусним особљем које редовно учествује у међулабораторијском испитивању и има задовољавајуће резултате у упоредним испитивањима или проверама квалитета рада које организује национална референтна лабораторија за методе које се употребљавају за откривање *Trichinella* spp. у месу.

Svi pozitivni uzorci šalju se u referentnu laboratoriju da bi se utvrdila tipizacija vrste *Trichinelle* u uzorku koji je pozitivan.

## Члан 12.

Ако се утврди присуство на *Trichinella* spp. спроводи се:

1) утврђивање следљивости заражених трупова и њихових делова који садрже мишићно ткиво;

2) нешкодљиво уклањање заражених трупова и њихових делова;



- 3) испитивање извора заразе и евентуалног ширења међу животињама које живе слободно у природи;
- 4) повлачење производа из малопродаје или од потрошача;
- 5) утврђивање врсте *Trichinella-e*.

### **Члан 13.**

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о мерама за сузбијање трихинелозе животиња („Службени лист СРЈ”, број 20/95) и члан 36. Правилника о начину и поступку спровођења службене контроле хране животињског порекла и начину вршења службене контроле животиња пре и после њиховог клања („Службени гласник РС”, број 99/10).

### **Члан 14.**

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, осим одредаба које се односе на статус „слободно од *Trichinella-e*” које се примењују од 1. јануара 2023. године.

### **3. Циљ и задатак рада**

Циљ истраживања је да се на основу литературних података испитају и представе предности и мањкавости тренутне законске регулативе у Републици Србији и упореде за регулативом ЕУ.

Основни резултат дипломског рада разјасниће разлоге за потребу допуне/промене законске регулативе.

## 4. Материјал и методе рада

Приликом израде дипломског рада рађена је анализа доступне актуелне литературе која се односи на законске аспекте контроле трихинелозе свиња.

На основу ових података издвојене су најзначајније информације везане за:

- значај трихинелозе као једне од најзначајнијих болести које могу довести до проблема по људско здравље и
- мањкавости тренутне законске регулативе у Републици Србији.

Од метода су коришћени методолошким поступци индукције и дедукције, као и општи методолошким поступцима: истинитости, поузданости, општости и систематичности.

## 5. Закључак

- 1) На основу претходно наведеног материјала проистиче да је трихинелоза људи и животиња опасан владајући јавно здравствени проблем у Републици Србији. Стална присутност као и честа појава великих епидемија са по више десетина а у неким случајевима и више стотина оболелих, намеће обавезу интензивне контроле свињског меса.
- 2) Истраживања показују да су жаришта трихинелозе данас распрострањена у читавој Србији и да сваки пропуст у контроли инфицираности меса носи ризик од обољевања људи од трихинелозе.
- 3) Побољшан епидемиолошки надзор и мониторинг дивљих животиња комбинован са епидемиолошким истраживањем већих епидемија и спорадичних случајева може идентификовати резервоаре/изворе заразе и довести до развоја стратегије превенције.
- 4) Унапређење система за збрињавање паса луталица, које као стално присутни чиниоци доприносе ширењу овог обољења. Тренутне мере којима се они хватају, стерилишу и поново пуштају на слободу ни у коју руку не потпомажу стајању на крај са проблемом ширења трхинелозе.
- 5) Правилно збрињавање анималног отпада и отварање кафилерија које би се побринуле да се овај отпад правилно уклони. Самим тим велике количине анималног отпада не би касније завршиле у природи.
- 6) Неповољна епидемиолошка ситуација је последица раширености жаришта инфекције, културних и кулинарских обичаја и неспровођења валидне контроле меса и месних производа у домаћинствима.
- 7) Модерна масовна производња такође може довести до великих епидемија трихинелозе када је контрола недовољна или потпуно изостане. Лекари и ветеринари који раде у областима са високим ризиком од трихинелозе треба да буду редовно информисани о појави такве болести и предузетим мерама. Генерална стратегија превенције подразумева примену

механизама којима се може спречити или прекинути инфестација хране и трансмисија болести.

8) Превентива трихинелозе у већој мери зависи од контроле контаминираности хране животињског порекла. На фармама уништавање популације глодара и спречавање контаката између свиња и дивљих животиња важне су стратегије у превентиви трихинелозе.

9) Здравствено просвећивање и информисање опште популације је од великог значаја за превенцију. Знање потрошача о основним принципима безбедности хране је важна мера превенције, која у комбинацији са свим осталим мерама може да утиче на смањење инциденције трихинелозе.

## 6. Списак литературе

Appleton JA, Romaris F.A pivotal role for glycans at the interface between *Trichinella spiralis* and its host. *Vet Parasitol.* 2001 Nov 22;101(3-4):249-60.

Anonymous (2015a): Trihineloz. [www.zjzbpz.hr](http://www.zjzbpz.hr) (01.06.2019)

Anonymous (2015b): Trihineloz. [www.veterinarskabn.com](http://www.veterinarskabn.com) (01.06.2019)

Babić T, Grabarević T, Vuković S, Kos J, Matičić D: Congenital melanoma in a 3-month old bull calf. *Vet. arhiv* 79 (4), 315-320, 2009

Bai RY, Staedtke V, Aprhys C, Gallia GL, Riggins GJ. Antiparasitic mebendazole shows survival benefit in 2 preclinical models of glioblastoma multiforme. *Neuro oncology.* 13 (9): 974-982, 2011

Bruschi F., Carulli G., Azzarà A., Homan W., Minnucci S., Rizzuti-Gullaci A., Sbrana S., and Angiolini C. Inhibitory Effects of Human Neutrophil Functions by the 45-kD Glycoprotein Derived from the Parasitic Nematode *Trichinella spiralis*. *Int. Arch. Allergy. Immunol.* 2000, 122: 58–65.

Britov, V.A Biologic methods of determining *T. spiralis*. *wiad Parasitology*, 17, (1971), 477-480.

Britov, V.A.. Trichinellosis in Kamchatka. *wiad. Parazytol.* 43, (1997), 287-288.

Bruschi, F. Trichinellosis in developing countries: is it neglected? *J Infect Dev Ctries*, 6, 3(2012): 216-222.

Bell RG, Liu WM. *Trichinella spiralis*: quantitative relationships between intestinal worm burden, worm rejection, and the measurement of intestinal immunity in inbred mice. *Exp Parasitol.* 1988 Jun;66(1):44-56.

Campbell, W.C. History of Trichinosis: Paget, Owen and The discovery of *Trichinella spiralis*. *Bul. Hist.med.*, (1979), 53, 520-552.

Campbell, W.C., Epidemiologi I. Modes of transmission. In: Campbell, W.C. (Ed.), *Trichinella and Trichinosis*. Plenum Press, New York, (1983), p.425- 444.

Campbell, W.C. Trichinosis revisited, another look at modes of transmission. *Parasitol. Today* 4, (1983),83-86. Campbel, C.C., Pozio,E.,Bruschi,F. (Eds.), (1994).Trichinellosis.ISs Press, Rome

Caspi, R. R. 2008. Immunotherapy of autoimmunity and cancer: the penalty for success. *Nature Reviews Immunology* 8:970-976.

Capo, V and Despommier D.D.Clinical aspects of infection with *Trichinella* spp.*Clin. Microbiol. Rev.*9: (1996),47-54.

Cvetković, J., Teodorović, V.,Marruci, G.,Vasilev, D.,Vasilev, s., Cirovic, D, Sofronić-Milosavljević Lj. First report of *Trichinella britovi* in Serbia. *Acta parasitologica* 2,(2011),56.

Chen L, He Z, Qin L, Li Q, Shi X, et al. (2011) Antitumor Effect of Malaria Parasite Infection in a Murine Lewis Lung Cancer Model through Induction of Innate and Adaptive Immunity. *PLoS ONE* 6(9): e24407. doi:10.1371/journal.pone.0024407

Čuperlović,K., Epidemiology of swine trichinellosis in Yugoslavia. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health* 22 (1991):308-11.

Čuperlović, K., et al. Present status of trichinellosis in Yugoslavia: Serbia. *Parasite* 8 (2001):S95- S97.

Despotović, D., Ilić T.,Trailović D., Dimitrijević s. Epizootiološke karakteristike trihineloze na području Republike srpske. *Arhiv veterinarske medicine*, vol.6, (1), (2013)89-101.

Dupouy-Camet, J., K.D. Murrell (2007):FAO/WHO/OIE Guidelines for the Surveillance, Management, Prevention and Control of Trichinelosis

Dupouy-Camet J, Kociecka W, Bruschi F, Bolas-Fernandez F, Pozio E. Opinion on the diagnosis and treatment of human trichinellosis. *Expert Opin Pharmacother.* 2002 Aug;3(8):1117-30.

Dupouy-Camet, J., and F. Bruschi. Management and diagnosis of human trichinellosis, p. 37-68. In J. Dupouy-Camet and K. D. Murrell (ed.), *FAO/WHO/OIE guidelines for the surveillance, management, prevention and control of trichinellosis.* 2007. World Organisation for Animal Health Press, Paris, France

Dordević, M. Raširenost trihineloze svinja u nekim enzootskim područjima SR Srbije i poređenje pouzdanosti nekih direktnih metoda. Diss. Ph. D. thesis, Belgrade University School of Veterinary Medicine, (1989), 24-36.

Gamble HR, Murrell KD, Marti HP. Inoculation of pigs against *Trichinella spiralis*, using larval excretory-secretory antigens. *Am J Vet Res.* 1986 Nov;47(11):2396-9.

Garbe C, Büttner P, Weiss J, Soyer HP, Stocker U, Krüger S, Roser M, Weckbecker J, Panizzon R, Bahmer F, et al. Risk factors for developing cutaneous melanoma and criteria for identifying persons at risk: multicenter case-control study of the Central Malignant Melanoma Registry of the German Dermatological Society. *J Invest Dermatol.* 1994 May;102(5):695-9.

Kapel, C.M. and Gamble, H.R. Infectivity, persistence, and antibody response to domestic and sylvatic *Trichinella* spp. in experimentally infected pigs *Int. J. Parasitol.* 30 (2000), pp.215-221

Kline J, Brown IE, Zha YY, et al. Homeostatic proliferation plus regulatory T-cell depletion promotes potent rejection of B16 melanoma. *Clin Cancer Res.* 2008. 14: 3156-3167

Kluck, R.M., Bossy-Wetzel, E., Green, D.R., and Newmeyer, D.D. (1997). The release of cytochrome c from mitochondria: a primary site for Bcl-2 regulation of apoptosis. *Science* 275, 1132-1136.

Li CK, Ko RC. The detection and occurrence of circulating antigens of *Trichinella spiralis* during worm development. *Parasitol Res.* 2001 Feb;87(2):15562

Li, H., Zhu, H., Xu, C.J., and Yuan, J. (1998). Cleavage of BID by caspase 8 mediates the mitochondrial damage in the Fas pathway of apoptosis. *Cell* 94, 491501.

La Rosa G, Marucci G, Pozio E. Biochemical analysis of encapsulated species of *Trichinella* (Nematoda, Trichinellidae) from cold- and warm-blooded animals reveals a high genetic divergence in the genus. *Parasitol Res* 2003, 91, 462466.

La Rosa G, Pozio E, Rossi P, Murrell KD. Allozyme analysis of *Trichinella* isolates from various host species and geographical regions. *J Parasitol.* 1992 Aug;78(4):641-6.



Marinčulić, A, Legen, s. "Trihinelozna-zoonoza svjetskog razmjera. Meso, Vol. VI. No.2, (2004), 48-54.

Mirilović, M., et al."Analiza kretanja trenda pojave trihineloze svinja pre i posle sistematske deratizacije."Veterinarski glasnik 63.1-2 (2009): 61-70.

Mirilović, M., Teodorović, V.,Savković,N., Tesić, M.,Dimitrijević, M.,Popović,Z., spegar,V. Distribucija i tendencija kretanja trihineloze kod divljih svinja (*Suscrofa*) na području R. Srbije. Veterinarski glasnik 67,3-4 (2013): 187-199.

Murrell, K.D.,Pozio, E. "Trichinellosis: the zoonosis that wont go quietly. International Journal for Parasitology (2000),30,1339-1349

Pozio E. Taxonomy, biology and epidemiology of *Trichinella* parasites. In: (Eds. J. Dupouy-Camet and K.D. Murell) FAO/WHO/OIE Guidelines for the surveillance, management, prevention and control of trichinellosis. World Organisation for Animal Health (OIE), Paris, France. 2007; 1-35

Pavlović, s., Dordević, M. Suzbijanje trihineloze u okviru programama zdravstvene zaštite životinja u Republici Srbiji (Sl. glasnik RSy,39/2002) i naredbe o sprovođenju mera za sprečavanje pojavljivanja. Veterinarski glasnik 56.5-6 (2002):359-366.

Petrović, J., et al. Suggested model for monitoring and control of foodborne pathogens in wild boar's meat. Archives of Veterinary Medicine 7.2 (2014): 57-69.

Petrović, J., et al."Sylvatic trichinosis: Role of wild animals in cycle of spread of trichinosis in Serbia."Veterinarski glasnik 66.3-4 (2012): 175-183.

Pravnik o merama za suzbijanje trihineloze životinja ("Službeni list SRJ") broj 20/95.

Pozio E, Bruschi F. The importance of correct terminology in describing the muscular stage of *Trichinella* infection. Trends Parasitol 2001, 17, 362.

Pozio E, La Rosa G, Murrell KD, Lichtenfels JR. Taxonomic revision of the genus *Trichinella*. J Parasitol 1992b, 78, 654-659.

Robinson M.W., Greig R., Beattie K.A., Lamont D.J. and Connolly B. Comparative analysis of the excretory–secretory proteome of the muscle larva of *Trichinella pseudospiralis* and *Trichinella spiralis*. Int. J. Parasitol. 2007, 37: 139148.

Romaris F., Dea-Ayuela M.A., Bolas F., Martinez-Fernandez R., Sanmartin M.L. and Ubeira F.M. Heterogeneity and immunogenicity of *Trichinella* gp53. *Parasite Immunology* 2003, 25: 297-305.

Sasaki Ji-ichiro et al.: The anthelmintic drug mebendazole induces mitotic arrest and apoptosis by depolymerizing tubulin in non-small cell lung cancer cells. *Molecular Cancer Therapeutics*. 2002. Vol 1, 1201-1209,

Sauerwald TM, Oyler GA, Betenbaugh MJ. Study of Caspase Inhibitors for Limiting Death in Mammalian Cell Culture. *Biotechnol Bioeng*. 2003.81: 329–340,

Sviben, M. Mikrobioloska dijagnostika trihineloze. *Liječnički vjesnik*, 131, (2009), 265-268.

Šeguljev, Z., Vidić, B., Ilić, s., Petrović, M., Ristić, M., Prica, M. Trichinellosis epidemics in AP Vojvodina in the period 2000-2009." *Veterinarski glasnik* 65.5-6 (2011):409-417.

Urošević, M., Petrović, J., Ristić, Z., Jajić, I. Karakteristike trihineloze kod ljudi na teritoriji Vojvodine u periodu 2002-2011." *Arhiv veterinarske medicine* 6.1 (2013): 45-55.

Vasilev, S., et al. Identification of the *Trichinella* species by PCR method. *Veterinarski glasnik* 66.1-2 (2012):41-47.

Zakon o veterinarstvu (Sl.glasnik RS, br. 91/2005,30/2010, 93/2012).