



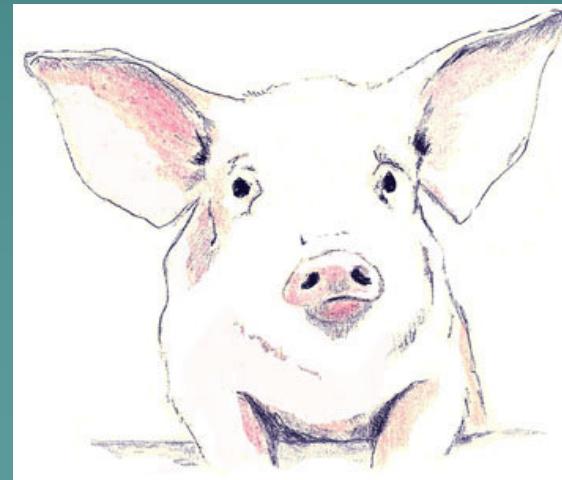
# СВИЊСКО МЕСО КАО ИЗВОР ПАРАЗИТСКИХ ИНФЕКЦИЈА

*Mr sc. vet.* **ИВАНА КЛУН**

НАЦИОНАЛНА РЕФЕРЕНТНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ТОКСОПЛАЗМОЗУ  
ЦЕНТАР ЗА ПАРАЗИТСКЕ ЗООНОЗЕ  
ИНСТИТУТ ЗА МЕДИЦИНСКА ИСТРАЖИВАЊА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

*Foodborne* зоонозе уопште  $\approx 10\%$  људи на свету годишње

Најважнији паразити који се преносе путем меса –  
протозое *Toxoplasma gondii* и *Sarcocystis* spp.  
хелминти *Trichinella* spp. и *Taenia* spp.



## Свиње се гаје широм\* света

### Предвиђања СОХП (FAO)

- милијарда свиња до 2015 (2x ↑ у односу на '70-е)
- 18.5% ↑ у светској производњи свињетине у наредних 10 година, уз
  - растућу дихотомију начина производње/гајења:  
интензивно ⇔ традиционално

Кроз историју, три 'Т' паразита одговорни за највећи број оболења људи услед конзумирања свињског меса

Ендемичне болести → ризик за јавно здравље у земљама у развоју

У развијеним земљама знатно нижи ризик (хелминти нарочито), али се повећава у случају НТО меса

# ЗООНОТСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ ПАРАЗИТА СВИЊА: ПУТЕВИ ПРЕНОШЕЊА ОД СВИЊА НА ЉУДЕ

Паразит	Инфекција путем свињског mesa	Феко-орална инфекција (контаминираном водом, храном, итд.)
<i>Toxoplasma gondii</i>	+	-
<i>Sarcocystis suis hominis</i>	+	-
<i>Balantidium coli</i>	-	+
<i>Blastocystis hominis</i>	-	+
<i>Cryptosporidium</i> spp.	-	+ <sup>a</sup>
<i>Entamoeba polecki</i>	-	+
<i>Giardia</i> spp.	-	+ <sup>a</sup>
<i>Alaria</i> spp.	+ <sup>b</sup>	-
<i>Taenia solium</i>	+	-
<i>Taenia asiatica</i>	+	-
<i>Ascaris suum</i>	-	+ <sup>b</sup>
<i>Trichinella</i>	+	-
<i>Trichuris suis</i>	-	+ <sup>b</sup>
<i>Larva migrans (Toxocara canis)</i>	+ <sup>c</sup>	-

а – није дефинитивно потврђено

б – изузетно ретко

в – експериментално потврђено

# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Глобално раширена зооноза  
1/3 човечанства инфицирана



Најзначајнија протозоа која се може пренети путем хране,  
нарочито меса

Оптерећење болешћу (ОБ) највише од свих паразитских  
инфекција,  
упоредиво са другим *foodborne* оболењима (салмонелоза,  
кампилобактериоза)

Ниска инциденца, али ОБ  $\approx$  620 DALY-ја годишње (*disability-adjusted life-years*)  
парира салмонелози (670 DALY-ја годишње)

САД – конгенитална токсоплазмоза: 5000/4.200.000 новорођених  
годишње, што друштво кошта 8.8 милијарди \$  
– процене да је 50% случајева последица *foodborne*  
инфекције

# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Животни циклус – *Felidae* (стални) ⇔ сисари, птице (прелазни)

Може да инфицира практично све типове ћелија домаћина  
Развој могућ и без присуства сталног домаћина

Преваленца код људи у свету **8 → 92%**

Зависи од климе ( $\nearrow$  у топлим и влажним), али и од навика у исхрани  $\rightarrow$  варијације и у географски близким подручјима

У Европи континуирани тренд опадања преваленце у последњих 30 година

Југоисточна Европа:

Словенија – 53% (1984)  $\searrow$  25% (2006)

Србија – 86% (1988)  $\searrow$  31% (2007)

Грчка – 36% (1984)  $\searrow$  21% (2007)

Македонија – 25% (2002)  $\searrow$  20% (2005)

Црна Гора – 41% (2001)  $\searrow$  27% (2007)

# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Најчешћи фактор ризика за инфекцију човека: НТО месо

Серопреваленца код свиња (**0 → 93%**) + ↑ заступљеност свињетине у исхрани у односу на друге врсте меса → свињетина месо са највишим ризиком

Због непрекидне изложености инфекцији, преваленца као и ризик за инфекцију свиња расте са старошћу животиње → прерађевине које се традиционално праве од меса старијих јединки нарочито ризичне



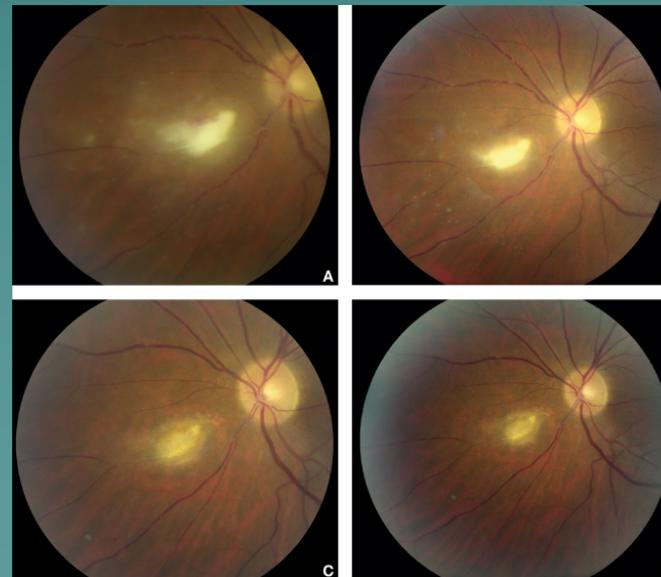
# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Код имунокомпетентних најчешће асимптоматско обљење

Опасно за фетус ( $1^{\circ}$ ) и имунокомпромитроване особе (реактив.)

Најчешћа последица конгениталне инфекције → хориоретинитис

Очна токсоплазмоза и код постнатално инфицираних !



# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Постављање дијагнозе није увек лако

Серологија једноставан и приступачан метод скрининга, али:

- ? Датирање инфекције у односу на концепцију ?
- ? Доказивање токсоплазматске етиологије очног/неуролошког оболења ?

Данас се овакви случајеви углавном решавају откривањем паразитске ДНК у телесним течностима (амнионска, очна водица, ЦСТ)

ДГ код животиња – све животиње које иду на клање су асимптоматске – здраве, иако у месу могу имати вијабилне ткивне цисте *T. gondii*

Серолошко испитивање свих таквих животиња није рентабилно, а и негативан резултат не гарантује одсуство циста !

# ТОКСОПЛАЗМОЗА

Не постоји вакцина (осим за овце)

Ткивне цисте се из инфицираног домаћина не могу елиминисати терапијом



Могућа терапија само акутне и реактив. токсоплазмозе (**таксизоити**)

пираметамин + сулфа препарати

клиндамицин

азитромицин

атоваквон (делимично уништава и ткивне цисте)



Превенција остаје најбоља опција !!!

# САРКОЦИСТОЗА

З врсте рода *Sarcocystis* паразитирају код свиња:

*S. miescheriana*

*S. porcifelis*

*S. suis hominis* → интестинална инфекција након конзумирања живе/НТО свињетине

Животни циклус –

човек, шимпанза, резуз, циномолгус мајмуни (стални домаћини, излучују спороцисте фецеом) ⇔ свиње (прелазни домаћини)

Инцистирање у мишићима свиње, инфекција углавном асимптоматска

Цисте се понекад могу видети и голим оком

# САРКОЦИСТОЗА

Мало података о преваленци, вероватна глобална дистрибуција

Код свиња установљена у Немачкој, Јапану, Тајланду и Индији

Код људи:

Немачка – 2% (али *Sarcocystis spp.*)

Тибет – 7% *Sarcocystis suis hominis* (у столици 926 особе)

– код 14/20 деце која су јела живе усольене свињске репове

# САРКОЦИСТОЗА

Инфекција може бити и асимптоматска и симптоматска

Група добровољаца:

6–48 h након конзумирања свињетине са цистама *S. suis hominis*  
– надимање, мучнина, инапетенца, болови у stomaku,  
повраћање, пролив, диспнеја, убрзан пулс

Научник који се намерно инфицирао:

12 дана касније – почетак излучивања спороциста (> 120 дана)  
(све време асимптоматски)

# САРКОЦИСТОЗА

Само-ограничавајуће оболење, профилакса и терапија непознате

Дијагноза заснована на микроскопском – копролошком прегледу,  
као и епидемиолошким подацима → конзумирање НТО  
свињетине  
(нема морфолошких разлика *S. suis* ↔ *S. hominis*  
рутинском микроскопијом)

Код свиња → директна обсервација макроскопских циста у месу,  
док микроскопски преглед (компресија или дигестија)  
омогућава сигурнију/чешћу детекцију

# ТРИХИНЕЛОЗА

Глобално присутна зооноза

Инфекција најчешће путем свињетине пореклом од традиционално гајених животиња (*backyard*)

Код свиња инфекција је субклиничка!



Озбиљно оболење, нарочито код старије популације – миокардитис, енцефалитис, па чак и смрт

Анализа 261 извештаја из 41 земље 1986-2009:

65 818 случајева са 42 смртна исхода

Према СЗО, у Европи 87% случајева; 50% од њих у Румунији (1990–99)

Велика већина изазвана уносом НТО свињетине са ларвицама *Trichinella spiralis* – космополитска и највише заступљена врста

Превенција!!!

Правовремена терапија спречава кардиоваскуларне и неуролошке компликације (албендазол или мебендазол, + преднизолон)

# ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА

У свету 50 милиона људи болује од цистицеркозе  
неуроцистицеркоза – 50 000 смртних случајева годишње  
Међу оболелима од епилепсије → 30% са неуроцистицеркозом

Цистицеркоза свиња – на листи OIE

Животни циклус врсте *Taenia solium* – **човек** (стални домаћин,  
одрасла пантљичара у танком цреву) ⇔ **човек**, свиње, пси  
(прелазни домаћини, бобице у месу и другим ткивима)

До 300 000 јаја дневно !

Инфекција људи и других прелазних домаћина путем хране или  
воде контаминиране јајима → цистицеркоза

Инфекција људи путем НТО бобичавог меса → тениоза

# ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА

Преваленца зависи од степена економског развоја и хигијенских услова

*T. solium* традиционално ендемична и озбиљна болест растућег значаја у Јужној и Централној Америци, подсахарској Африци, у Азији и паракитом региону, осим у исламским земљама

Од 2000-е у Африци: и до 64% код свиња и 10% код људи

Ј/Ц Америка: 65,4% свиње, 22% људи

Азија: 26% свиње, 1% људи

У развијеним земљама – утицај повећане економске имиграције из ендемских подручја + туристичких путовања у земље у развоју – потврђен глобални здравствени значај овог паразита и могућност његовог ширења и у не-ендемична подручја

Цистицеркоза код имиграната и туриста, као и тениоза, када представљају извор инфекције и за аутохтоно становништво у развијеним или исламским земљама

У САД – цистицеркоза/5 паразитских оболења које ЦКБ (CDC) сматра занемареним (бар један смртни случај код аутохтоних становника у 5 година)

# **ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА**

У ЕУ – код људи забележене аутохтоне инфекције

Инфекција свиња пријављена у Аустрији, Естонији, Мађарској, Литванији, Польској и Румунији, док су у осталим чланицама забележене само спорадични импортовани случајеви.

Код свиња инфекција најчешће асимптоматска

Бобице у срцу, језику, масетерима, дијафрагми, мишићима  
плећке и међуребарним, једњаку  
(ретко у лимф. чворовима, јетри, слезини, плућима, мозгу)

# ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА

Тениоза – мали клинички значај (асимптоматски или са благим и неспецифичним симптомима – бол у stomaku, надимање, мучнина, пролив или затвор), међутим



значајна због ширења јаја

Цистицеркоза – огроман клинички значај

Неуроцистицеркоза најважније неуролошко оболење паразитске етиологије у земљама где је *T. solium* ендемична

– најчешћи симптом епилепсија и интракранијална хипертензија, неретко са смртним исходом

Најчешће установљени интраорбитални паразит, са окуларном локализацијом у 3,5% случајева

Субкутана локализација честа у Азији и Африци

Мишићна цистицеркоза (у срчаном мишићу код 17% пацијената) углавном нема клинички значај

# ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА

Дг код свиња – ретко се примењује (палпација језика, серологија) због ниске осетљивости, нарочито код инфекција ниског интензитета

Преглед на линији клања такође недовољне осетљивости → само 11-18% бобица локализовано у организма који подлежу рутинском прегледу (срце, језик, масетери)

Дг тениозе – копролошки преглед, али за идентификацију врсте неопходна диф. дг. (детекција копроантигена ELISA методом, PCR)

Дг цистицеркозе – радиолошка или сл. (даје тачну слику о броју и топографској локализацији лезија)

Серолошки тестови – најчешће се примењују, али могу бити + и код пацијената где не долази до развоја цистицеркозе; као и лажно – (код 50% пацијената са само једном можданом цистом или са калцификаним цистама)

# ТЕНИОЗА/ЦИСТИЦЕРКОЗА

Терапија тениозе – никлозамид једнократно (празиквантел, албендазол)

Терапија цистицеркозе – веома сложена (комбинација антипаразитика, симптоматске и антиинфламаторне терапије, као и хируршког збрињавања)

Нема стандардизованог режима терапије, зависи од индивидуалног имунског одговора пацијента + локализације, броја и вијабилности циста и распрострањености и озбиљности лезија

Свиње домаћини и *T. asiatica* (бобице претежно локализоване у јетри и другим висцералним органима)

НЕ изазива цистицерку код људи

Југоисточна Азија; Непал... (у културама где се редовно једу сирове/НТО свињске изнутрице)

Диф. дг → због велике морфолошке сличности, може се прогласити за *T. saginata* (неопходна мол. дг потврда)

# АЛАРИОЗА (ЛАРВЕНА)

*Alaria alata* (трематода)

Животни циклус – дивље *Canidae* - лисице и др. карниворе (стални домаћини) ⇔ слатководни пужићи – планорбиде (I прелазни) ⇔ пуноглавци и жабе (II прелазни домаћини, мезоцеркарије инцистиране у мишићима)

Већи број паратених домаћина (жабе, змије, глодари, свиње, човек)



# АЛАРИОЗА (ЛАРВЕНА)

У Европи, мезоцеркарије *A. alata* нађене током прегледа меса дивљих свиња на трихинелу (у РС случај код домаћих!!!)

Преваленца код дивљих свиња ниска (< 2%), виша у плавним и мочварним пределима

У Северној Америци пријављено је 7 случајева оболења (мезоцеркариозе) људи → 1 генерализована са смртним исходом и 6 очних или субкутаних  
! врста *A. americana*  
! НТО жабљи батаци

Међутим, месо дивљих свиња са мезоцеркаријама *A. alata* → неупотребљиво за људску исхрану

# МЕТОДИ ИНАКТИВАЦИЈЕ РАЗВОЈНИХ ОБЛИКА ПАРАЗИТА У МЕСУ И МЕСНИМ ПРЕРАЂЕВИНАМА

Врста паразита	Термичка обрада*	Замрзавање	Сољење и сушење	Озрачивање (гама) Обрада високим притиском	Саламурење
<i>Toxoplasma gondii</i>	Унутрашња температура 66°C; време излагања зависи од дебљине и врсте одреска	-12°C/3 дана <0°C/7 дана	Стандарди варирају; нема сигурносне препоруке	0.5 kGy 400 MPa	2% NaCl или 1.4% K/Na лактат/8 ч
<i>Sarcocystis spp.</i>	60°C/20 мин 70°C/15 мин 100°C/5 мин	-4°C/48 ч -20°C/24 ч			
<i>Taenia spp.</i>	60°C, или док месо не престане да буде ружично	-5°C/4 дана -15°C/3 дана -24°C/1 дана			
<i>Trichinella spp.**</i>	Унутрашња температура 71°C, или док месо не престане да буде ружично	-15°C/20–30 дана -23°C/10–20 дана -29°C/6–12 дана (у зависности од дебљине)	Несигурно	0.3 kGy	

\* не у микроталасној рерни!

\*\* у зависности од законске регулативе

# ПРЕВЕНЦИЈА И КОНТРОЛА

Глобални проблем!

Избор програма контроле и превенције у зависности од специфичности региона, па чак и локалних; економска ограничења

4 нивоа превенције:

- на фармама
- у кланицама
- при обради након клања
- код крајњег корисника – потрошача

# ПРЕВЕНЦИЈА И КОНТРОЛА

НА ФАРМАМА:

Мере добре производне праксе – зоотехничке и зоохигијенске (контролисани услови на фармама интензивног типа – дератизација, храна, вода, Ø помије)



- *T. solium* практично искорењена у Западној Европи
- смањење броја случајева токсоплазмозе

*! animal-friendly* и органске фарме → могућност за поновну појаву или ширење ових инфекција ! (токсо у Холандији)



# ПРЕВЕНЦИЈА И КОНТРОЛА

НА КЛАНИЦАМА:

Ветеринарски преглед !

? Применљивост и/или осетљивост поједињих дг. метода

? Ниво обучености техничког особља

! Контрола квалитета, акредитација метода

! Ревносна инспекција, нарочито меса 'органских' и дивљих свиња на трихинелу

ОБРАДА НАКОН КЛАЊА:

Замрзавање

Сољење/сушење

Саламурење

(учинак варира)



# ПРЕВЕНЦИЈА И КОНТРОЛА

НА НИВОУ ПОТРОШАЧА:

Правилна термичка обрада меса (до светло смеђе боје  
униформно)

! Микроталасна рерна → недовољно да се све паразитске  
ларве/цисте инактивишу !

Званичне препоруке (светске и европске) за заштиту потрошача  
од инфекције трихинелом



**Непрекидни мониторинг и контрола на свим наведеним  
нивоима неопходни**