



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛОВДИВ**  
**ФАКУЛТЕТ „МЕДИЦИНА“**  

---

**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

**Лекция № 3**

**ЕНТЕРОБИОЗА. АСКАРИДОЗА.  
ТРИХИНЕЛОЗА**

**Доц. Д-р И. Ангелов, дм**

**ЕНТЕРОБИОЗА**  
**( ENTEROBIOSIS )**

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Ентеробиозата е широко разпространена по света контактна хелминтоза. Засяга най-често детската възраст и се характеризира с периодичен перианален сърбеж, коремни болки и неврастенна симптоматика.

## РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

**К**осмополитно разпространение - 2 милиарда нови случая на година;

**В** България - най-масовата хелминтоза;

1952 г. - 33,43% (Варненски окръг - 47,96%);

1982 г. - 6,53%

1992 г. - 3,85%

2002 г. - 2,27%

2012 г. - 0,62%

2013 г. - 0,75%

2014 г. - 0,87%

2015 г. - 0,96%

2016 г. - 1,13%

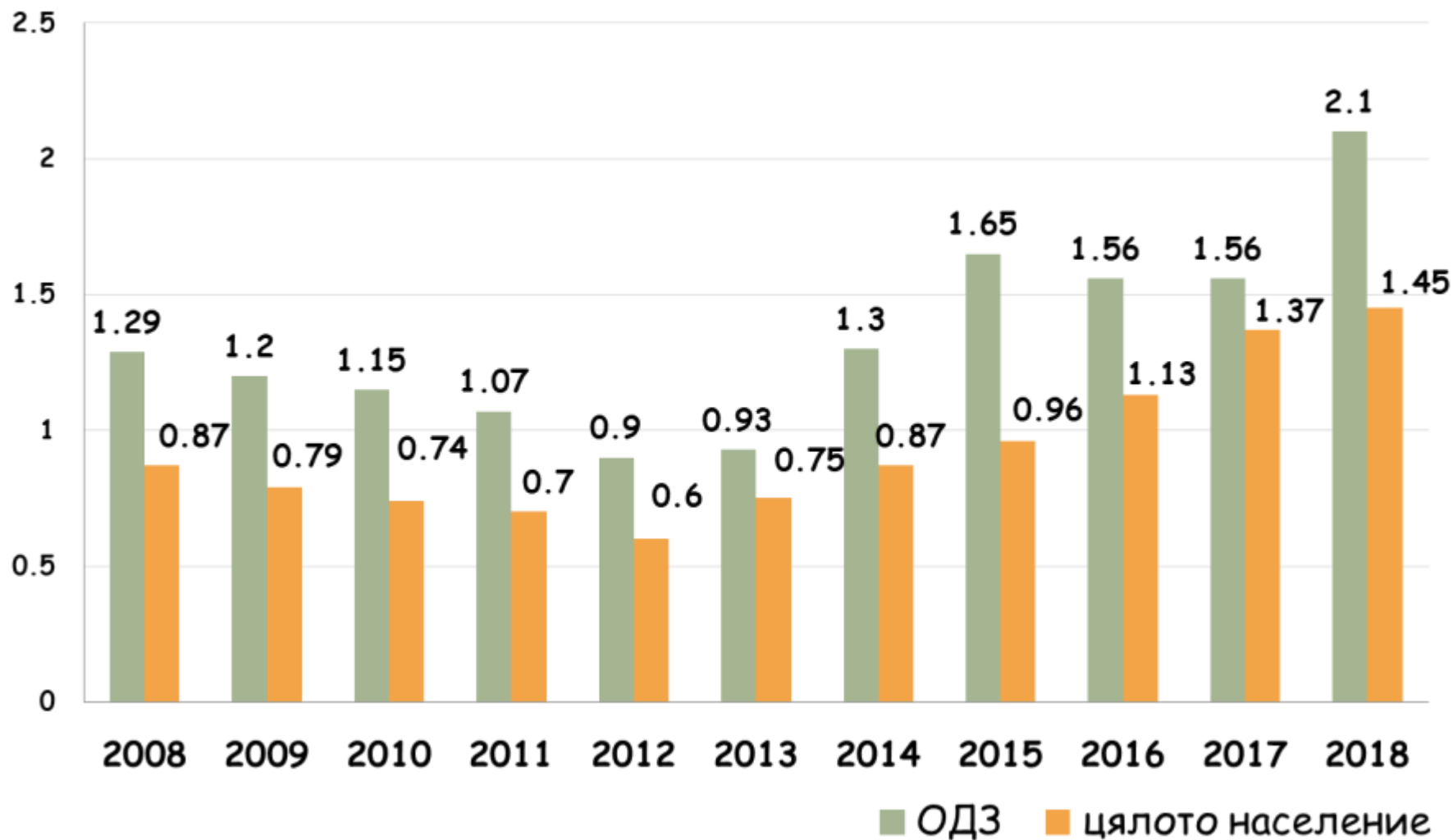
2017 г. - 1,37%

2018 г. - 1,45%

*В организираните детски колективи - 2-4 пъти по-висок екстензитет.*

# ЕКСТЕНЗИТЕТ НА ЕНТЕРОБИОЗАТА (2008-2018 г.)

Графиката е на отдел „Паразитология и тропическа медицина“ НЦЗТБ - София



# ЕТИОЛОГИЯ

Тип *Nemathelminthes*

Клас *Nematoda*

Семейство *Oxyuridae*

Род *Enterobius*

Вид *Enterobius vermicularis*



## МОРФОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Разделнополов хелминт;

Кръгло тяло със заострени крайща - острица;

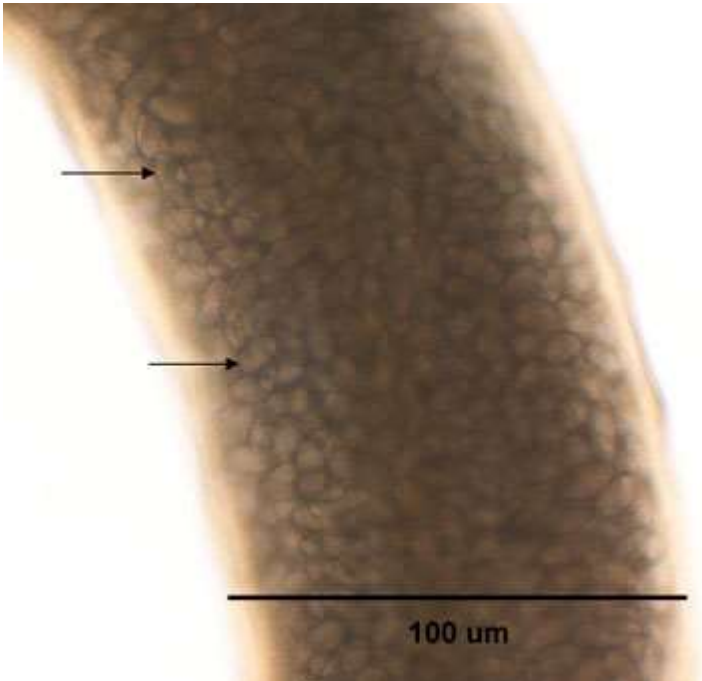
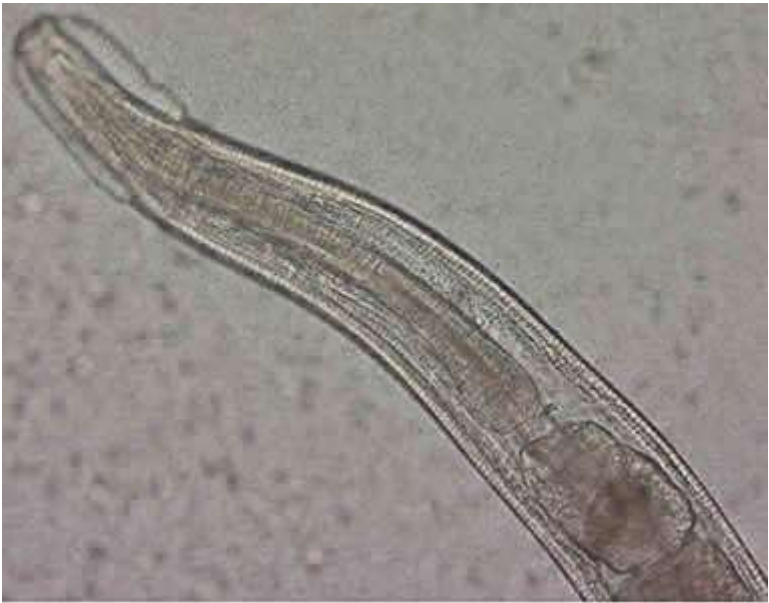
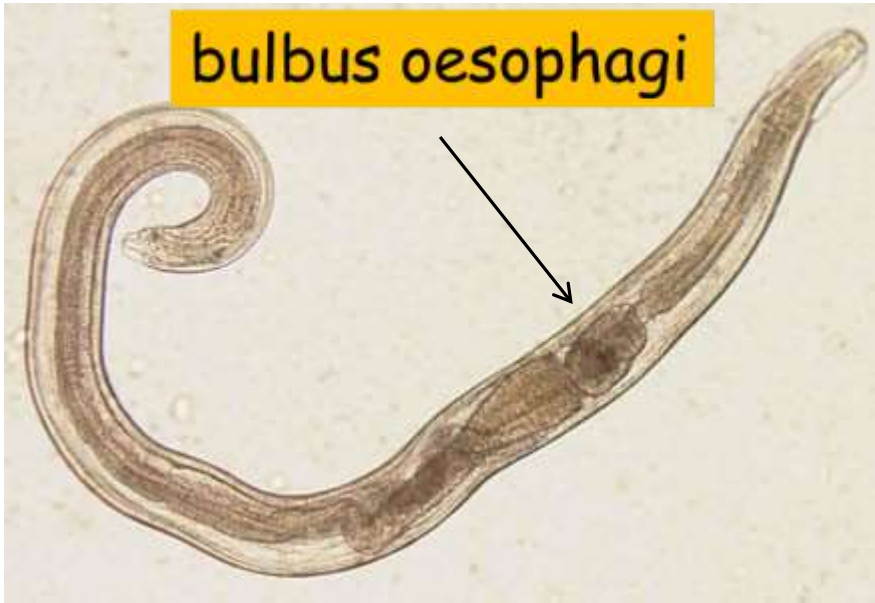
Белезникава кутикула с добре обособен мускулен слой;

Женска острица - дължина 12-14 mm, ширина 0,50 mm;

Мъжка острица - дължина 5-7 mm, ширина 0,30 mm;

Храносмилателна система - устно отворствие, хранопровод, *bulbus esophagi*, чревен канал, анално отворствие;

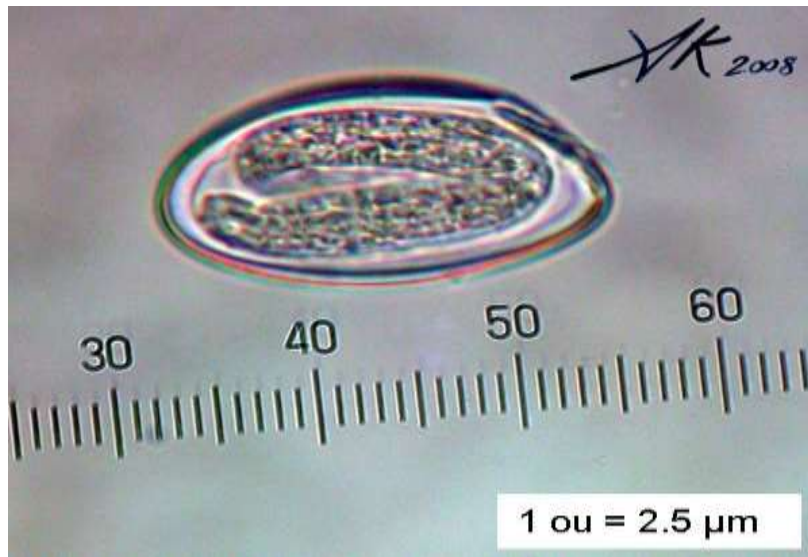
Полова система - чифтен полов апарат при женските (отваря се в предната трета на тялото); нечифтен при мъжките (завит вентрално спикул).



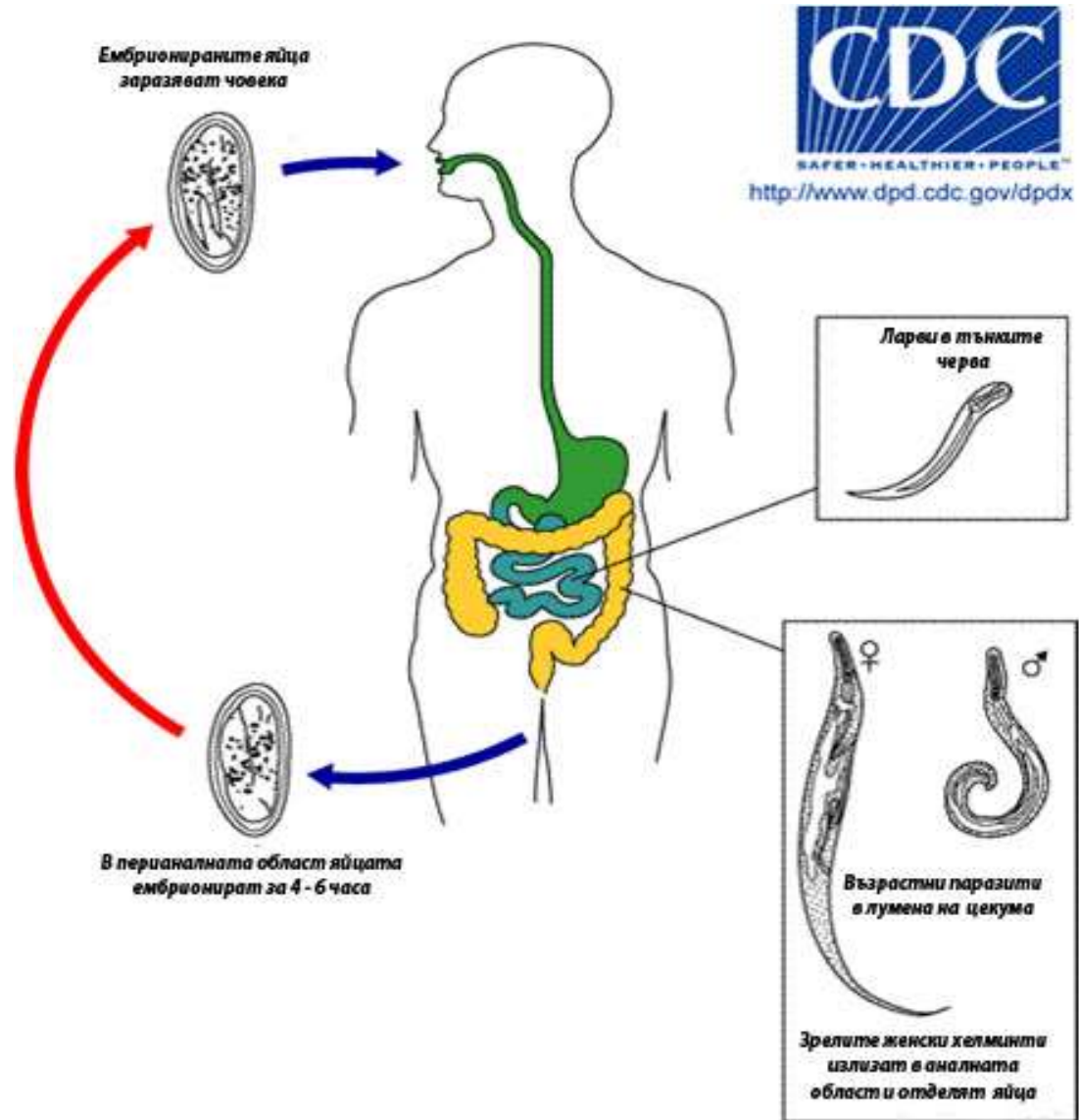


Яйцата на остриците са с:

- елипсовидна форма;
- асиметрични и прозрачни;
- с двойно контурирана обвивка;
- размери - 50-60  $\mu\text{m}$  на 20-30  $\mu\text{m}$ ;
- ембриониране за 6 часа (заразоспособност);
- откриват се и неембрионирани яйца;



# БИОЛОГИЧЕН ЦИКЪЛ



## ПАТОГЕНЕТИЧНИ МЕХАНИЗМИ

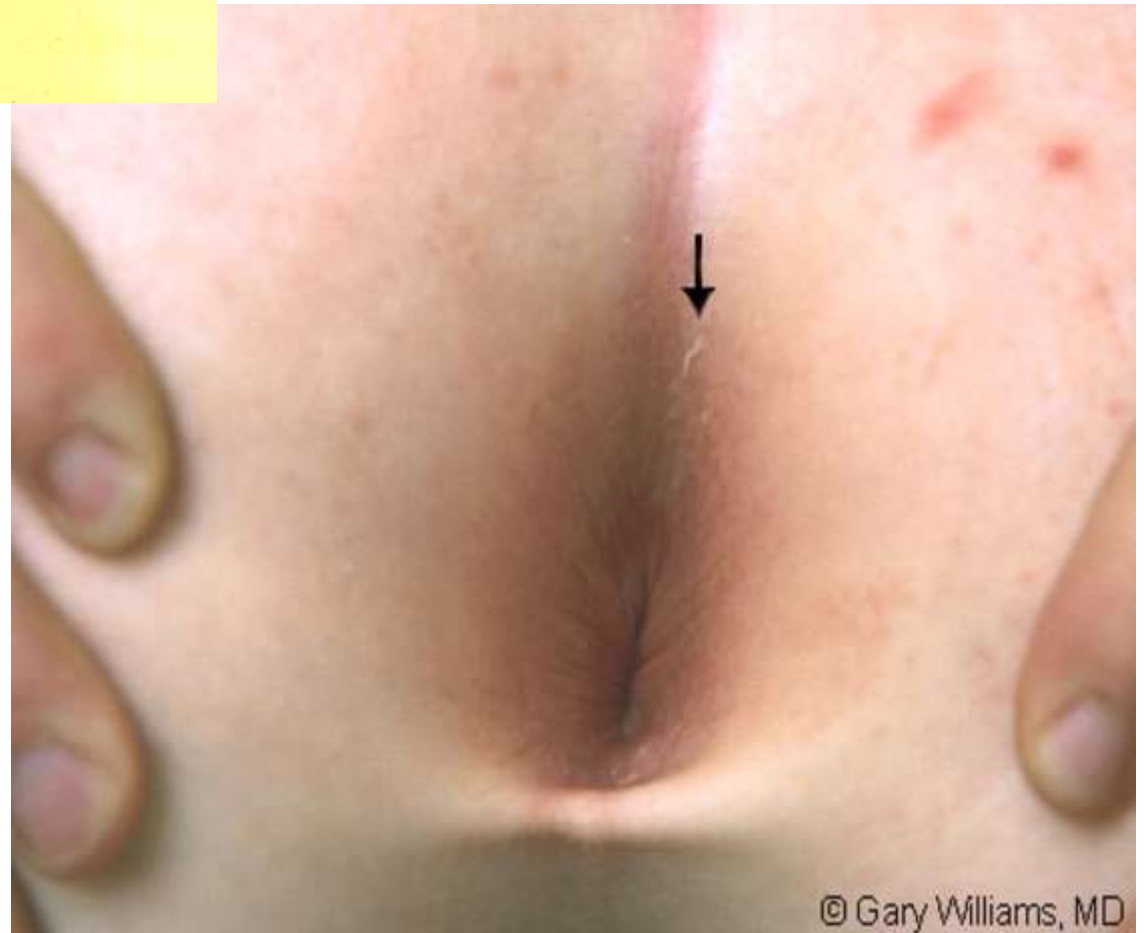
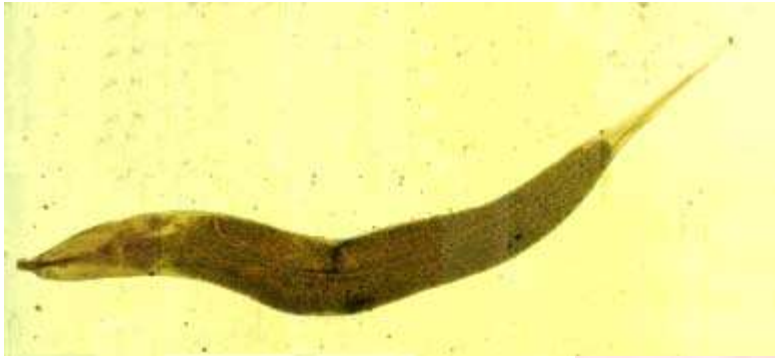
1. Механично и травматично увреждане.
2. Нервно-рефлекторно въздействие.
3. Химиорецепторен механизъм на увреждане.
4. Токсо-алергично въздействие.
5. Нутритивен механизъм на увреждане.

## КЛИНИЧНА КАРТИНА

Тежестта на клиничните прояви се определя от количеството и кратността на инвазията.

### СИМПТОМАТОЛОГИЯ:

- периодичен, нощен перианален сърбеж;
- неспокоен сън и скърцане със зъби;
- бързопреходен уртикариален обрив по глутеусите;
- намаляване на апетита;
- усилена сутрешна саливация;
- тежест и болка в епигастриума или около пъпа;
- отпадналост и лесна уморяемост;
- нощно напикаване и вулвовагинити;
- неврастения;



© Gary Williams, MD

## ДИАГНОСТИКА

Материали за изследване:

- перианален секрет взет преди сутрешен тоалет на аналната област;

Методи на изследване:

- макроскопска морфодиагностика;
- перианално остъргване;
- снемане на перианален отпечатък със скоч-лента;
- санитарно-паразитологични методи;



## ЛЕЧЕНИЕ

1. *Mebendazole (Vermox)* - табл. 0,100 g  
5-10 mg/kg в еднократен прием;
2. *Albendazole (Zentel)* - табл. 0,400 g  
до 2 г. - 1/2 табл. в един прием;  
над 2 г. - 1 табл. в един прием;
3. *Pyrantel pamoat (Combantrin)* - табл. 0,250 g  
11 mg/kg в еднократен прием;

**Лечението се повтаря през 20 дни !**

**Хигиенни мероприятия за ликвидиране на микроогнището в дома на заразения !**

**Периодичен лабораторен контрол !**



# ЕПИДЕМИОЛОГИЯ

## ИЗТОЧНИК НА ИНВАЗИЯ

Източник на ентеробиоза е само опаразитеният човек.

## МЕХАНИЗМИ, ФАКТОРИ И ПЪТИЩА НА ПРЕДАВАНЕ

Механизмът на предаване е анално-орален.

Фактори на предаване най-често са ръцете на заразения пациент. Яйцата на остриците ембрионират и в условията на околната среда. Домът, детското заведение, работното място на заразения човек са микроогнища на инвазия.

## ВЪЗПРИЕМЧИВОСТ И ИМУНИТЕТ

Възприемчивостта е всеобща. Боледуват всички възрасти, полове и раси.

Остатъчният имунитет е слабо изразен и не предпазва от ново заразяване.

## **ПРОФИЛАКТИКА И БОРБА**

Най-надеждни са мероприятията, насочени спрямо източниците на зараза и пътищата на предаване.

### **МЕРКИ СПРЯМО ИЗТОЧНИЦИТЕ НА ЗАРАЗА**

Своевременно активно откриване и лечение на източниците чрез ежегодни, планови, задължителни профилактични изследвания на децата в организираните детски колективи.

### **МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДОТВРАТЯВАЩИ ПРЕДАВАНЕТО НА ЗАРАЗАТА**

Комплекс от санитарно-хигиенни дейности, посредством които хората се предпазват от заразяване, а околната среда - от контаминиране с яйца на *Enterobius vermicularis*.

**АСКАРИДОЗА**  
(ASCARIDOSIS)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Аскаридозата е природно-ендемична геохелминтоза, проявяваща се с белодробни и стомашно-чревни оплаквания. Протича хронично и може да предизвика тежки усложнения.

# РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

Широко, но ендемично разпространение по света;

По-често в тропическите и субтропични райони;

Над 1 милиард случая на година;

В България - полупланински и високо-котловинни райони;

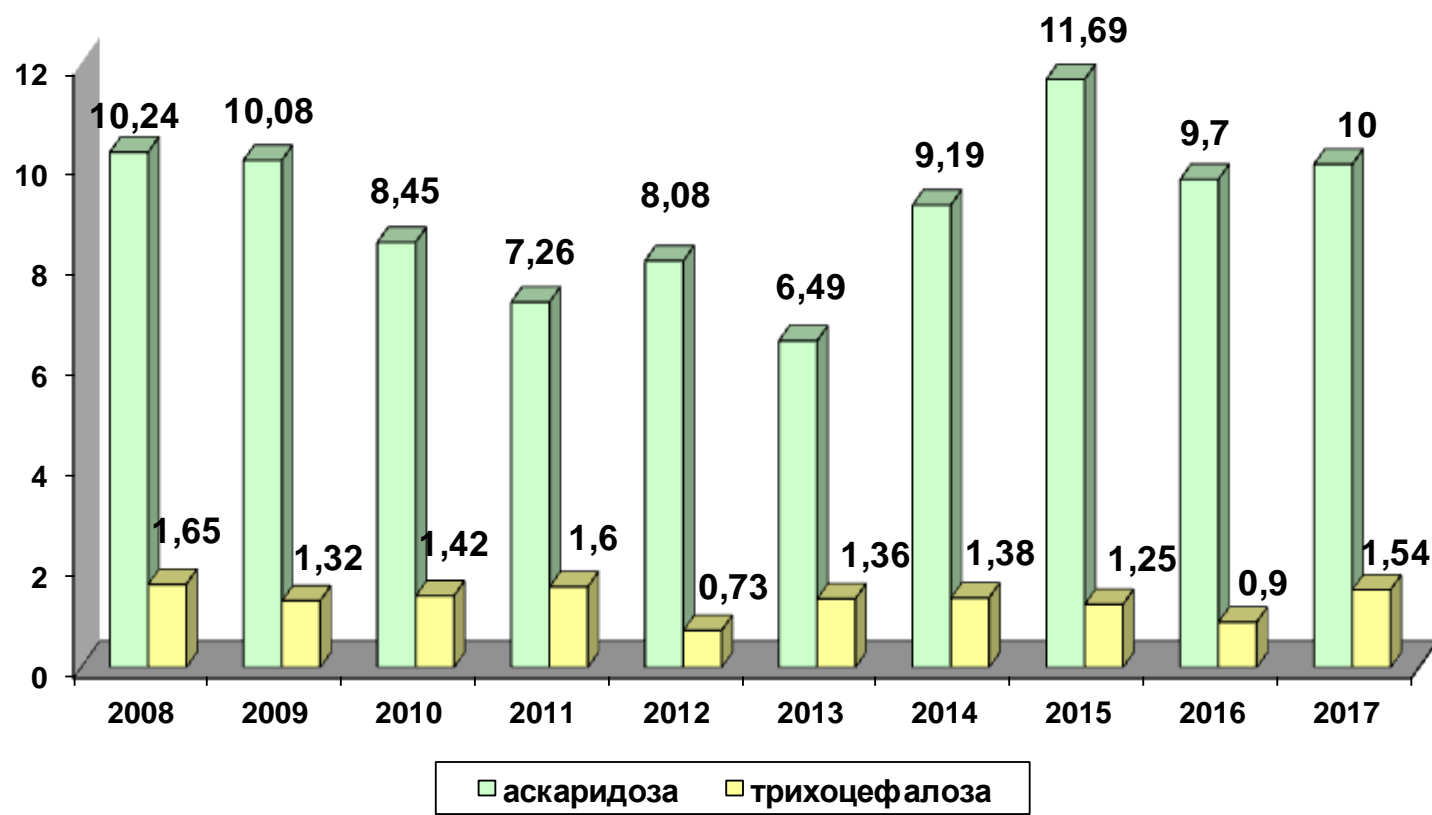
През 2010 година:

- 356 ендемични за аскаридоза селища с население 1 044 058 души;
- Среден екстензитет за страната - 8,45 ‰;
- Кърджалийски регион - 3,37 ‰;
- Благоевградски регион - 1,07 ‰;

През 2017 година: 211 аскаридозни огнища

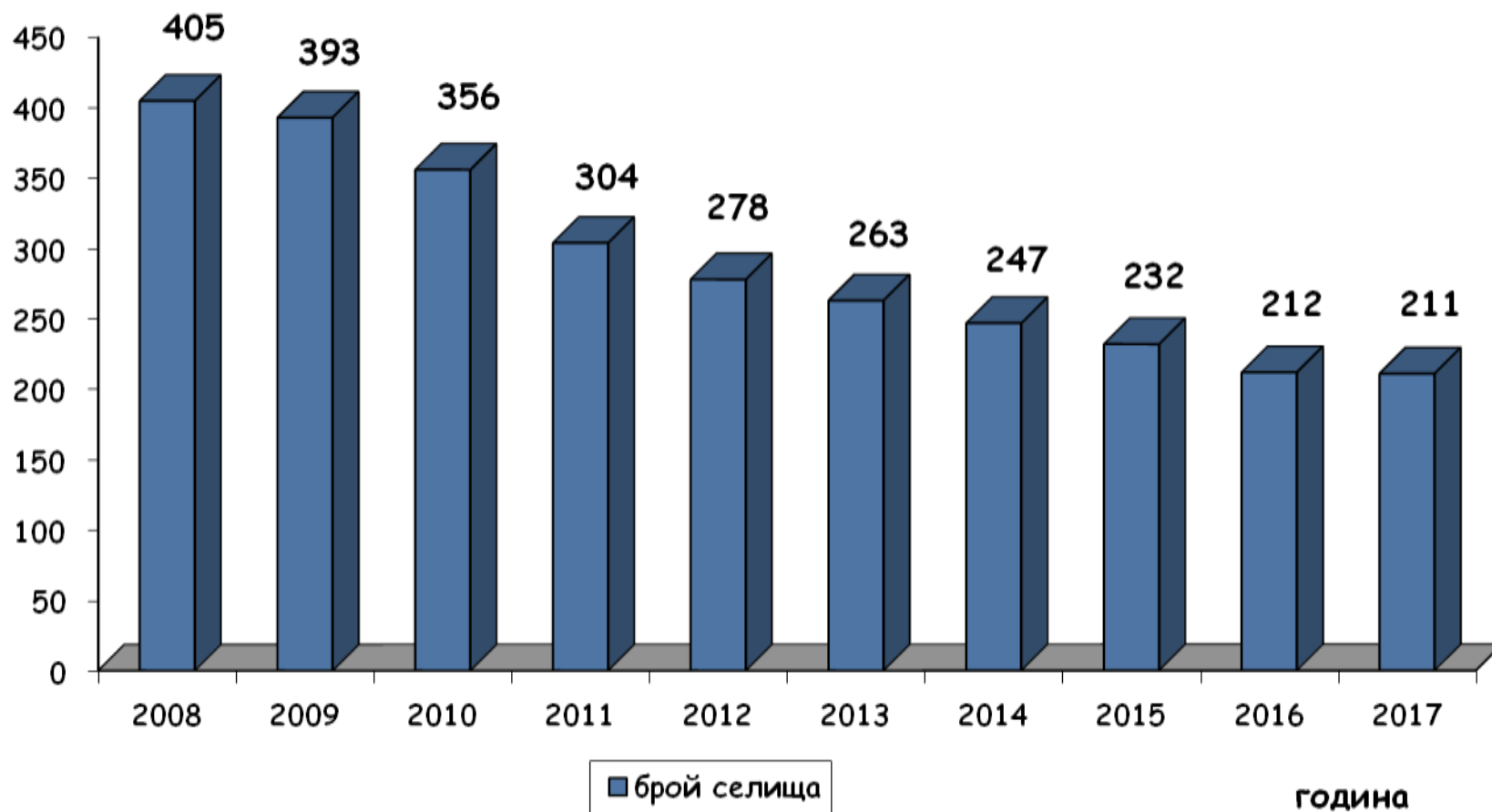
- Среден екстензитет за страната - 10,0 ‰;
- Кърджалийски регион - 4,43 ‰;
- Благоевградски регион - 1,27 ‰;
- Софийски регион - 1,26 ‰;
- Великотърновски - 0,21 ‰;

# СЪСТОЯНИЕ НА ГЕОХЕЛМИНТОЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ (2008-2017 г.)



на 100 000  
жители

# ЕНДЕМИЧНИ ЗА АСКАРИДОЗА СЕЛИЩА В БЪЛГАРИЯ (2008-2017 г.)



## ЕТИОЛОГИЯ

Тип *Nemathelminthes*

Клас *Nematoda*

Семейство *Ascaridae*

Род *Ascaris*

Вид *Ascaris lumbricoides*





## МОРФОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Разделнополов хелминт;

Кръгло тяло със заострени крайща (детски глист);

Тънка белезникава кутикула;

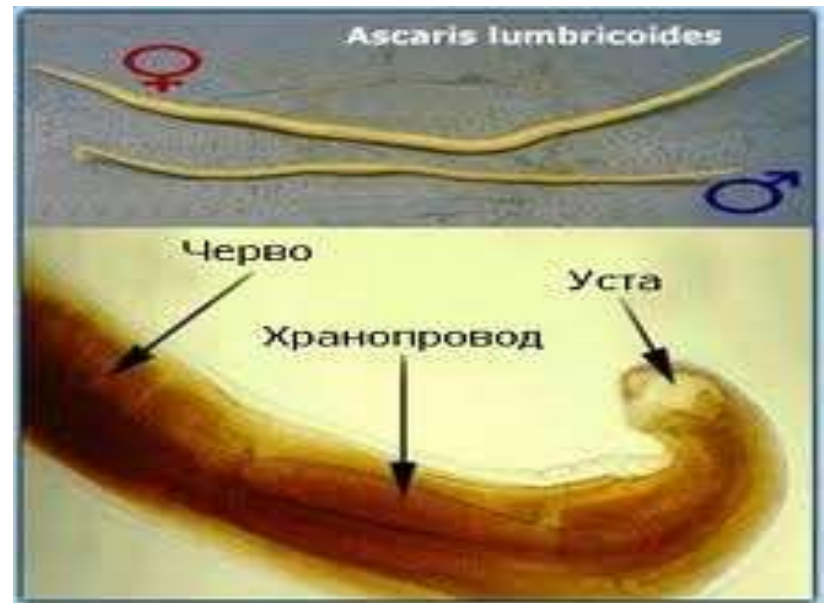
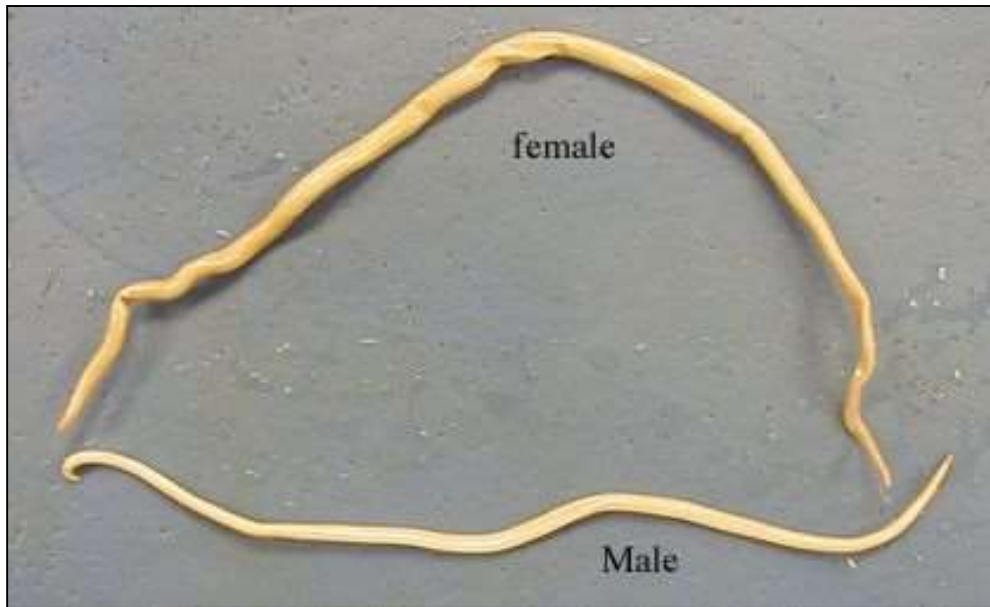
Напречен и надлъжен мускулен слой;

Женски аскарис - дължина 40 см, ширина 6 мм;

Мъжки аскарис - дължина 20 см, ширина 3 мм;

Храносмилателна система - устно отворстие с три устни, хранопровод, чревен канал, анално отворстие;

Полова система - чифтен полов апарат при женските (отваря се в предната трета на тялото); чифтен при мъжките (два завити вентрално спикули).





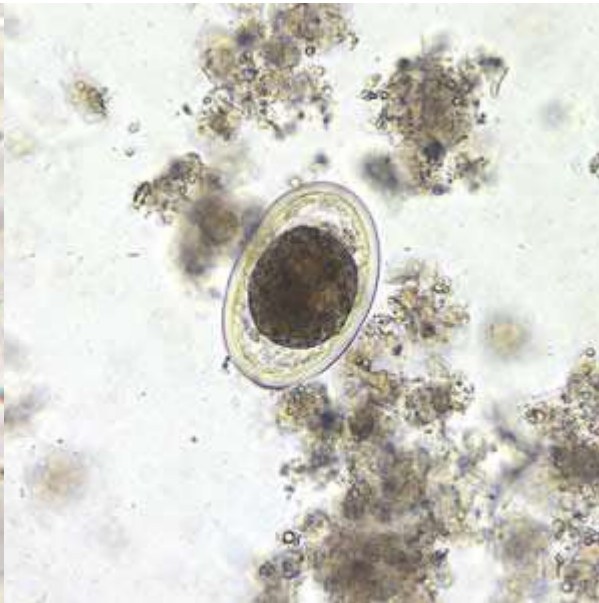
## МОРФОЛОГИЯ НА АСКАРИСНИТЕ ЯЙЦА

- сферична или продълговата форма;
- вълнообразна външна белтъчна обвивка;
- откриват се и яйца без белтъчна обвивка;
- жълтокафява оцветка на обвивките;
- размери - 50-70  $\mu\text{m}$  на 40-50  $\mu\text{m}$ ;
- съдържат ядро с 1 или повече бластомери;

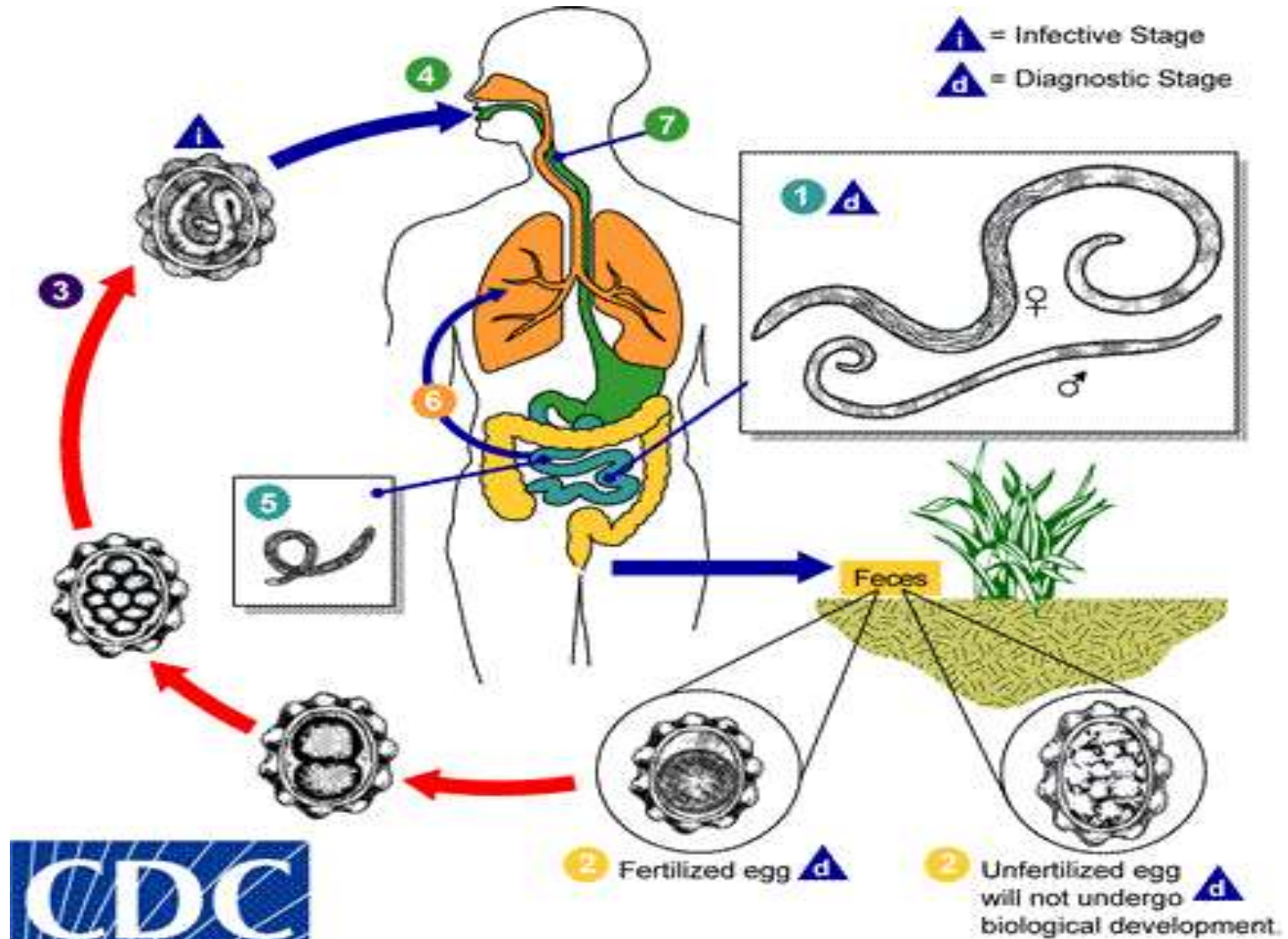
### Ембриониране в околната среда (почвата) при:

- температура - 13-37<sup>0</sup> C;
- влажност - 8-80%;
- достатъчно кислород;





# БИОЛОГИЧЕН ЦИКЪЛ



## ПАТОГЕНЕТИЧНИ МЕХАНИЗМИ

1. Механично и травматично увреждане - пробиват чревната лигавица, преминават през стените на кръвоносните съдове и алвеолите.
2. Нервно-рефлекторно въздействие - обуславя секреторните и мотилитетни увреждания.
3. Химиорецепторен механизъм на увреждане - инхибиране на трипсина.
4. Токсо-алергично въздействие - тежка сенсибилизация и алергизация във всички фази на инвазионния процес (едни от най-силните паразитни антигени).

## КЛИНИЧНА КАРТИНА

Полиморфизъм в клиничното протичане - от безсимптомно паразитоносителство до тежки, усложнени, смъртоносни форми;

3 клинични фази:

- миграционна аскаридоза (белодробен стадии);
- чревна аскаридоза;
- усложнена аскаридоза (незадължителен стадии);

В ендемични райони - висок интензитет на инвазия - клинично изявени форми с усложнения;

В неендемични райони - нисък интензитет - безсимптомно носителство.



## **МИГРАЦИОННА АСКАРИДОЗА**

Първите 10-18 дни от началото на заразяване

### **Анамнестични данни:**

- отпадналост и безапетитие;
- бодежи и болки в гърдите;
- асматиформена кашлица;
- пенеста експекторация;
- умерено висока температура;

### **Обективна находка:**

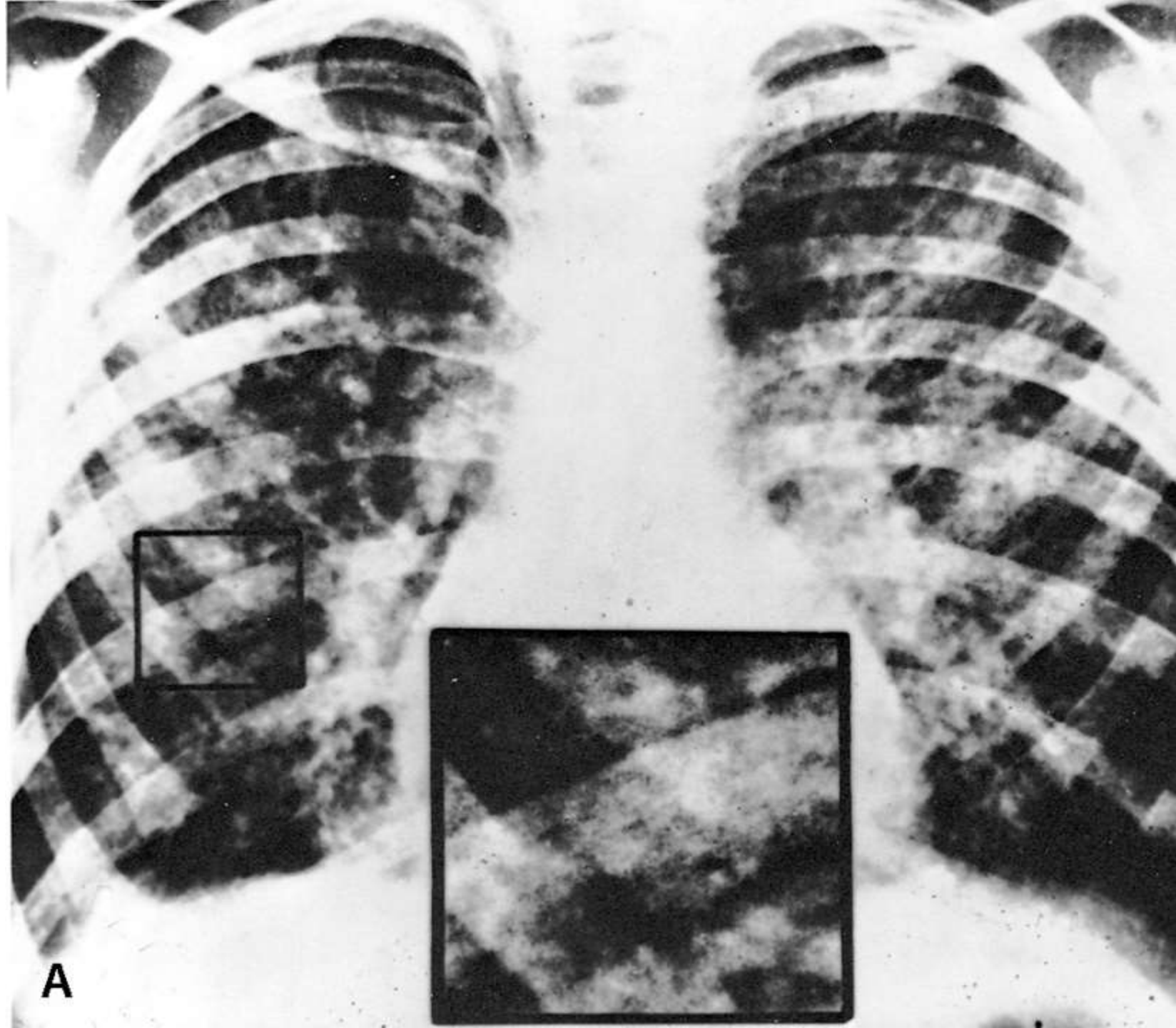
- тахипнея;
- богата аускултаторна находка;
- понякога хепатомегалия;

## **Рентгенологична находка:**

- преходни огнищни белодробни инфилтрати (Льофлерови еозинофилни инфилтрати);

## **Параклинична находка:**

- еозинофилия;
- левкоцитоза;
- тромбоцитопения;
- в храчките - еозинофилни клетки, Шарко-Лайденови кристали, мигриращи аскарисни ларви;



A

## ЧРЕВНА АСКАРИДОЗА

### Анамнестични данни:

- промени в апетита (булимия, геофагия);
- усилена сутрешна саливация с гадене;
- тежест в епигастриума;
- болки около пъпа;
- отпадналост и лесна уморяемост;
- повишена раздразнителност;
- алергични прояви (уртикариален обрив, отоци);

### Параклинична находка:

- незначителна еозинофилия;
- хипохромна анемия;
- ускорено SUE.



## УСЛОЖНЕНА АСКАРИДОЗА

1. Чревна непроходимост.
2. Перфоративен аскарисен перитонит.
3. Аскарисен апендицит.
4. Аскаридоза на жлъчните пътища (обтурация).
5. Аскарисни абсцеси на черен дроб.
6. Редки, атипични локализации на аскарисни ларви.





# ДИАГНОСТИКА

## Материали за изследване:

- хрчка;
- фекални проби;
- серум.

## Методи за изследване:

- микропреципитация по Лейкина;
- макрохелминтодиагностика;
- фекална хелминтоовоскопия (седиментация и флотация);
- серологични методи - ELISA, РТХА (ограничено значение - кръстосани фалшиво положителни резултати).



# ЛЕЧЕНИЕ

## *I. Миграционна фаза:*

1. Diethylcarbamazin (Notezin, Banocide, Ditrazin)  
tab. 50 mg; 100 mg;  
2,5 mg/kg на 3 приема, за 10 дни.

## *II. Чревна фаза:*

1. Mebendazole (**Vermox**) - табл. 0,100 g  
5-10 mg/kg/24 h - 2-3 дни
2. Albendazole (**Zentel**) - табл. 0,400 g  
Деца: 200 mg в един прием, възрастни: 400 mg в един прием;
3. Levamisol (**Decaris**) табл. 0,05 g и 0,150 g  
Деца: 2,5-3 mg/kg в един прием, възрастни: 150 mg  
в един прием, вечер преди сън

**Лабораторен контрол през 3 месеца !**

# ЕТИДЕМИОЛОГИЯ

## ИЗТОЧНИК НА ИНВАЗИЯ

**И**зточник на инвазия е заразеният човек, в който се откриват възрастните паразити.

**Ч**овекът става източник три месеца след заразяването си - толкова продължава периодът на миграция, адаптация и достигане на полова зрялост на паразита.

**О**тделените с изпражненията аскарисни яйца не са инвазиоспособни. По тази причина заразените с аскаридоза лица не могат да бъдат източници при пряк контакт с околните.

## **МЕХАНИЗМИ, ФАКТОРИ И ПЪТИЩА НА ПРЕДАВАНЕ**

**З**аболяването се предава по фекално-орален механизъм.

**Ф**актори на предаване са замърсените с аскаридни яйца почва, зеленчуци, плодове, вода и други елементи на външната среда.

**Г**оляма роля в предаването на аскаридозата имат замърсените ръце.

**З**аразата се предава по хранителен и воден път.

## **ВЪЗПРИЕМЧИВОСТ И ИМУНИТЕТ**

**В**ъзприемчивостта е всеобща.

**Б**оледуват всички възрасти, полове и раси.

**О**статъчният имунитет е слабо изразен и не предпазва от ново заразяване.

**П**о време на своя живот човек може да се заразява многократно.

## ***ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕПИДЕМИЧНИЯ ПРОЦЕС***

**А**скаридозата е природно-ендемично заболяване.

**Б**олестта се регистрира спорадично.

**З**аболеваемостта е по-висока в т.н. ендемични аскаридозни огнища.

**А**скаридозата има лятно-есенна сезонност.

**Б**оледуват по-често децата и селските жители.

## **ПРОФИЛАКТИКА И БОРБА**

Борбата с аскаридозата е комплексна и включва лечебно-профилактични и санитарно-противоепидемични мероприятия.

### ***МЕРКИ СПРЯМО ИЗТОЧНИЦИТЕ НА ЗАРАЗА***

**С**порадично откритите случаи на аскаридоза се лекуват своевременно с етиологичен препарат от специалист-паразитолог или общопрактикуващ лекар.

**П**ациентите се вземат на диспансерен отчет за срок от 6 месеца.

### ***МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДОТВРАТЯВАЩИ ПРЕДАВАНЕТО НА ЗАРАЗАТА***

**П**редпазване от замърсяване с човешки фекалии на околната среда.

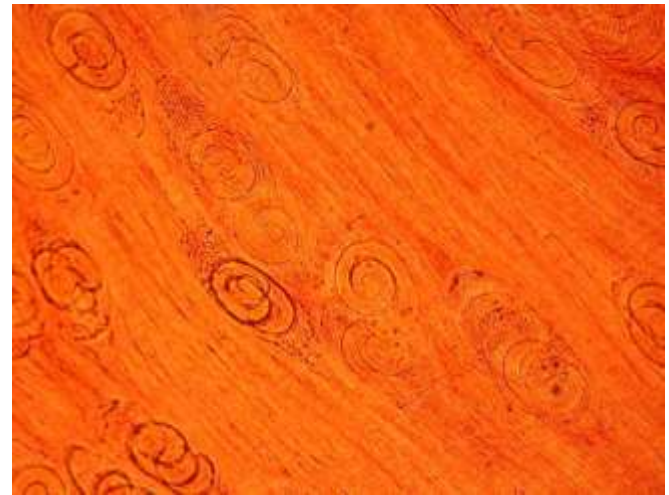
**С**пазване на правилата на лична хигиена.

**С**анитарно-просветна работа сред населението.

**К**онтрол на внесените в страната случаи на аскаридоза.



Sir Richard Owen



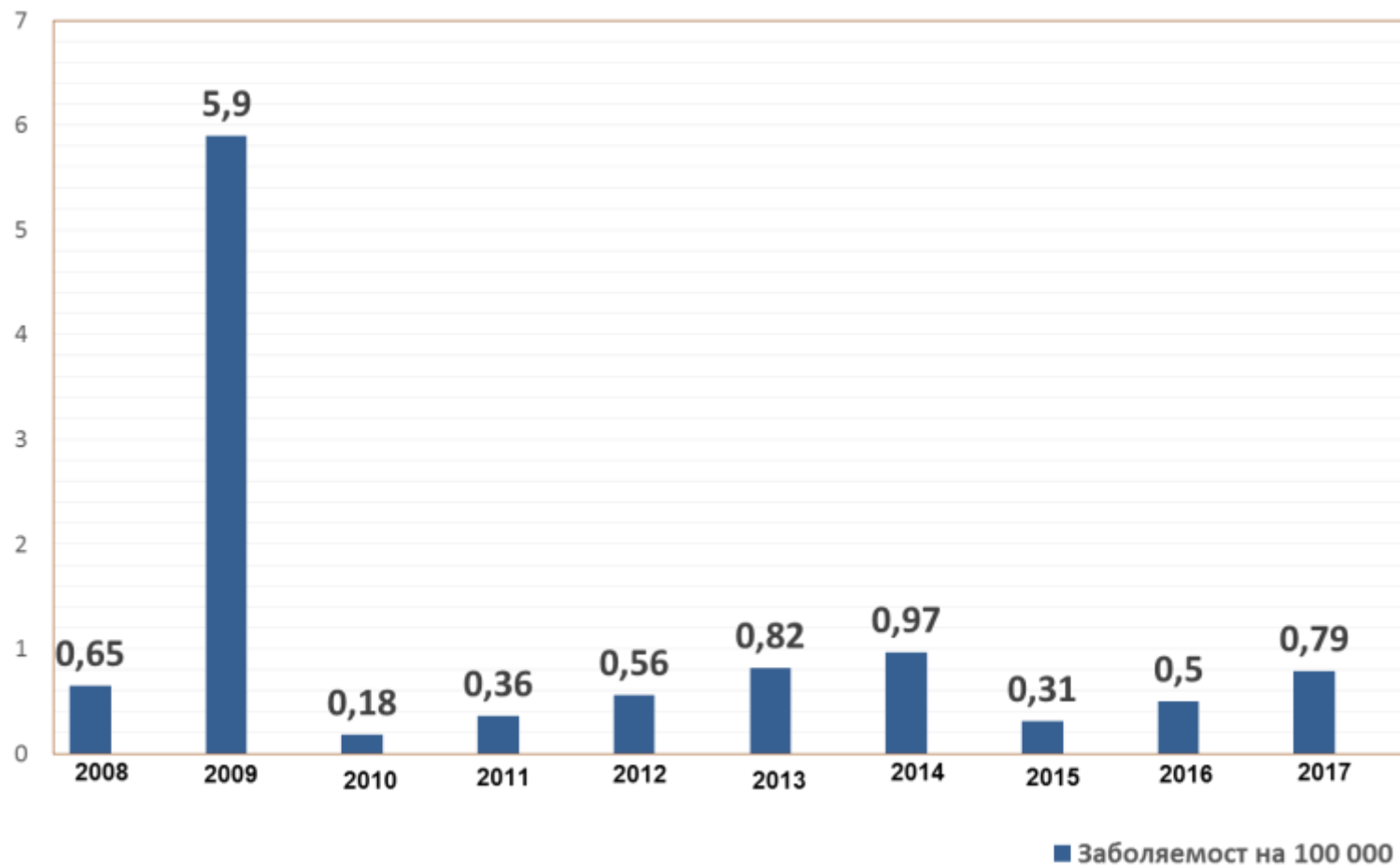
# Трихинелоза

*Trichinellosis*

Трихинелозата е зооантропонозно заболяване, която се причинява от живородящи, разделно полови паразити от род *Trichinella*. Протича като остро с прояви на фебрилитет, отоци по лицето, мускулни болки и изразена еозинофилия



# ДИНАМИКА НА ЗАБОЛЯЕМОСТТА ОТ ТРИХИНЕЛОЗА ЗА ПЕРИОДА 2008-2017 г.



# БИОЛОГИЧНА И ЗООГЕОГРАФСКА ХАРАКТЕРИСТИКА на *Trichinella species*

Вид	Разпространение	Основен гостоприемник	Заразяване на хората
<i>Trichinella spiralis</i>	космоплитно	Свине, диви бозайници	Да
<i>Trihinella britovi</i>	Европа и Азия	Диви бозайници	Да
<i>Trichinella murrelli</i>	Северна Америка	Диви бозайници	Да
<i>Trichinella nativa</i>	Арктика	Мечки, лисици	Да
<i>Trichinella nelsoni</i>	Екваториална Африка	Хиени, диви котки	Да
<i>Trichinella pseudospiralis*</i>	космополитно	Диви бозайници	Да
<i>Trichinella papuae*</i>	Папуа Нова Гвинея	Свине	Не
<i>Trichinella zimbabwensis*</i>	Танзания	Крокодили	Не

\* Некапсулиращи видове

## БИОЛОГИЧНИ СТАДИИ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ В ЧОВЕКА

Биологичен стади	Локализация
Полово зрели трихинели (възрастни трихинели) Женски - 1,4 - 4,4 mm/0,06 mm Мъжки - 1,4 - 2,2 mm/0,05 mm	Тънки черва
Млади, новородени трихинели (мигриращи трихинелни ларви) дължина - 100 - 120 $\mu$ m	Кръв
Инкапсулуирани трихинелни ларви в първи стади (L1) дължина - 1 mm напречно сечение - 35-38 $\mu$ m	В мускулните клетки на напречно- набраздена мускулатура "клетка - кърмачка" - нутритивна и протективна роля

## Морфологични форми

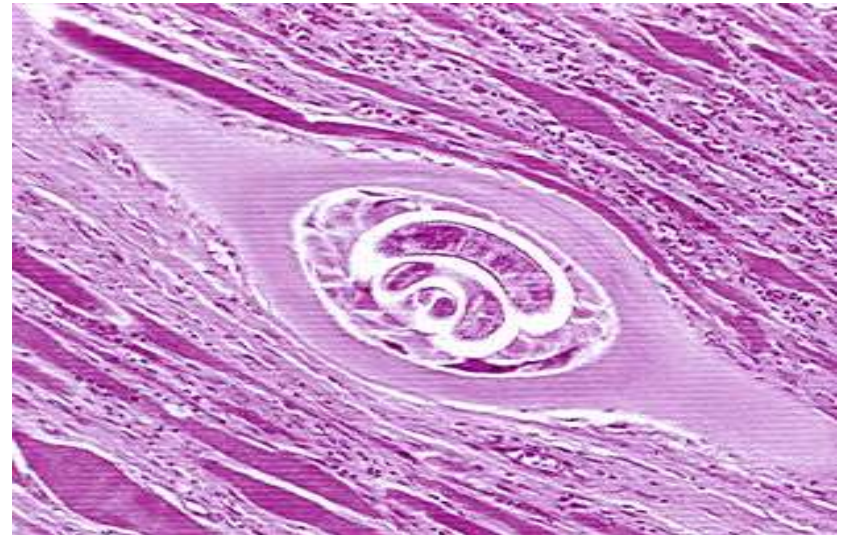


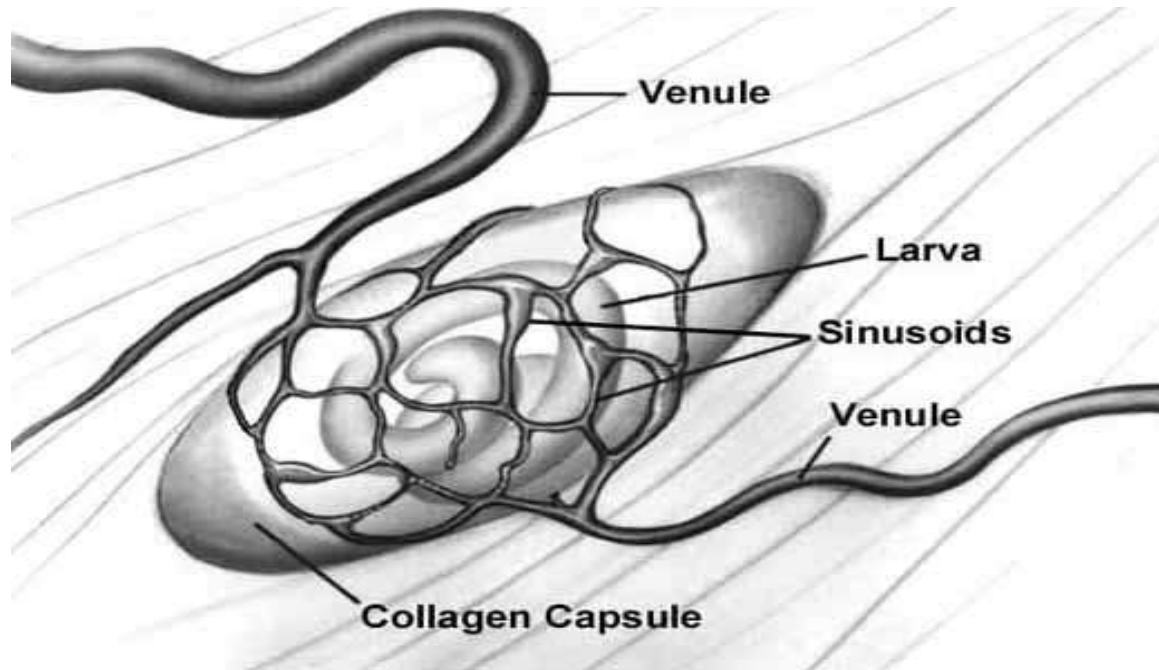
женски паразит



мъжки паразит

## Капсулирани трихинели

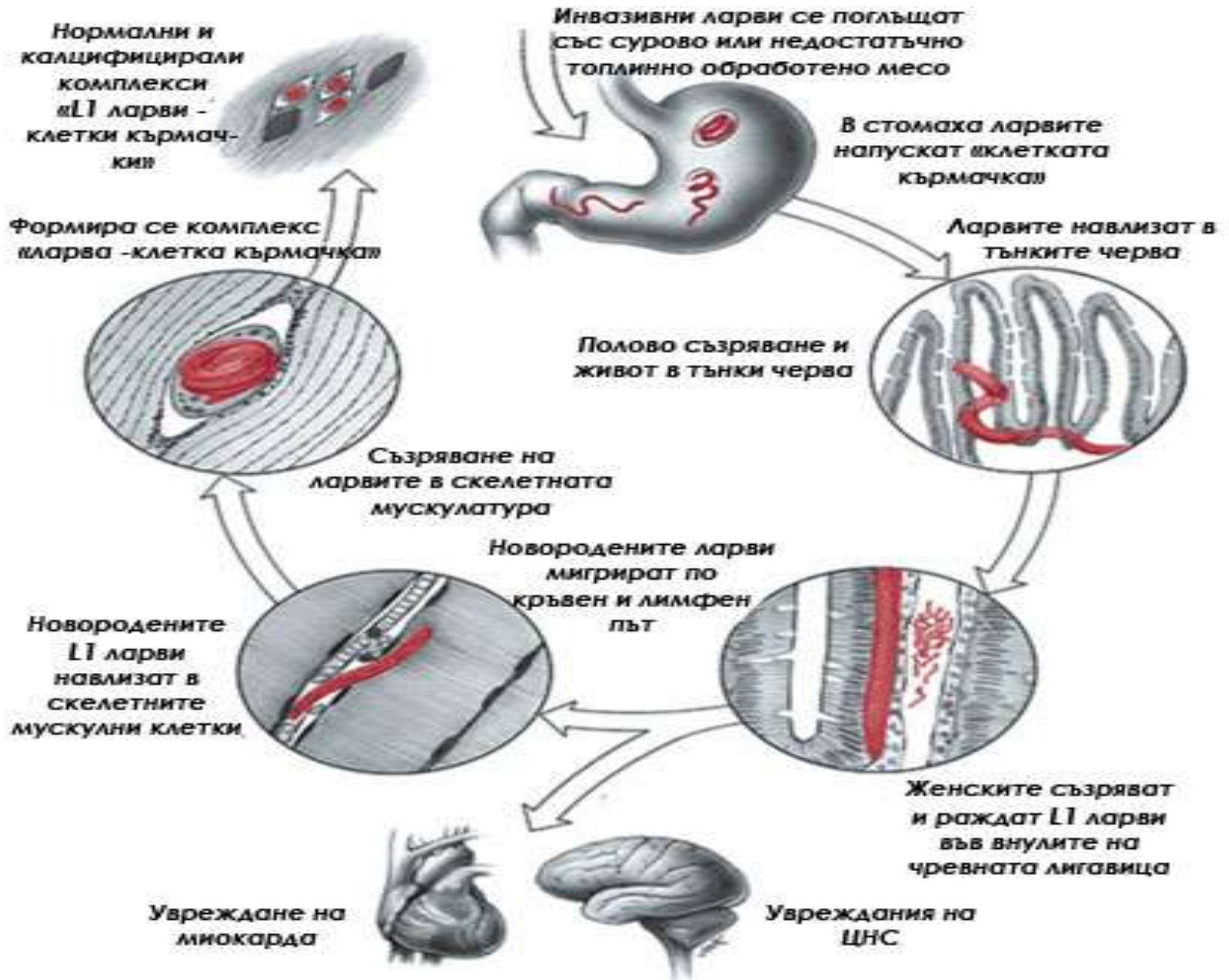




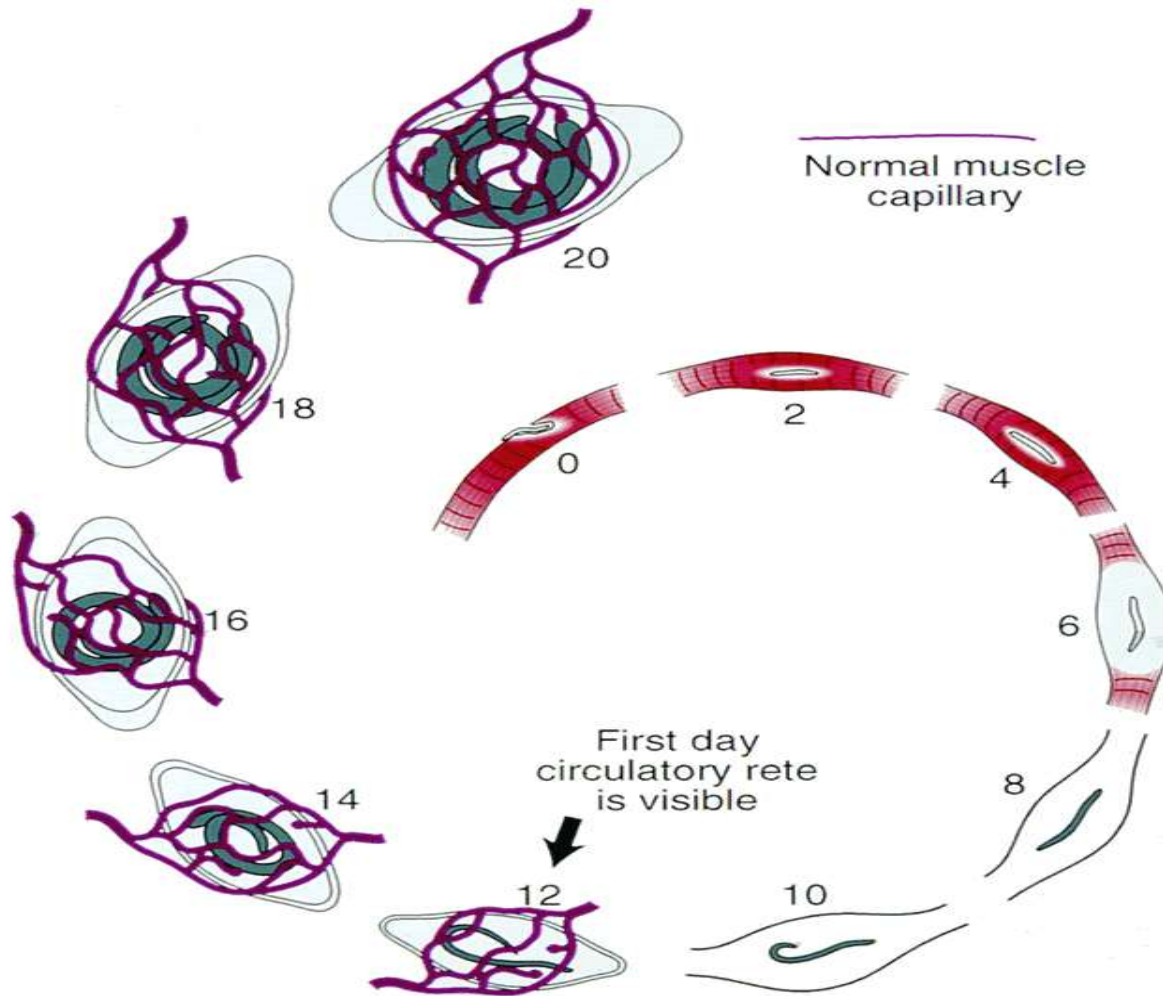
*Trichinella* - Nurse Cell



# БИОЛОГИЧЕН ЦИКЪЛ



# Капсулиране на трихинелните ларви



# ПАТОГЕНЕЗА

## I. Ентерална фаза с възпалителен процес в тънките черва:

- алергично възпаление - хиперчувствителност от забавен тип;
- понижаване на чревната абсорбция;
- хиперсекреция на йони и вода - диария;

## II. Парентерална фаза

- миграция на ларвите през различни органи с имунологични и метаболитни промени;
- навлизане в клетките на напречно набраздената мускулатура с възникване на възпалителна и алергична реакция, освобождаване на мускулни ензими, разпад на мускулните влакна;
- огнищни еозинофилни и мононуклеарни инфилтрати в миокарда;
- огнищен васкулит и периваскулит с дифузни или фокални лезии в ЦНС.



## КЛИНИЧНА КАРТИНА

Тежестта на клинична изява зависи от:

- инфектиращата доза (минимална инфектираща доза 70 - 150 ларви);
- честота и кратност на поглъщане на ларвите;
- начин на топлинна обработка на месото;
- количеството на алкохола, приет заедно с месото;
- вида на трихинелите;
- индивидуалната възприемчивост на гостоприемника;
- състояние на имунитета на гостоприемника

## КЛИНИЧНА КАРТИНА

1. Асимптомни форми.
2. Клинично проявени форми - леки, средно тежки и тежки.

Инкубационен период - от 2 до 51 дни;

### Патогномонични симптоми:

- повишена температура;
- оток около очите;
- мускулни болки;
- изразена еозинофилия и левкоцитоза.

Продължителността на инкубационния период и тежестта на заболяването са обратно пропорционални.

## ГАСТРОИНТЕСТИНАЛНИ СИМПТОМИ

- отпадналост;
- безапетитие;
- болки в епигастриума;
- гадене и повръщане;
- диария с примес на слуз.

## СИМПТОМИ НА ПАРЕНТЕРАЛНАТА ФАЗА

- фебрилитет - до 40° C за 8 - 10 дни;
- перiorбитален оток с конюнктивит и отоци по лицето;
- мускулни болки - масетери, мускулни групи на шията, очедвигателни мускули, горни и долни крайници;
- кръвоизливи под ноктите и конюнктивата (васкулит);
- макуло-папулозен обрив;
- обща отпадналост и главоболие;
- еозинофилия;
- левкоцитоза.





**Eye swelling in patient with trichinosis due to *Trichinella spiralis*:**  
Periorbital edema due to larva





© CDC, courtesy of Emory University, Sellers







McIntyre L et al. CMAJ 2007;176:449-451

**УСЛОЖНЕНИЯ** - през първите 4 седмици на изява

**Усложнения от страна на сърдечно-съдова система:**

- токсоалергичен миокардит (при 5 - 20 % от инвазираните);
- тромбемболична болест;
- внезапна смърт;

**Неврологични усложнения:**

- нервно-мускулни усложнения - намалена мускулна сила, отслабване на сухожилните рефлексии, тризмус;
- менингит и енцефалопатия;
- преходна хемипареза и хемиплегия.

## Очни усложнения:

- кръвоизливи в увеята и ретината;
- засягане на зрителния нерв.

## Белодробни усложнения (в по-малко от 5% от болните)

- пневмония;
- обструктивен бронхит;
- преходни еозинофилни Льофлерови инфилтрати.

## Гастроинтестинални усложнения:

- масивна протеинна ексудация;
- хипоалбуминемия;
- отоци на долни крайници (в 8% от инфектираните).

## Параклинична находка:

- еозинофилия - най-висока между 2 и 5 седмица;
- левкоцитоза - спада успоредно със затихване на клиничните прояви;
- хипопротеинемия;
- повишаване стойностите на креатин-фосфокиназата, АСАТ, ЛДХ - при 75 - 90% от инфектираните;
- албуминурия;
- нарушения в биоелектрическата проводимост - намалена амплитуда на мускулната контрактилност и непълна интерференция (не са патогномонични).

## ДИАГНОЗА

Клинико-епидемиологични данни

Материали за изследване:

- повърнати материи;
- кръв за серологично изследване;
- биопсичен материал;
- патологоанатомичен материал;
- месо и месни продукти;

## Методи за диагностика:

- компресивна трихинелоскопия;
- смилане с изкуствен стомашен сок;
- хелминтоларвоскопия на повърнати материи;
- изследване на венозна кръв по Staubli;
- имунологични изследвания - РТХА, РИФ, ELISA

## ЛЕЧЕНИЕ

- \* *Albendazole* (*Zentel*), табл. 0,400 g  
10-15 mg/kg - 10-14 дни
- \* *Mebendazole* (*Вермох*), табл. 0,100 g  
Възрастни - 20 mg/kg - 10-14 дни;  
Деца - 5 mg/kg
- \* *Thiabendazole* (*Mintezol*), табл. 0,500 g  
25 mg/kg - 7 дни

Патогенетична терапия: аналгетици, антипиретици, витамини

\* Кортикостероидно лечение само при тежки форми !

## РАЗПРОСТРАНЕНИЕ В БЪЛГАРИЯ

Източна Стара планина;

Западни Родопи;

Странджа - Сакар;

Осоговска планина;

Лудогорие.

\* В България се разпространяват два вида -  
*T. spirallis* и *T. britovi* (Kurdova, R. et al, 2004)



# ЕТИДЕМИОЛОГИЯ

## ИЗТОЧНИК НА ИНВАЗИЯ

- ✓ Източници на зараза за човека са поразените от трихинелоза домашни и диви животни.
- ✓ Трихинелозата е заболяване с природна и синантропна огнищност.
- ✓ В природните огнища заразяването се осъществява посредством хищничество и трупоядство. Заболяването циркулира между вълка, лисицата, чакала, глиганите, мечката, дивите котки, различните видове гризачи и други месоядни животни.
- ✓ В синантропните огнища се заразяват свинете, кучетата и котките. Синантропните огнища са вторични. В тях инвазията се донася от природните огнища чрез синантропни гризачи и от човека.
- ✓ Човекът е случаен участник в кръговрата на инвазията и не предава заболяването.
- ✓ Сред източниците на трихинелоза за човека най-голямо значение имат дивата и домашната свиня, а понякога и мечката.



**МЕХАНИЗЪМ НА ПРЕДАВАНЕ** - алиментарен.

**ФАКТОРИ НА ПРЕДАВАНЕ** - трихинелозно месо от домашна или дива свиня, което не е подложено на ветеринарен контрол и не е обработено топлинно.

- ✓ Температури над  $+70^{\circ}\text{C}$  водят до дегенериране и стерилизиране на трихинелите.
- ✓ Методите на опушване и осоляване не гарантират загиване на паразита.

**ПЪТ НА ПРЕДАВАНЕ** - хранителен.

## **ВЪЗПРИЕМЧИВОСТ И ИМУНИТЕТ**

- ✓ Към трихинелоза са възприемчиви всички хора.
- ✓ Имунитетът е клетъчен и хуморален, но не предпазва от суперинвазия и реинвазия.