



# Τοξοπλάσμωση - Κυστικέρκωση

---

Καθηγητής Γιώργος Δημόπουλος  
gdimop@med.uoa.gr



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ



Β΄ ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο ΑΤΤΙΚΟΝ  
Χαιδάρη - Αθήνα

# Παρασιτώσεις

## Ορισμοί

Παρασίτωση (parasitism): συμβιωτική σχέση που το παράσιτο, επωφελείται σε βάρος ενός άλλου οργανισμού, του ξενιστή, ζώντας είτε στο εσωτερικό του είτε στην επιφάνειά του.

Παράσιτο (parasite): οργανισμός που τρέφεται από το κυτταρικό περιεχόμενο, τους ιστούς ή τα σωματικά υγρά ενός άλλου είδους (ξενιστή), ευρισκόμενος στο εσωτερικό ή την επιφάνειά του. Ως ομάδα, τα παράσιτα βλάπτουν τους ξενιστές τους, αλλά συνήθως δεν επιφέρουν τον θάνατό τους (τουλάχιστον όχι αμέσως), σε αντίθεση με τους θηρευτές.

Ξενιστής (host): Είναι ο εταίρος μιας συμβιωτικής σχέσης, που παρέχει στέγη και τροφή στο μικρότερο συμβιώτη.

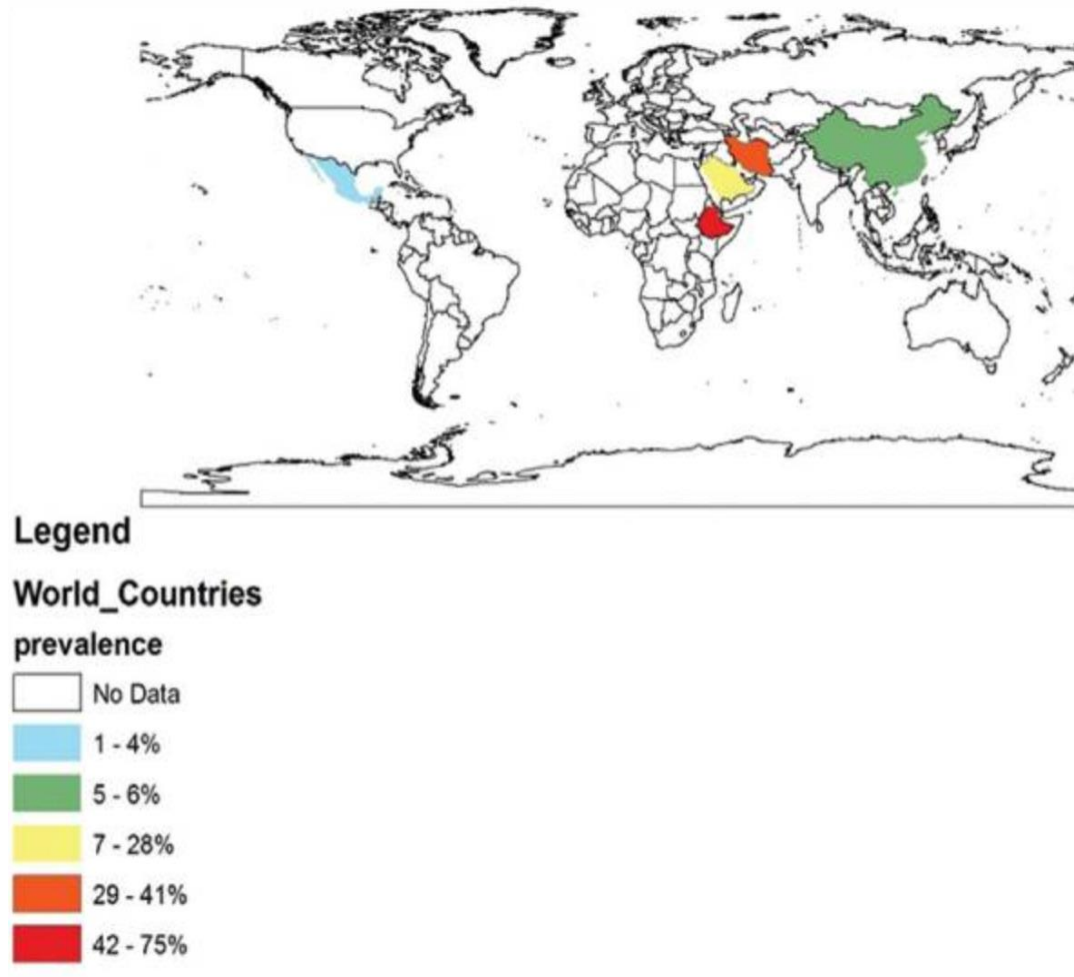
Τελικός ή κύριος ξενιστής (definitive or primary host): Είναι ο οργανισμός που φιλοξενεί τα ενήλικα, γενετικά ώριμα στάδια του παράσιτου ή αυτός στον οποίο συντελείται η αμφιγονική αναπαραγωγή του παράσιτου.

Ενδιάμεσος ξενιστής (intermediate or secondary host): Είναι ο οργανισμός που φιλοξενεί τα προνυμφικά ή γενετικά ανώριμα στάδια του παράσιτου.

Βιολογικός κύκλος (life cycle): το σύνολο των σταδίων ανάπτυξης ενός παράσιτου, από το στάδιο του ζυγωτού έως το ώριμο ενήλικο παράσιτο και την παραγωγή αναπαραγωγικών στοιχείων (π.χ. αυγών).

Ο βιολογικός κύκλος διακρίνεται: α) σε άμεσο (direct life cycle), όταν η ανάπτυξη του παράσιτου γίνεται σε έναν μόνο ξενιστή, με την παρεμβολή κάποιου παρασιτικού σταδίου ανάπτυξης στο εξωτερικό περιβάλλον, και β) σε έμμεσο (indirect life cycle), όταν για την ανάπτυξη του παράσιτου απαιτούνται ένας ή περισσότεροι ενδιάμεσοι ξενιστές.

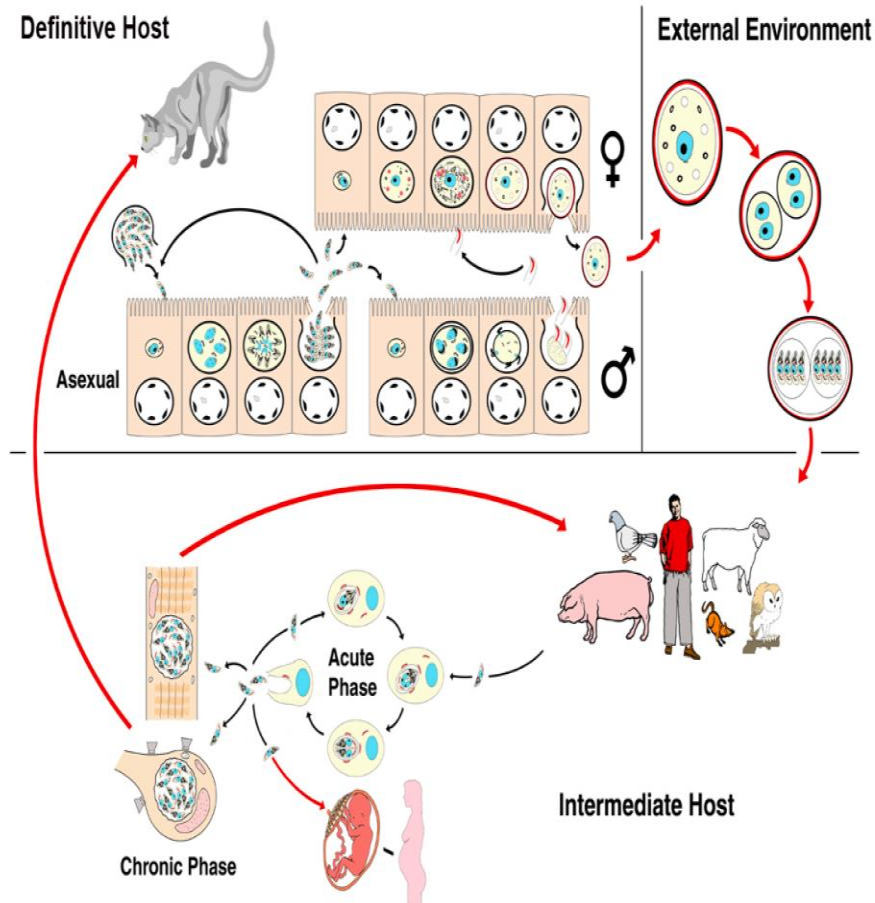
# Τοξόπλασμα Επίπτωση



- One of the most common parasitic infections worldwide
- It can infect mammals, birds, sea life such as dolphins and sea otters, and humans
- CDC estimates that more than 40 million people in the U.S. carry the parasite
- Infections are more prominent in countries where eating raw meat is common

# Τοξόπλασμα

## Γενικά



- Γάτα → κυριότερος ξενιστής
  - οποιοδήποτε “warm-blooded” ζώο
- Παγκόσμια κατανομή
  - Ασυμπτωματική λοίμωξη
  - Σοβαρή νόσο σε εγκύους / ανοσοκατασταλμένους
- Λοίμωξη μετά από
  - βρώση λαχανικών, φρούτων, επιμολυσμένο νερό, ωμό ή όχι καλά μαγειρεμένο κρεάς
- Μη διαθέσιμο εμβόλιο
- Θερμοκρασίες  $>45^{\circ}\text{C}$  δεν ευνοούν την ανάπτυξη

# Τοξόπλασμα

## Γενικά

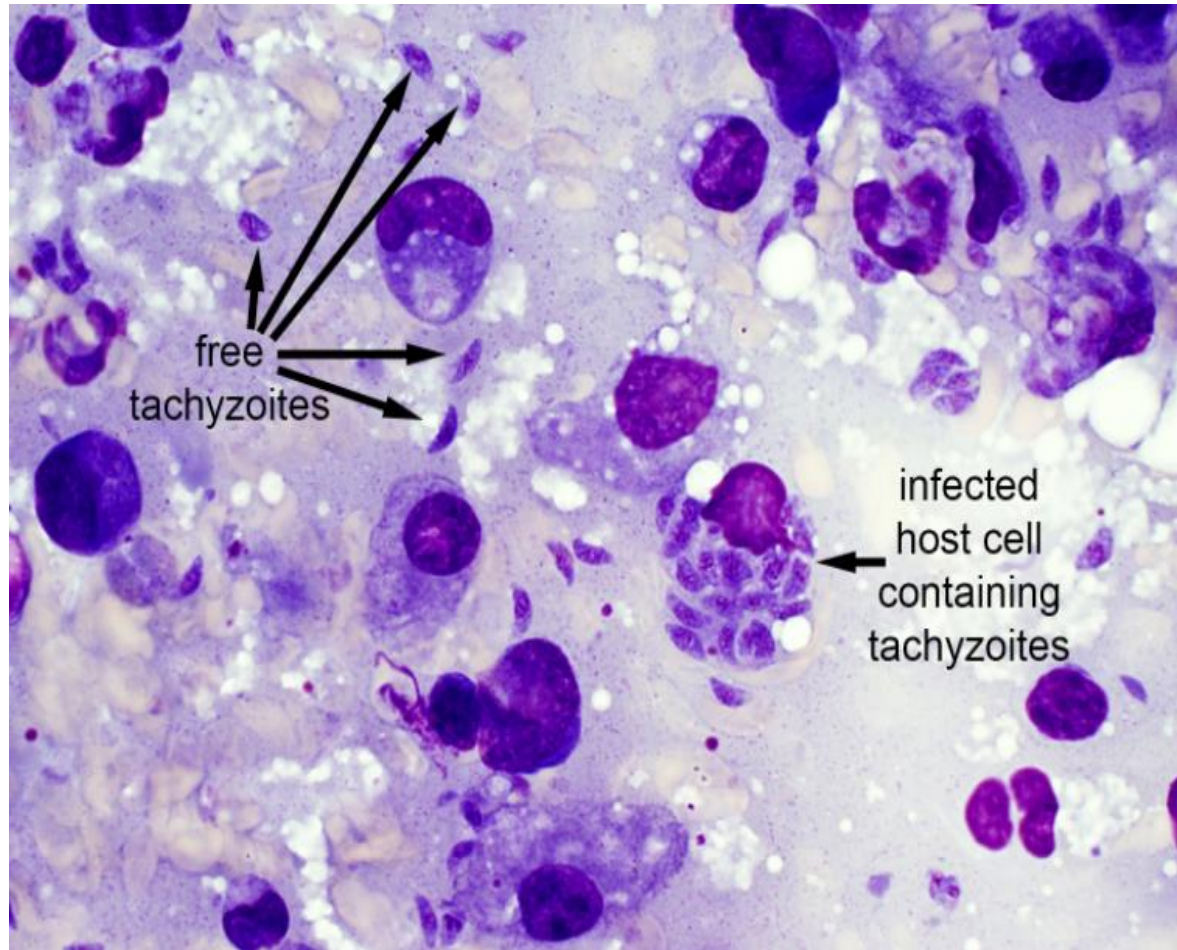


- *Toxoplasma gondii*
  - Ενδοκυττάριο παράσιτο
  - Αποικίζει σχεδόν όλους τους ιστούς
  - Ιδιαίτερη προτίμηση : μυϊκό ιστό, εντερικό επιθήλιο, νευρικό ιστό.
  - Προσβάλλει οποιοδήποτε εμπύρηνο κύτταρο.
  - Μέσα στο κύτταρο συνήθως ζει στο κυτταρόπλασμα
  - Σπάνια είναι δυνατόν να προσβάλλει και τον πυρήνα
-



# Τοξόπλασμα

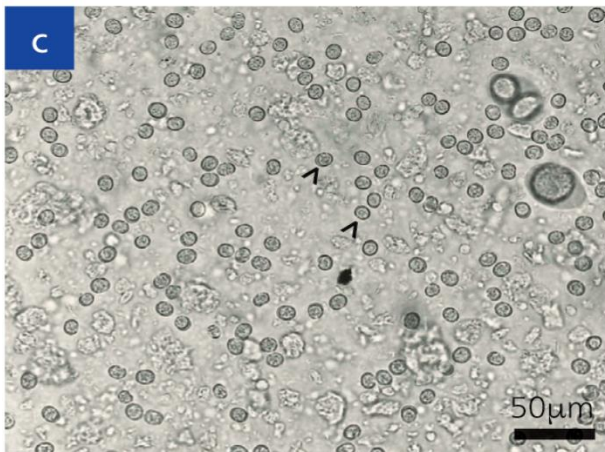
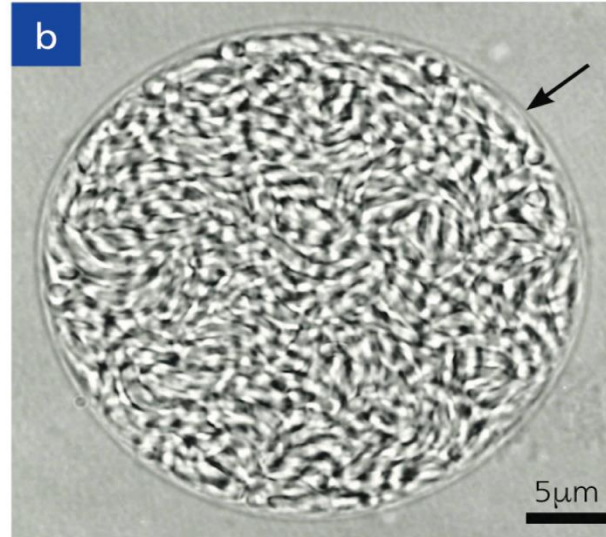
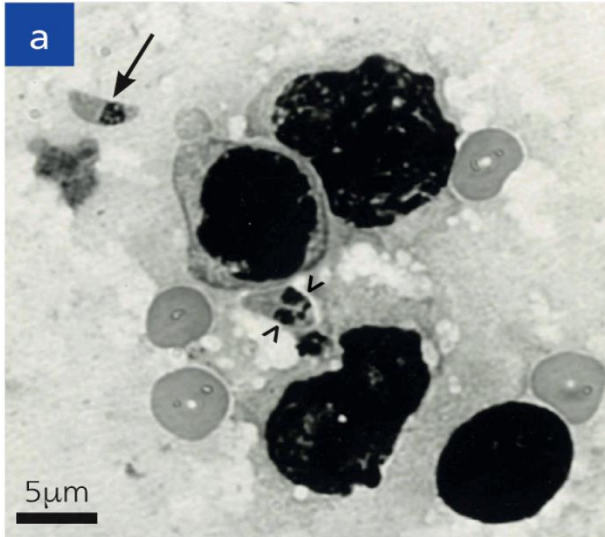
## Γενικά



- It has three infectious stages
- tachyzoites (in groups)
  - bradyzoites (in tissue cysts)
  - sporozoites (in oocysts)

# Τοξόπλασμα

## Στάδια ανάπτυξης

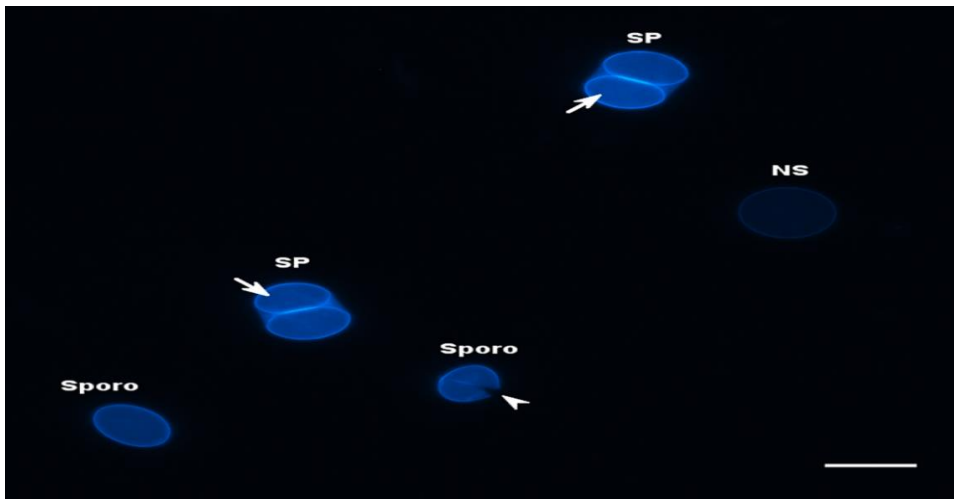
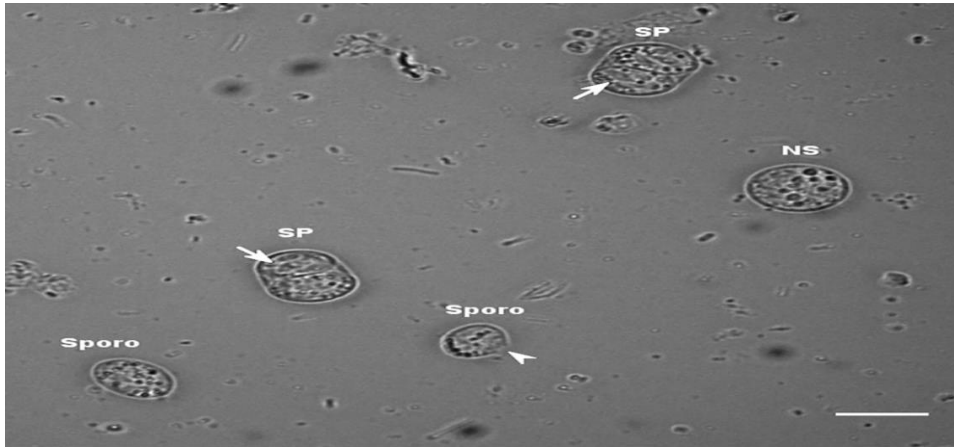


### Stages of *Toxoplasma gondii*

- a. Note a single crescentic tachyzoite (arrow), dividing form (arrowheads), compared with host red blood cells. Impression smear lung. Giemsa stain
- b. A tissue cyst of *T. gondii* freed from mouse brain by homogenisation in saline. Note the thin cyst wall (arrow) enclosing many bradyzoites. Unstained.
- c, d. *T. gondii* oocysts in a fecal float of an infected cat. Note numerous unsporulated oocysts under low (arrowheads) and higher (arrow) magnification.

# Τοξόπλασμα

## Σχηματισμός ωοκύστεων

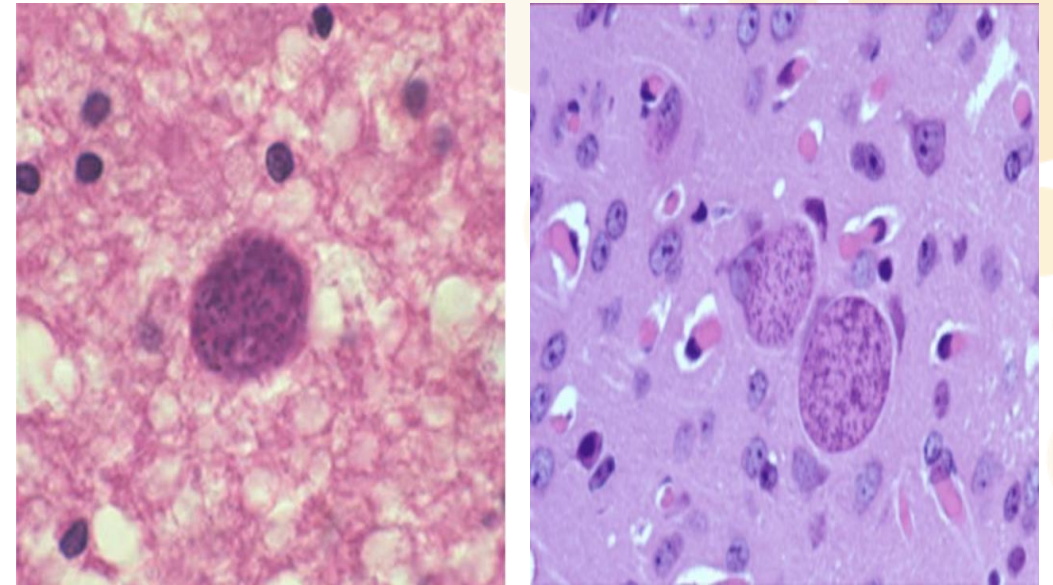
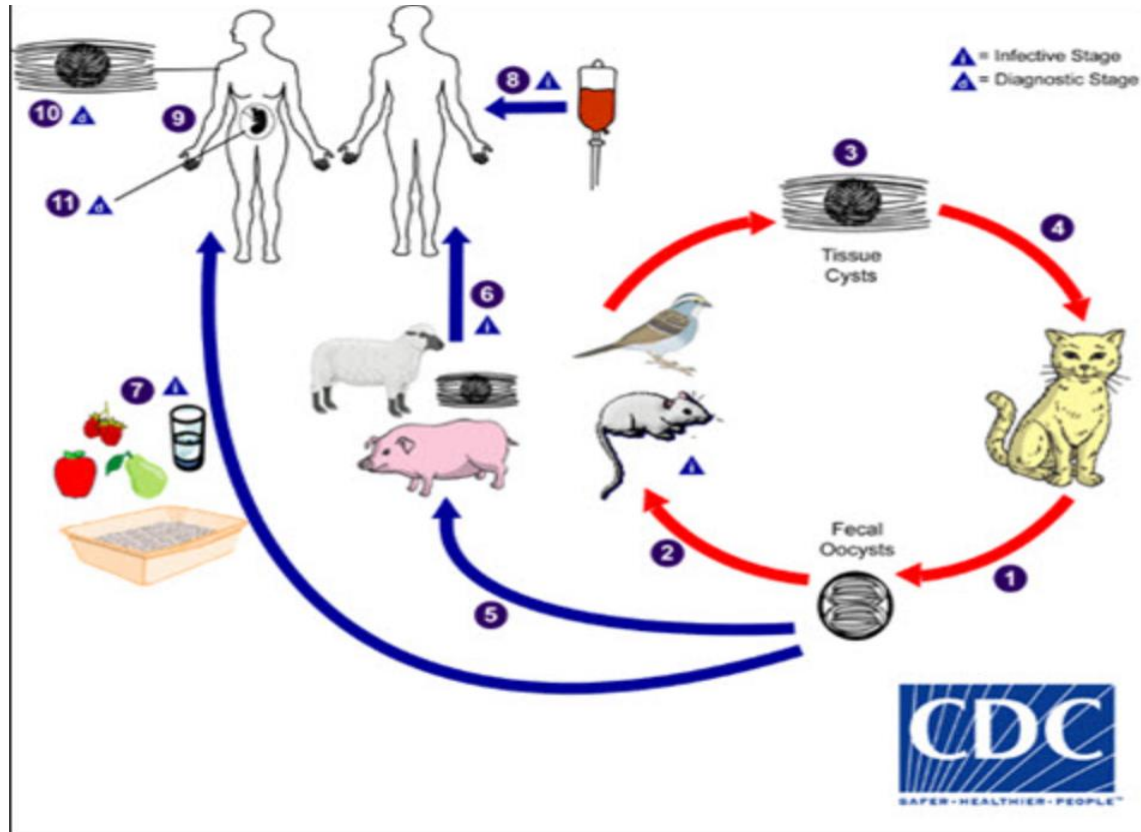


## Ωοκύστεις

- Σεξουαλικός πολλαπλασιασμός στο λεπτό έντερο της γάτας (βραδυζώιτες)
- Διήθηση εντεροκυττάρων, έναρξη σχηματισμού κοκκίων
- Ασεξουαλική αντιγραφή, σχηματισμός μακρογαμετών χωρίς (female) ή με μαστίγια (flagellated ή male).
- Μακρογαμέτες → περιέχουν πολυσακχαριδικά κοκκία, σταγονίδια λίπους και σωματίδια τοίχου 1,2 (W1, W2)



# Τοξόπλασμα Κύκλος ζωής

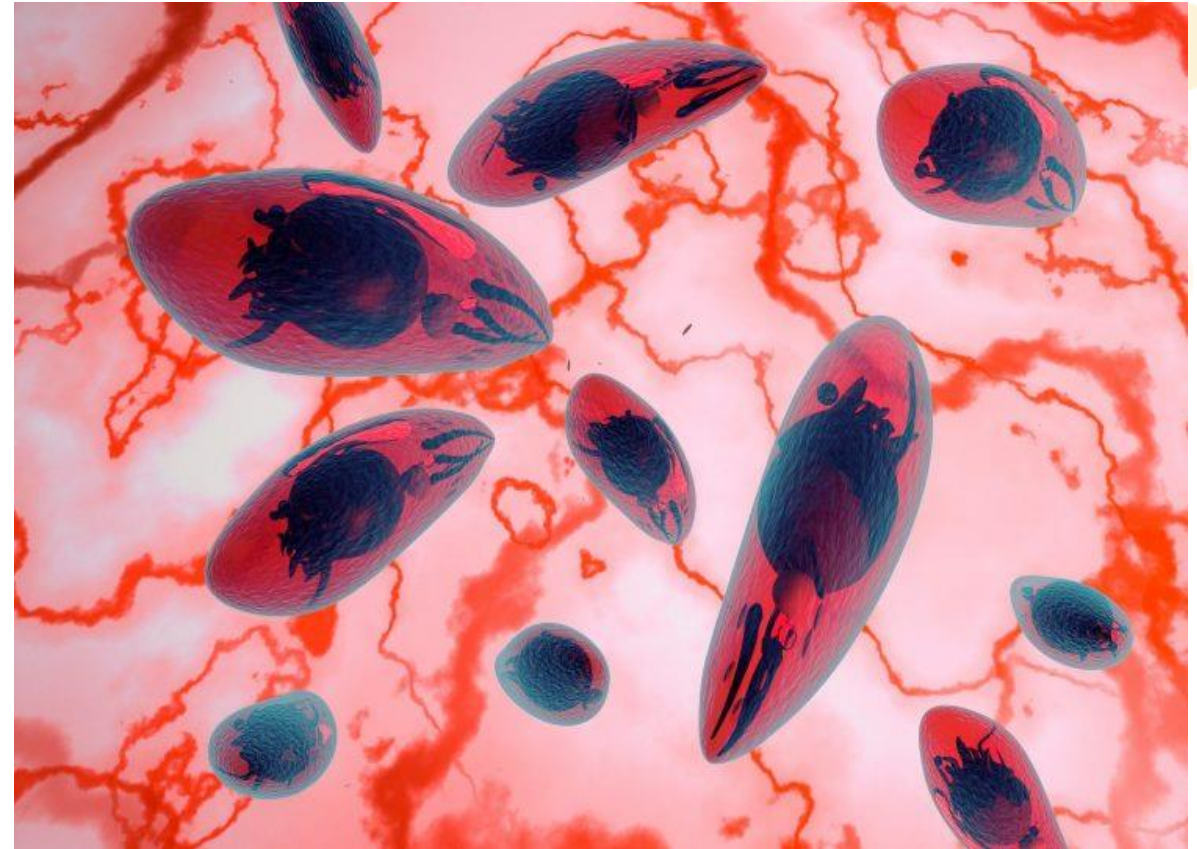
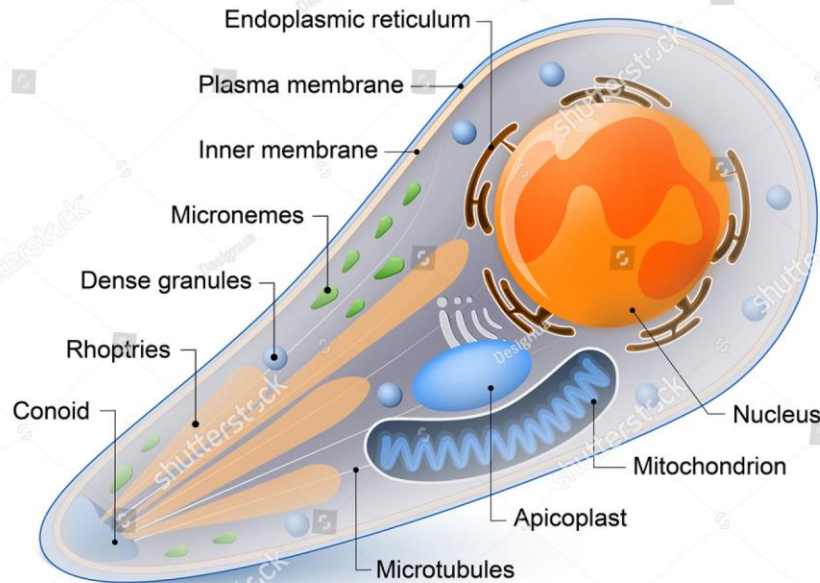


The toxoplasma **oocyst**, similar in morphology to that of *Isospora belli*, is excreted in **cat faeces**.

The oocyst, millions of which may be shed in a single stool of an infected cat, survive for months in moist environments, water or soil.

# Τοξόπλασμα Κύκλος ζωής

## *Toxoplasma gondii*



*Toxoplasma gondii* parasite acts through the IRE1 protein to cause infected cells to migrate through the body, spreading the parasite.

# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Υγιείς

### → No Signs and symptoms

- Similar to those of flu and mononucleosis
  - Body aches
  - Swollen lymph nodes
  - Headache
  - Fever
  - Fatigue



# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Υγιείς

- **CNS toxoplasmosis occurs in 50% of patients**
  - Seizure, dysequilibrium, cranial nerve deficits, altered mental status, focal neurologic deficits, headache
  - Encephalitis, meningoencephalitis, or mass lesions
  - Hemiparesis and seizures have been reported
- **Visual changes**
- **Signs and symptoms similar to those observed in immunocompetent hosts.**
  - Myocarditis
  - Pneumonitis
    - ✓ nonproductive cough, dyspnea, chest discomfort and fever



# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Ανοσοκατασταλμένοι

### HIV/AIDS, ΧΜΘ, Μεταμόσχευση

- Προηγούμενη λοίμωξη από toxoplasma μπορεί να επανενεργοποιηθεί
- Το άτομο έχει μολυνθεί αλλά εμφανίζει συμπτώματα μόλις εξασθενίσει η ανοσολογική απάντηση
- Σ' αυτή την περίπτωση τα κλινικά σημεία περιλαμβάνουν την εμφάνιση
  - Headache
  - Confusion
  - Poor coordination
  - Seizures
  - Lung problems that may resemble tuberculosis or Pneumocystis jiroveci pneumonia,
  - Blurred vision caused by severe inflammation of your retina (ocular toxoplasmosis)

# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα - Ανοσοκατασταλμένοι

### HIV/AIDS

- Brain involvement (ie, toxoplasmic encephalitis), with or without focal CNS lesions, is the most common manifestation of toxoplasmosis in individuals with AIDS.
  - Altered mental state
  - Seizures
  - Weakness
  - Cranial nerve disturbances
  - Sensory abnormalities
  - Cerebellar signs
  - Meningismus
  - Movement disorders
  - Neuropsychiatric manifestations



# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Ανοσοκατασταλμένοι

### HIV/AIDS

- Pulmonary toxoplasmosis (pneumonitis)
- in patients who are not receiving appropriate anti-HIV drugs or primary prophylaxis for toxoplasmosis.
- Diagnosis : by demonstrating *T gondii* in BAL
- mean CD4<sup>+</sup> count of 40 cells/ $\mu$ L  $\pm$ 75 standard deviation)
- primarily manifests as a prolonged febrile illness with cough and dyspnea
- mortality rate, even when treated appropriately, may be as high as 35%.

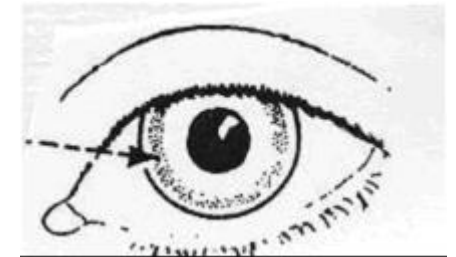


# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Ανοσοκατασταλμένοι

### HIV/AIDS - Uncommon manifestations

- Panhypopituitarism and diabetes insipidus
- Multiple organ involvement, with the disease manifesting as acute respiratory failure and hemodynamic abnormalities similar to septic shock
- Syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion and possibly orchitis
- Gastrointestinal system invasion of *T gondii* may result in abdominal pain, diarrhea, and/or ascites (due to involvement of the stomach, peritoneum, or pancreas)
- Acute hepatic failure
- Musculoskeletal involvement
- Parkinsonism, Focal dystonia, Rubral tremor, Hemichorea-hemiballismus





# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Μωρά

### Στα μωρά

- Κίνδυνος καθόλη τη διάρκεια της κύησης
- Πρώιμη εμφάνιση λοίμωξης (1<sup>ο</sup> τρίμηνο) σχετίζεται με κακή έκβαση για το κύημα
- Οι πρώιμες λοιμώξεις οδηγούν συχνά σε αποβολή / νεκρό κύημα
- Τα μωρά που επιβιώνουν εμφανίζουν
  - Σπασμούς
  - Διογκωμένο ήπαρ και σπλήνα
  - Ικτερο
  - Σοβαρές λοιμώξεις των οφθαλμών
- Μικρός αριθμός νεογέννητων εμφανίζουν σημεία και συμπτώματα
  - Εφηβική ηλικία
  - Απώλεια ακοής, νοητικές διαταραχές, σοβαρές λοιμώξεις οφθαλμών

# Τοξόπλασμα

## Κλινικά ευρήματα- Μωρά

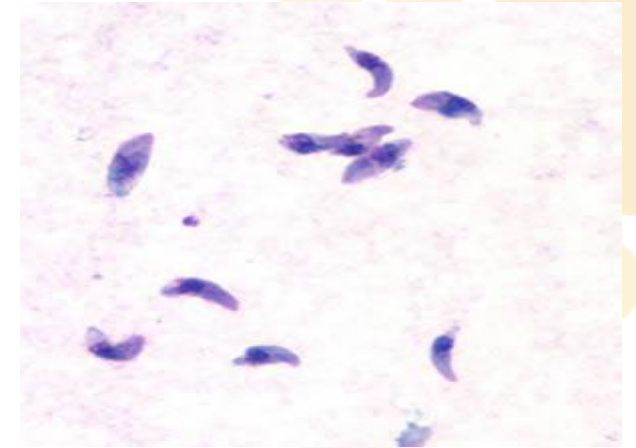
- Retinochoroiditis : 15% of patients
- Intracranial calcifications : 10%
- CSF pleocytosis and elevated protein values : 20% of patients.
- Anemia, thrombocytopenia, and jaundice at birth.
- Microcephaly
- Affected survivors may have mental retardation, seizures, visual defects, spasticity, hearing loss or other severe neurologic sequelae.
- Prevalence of sensorineural hearing loss : 28%
  - in children who do not receive treatment



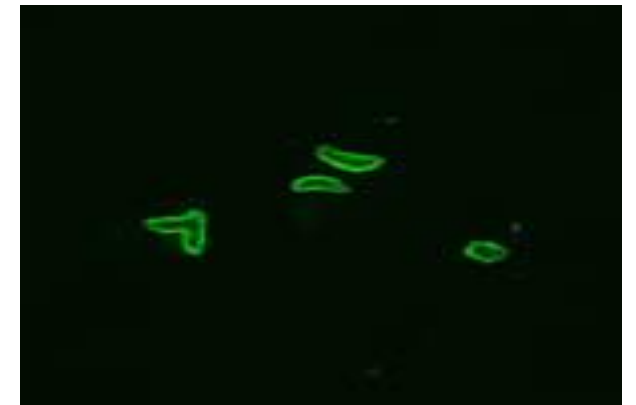
# Τοξόπλασμα

## Διάγνωση

1. Ορολογική
  - IgG : λοίμωξη
  - IgM : χρόνος λοίμωξης και δραστηριότητα νόσου
2. Άμεση παρατήρηση παράσιτου σε ιστούς
3. Κ/α αίματος ή από άλλα υγρά
4. Μοριακές τεχνικές (ανίχνευση DNA παράσιτου)
  - Αμνιακό υγρό
5. Οφθαλμολογική εξέταση



*Toxoplasma gondii* tachyzoites, stained with Giemsa, from a smear of peritoneal fluid obtained from a laboratory-inoculated mouse.



A *Toxoplasma*-positive reaction, stained by immunofluorescence (IFA). (CDC Photo)

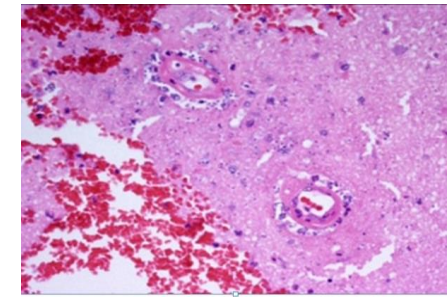
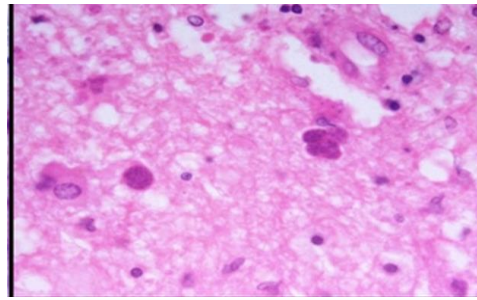
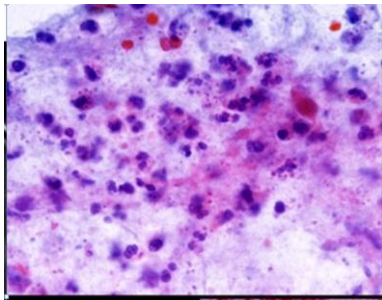
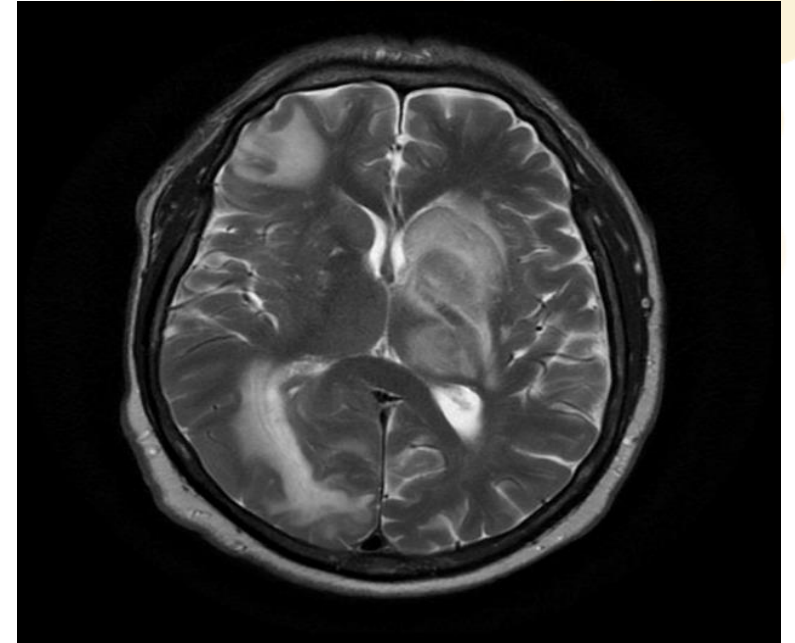
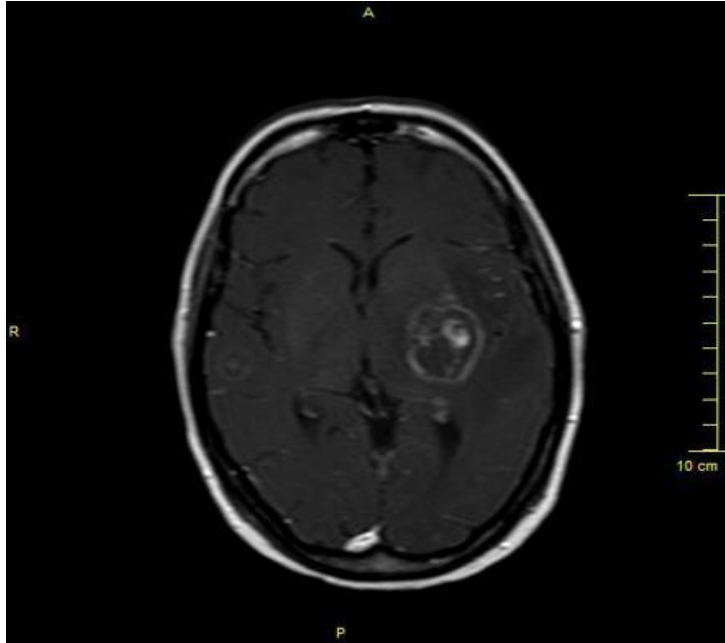
# Τοξόπλασμα

## Οφθαλμική προσβολή



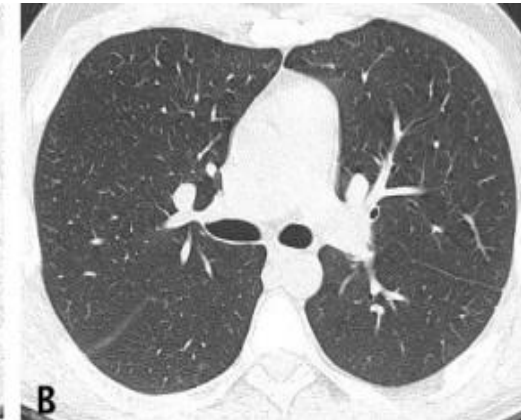
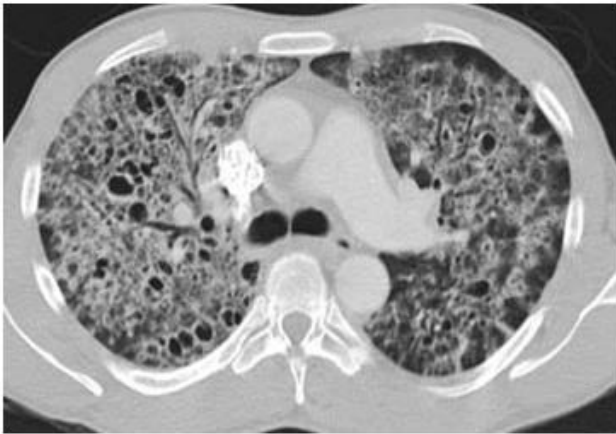
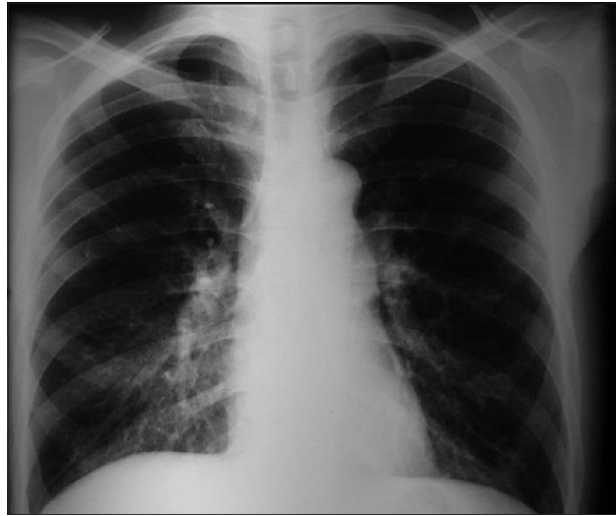


# Τοξόπλασμα Προσβολή ΚΝΣ



# Τοξόπλασμα

## Προσβολή Πνευμόνων



# Τοξόπλασμα Θεραπεία

- Τα διαθέσιμα φάρμακα στοχεύουν τους tachyzoite
- Δεν αντιμετωπίζουν το παράσιτο στους ιστούς
  - Pyrimethamine (folic acid antagonist and can cause dose-related suppression of the bone marrow, which is mitigated by concurrent administration of folinic acid (leucovorin) → protects the bone marrow from the toxic effects of pyrimethamine.
  - Sulfadiazine or clindamycin
  - Trimethoprim / sulfamethoxazole
  - Atovaquone and pyrimethamine plus azithromycin



# Τοξόπλασμα

## Θεραπεία – Κύηση

### Spiramycin

- Infections acquired and diagnosed before 18 weeks gestation and infection of the fetus is not documented or suspected.
- Spiramycin acts to reduce transmission to the fetus and is most effective if initiated within 8 weeks of seroconversion
- Spiramycin 1.5 g PO BID (from diagnosis until delivery)

### Pyrimethamine, sulfadiazine and leucovorin

- are recommended for infections acquired at or after 18 weeks gestation or infection in the fetus is documented or suspected.
- PCR is often performed on the amniotic fluid at 18 gestation weeks to determine if the infant is infected



# Τοξόπλασμα

## Θεραπεία – AIDS

Toxoplasmosis in immunodeficient patients is often fatal if not treated.

- Treatment is recommended for at least 4 to 6 weeks beyond resolution of all clinical signs and symptoms, but may be required for 6 months or longer.
- Relapses are known to occur in AIDS patients and maintenance therapy is recommended until a significant immunologic improvement is achieved in response to antiretroviral therapy.
- Pyrimethamine, folinic acid (leucovorin), and sulfadiazine are standards of therapy for immunodeficient patients.





# Τοξόπλασμα

## Θεραπεία – Νεογνά

**Pyrimethamine, a sulfonamide and leucovorin for 12 months.**

- Pyrimethamine: 2 mg/kg per day orally, divided twice per day for the first 2 days; then from day 3 to 2 months (or 6 months if symptomatic) 1 mg/kg per day, orally, every day; then 1 mg/kg per day, orally, 3 times per week
- Sulfadiazine: 100 mg/kg per day, orally, divided twice per day
- Folinic acid (leucovorin): 10 mg, 3 times per week

# Τοξόπλασμα

## Θεραπεία- Προσβολή οφθαλμών

### Adults

pyrimethamine 100 mg (loading dose)  
25-50 mg/day

+

sulfadiazine 2-4 grams /for 2 days (loading dose)  
500mg - 1 gram x 4

+

folinic acid (leucovorin) 5-25 mg /day

### Pediatric dose

pyrimethamine 2 mg/kg (loading dose)  
1 mg/kg / day

+

sulfadiazine 50 mg/kg X 2

+

folinic acid (leucovorin) 7.5 mg per day

Duration of therapy : 4 - 6 weeks

Corticosteroids are sometimes prescribed in addition to antiparasitic agents.



# Τοξόπλασμα

## Πρόληψη

- Περιποίηση κήπων
  - Γάντια, πλύσιμο χεριών μετά από κάθε δραστηριότητα
- Όχι κατανάλωση ωμού ή μη καλά μαγειρεμένου κρέατος
- Καλό πλύσιμο οικιακών σκευών
- Καλό πλύσιμο λαχανικών και φρούτων
- Όχι κατανάλωση μη παστεριωμένου γάλακτος



# Πλατυέλμινθες (Platyhelminthes)

Συνωμοταξία: Πλατυέλμινθες (Platyhelminthes)

Ζουν σε θαλάσσιο περιβάλλον, σε γλυκά νερά και σε υγρό χερσαίο περιβάλλον.

Ονομασία : από την ελληνική γλώσσα (έλμινς = σκουλήκι) και έχουν ως κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό την πεπλατυσμένη μορφή τους.

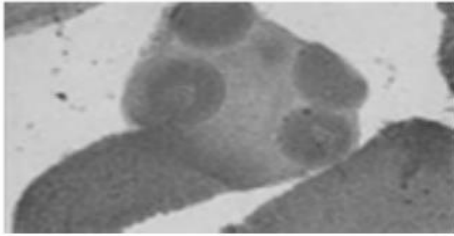
Δύο ομάδες που ενδιαφέρουν ως παράσιτα των οικόσιτων ζώων και του ανθρώπου, και που σχετίζονται με το πεπτικό σύστημα: οι κεστώδεις και οι τρηματώδεις σκώληκες.

Ομοταξία: Κεστώδεις (Cestoda)

Κεστώδεις σκώληκες (ή ταινίες) : ταινιοειδή μορφή.

Το μέγεθός τους κυμαίνεται από πολύ μικρό (2-3 mm) έως πολύ μεγάλο, που σε ορισμένα είδη μπορεί να φτάσει τα 10-15 m, υπερβαίνοντας συχνά το μήκος του σώματος αλλά ακόμα και το μήκος του πεπτικού σωλήνα του ξενιστή τους.

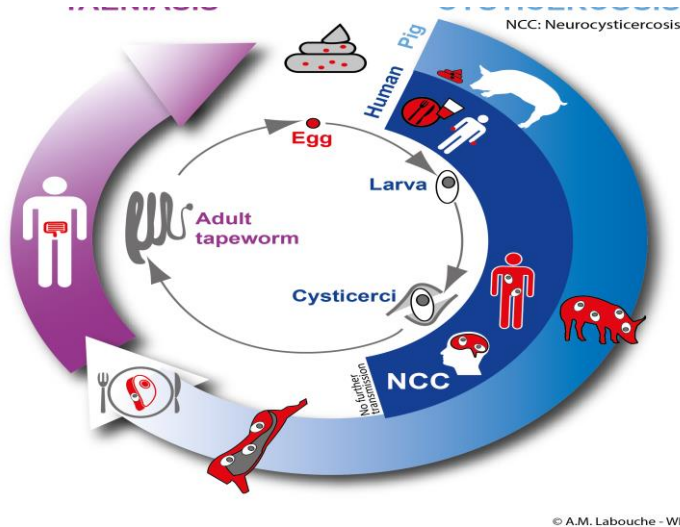
Χαρακτηριστικά της ομάδας είναι ο αποκλειστικά παρασιτικός τρόπος ζωής, η απουσία πεπτικού σωλήνα (η διατροφή τους γίνεται μέσω του καλυπτήριου επιθηλίου του δέρματος, το οποίο αποτελεί μια μεταβολική επιφάνεια απορρόφησης και αποβολής ουσιών) και ο ερμαφροδιτισμός.



### III. Κεστώδεις



- Taenia
  - saginata
  - solium
    - εντερική
    - ιστική (κυστικέρκωση)

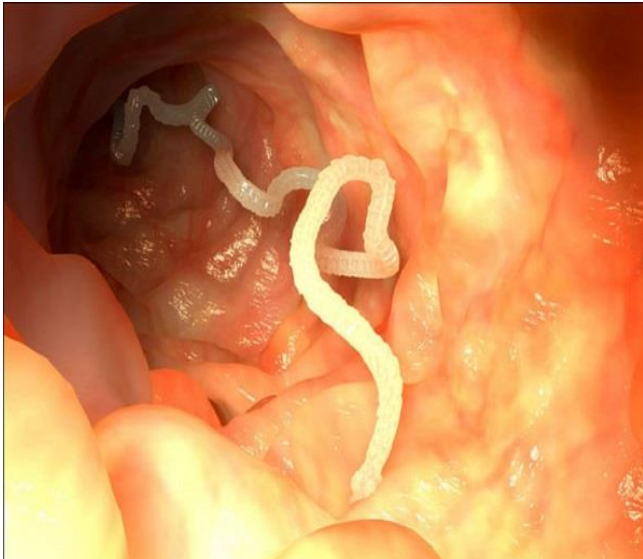


TAENIA SOLIUM

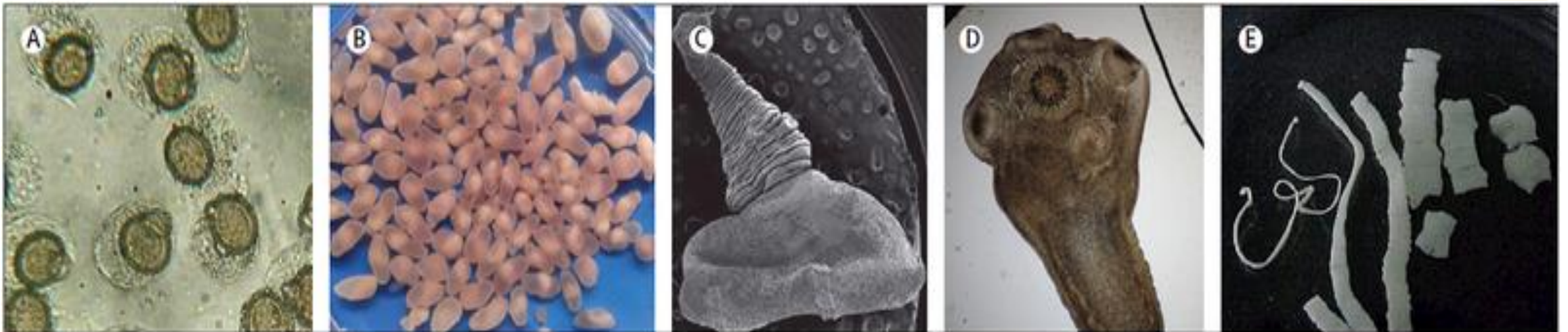


# Τι είναι η ταινίαση

Παρασιτική λοίμωξη που προκαλείται από την ενήλικη μορφή του κεστώδη σκώληκα *Taenia solium*. Προσβάλλει το έντερο.



# Εξελίξη της *Taenia solium*



*T solium* egg

larva or  
cysticercus

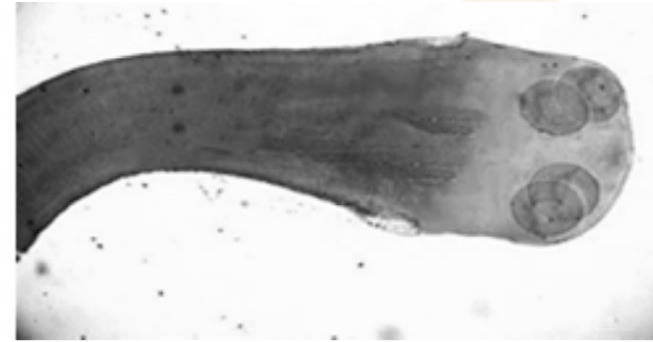
evaginating  
cysticercus

tapeworm  
scolex

tapeworm  
strobila

# Εντερική λοίμωξη

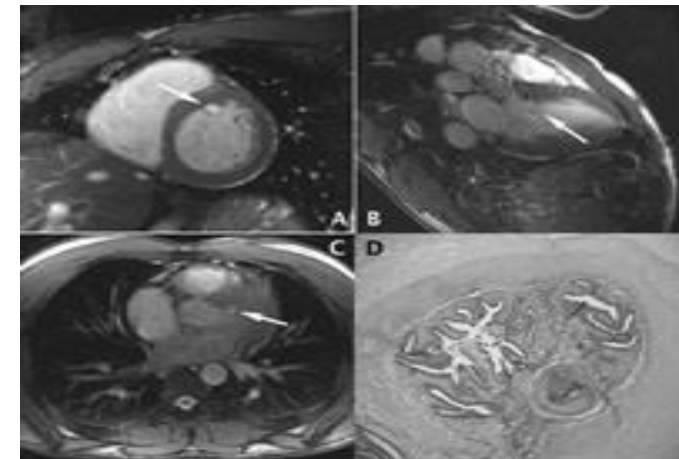
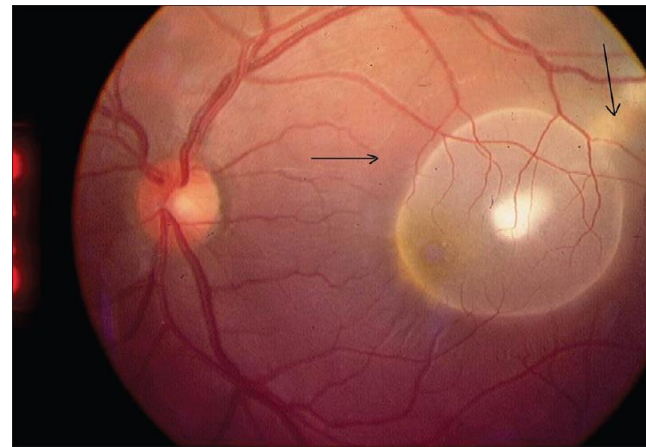
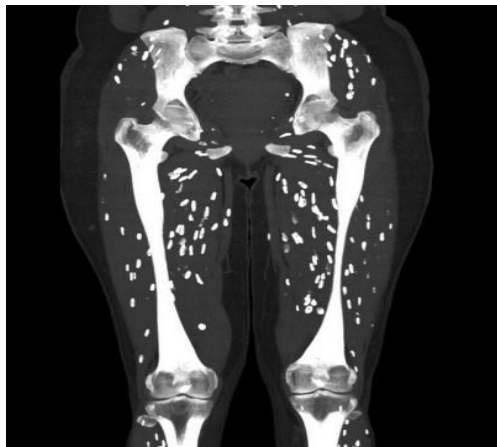
- **Ασυμπτωματική** λοίμωξη
- Ήπια συμπτώματα: κοιλ.άλγος, ναυτία, ανορεξία, απώλεια βάρους, περιπρωκτικός κνησμός
- Διάγνωση:
  - **παρασιτολογική κοπράνων** (πρωγλωτίδες)
  - Εξεταση κολλητικής ταινίας από την περιπρωκτική περιοχή
- Θεραπεία: niclosamide (2 gr εφ' άπαξ)  
praziquantel (10-20 mg/kg εφ' άπαξ)





# Τι είναι η κυστικέρκωση

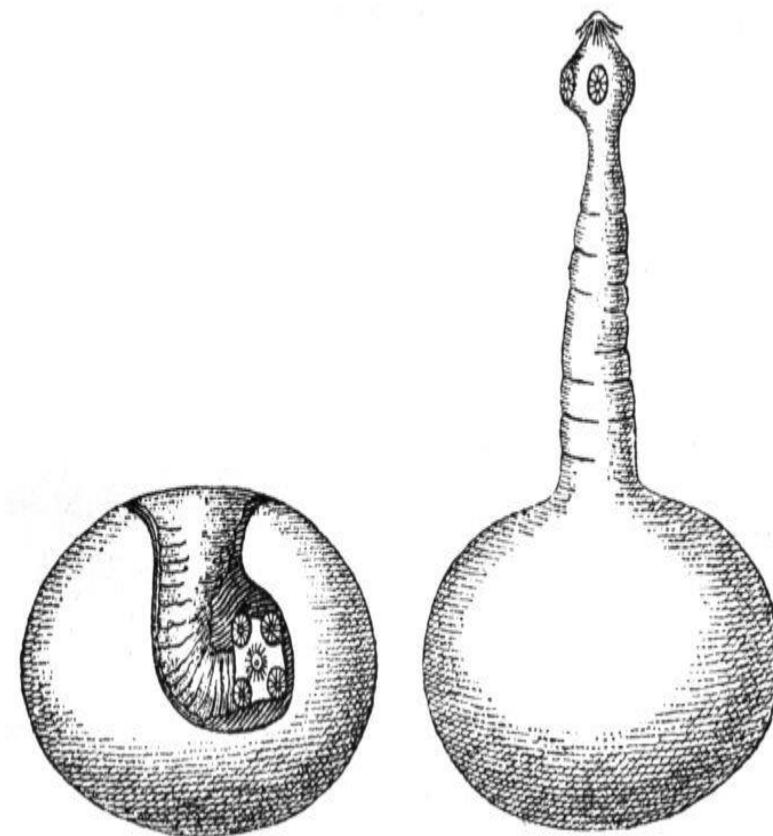
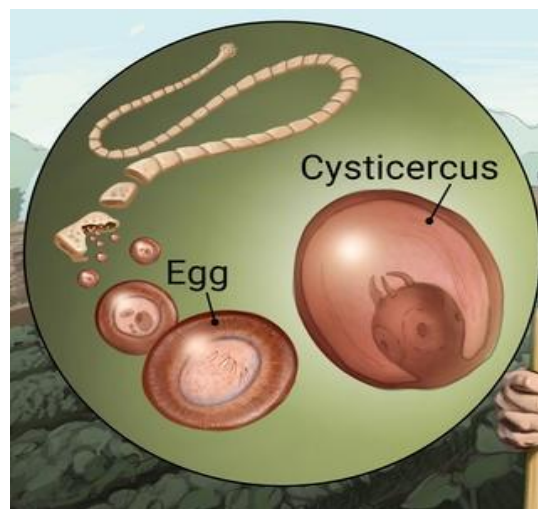
Παρασιτική λοίμωξη που προκαλείται από τα ωά του σκώληκα *Taenia solium*, συνήθως λόγω επιμόλυνσης των τροφών από άτομα με ταινίαση. Προσβάλλει τους μύες και τον υποδόριο ιστό, τους οφθαλμούς, την καρδιά, το ήπαρ, τον σπλήνα.



# Δομή κυστίκερκου

Οι ζώντες κυστίκερκοι:

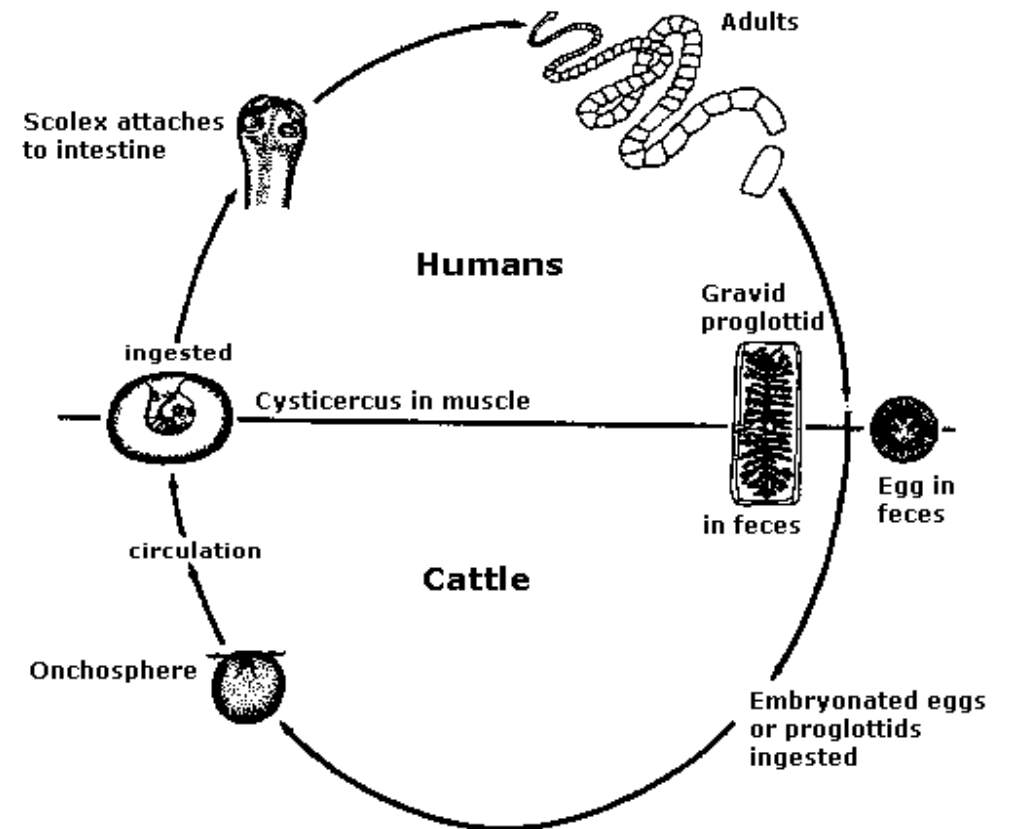
1. Αποτελούν μια «λανθάνουσα περίοδο» της προνύμφης του κεστώδη σκώληκα *T. Solium*
2. Έχουν:  
τρίστιβη διαπερατή μεμβράνη  
διαφανές κυστικό υγρό και  
έναν εγκολπωμένο σκώληκα
3. Εξαίρεση αποτελούν οι  
κυστίκερκοι της βοτρυοειδούς  
μορφής





# Ανάπτυξη κυστίκερκου

- Eggs → immediately infectious (do not require a developmental period)
- Once eggs or proglottids are ingested
  - oncospheres hatch in the intestine invade the intestinal wall, enter the bloodstream, and migrate to multiple tissues and organs where they mature into cysticerci over 60–70 days
  - Some cysticerci will migrate to the central nervous system, causing serious sequelae (neurocysticercosis).
- This differs from taeniasis
  - intestinal infection with the adult tapeworm
  - cysts evaginate and attach to the small intestine by their scolices.
  - Adult tapeworms develop to maturity and may reside in the small intestine for years .



# Κύκλος Ζωής

## Ταινιάσεις (*Taenia saginata* *taenia solium*)

Όρμιοι σκώληκες στο έντερο του ανθρώπου (κύριος ξενιστής)

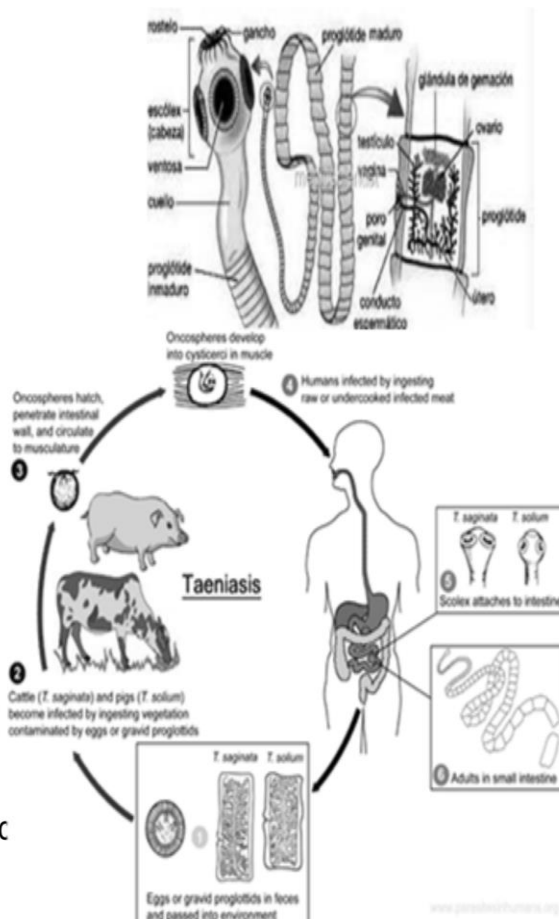
▼  
ωά αποβάλλονται με τα κόπρανα στη βλάστηση

▼  
ωά στο έντερο φυτοφάγων ζώων

▼  
Έμβρυο μέσω κυκλοφορίας στους γραμμωτούς μύες (κυστίκερκος)

▼  
Κύστεις μετατρέπονται σε σκώληκες στο έντερο του ανθρώπου

► Η κυστικήρρωση του ανθρώπου μεταδίδεται μέσω της κοπρανοποματικής οδού



## Ο άνθρωπος είναι για τον κυστίκερκο τελικός ξενιστής γιατί

1. Η ταινία (σκώληκας) δεν μπορεί να αποβληθεί από το έντερο του ανθρώπου
2. Η φυσιολογική χλωρίδα του εντέρου ανταγωνίζεται την επιβίωση της ταινίας
3. Οι άνθρωποι δεν είναι κανίβαλοι
4. Οι άνθρωποι δεν έχουν έναν απαραίτητο παράγοντα ανάπτυξης του σκώληκα



# Κυστικέρκωση – Από τι προκαλείται ?

Συνήθως προκαλείται με

- την κατανάλωση τροφίμων ή ποτών μολυσμένων από αυγά σκώληκα.
- τα ωμά λαχανικά που αποτελούν την σημαντικότερη πηγή
- τα αυγά σκώληκα προέρχονται από κόπρανα ατόμου που έχει μολυνθεί από ενήλικες σκώληκες

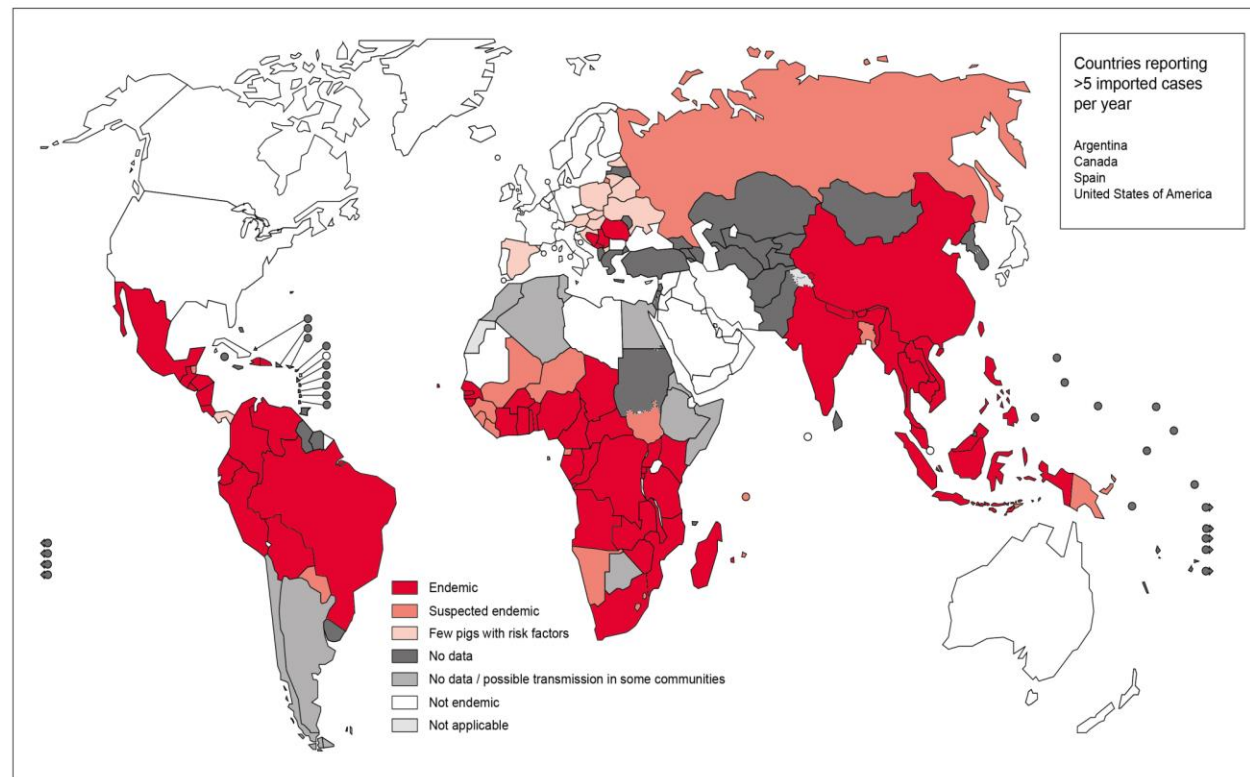
Διάγνωση

- Αναρρόφηση μιας κύστης
- Προσβολή εγκεφάλου
  - Αυξημένα ηωσινόφιλα στο ΕΝΥ
  - CT ή MRI για προσβολή



# Γεωγραφική Κατανομή

Endemicity of *Taenia solium*, 2015



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2016. All rights reserved

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)  
World Health Organization



ΗΠΑ: > 1000 νέα περιστατικά/χρόνο (αυξημένος κίνδυνος μόλυνσης στους γηγενείς λόγω των μεταναστών ή των ταξιδιών σε ενδημικές περιοχές)

Στις ΗΠΑ η νευροκυστικέρκωση ανήκει στις Neglectic Parasitic Infections (NPIs), μία ομάδα πέντε παρασιτικών λοιμώξεων όπου ο CDC στοχεύει σε παρεμβάσεις δημόσιας υγείας:

Τουλάχιστον 1.000 άτομα νοσηλεύονται κάθε χρόνο με *νευροκυστικέρκωση*.

# Κλινική σημειολογία

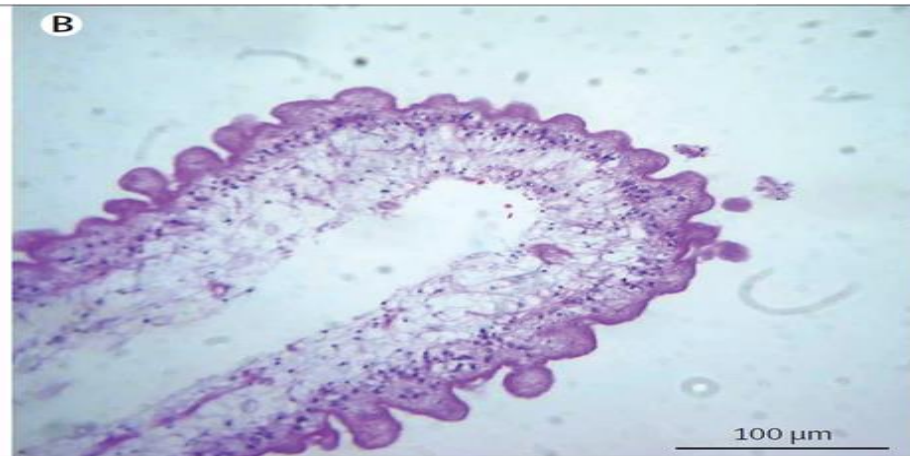
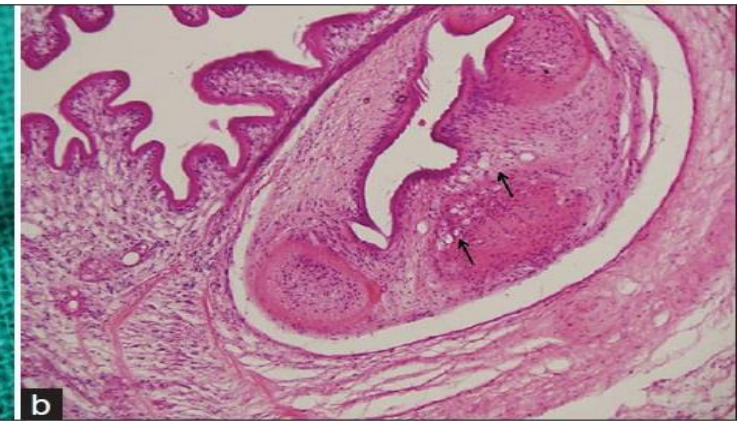
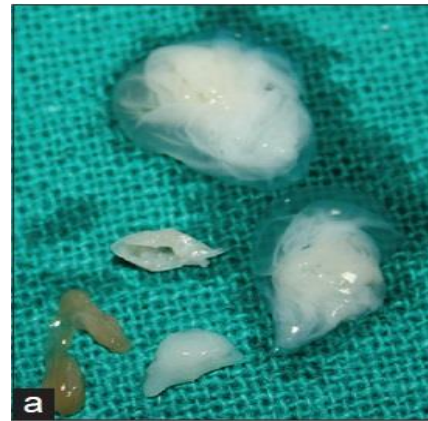
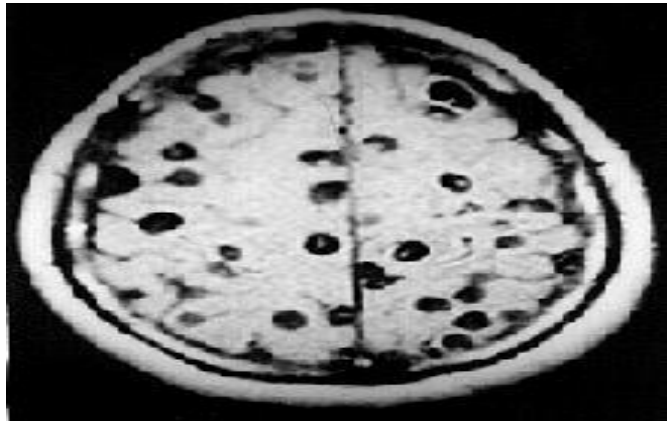
- Εξαρτάται από την θέση και τον αριθμό των Cysticerci
- skeletal and heart muscle, skin, subcutaneous tissues, the lungs, liver, and other tissues, including the oral mucosa. In most locations, cysticerci cause few symptoms and spontaneously degenerate.
- Cysticerci can migrate to the central nervous system and cause neurocysticercosis (NCC), which is associated with serious neurological and epileptic manifestations. Death can occur suddenly.





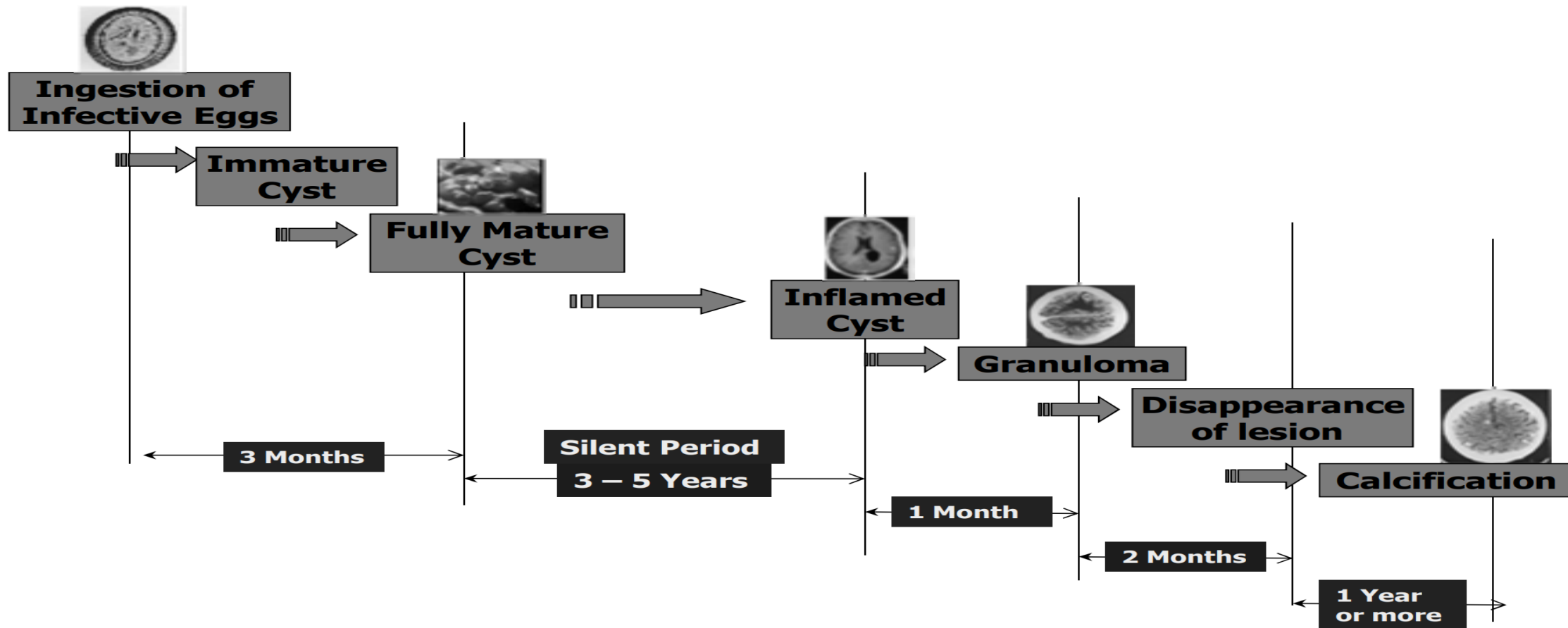
# Νευροκυστικέρκωση

Η πιο κοινή παρασιτική λοίμωξη στο ΚΝΣ των ανοσοεπαρκών ατόμων



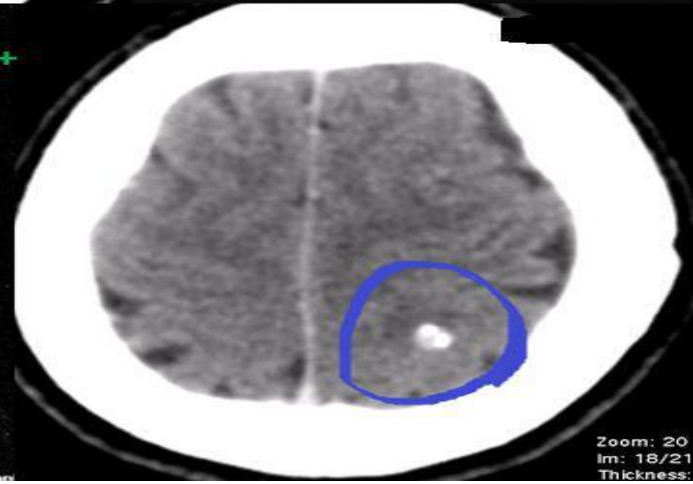
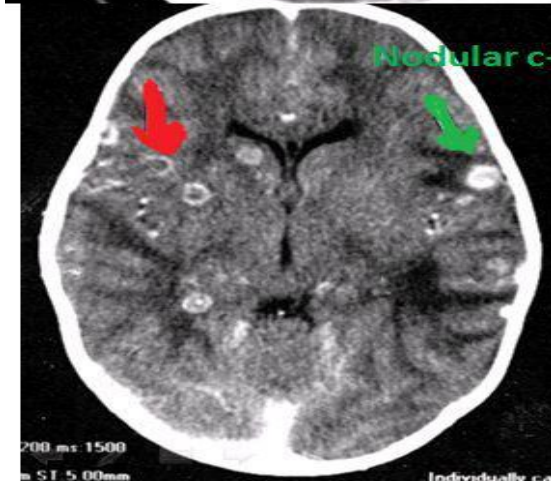
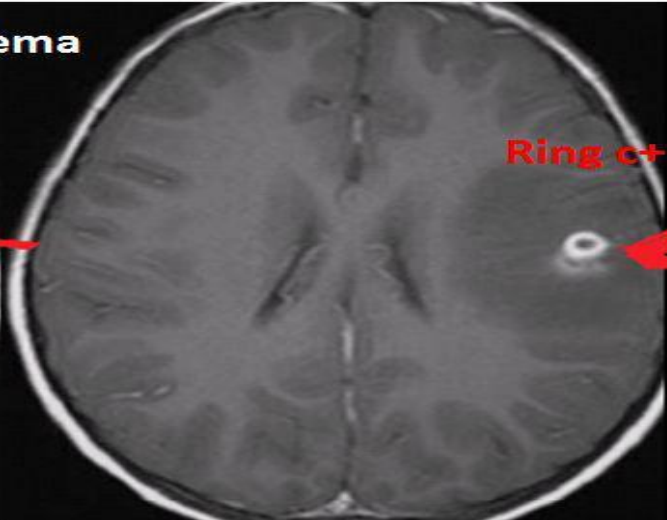
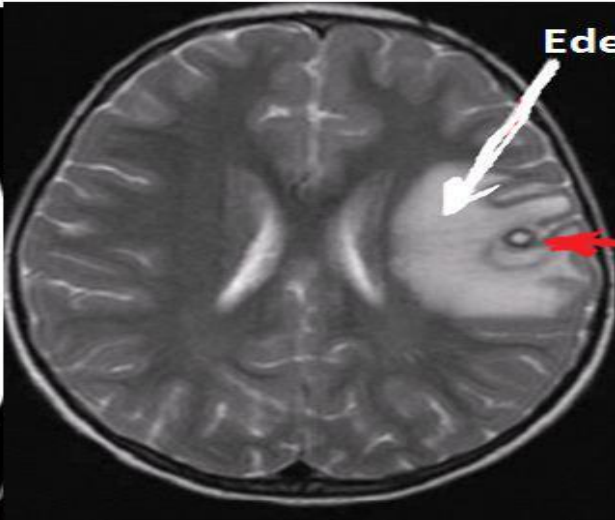
A. Παρασκεύασμα εγκεφάλου χοίρου με νευροκυστικέρκωση  
B. Μembrάνη του κυστίκερκου





# Πορεία λοίμωξης



# Μορφες νευροκυστικέρκωσης

- Κυστική
    - διάμετρος 7mm μονήρεις ή πολλαπλές
    - συνηθέστερη εντόπιση στις λεπτομήνιγγες και τον εγκεφαλικό φλοιό
  - Βοτρυοειδής
    - διαφόρων μεγεθών πολυάριθμες κύστεις στις βασικές δεξαμενές.
    - οι κύστεις που προσφύονται στις μήνιγγες δεν περιέχουν σκώληκα.
    - προκαλεί υδροκέφαλο λόγω φλεγμονής των μηνίγγων με συνοδό ίνωση και παρακώληση της κυκλοφορίας του ΕΝΥ
  - Μεικτή
    - στοιχεία και των δύο μορφών
-



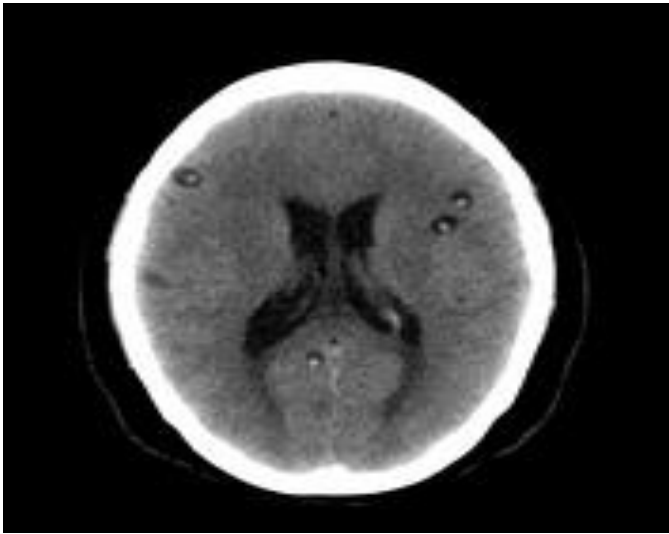
- STAGE**
-  **VESICULAR**
  -  **COLLOIDAL**
  -  **GRANULAR**
  -  **CALCIFIED**

200 ms 1500  
a SI: 5.00mm

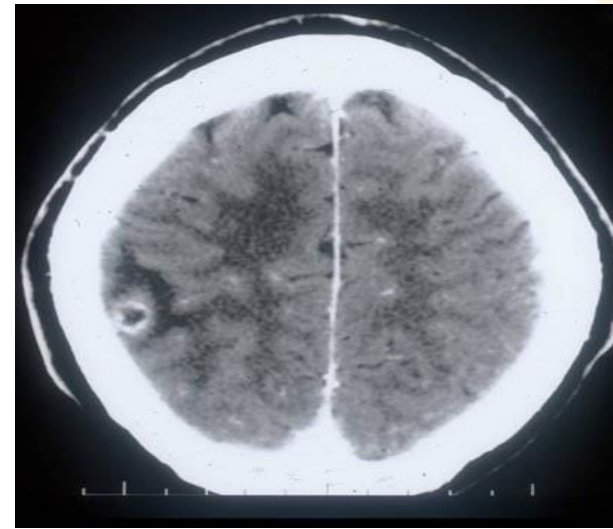
Individuality.com

Zoom: 20  
Im: 18/21  
Thickness:

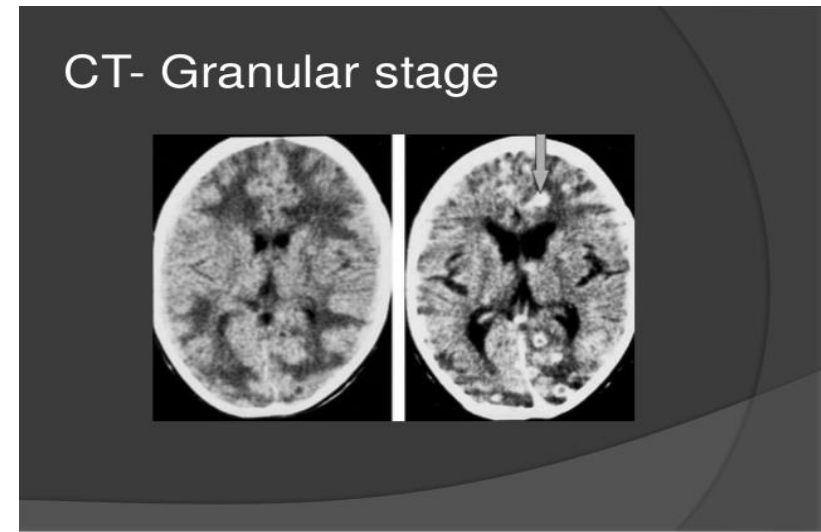
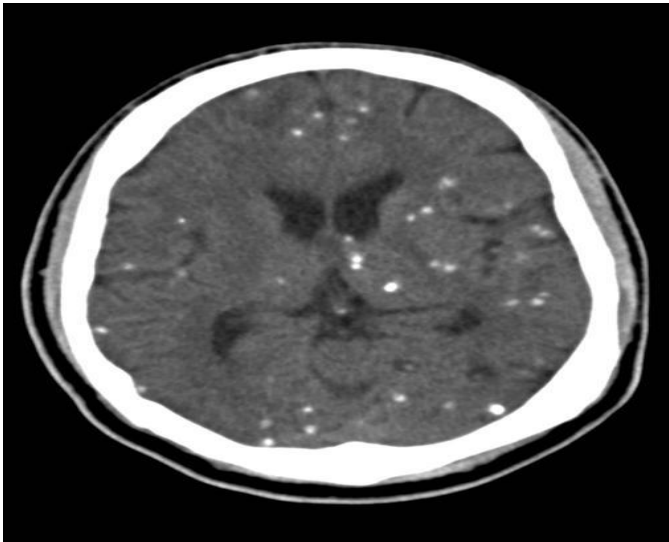
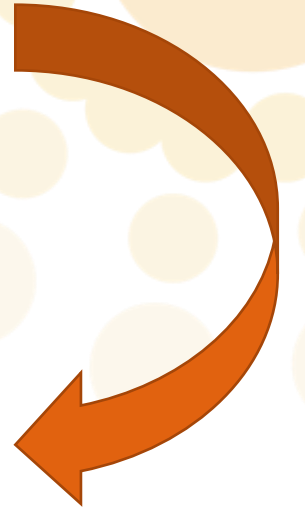




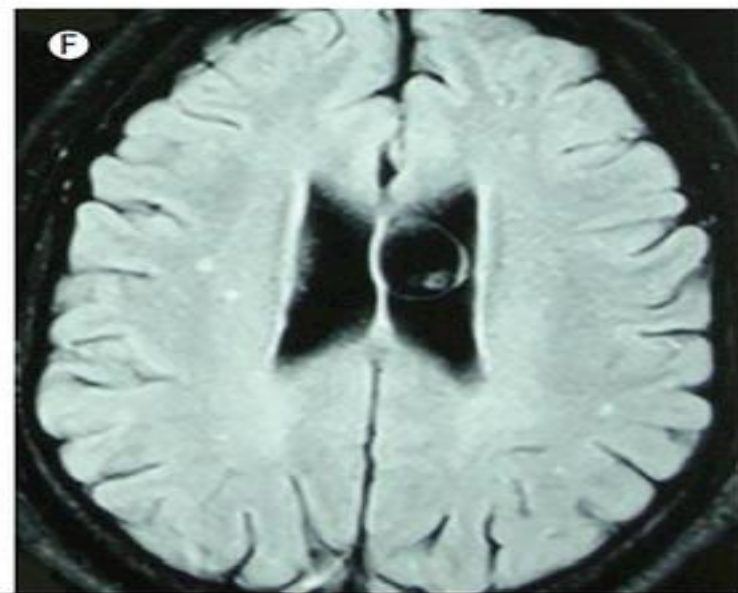
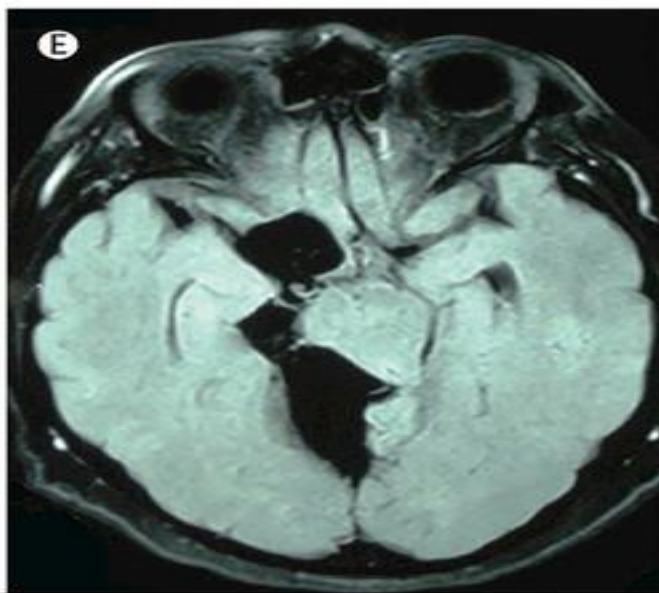
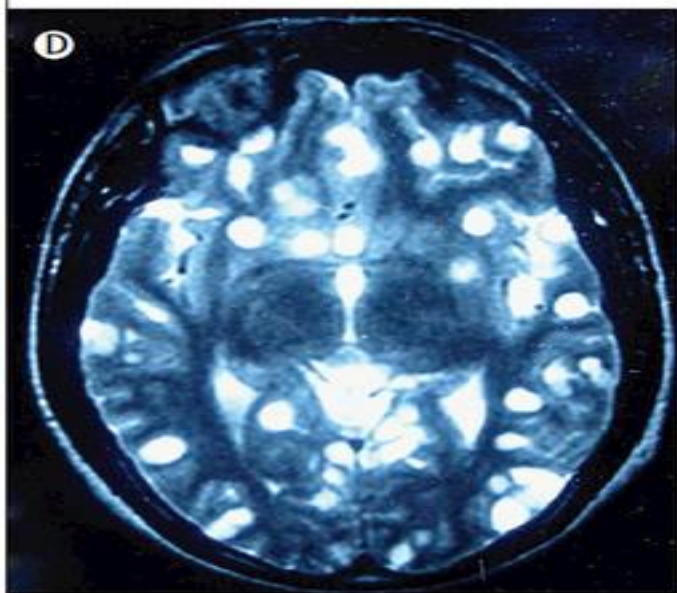
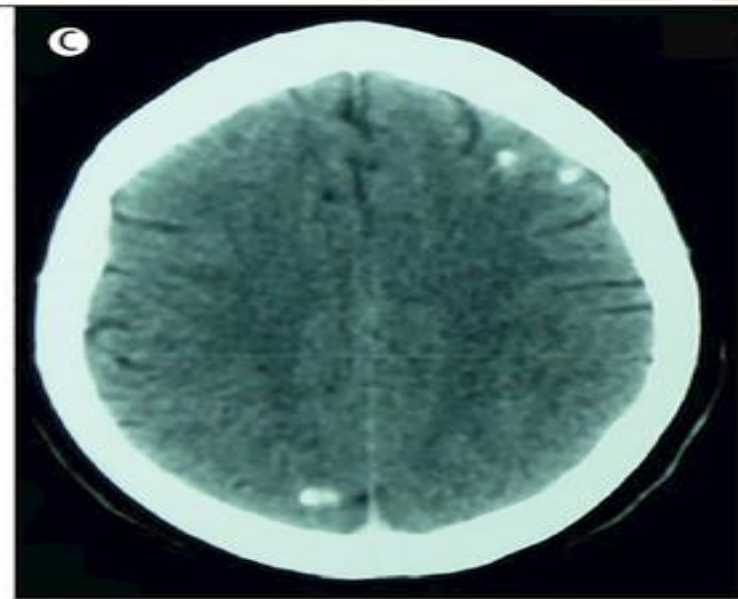
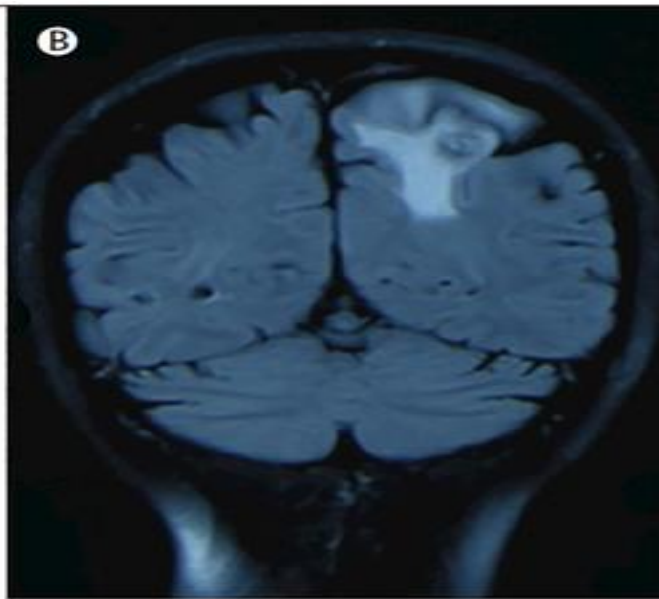
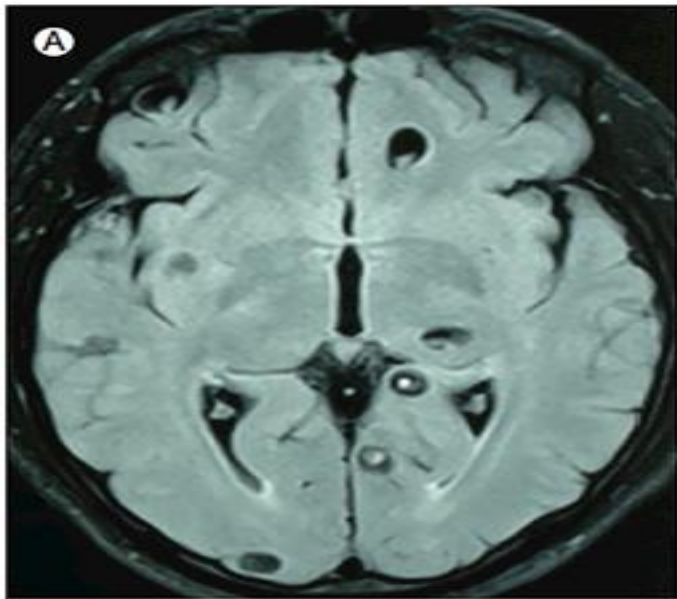
ΚΥΣΤΙΚΟ  
ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



ΚΟΛΛΟΕΙΔΕΣ  
ΚΟΚΚΙΩΔΕΣ







# Εντόπιση κυστικέρκωσης στο ΚΝΣ

## ΠΑΡΕΓΧΥΜΑΤΙΚΗ (60-90%)

Συνήθως στα σημεία συμβολής φαιάς και λευκής ουσίας

Σπανιότερη εντόπιση

- παρεγκεφαλίδα εξαιτίας χαμηλότερης αιματικής ροής

Παρεγχυματικές κύστεις : μικρές (1 cm)

## ΕΞΩΠΑΡΕΓΧΥΜΑΤΙΚΗ ή ΒΟΤΡΥΟΕΙΔΗΣ (15-54%)

Υπαραχνοειδής χώρος / Βασικές δεξαμενές (βοτρυοειδής μορφή: απουσία σκώληκα)

Κοιλίες : Συχνά μονήρης κύστη

- 4<sup>η</sup> κοιλία: η συνηθέστερη εντόπιση (53%)
- η 3<sup>η</sup> κοιλία (27%)
- πλάγιες κοιλίες (11%)
- υδραγωγός (9%).

Μήνιγγες

Νωτιαίος μυελός

Οφθαλμικός βολβός

Υπαραχνοειδείς κύστεις είναι μεγαλύτερες (9 cm)

# Επιδημιολογικά δεδομένα

NEGLECTED PARASITIC INFECTION:

## Cysticercosis



[Up to] **1 in 10 people** hospitalized for neurocysticercosis in the United States dies from the preventable parasitic disease.



Learn more: [www.cdc.gov/parasites/npi/](http://www.cdc.gov/parasites/npi/)

- 50% των ασθενών είναι ασυμπτωματικοί
- Παρεγχυματική μορφή : καλύτερη πρόγνωση
- Υπαραχνοειδής μορφή (περίπου 10-15%) → υδροκέφαλο και αγγειίτιδα → αυξημένο ποσοστό θνησιμότητας (>20%)
  - Μόνιμα νευρολογικά ελλείμματα δευτερογενώς σε έδαφος αγγειίτιδας και χρόνιας μηνιγγίτιδας
  - Ανοια λόγω υδροκεφάλου
  - Αιφνίδιος θάνατος (οξεία απόφραξη κοιλιακού συστήματος, συγκεκριμένα στην σχισμή του Silvius)
- Όμοια επικράτηση πλην της κυστικερκωτικής εγκεφαλίτιδας που υπερτερεί στις νεαρές γυναίκες
- Αφορά όλες τις ηλικιακές ομάδες.
  - Συχνότερα στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δεκαετία της ζωής
  - Στα παιδιά δύσκολα διαγιγνώσκεται πριν την ηλικία των 2 ετών λόγω του παρατεταμένου χρόνου επώασης της *T. Solium*, συχνότερα δε μετά τα 7 έτη, είναι αυτοπεριοριζόμενη και έχει καλή πρόγνωση

# Ανοσιακή Αντίδραση

Έκκριση (προσταγλανδινών , παραμυοσίνης ταινιαστατίνης, θειούχων πολυσακχαριτών

- αναστέλλουν ή τροποποιούν την αντίδραση του συμπληρώματος
- αναστέλλουν την παραγωγή κυτταροκινών που οδηγεί σε ελάχιστη ανοσιακή αντίδραση του ξενιστή γύρω από τον ζωντανό κυστίκερκο
- Τα αντισώματα δεν φονεύουν τα ώριμα μετακεστώδη.
- Η ταινιαστατίνη πιθανά επιδρά στον πολλαπλασιασμό των λεμφοκυττάρων και την δράση των μακροφάγων.
- Οι κλινικές εκδηλώσεις είναι αποτέλεσμα της ανοσιακής αντίδρασης λόγω εκφύλισης του κυστίκερκου

Οι κυστίκερκοι παρασιτούν χωρίς να προκαλούν κατ' ανάγκη φλεγμονή

Η ανοσιακή αντίδραση ποικίλλει από την απόλυτη ανοχή έως την οξεία ανοσιακή απάντηση- ετερογένεια χυμικής ανοσιακής αντίδρασης

Στον ίδιο ασθενή δύναται να υπάρχει κύστη με έντονη φλεγμονώδη αντίδραση πέριξ αυτής και πολυάριθμες άλλες ζώσες χωρίς οίδημα

Οι κυστίκερκοι μπορούν να αποτελούν τυχαίο απεικονιστικό ή νεκροτομικό εύρημα

Παρουσία ανοσοσφαιρίνης IgG μαρτυρά την χρονιότητα της λοίμωξης

Συμμετέχουν τα T1h και T2h λεμφοκύτταρα, ενώ το παράσιτο φονεύεται από τα ηωσινόφιλα



# Κύκλος νευροκυστικέρκωσης – Εγκεφαλικό παρέγχυμα

Βασίζεται στην επιβίωση και την εντόπιση του παρασίτου εντός του ΚΝΣ:

1<sup>η</sup> φάση : Ενεργή

2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> φάση : Μεταβατική

4<sup>η</sup> φάση : Αδρανής

- Άγνωστη η διάρκεια κάθε σταδίου.
- Παράσιτο επιβιώνει για μήνες έως χρόνια.
- Μεταβατικό στάδιο : από 4-6 μήνες.
- Το νεκρό παράσιτο απορροφάται ή ασβεστώνεται

## 1<sup>ο</sup> στάδιο: κυστικό

Αφιξη κυστίκερκων (διαπερατή μεμβράνη, διαφανές κυστικό υγρό και έναν εγκολπωμένο σκώληκα) στο ΚΝΣ. Μπορεί να διαρκέσει χρόνια.

Καμία ανοσιακή αντίδραση

## 2<sup>ο</sup> στάδιο: κολλοειδές

Κύστη με πυκνό τοίχωμα, θολό περιεχόμενο και εκφυλισμένο σκώληκα. Το παράσιτο αποβιώνει μετά από 4-5 έτη χωρίς θεραπεία ή νωρίτερα με θεραπεία. Επάγει έντονη ανοσολογική αντίδραση (περιαγγειακή λεμφοκυτταρική διήθηση, πολλαπλασιασμός μικρογλοίας, γλοιώση)

## 3<sup>ο</sup> στάδιο: κοκκιώδες

Πιο πυκνό τοίχωμα, εκφυλισμένος σκώληκας. Ήπια αντίδραση Ξενιστή

## 4<sup>ο</sup> στάδιο: ασβεστοποίηση

Κατόπιν ανοσολογικής αντίδρασης του Ξενιστή



# Εξωπαρεγχυματική κυστικέρκωση

Η μηνιγγική κυστικέρκωση συχνά επάγει μία έντονη ανοσιακή αντίδραση στον υπαραχνοειδή χώρο με σχηματισμό εξιδρώματος που αποτελείται από ίνες κολλαγόνου, λεμφοκύτταρα, ηωσινόφιλα και υαλινοποιημένες παρασιτικές μεμβράνες που οδηγούν σε πάχυνση των λεπτομηνίγγων.

Η φλεγμονώδης αντίδραση μπορεί να διασπαρεί, καταστρέφοντας το οπτικό χίασμα, τα κρανιακά νεύρα που αναδύονται από το εγκεφαλικό στέλεχος και να διεισδήσει στις αρτηρίες του κύκλου του Willis. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ΑΕΕ.

Τα τρήματα του Luschka και Magendie μπορούν να αποφραχθούν από την πάχυνση των λεπτομηνίγγων ή των παρασιτικών μεμβρανών με απότοκο τον αποφρακτικό υδροκέφαλο.

Η κοιλιακή κυστικέρκωση μπορεί να επάγει φλεγμονώδη αντίδραση εάν οι κυστίκερκοι επαφίενται στα χοριοειδή πλέγματα ή στο επένδυμα των κοιλιών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η φλεγμονή στο επένδυμα μπορεί να εμποδίζει τη διέλευση του εγκεφαλονωτιαίου υγρού στο τρήμα του Monro ή στον υδραγωγό.

# Βοτρυοειδής κυστικέρκωση

- Λιγότερο συχνή
- Ανώμαλος πολλαπλασιασμός της μεμβράνης του κεστώδους
  - Προέρχεται από κατάτμηση της κυστικής μορφής και εκβλάστηση νέων κύστεων
- Απεικονιστικά : πολυάριθμες κυστικές βλάβες (4-12 cm)
- Οφείλεται σε άλλο είδος κεστώδους (αποκλίνων τύπος της *T. solium*, *T. multiceps* ή *T. serialis*).
- Αποτελεί τη χειρίστη μορφή νευροκυστικέρκωσης ειδικά όταν σχετίζεται με υδροκέφαλο στα πλαίσια κυστικερκώδους μηνιγγίτιδας και σχετίζεται με υψηλή θνησιμότητα (50%).



# Κυστικερκωτική εγκεφαλίτιδα

Σοβαρή μορφή κυστικέρκωσης που εκδηλώνεται ως μαζική λοίμωξη του εγκεφαλικού παρεγχύματος επιφέροντας μια σοβαρή ανοσολογική απάντηση του ξενιστή και εκδηλώνεται ως αύξηση της ενδοκράνιας πίεσης

Πιο συχνή σε νεαρές γυναίκες και παιδιά

Εκδηλώνεται με θόλωση της συνείδησης, κρίσεις E, μείωση οπτική, κεφαλαλγία, έμετο και οίδημα οπτικών θηλών



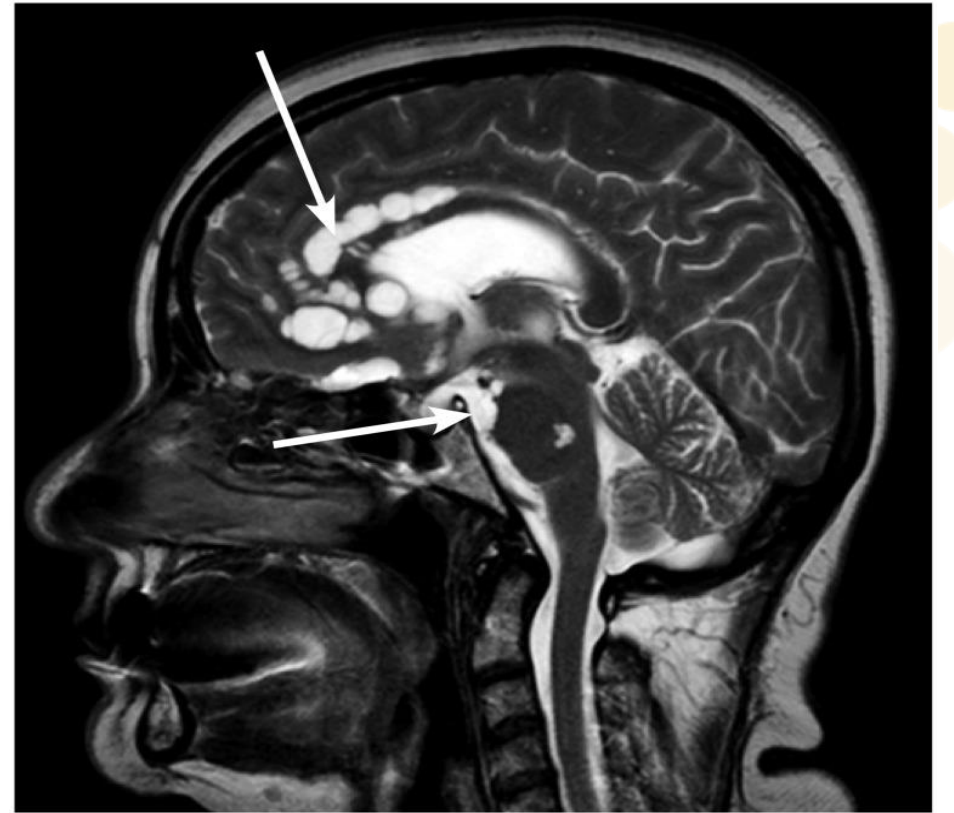
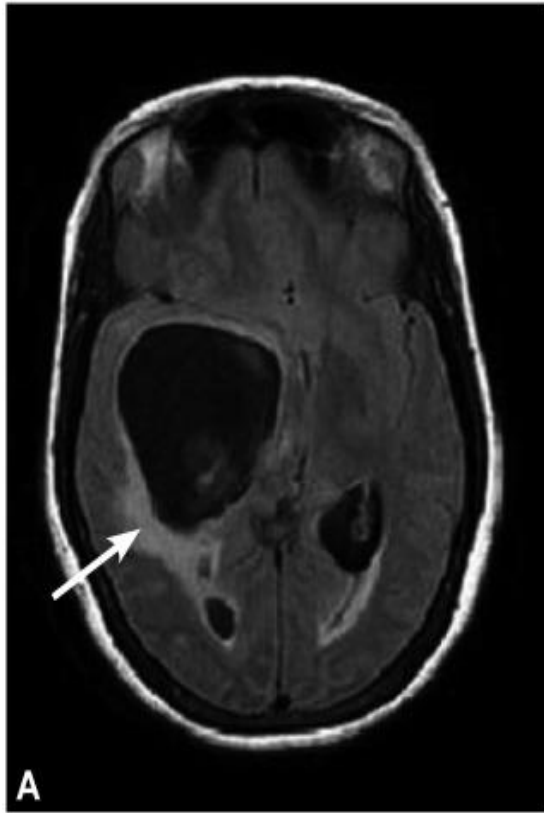
# Απεικονιστικά δεδομένα

## CT Εγκεφάλου

- Ευαισθησία και ειδικότητα > 95%
- Μικρότερη ευαισθησία και ειδικότητα στην ενδοκοιλιακή και υπαραχνοειδή μορφή
- Εξέταση εκλογής για την απεικόνιση των επασβεστωμένων κύστεων
- Οι ενδοκοιλιακές κύστεις προκαλούν διεύρυνση των κοιλιών που εξαρτάται από την εντόπισή τους. Η κοιλιακή και περικοιλιακή πρόσληψη υποδηλώνει επενδυμίτιδα
- Η παρουσία ενδοκοιλιακών κύστεων δύσκολα ταυτοποιείται με CT. Είναι ισόπυκνες με το ENY και λεπτοτοιχωματικές.

## MRI Εγκεφάλου

- Εξέταση εκλογής για την ενδοκοιλιακή και υπαραχνοειδούς μορφή
- Οι υπαραχνοειδείς κύστεις στην κυρτότητα των ημισφαιρίων είναι μικρές αλλά αυτές στην σχισμή του Sylvius μπορούν να φτάσουν τα 50 mm ή περισσότερο
- Καταλληλότερη για την ταυτοποίηση των μικρών παρεγχυματικών κύστεων και αυτών στη βάση του εγκεφάλου, στις κοιλίες και στην σπονδυλική στήλη
- Επιτρέπει την εκτίμηση του μεγέθους της φλεγμονής, της εντόπισης, του σταδίου της κύστης
- Καλύτερη μέθοδος στην εκτίμηση της λεπτομνηιγγικής πρόσληψης στην βάση του εγκεφάλου δευτερογενώς λόγω αραχνοειδίτιδας στην περίπτωση της υπαραχνοειδούς μορφής.





# Κλινική συμπτωματολογία

Ποικίλλει ανάλογα με : εντόπιση βλαβών, αριθμό παρασίτων και ανοσιακή απάντηση του ξενιστή

- Επιληψία: η πιο κοινή εκδήλωση (70%)
  - Ενδοκράνια υπέρταση, Κεφαλαλγία, ζάλη,
  - Υδροκέφαλος
  - ΑΕΕ (ισχαιμικά ή αιμορραγικά) λόγω αγγειίτιδας. Κυρίως προσβάλλεται η μέση και οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία και τα αγγεία μέσου μεγέθους
  - Νευροψυχιατρικές διαταραχές (12.5-15.6%)
  - Ενδοεγκεφαλική εντόπιση προσομοιάζει με όγκο στην υπόφυση: Οφθαλμολογικές ή ενδοκρινικές διαταραχές
  - ΝΜ: Περίπου 1-5% (ενδομυελική είτε εξωμυελική)
  - Εξωμυελική 6-8 φορές συχνότερη (ριζιτικός πόνος, αδυναμία, παραισθησία).
  - Ενδομυελική συνήθως στην ΘΜΣΣ στα πλαίσια αιματογενούς ή κοιλιοεπενδυματικής διασποράς (παραπάρεση, αισθητικά ελλείμματα, σφιγκτηριακές διαταραχές).
  - Δύσκολη στη θεραπεία
  - Όταν σχετίζεται με αραχνοειδίτιδα έχει πτωχή πρόγνωση
-

# Κλινική συμπτωματολογία

## Νευροκυστικέρκωση και Συστηματική νόσος

- Συχνότερη σε Ασιάτες
- Υποδόριος ιστός ή μύες.
- Έχει αναφερθεί εντόπιση σε περιφερικά νεύρα, ήπαρ και σπλήνα
- Η εκδήλωση των συμπτωμάτων είναι υποξεία ή χρόνια, πλην των επιληπτικών κρίσεων που είναι οξεία



# Διάγνωση- Κόπρανα

Παρασιτολογική κοπράνων: 10-15% των ασθενών με νευροκυστικέρκωση πάσχουν επίσης από ταινίαση

Δυνατότητα ταυτοποίησης φορέων με ELISA και PCR κοπράνων



# Διάγνωση-Αίμα

Ο πλειομορφισμός της νευροκυστικέρκωσης καθιστά αδύνατη τη διάγνωση βασιζόμενη αποκλειστικά σε κλινικά κριτήρια

- a) Λευκοκυττάρωση
- b) Ηωσινοφιλία 15%
- c) Αυξημένη ΤΚΕ
- d) ELISA  
χαμηλή ευαισθησία και ειδικότητα
- e) EITB  
90% ευαισθησία και 100% ειδικότητα

# Ορολογικός έλεγχος (EITB)

- Υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα
- Κλινική σημασία του αριθμού των Reactive Bands
  - Πολλές βλάβες περισσότερες bands.
  - Ασθενείς με 1 ως 2 bands συνήθως έχουν μονήρες κοκκίωμα ή ασβεστώσεις
  - Δεν υπάρχει οροαρνητικός ασθενής που να έχει έστω και 1 ενεργό κύστη.
- Μετά τη θεραπεία μειώνεται ο αριθμός των bands και σταδιακά αρνητικοποιείται (>1 έτος)





# Διάγνωση-ENY

Σε κάθε ασθενή με πρόσφατης έναρξη επιληπτικών κρίσεων ή νευρολογικό έλλειμμα με μονήρη απεικονιστικά βλάβη

Αντένδειξη για ΟΝΠ μόνο σε υπερμεγέθεις κύστες με σοβαρό οίδημα και πιεστικά φαινόμενα ή εικόνα αποφρακτικού υδροκεφάλου

Όταν η κυστικέρκωση είναι παρεγχυματική η εξέταση ENY μπορεί να είναι φυσιολογική

Όταν η κυστικέρκωση είναι εξωπαρεγχυματική (βασικές δεξαμενές, κοιλίες) η εξέταση ENY είναι παθολογική στο 50-80% των περιπτώσεων

- a) Μονοκυττάρωση
- b) Φυσιολογικά ή χαμηλά επίπεδα γλυκόζης
- c) Αυξημένη πρωτεΐνη
- d) Αυξημένος δείκτης IgG
- e) Παρουσία ολιγοκλωνικών ζωνών (ενίοτε)
- f) Ηωσινοφιλία (5-500κύτταρα/μL
- g) ENY ELISA για νευροκυστικέρκωση ευαισθησία 50% και ειδικότητα 65%
- h) ENY EITB 98% ευαισθησία και 100% ειδικότητα

# Θεραπεία

- Αντιπαρασιτικά → εξατομικευμένη θεραπεία
  - Επιτείνουν την φλεγμονώδη δράση και μπορεί να οδηγήσουν σε επιδείνωση της νευρολογικής εικόνας
- Αντιεπιληπτικά → συμπτωματική αγωγή
- Στεροειδή
  - Συνήθως αποφεύγονται γιατί προκαλούν επιδείνωση της λοίμωξης
  - Ενδείκνυνται για μείωση εγκεφαλικού οιδήματος
- Χειρουργική αντιμετώπιση
  - πιεστικά φαινόμενα από κύστεις λόγω όγκου ή εντόπισης μαζί με αντιπαρασιτικά



# Θεραπεία

- Praziquantel : isoquinolone that causes spastic paralysis of the parasite,
- Albendazole (30 mg/kg/day) is an imidazole that acts by inhibiting glucose uptake by the parasites, causing energy depletion
- Oral prednisolone should be given 2-3 days before initiating cysticidal drugs and continued for at least 7-10 days
- Methotrexate has been used as a steroid-sparing agent in patients with subarachnoid disease requiring long-term steroids.[85](#)



# Χειρουργική θεραπεία

## Εκτομή κύστεων

- δεν συστήνεται λόγω σοβαρής πρόσφυσης και προσκόλλησης λόγω της φλεγμονής

## Ενδοκοιλιακή/ υπαραχνοειδής εντόπιση

- Αφαίρεση ενδοκοιλιακής κύστης → μικροχειρουργικά ή ενδοσκοπικά μέσω οπίσθιας κρανιοτομής ή ανοιχτής υπερσκληνιδιακής ή στερεοτακτικής κρανιοτομίας
- Οξύς υδροκέφαλος → επείγουσα κοιλιοστομία και αφαίρεση της κύστης.
- Κοιλιοπεριτοναϊκή παράκαμψη → σχετιζόμενη επενδυμίτιδα
  - Αποτυχία παράκαμψης : 30-70%

