



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Ζωολογία Ι

Ενότητα 8: Οι ομάδες των Πρωτοζώων (Διάλεξη 2^η)

Σκαρλάτος Ντέντος, Επικ. Καθηγητής
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Βιολογίας

Περιεχόμενα ενότητας

Θα αναπτυχθούν τα εξής θέματα:

- Οριοθέτηση ομάδων Πρωτοζώων που προκαλούν ασθένειες.
- Ασθένειες που προκαλούνται από Πρωτόζωα .

Σκαρλάτος Ντέντος
sdedos@biol.uoa.gr



Πρωτόζωα: Ασθένειες (Ζωονόσοι και Ανθρωπονόσοι)



Πρωτόζωα: Ταξινόμηση 1/4

- Θα ακολουθηθεί η **ταξινόμηση των ευκαρυωτικών οργανισμών** κατά τη Sandra Baldauf (2003). **The deep roots of eukaryotes. *Science*, 300 (5626) 1703-1706.**
- Θα παρουσιάζεται ο **κύκλος ζωής** του κάθε παθογόνου και η **συστηματική κατάταξη** του ακολουθώντας τη σειρά:

Τάξη > Οικογένεια > Γένος > Είδος > Υποείδος



Πρωτόζωα: Ταξινόμηση 2/4

Για κάθε ασθένεια θα παρουσιάζονται:

- τα συμπτώματα,
- η διάγνωση και
- η καταπολέμησή της.

Όπου είναι δυνατόν θα παρουσιάζονται **επιδημιολογικά στοιχεία και η ύπαρξη ή όχι του πλήρους γονιδιώματος των παθογόνων.**

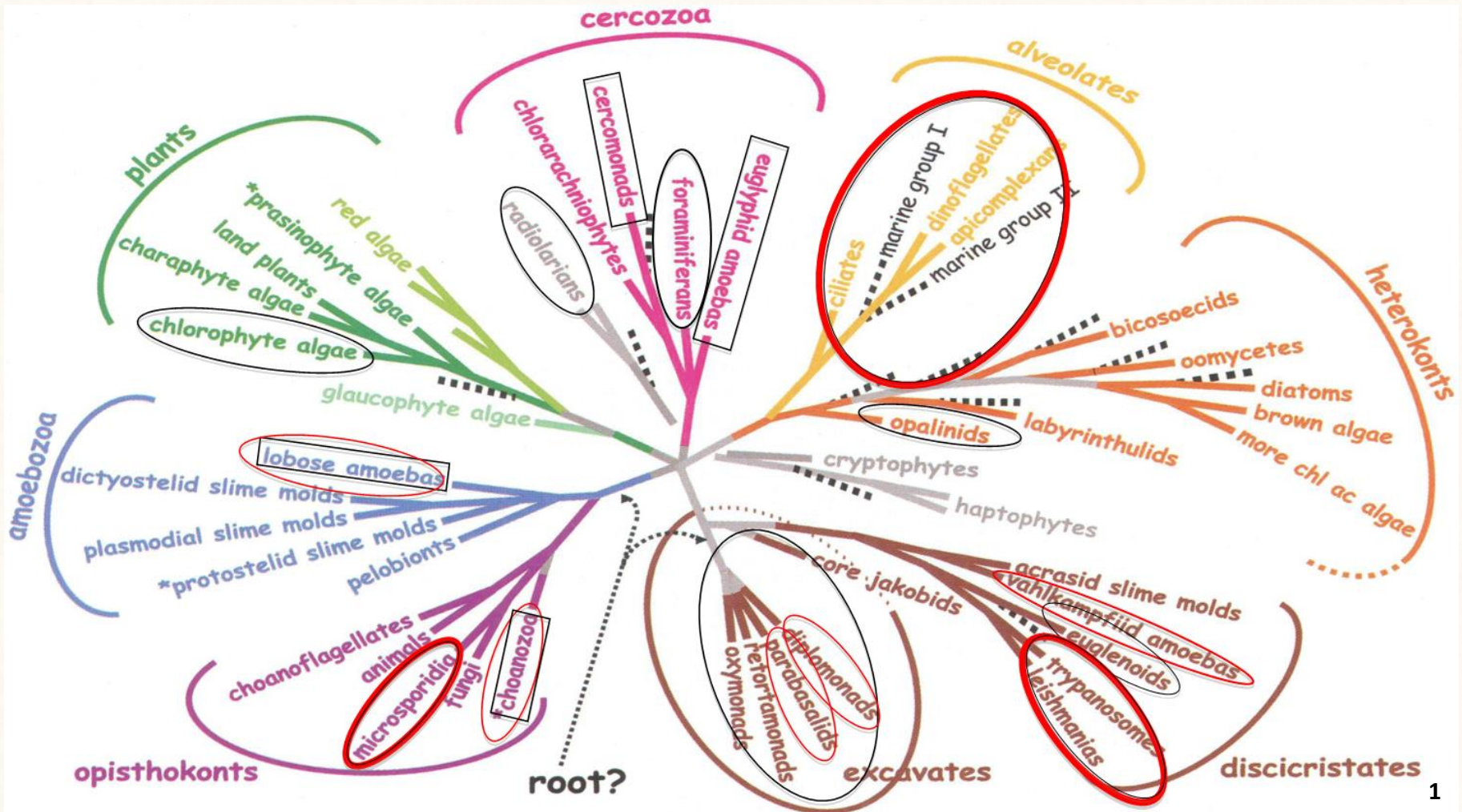


Πρωτόζωα: Ταξινόμηση 3/4

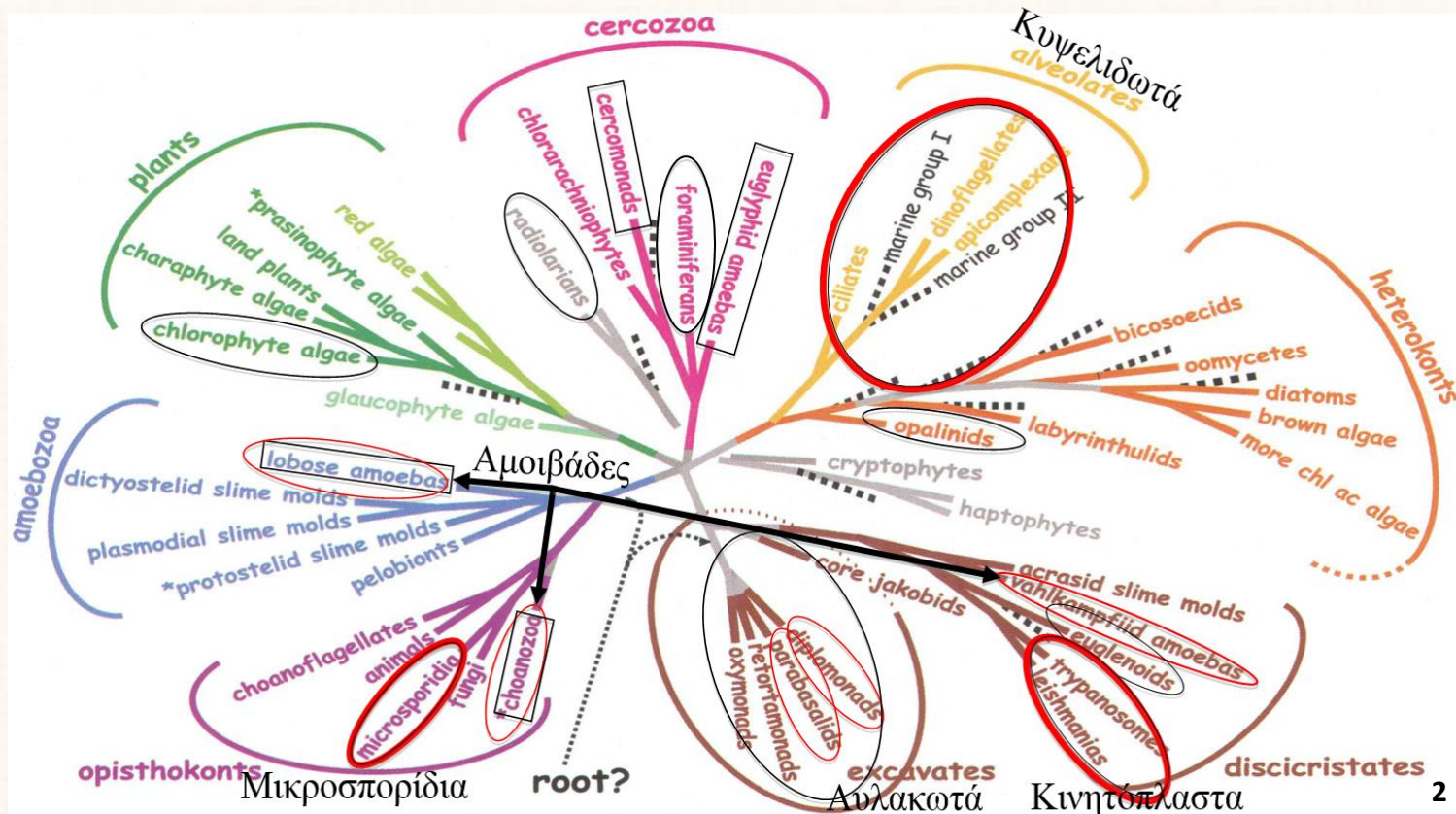
- Ταξινόμηση κατά την **S. Baldauf (2003). The deep roots of eukaryotes. *Science*, 300 (5626):1703-1706** των ευκαρυωτικών οργανισμών.
- Στο επόμενο σχήμα: α) οι **μαύροι κύκλοι** δείχνουν τις ομάδες που αναφέρονται στο βιβλίο **Hickman *et al.* (2008) Ζωολογία: Ολοκληρωμένες αρχές 14th Ed.** β) τα **μαύρα ορθογώνια** δείχνουν τις ομάδες των **Αμοιβάδων** και γ) οι **κόκκινοι κύκλοι** τις ομάδες των **Πρωτοζώων** που προκαλούν ασθένειες στους ανθρώπους.



Πρωτόζωα: Ταξινόμηση 4/4



Πρωτόζωα: Ασθένειες



Θα αναφερθούν ασθένειες που προκαλούνται από τα: **Κυψελιδωτά, Κινητόπλαστα, Αυλακωτά, Μικροσπορίδια** και κάποιες **Αμοιβάδες**.



Αμοιβάδες: Ασθένειες



Αμοιβάδωση 1/2

Τάξη: Amoebida (Lobose amoebas), Οικογένεια: Endamoebidae, Γένος: Entamoeba, Είδος: histolytica

Η αμοιβάδωση προκαλείται από τις κύστες του παθογόνου και όχι από την κινούμενη μορφή που ονομάζεται τροφοζωίτης. Προκαλείται από κατάποση κύστεων από τροφές μολυσμένες με κόπρανα.

Συμπτώματα: Διαφορετικά συμπτώματα όπως δυσεντερία, κολίτιδα, περιτονίτιδα κ.ά.

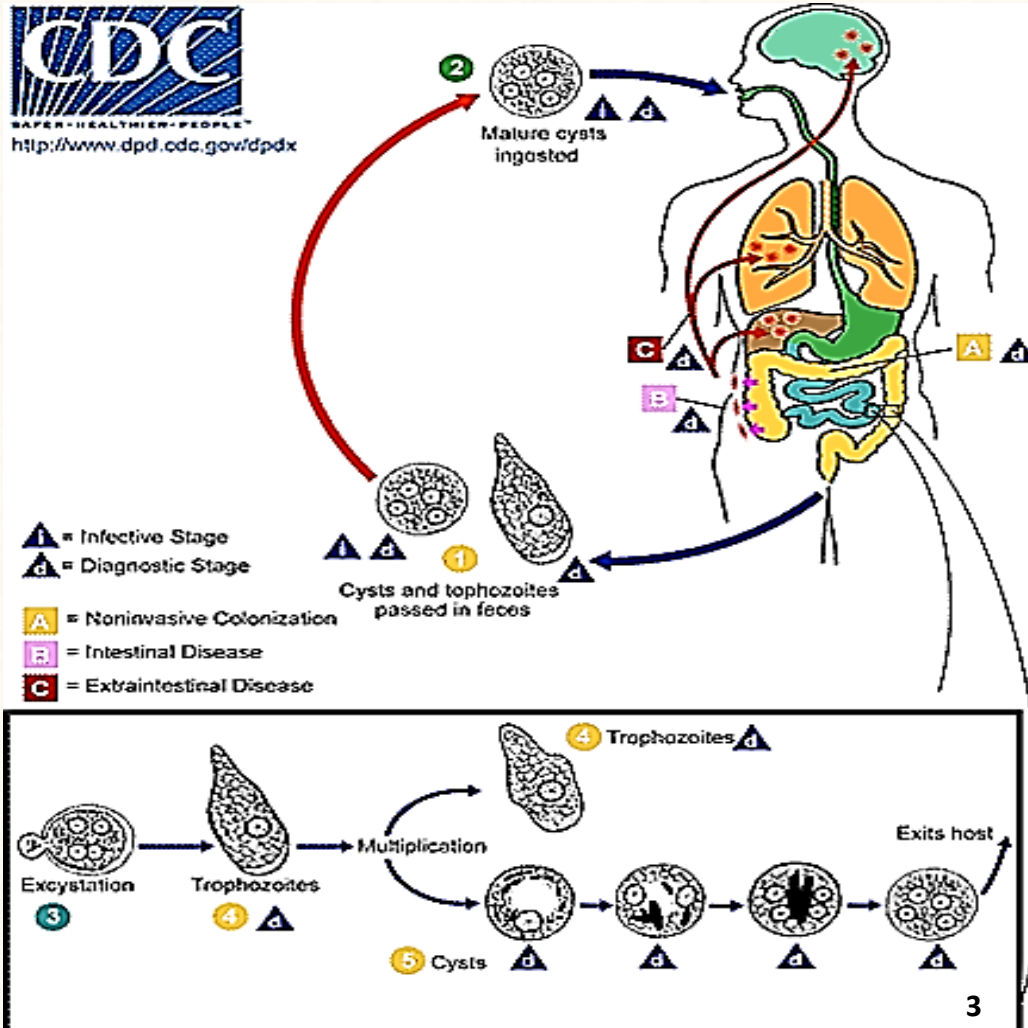
Διάγνωση: Εντοπισμός κύστεων και τροφοζωιτών σε κόπρανα.

Δύσκολος ο διαχωρισμός από το υποείδος *E. Dispar* που είναι ίδιο μορφολογικά αλλά μη παθογόνο. Άλλα είδη *Entamoeba* δεν είναι παρασιτικά.

Καταπολέμηση: Metronidazole, Diloxanide fuorate και Paromomycin.



Αμοιβάδωση 2/2



Πρωτογενής Αμοιβαδική Μηνιγγοεγκεφαλίτιδα 1/2

Τάξη: Schizopyrenida, **Οικογένεια:** Vahlcampfiidae (Vahlcampfiid amoebas), **Γένος:** Naegleria, **Είδος:** fowleri

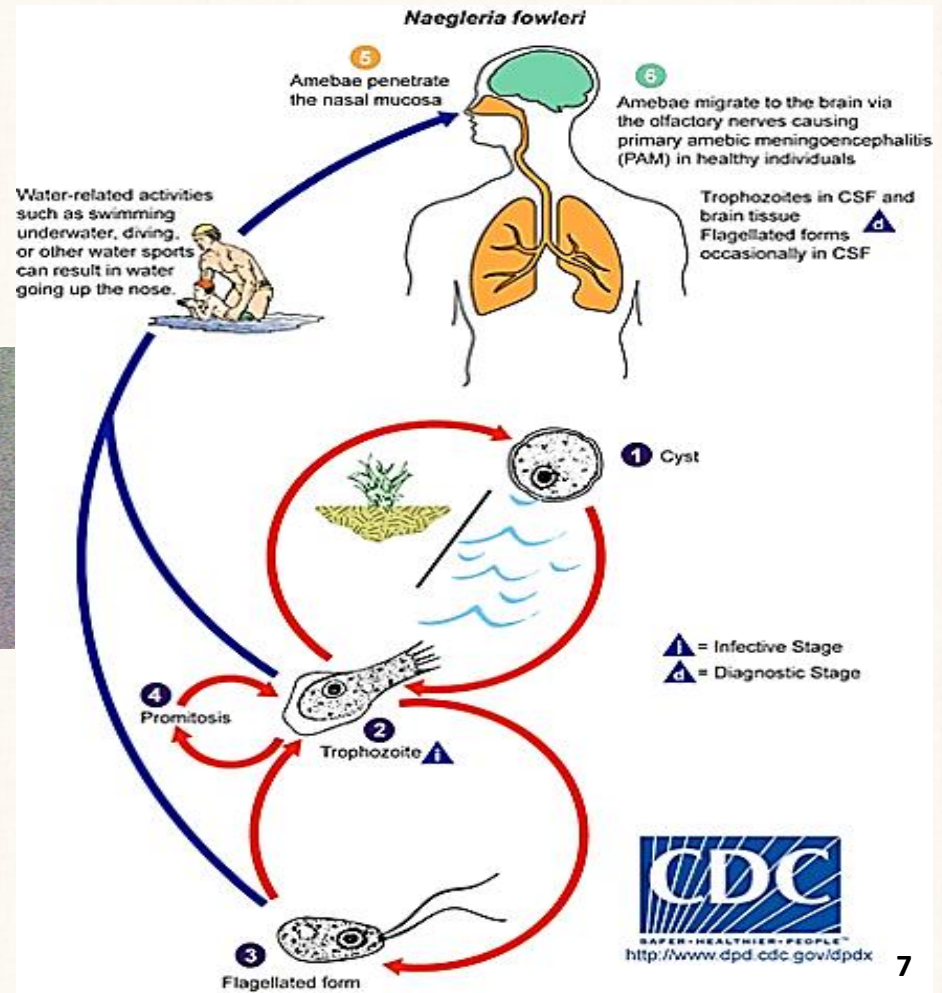
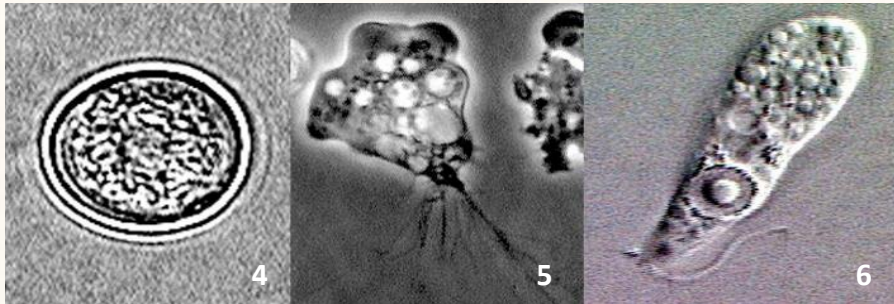
Ιδιαίτερα σπάνια αλλά και επικίνδυνη μορφή μηνιγγίτιδας. Προκαλείται από τους τροφοζώιτες του παθογόνου (που εμφανίζει και στάδιο κύστεως και μαστιγωτού) μετά την είσοδό του στο ΚΝΣ από τη μύτη. Η προσβολή έχει αργή επώαση και γι'αυτό πολύ κακή πρόγνωση.

Συμπτώματα: Πονοκέφαλος, υψηλός πυρετός, δυσκολία όρασης, παραισθήσεις, θάνατος. **Διάγνωση:** Εντοπισμός των τροφοζωιτών στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Μοριακή διάγνωση με PCR.

Καταπολέμηση: Amphotericin B, αλλά συνήθως μη αποτελεσματική λόγω της σπανιότητας της ασθένειας.



Πρωτογενής Αμοιβαδική Μηνιγγοεγκεφαλίτιδα 2/2



Χοανόζωα: Ασθένειες



Ρινοσποριδίωση

- Τα **Χοανόζωα** αποτελούν μια **παραφυλετική ομάδα** που περιλαμβάνει αρκετά είδη που δεν έχουν επαρκώς ταξινομηθεί. Εδώ ανήκουν κάποιες **αμοιβάδες, τα ιχθυοσπορίδια** και άλλοι οργανισμοί που θεωρείται ότι προήλθαν από τους πρόγονους των **Μεταζώων και Μυκήτων**.
- Στα **Ιχθυοσπορίδια** ανήκουν 2 τάξεις: **Ichthyophonida και Dermocystida**. Τα είδη της τάξης **Ichthyophonida** παρασιτούν και προκαλούν **ασθένειες σε Ιχθύες**. Ένα είδος της τάξης **Dermocystida (Rhinosporidium seeberi)** προκαλεί την ασθένεια γνωστή ως **Ρινοσποριδίωση σε Ινδία και Σρί Λάνκα**. Η ασθένεια προσβάλλει **ανθρώπους και ζώα** και χαρακτηρίζεται από την **παρουσία όζων στη στοματική κοιλότητα**.



Κοκκιώδης Αμοιβαδική Εγκεφαλίτιδα



Ορισμένα είδη (**αμοιβάδες**) του Γένους: **Acanthamoeba** (**Amoebozoa**) προκαλούν την ασθένεια: **Κοκκιώδης Αμοιβαδική Εγκεφαλίτιδα**, σε άτομα με **ανοσολογική ανεπάρκεια**.



Μικροσπορίδια: Ασθένειες



Μικροσποριδίωση 1/2

Πρόσφατες έρευνες κατατάσσουν τα **Μικροσπορίδια** στους **μύκητες** ενώ **παλαιότερα θεωρούνταν Πρωτόζωα**. Υπάρχουν πολλά είδη μικροσποριδίων που **παρασιτούν άγρια ζώα, πειραματόζωα, έντομα*** ενώ **14 είδη** έχουν βρεθεί ως παράσιτα των **ανθρώπων**.

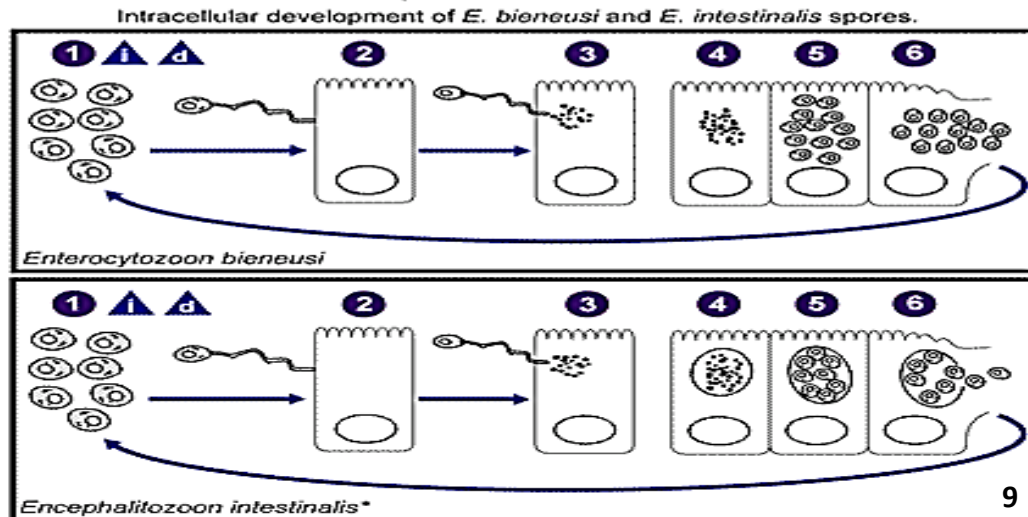
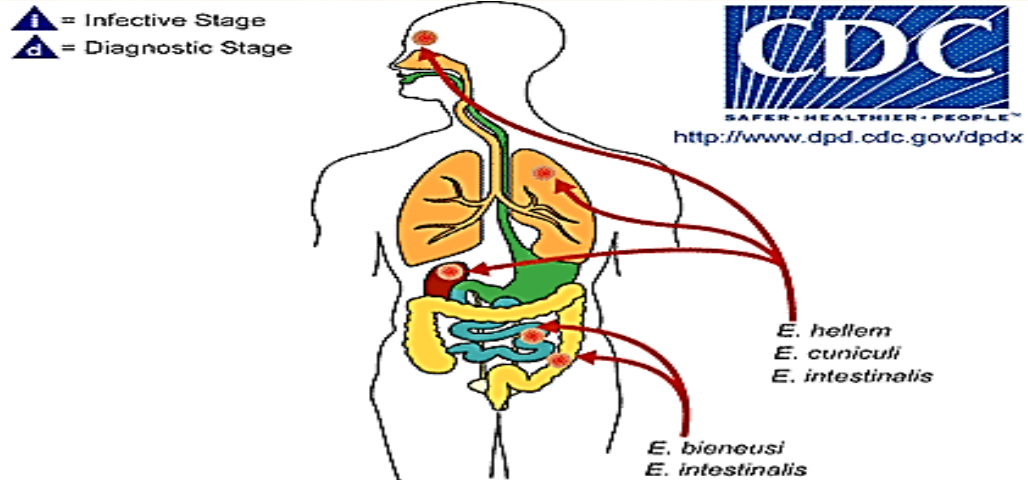
Τα **συμπτώματα διαφέρουν ανάλογα με το είδος** και εμφανίζονται κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, σε **άτομα με ανοσολογική ανεπάρκεια**.

Η διάγνωση γίνεται με **μικροσκοπικές και μοριακές μεθόδους** και για τα περισσότερα είδη χρησιμοποιείται **Albendazole (προσδένεται στην τουμπουλίνη)** για τη θεραπεία.

***Σημαντικότερη είναι η προσβολή των εντόμων (π.χ. Μέλισσα) από είδη του Γένους: Nosema που προκαλούν την ασθένεια Νοζεμίαση.**



Μικροσποριδίωση 2/2



*Development inside parasitophorous vacuole also occurs in *E. hellem* and *E. cuniculi*.



Διπλομονάδες: Ασθένειες



Γιαρδίαση 1/2

Τάξη: Diplomonadida, Οικογένεια: Hexamitidae, Γένος: Giardia, Είδος: lamblia.

Προσβολή μετά από κατανάλωση τροφών ή νερού μολυσμένων με κύστεις του παθογόνου. Σχετίζεται με κακές συνθήκες υγιεινής και είναι ευρέως διαδεδομένη. Οι τροφοζωίτες είναι η μολυσματική μορφή και παρασιτούν (αναερόβια) στο λεπτό έντερο.

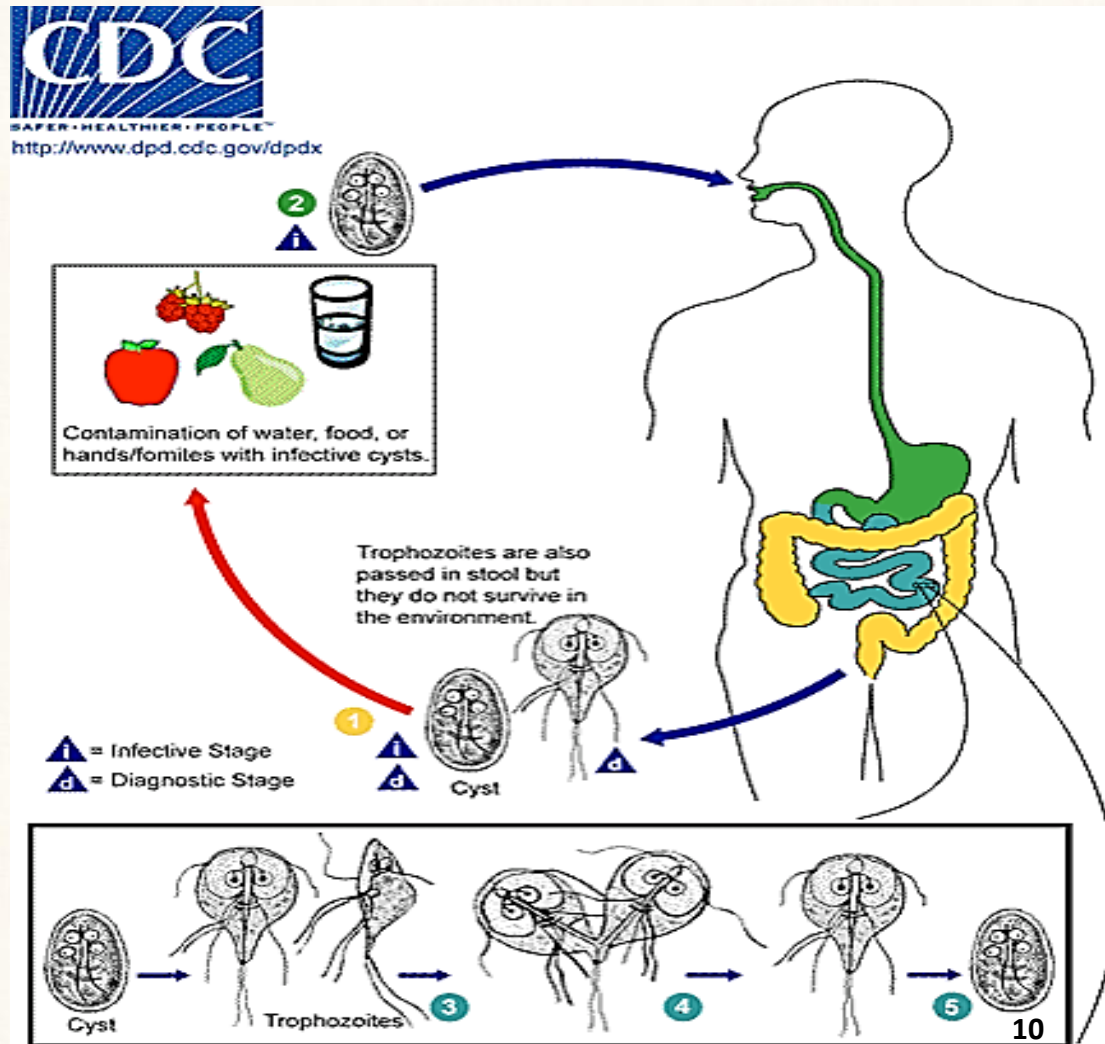
Συμπτώματα: Έντονη διάρροια, κοιλιακός πόνος, κοιλιακή διάταση, ζάλη. Μη θανατηφόρα.

Διάγνωση: Εντοπισμός των τροφοζωιτών στα κόπρανα. Βιοχημική διάγνωση με ΕΙΑ.

Καταπολέμηση: Metronidazole, tinidazole. Εφαρμογή καλών συνθηκών υγιεινής.



Γαρδίαση 2/2



Παραβασικά: Ασθένειες



Διενδαμοιβάδωση 1/2

Τάξη: Trichomonadida, **Οικογένεια:** Monocercomonadidae, **Γένος:** *Dientamoeba* (δεν είναι αμοιβάδα), **Είδος:** *fragilis*.

Προσβολή μετά από κατανάλωση τροφών ή νερού μολυσμένων με το παθογόνο. **Δεν έχει εντοπιστεί η μορφή κύστεων στο παθογόνο**, μόνο οι τροφοζωίτες στα κόπρανα ασθενών.

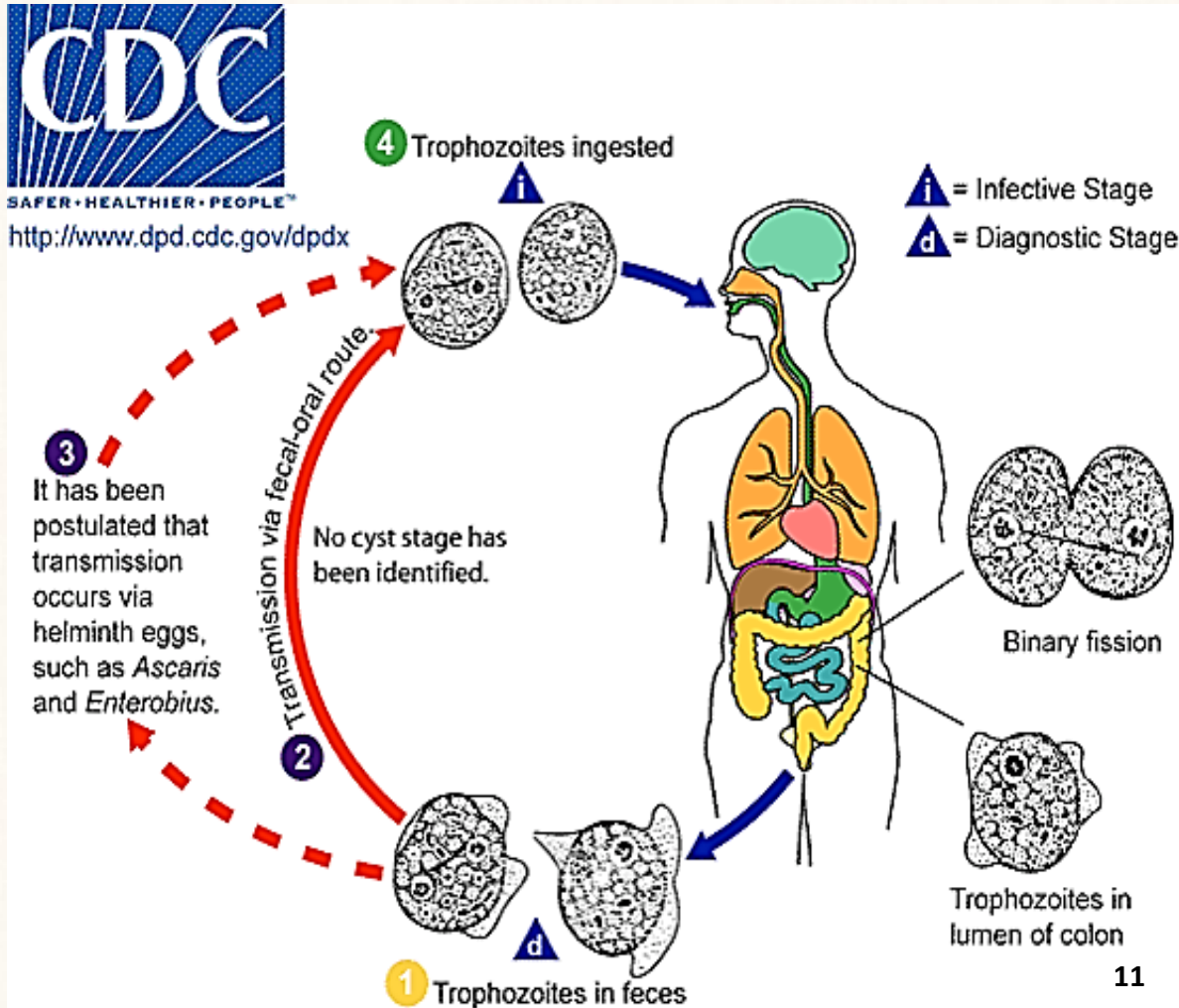
Συμπτώματα: Έντονη διάρροια, κοιλιακός πόνος, κοιλιακή διάταση, ζάλη. Μη θανατηφόρα.

Διάγνωση: Εντοπισμός των τροφοζωιτών με διαφορική χρώση στα κόπρανα.

Καταπολέμηση: Iodoquinol, Paromomycin, Tetracycline. Εφαρμογή καλών συνθηκών υγιεινής.



Διενδαμοιβάδωση 2/2



Τριχομονάδωση 1/2

Τάξη: Trichomonadida, **Οικογένεια:** Trichomonadidae, **Γένος:** Trichomonas, **Είδος:** vaginalis.

Επιβιώνει ως τροφοζώιτης στον κόλπο της γυναίκας και στην ουρήθρα και τον προστάτη του άνδρα. Είναι το πλέον σύνηθες παθογόνο Πρωτόζωο στις αναπτυγμένες χώρες. **Μεταδίδεται** μέσω της σεξουαλικής πράξης.

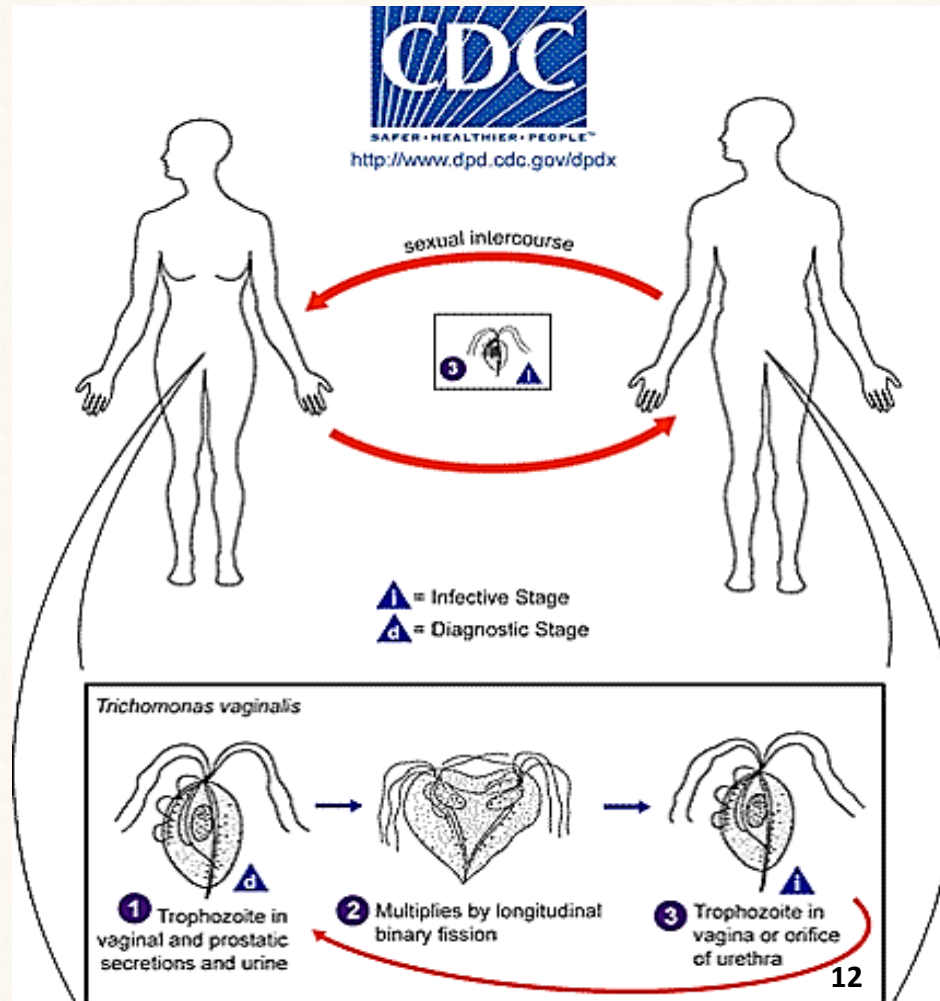
Συμπτώματα: Στη γυναίκα: Πυώδεις εκκρίσεις, έλκη του αιδοίου, πόνος κατά τη σεξουαλική πράξη. Στον άνδρα: Συχνά ασυμπτωματική, περιστασιακή εμφάνιση ουρηθρίτιδας, προστατίτιδας.

Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των τροφοζωιτών. Βιοχημικές μέθοδοι, καλλιέργεια εκκρίσεων.

Καταπολέμηση: Metronidazole, tinidazole. Εξέταση/ενημέρωση ερωτικών συντρόφων.



Τριχομονάδωση 2/2



Αυλακωτά: Άλλα είδη



- Τα **Παραβασικά** αποτελούν μια κατηγορία Πρωτοζώων που διαβιούν (με σχέσεις **ενδοσυμβίωσης**) στον πεπτικό σωλήνα πολλών Μεταζώων.
- Δύο είδη **Ρετορταμονάδων**, τα **Chilomastix mensili** και **Retortamonas intestinalis** αν και εντοπίζονται στον πεπτικό σωλήνα των ανθρώπων, δεν είναι παθογόνα.
- Ένα είδος **Τριχομονάδας (Histomonas maleagridis) (Παραβασικά)** προσβάλλει πολλά είδη πτηνών, ενώ είδη **ρετορταμονάδων και παραβασικών** είναι γνωστό ότι **παρασιτούν στον πεπτικό σωλήνα αμφιβίων και ερπετών.**



Κινητόπλαστα: Ασθένειες



Λεισμανίαση 1/5

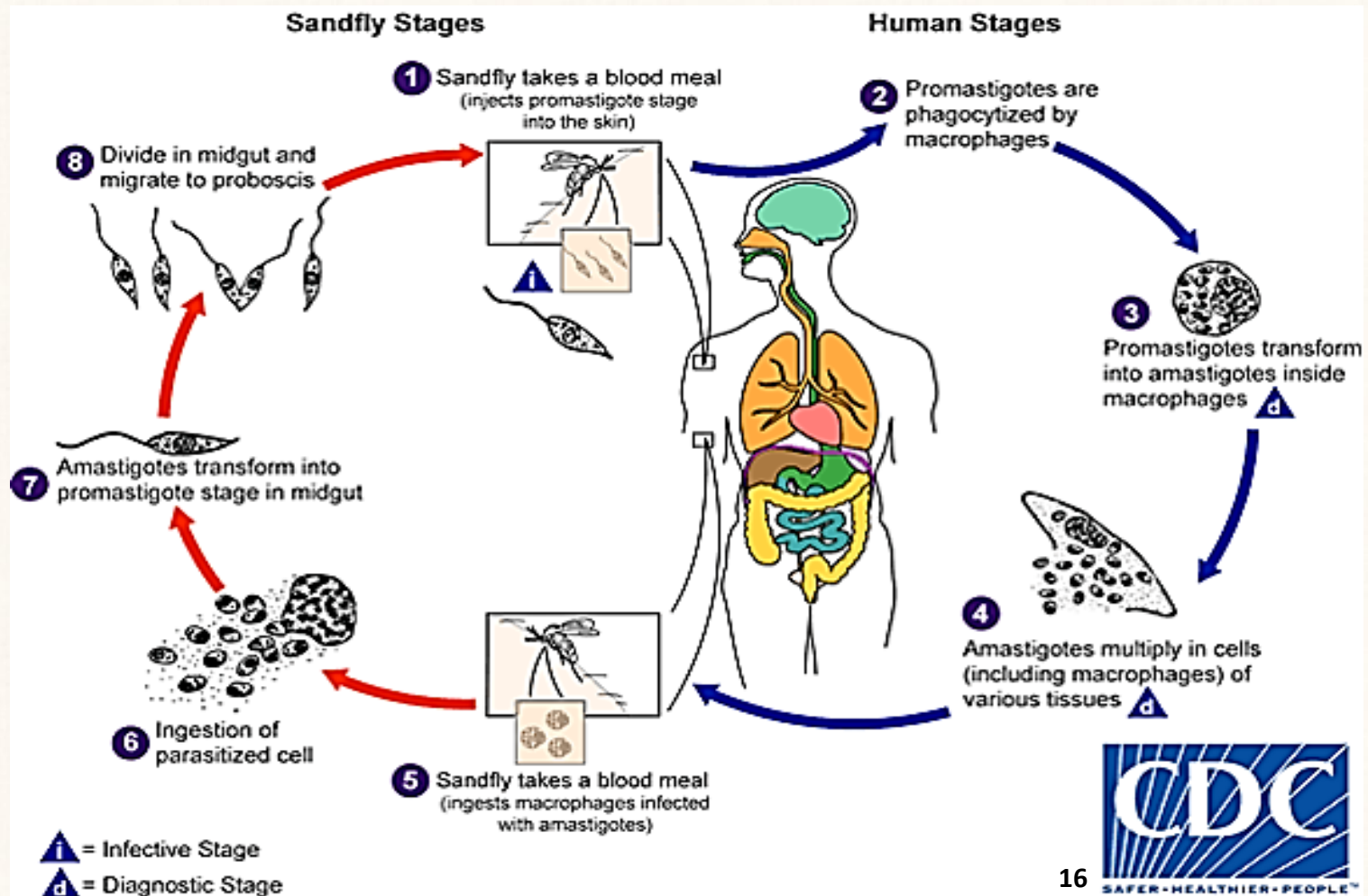


Τάξη: Trypanosomatida,
Οικογένεια: Trypanosomatidae,
Γένος: Leishmania, **Είδος:**
donovani, infantum, major,
braziliensis κ.ά.

Υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα. Ο κύκλος ζωής τους χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενδιάμεσου ξενιστή. Ο ενδιάμεσος ξενιστής είναι μύγες (Δίπτερα) του **Γένους: Lutzomyia** και του **Γένους: Phlebotomus**.



Λεισμανίαση 2/5



16 <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>



Λεισμανίαση 3/5

- Υπάρχουν **2 διαφορετικές μορφές** της ασθένειας. Η **δερματική λεισμανίαση** και η **σπλαγχνική λεισμανίαση** που είναι γνωστή και ως **καλα-άζαρ**. Η **δερματική μορφή** προκαλείται από τα είδη **L. tropica, major, mexicana** κ. ά., ενώ η **σπλαγχνική** από τα είδη της ομάδας **L. donovani**.
- **Κλινικά χαρακτηριστικά δερματικής μορφής:** Χαρακτηρίζεται από την παρουσία **εκτενών δερματικών όζων** που έχουν τη **μορφή κρατήρα**.
- **Κλινικά χαρακτηριστικά σπλαγχνικής μορφής:** Χαρακτηρίζεται από **πυρετό, μείωση βάρους, διόγκωση σπλήνας και ήπατος**.
- **Διάγνωση:** Με **микροσκοπική εξέταση** και **μοριακές μεθόδους** που δεν είναι εύκολο να εφαρμοστούν στις αναπτυσσόμενες χώρες.

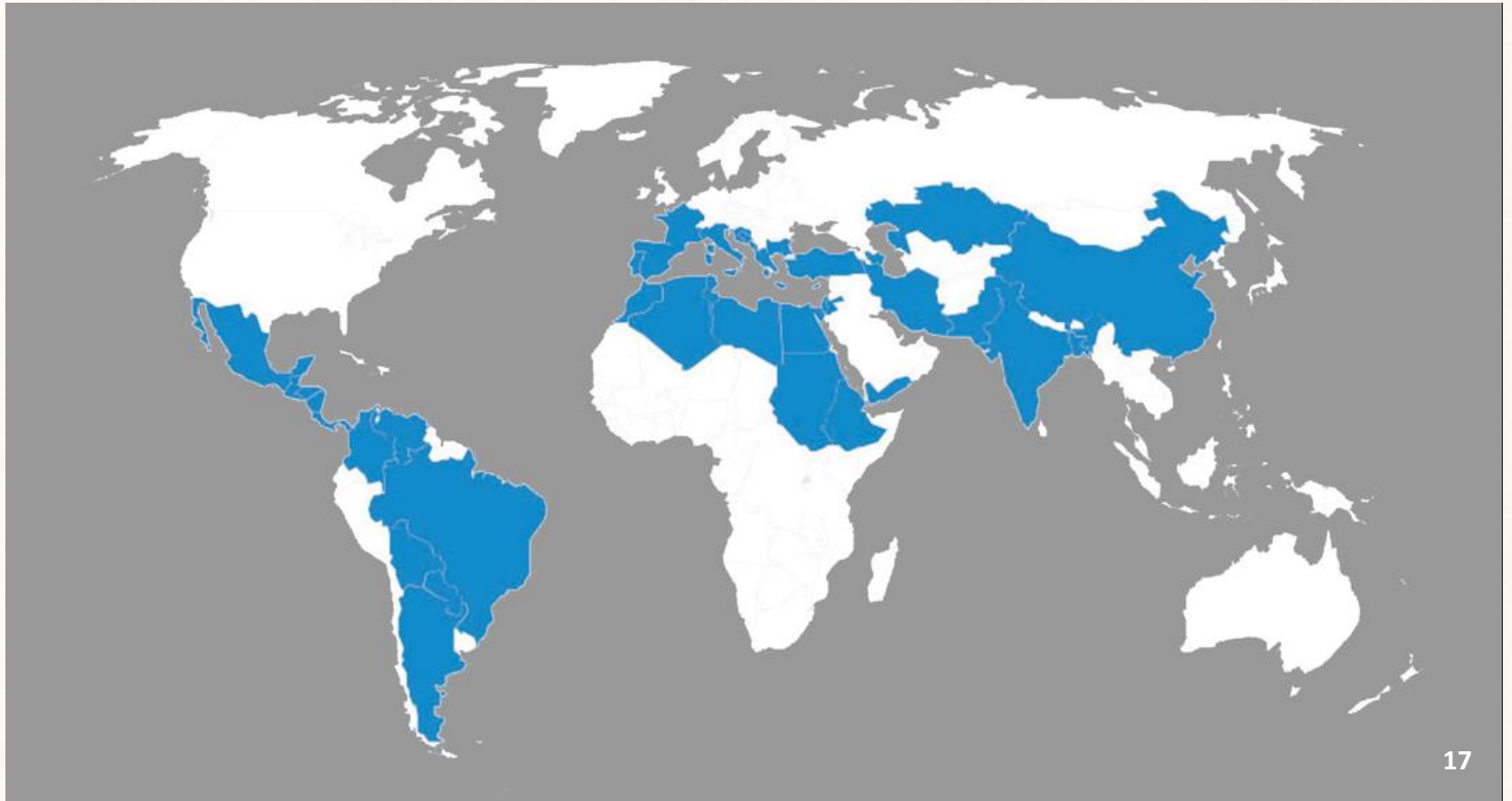


Λεισμανίαση 4/5

- Υπολογίζεται ότι υπάρχουν 14 εκατομμύρια άνθρωποι μολυσμένοι και **1,5 εκατομμύρια νέες μολύνσεις κάθε χρόνο**. Γεωγραφική εξάπλωση σε 88 χώρες. Η **νότια Ευρώπη δεν αποτελεί χώρο όπου ενδημεί η ασθένεια**.
- Λόγω της μεγάλης εξάπλωσης των ενδιάμεσων ξενιστών και της **παρουσίας του παρασίτου σε άγρια ζώα που είναι φορείς**, δεν είναι δυνατή η ριζική εξάλειψη της ασθένειας.
- Αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση φαρμάκων που φέρουν Αντιμόνιο (Sb), όπως τα **sodium stibogluconate και meglumine antimoniate** και άλλα όπως **amphotericin B και paromomycin**. Δεν είναι γνωστό πως δρά το Αντιμόνιο στα παράσιτα, αλλά υπάρχουν αναφορές εμφάνισης ανθεκτικότητας.



Λεισμανίαση 5/5



Κινητόπλαστα: Ασθένειες



Τρυπανοσωμίαση 1/8



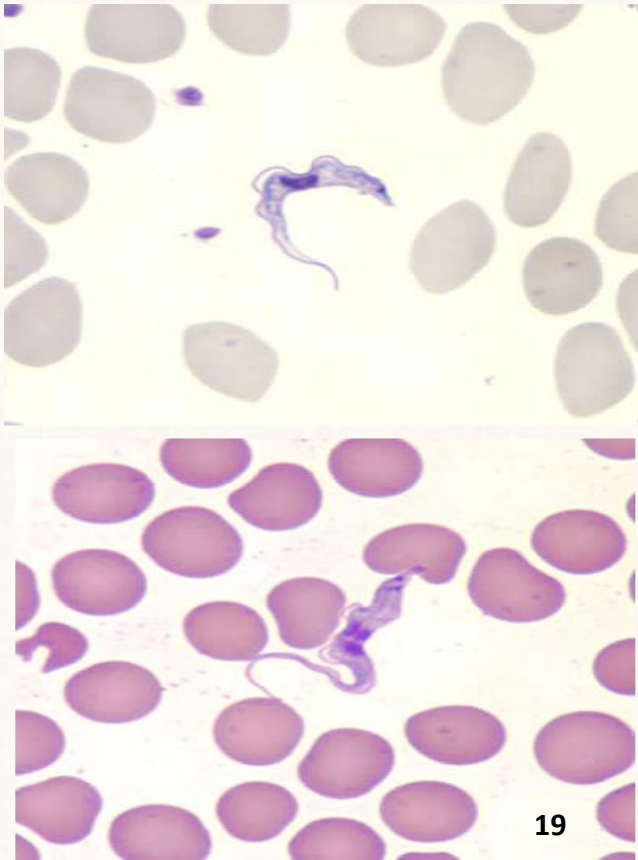
Αφρικανική Τρυπανοσωμίαση
ή Ασθένεια του Ύπνου.

Τάξη: Trypanosomatida, Οικογένεια:
Trypanosomatidae, Γένος: Trypanosoma,
Είδος: brucei (gambiense και rhodesiense)

Ο κύκλος ζωής του παρασίτου χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενδιάμεσου ξενιστή. Ο ενδιάμεσος ξενιστής είναι η μύγα ΤσεΤσε (Δίπτερα) του **Γένους: Glossina**. Η ασθένεια αυτή εντοπίζεται στην αφρικανική ήπειρο και μεταδίδεται στον άνθρωπο μετά από τσίμπημα της μύγας. Ξενιστές είναι και άγρια ζώα.



Τρυπανοσωμίαση 2/8



Συμπτώματα: **Πρώτο στάδιο:** Πληγή στο σημείο προσβολής. **Δεύτερο στάδιο:** Πυρετός, κνησμός, **διόγκωση των λεμφαδένων του λαιμού**. **Τρίτο στάδιο:** Είσοδος του παθογόνου στο ΚΝΣ με πονοκέφαλο, **λήθαργος**, διαταραχή συμπεριφοράς, κώμα.

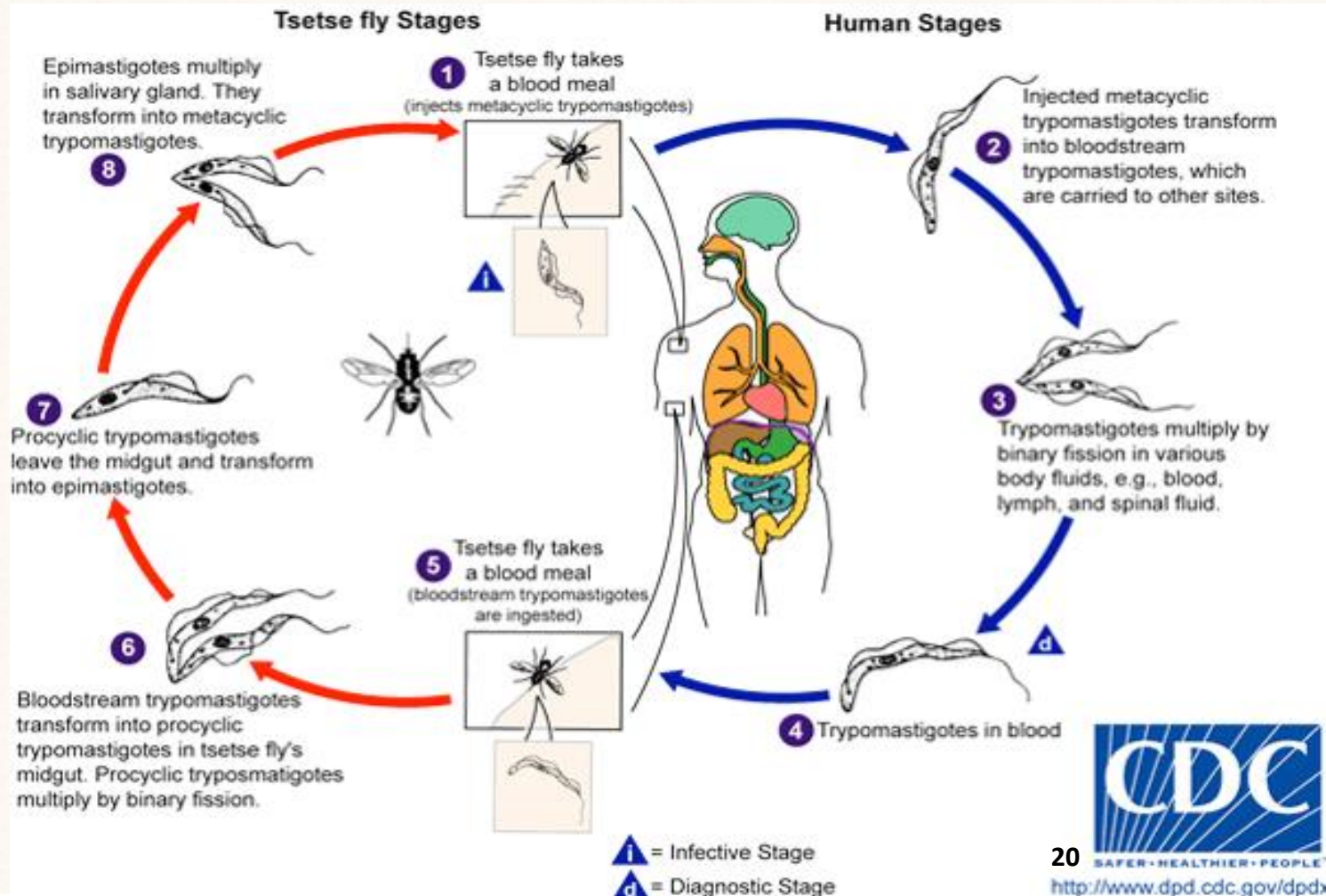
Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των προμαστιγωτών μετά από απομόνωση από αίμα. Αιματολογικές εξετάσεις.

Καταπολέμηση: Pentamidine, suramin, eflornithine και melarsoprol (περιέχει αρσενικό(As)) με συγκεκριμένη συνταγή.

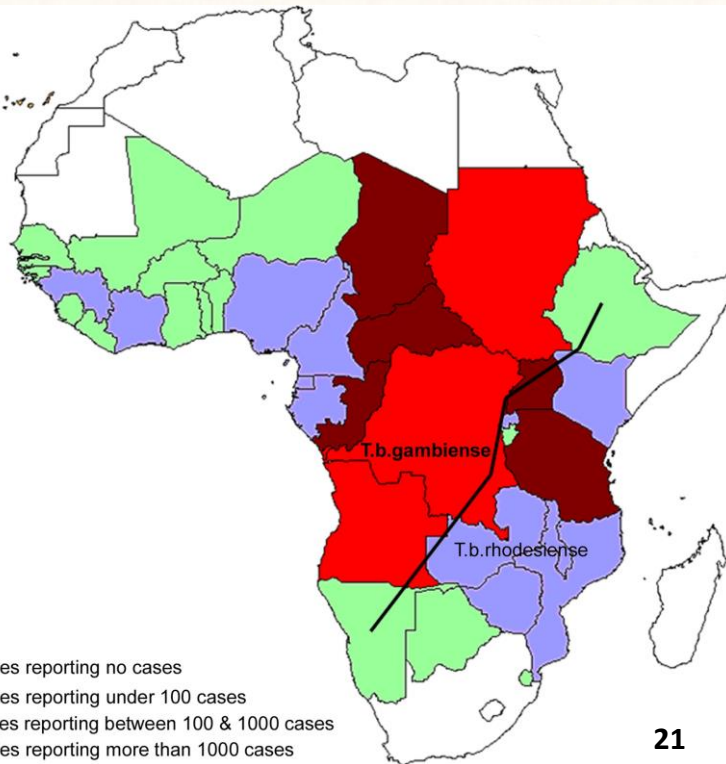
Πολύ σημαντική η έγκαιρη διάγνωση, αλλά και η πρόληψη μέσω ελέγχου.



Τρυπανοσωμίαση 3/8



Τρυπανοσωμίαση 4/8



10000 νέες μολύνσεις κάθε χρόνο (2009) με γεωγραφική εξάπλωση σε 36 χώρες. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι ο λήθαργος που προκαλεί στους ασθενείς.

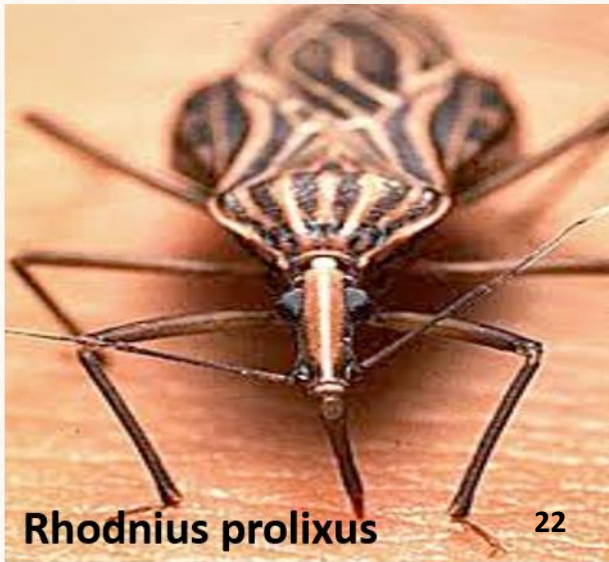
Πολλά άλλα είδη του Γένους *Trypanosoma* προκαλούν ασθένειες με τα ίδια συμπτώματα σε μια μεγάλη ποικιλία ζώων (Πτηνά, Αμφίβια, Θηλαστικά, Ιχθύες).

Μια μέθοδος πρόληψης βασίζεται στην εξάλειψη του ενδιάμεσου ξενιστή (μύγα ΤσεΤσέ) μέσω της τεχνικής SIT (Sterile insect technique).



Τρυπανοσωμίαση 5/8

Αμερικανική Τρυπανοσωμίαση
ή Ασθένεια Chagas.



Τάξη: Trypanosomatida, Οικογένεια:
Trypanosomatidae, Γένος: Trypanosoma,
Είδος: cruzi.

Ο κύκλος ζωής του παρασίτου χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενδιάμεσου ξενιστή. Ο ενδιάμεσος ξενιστής είναι **αιμομυζητικά Ημίπτερα (οικογένεια: Reduviidae)**. Η ασθένεια αυτή εντοπίζεται στην Κεντρική και Λατινική **Αμερική** και μεταδίδεται στον **άνθρωπο** και **άλλα ζώα μετά το τσίμπημα** του εντόμου.



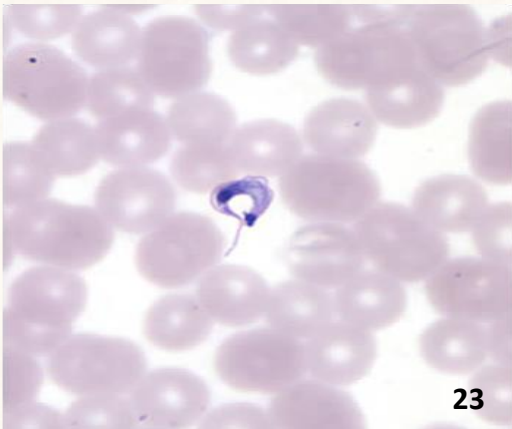
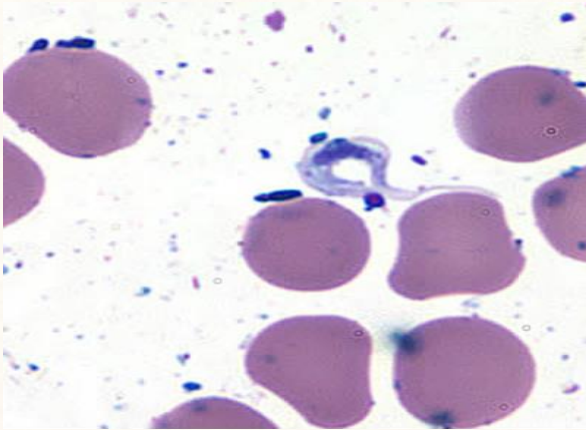
Τρυπανοσωμίαση 6/8

Συμπτώματα: Διακρίνονται σε αυτά της οξείας μορφής και την χρόνιας μορφής της ασθένειας. Στην οξεία μορφή έχουμε πυρετό, ανορεξία, διόγκωση λεμφαδένων και χαρακτηριστική παρουσία δυσπλασιών γύρω από τους οφθαλμούς. Στη χρόνια μορφή έχουμε καρδιομυοπάθεια, δυσπλασίες του πεπτικού συστήματος.

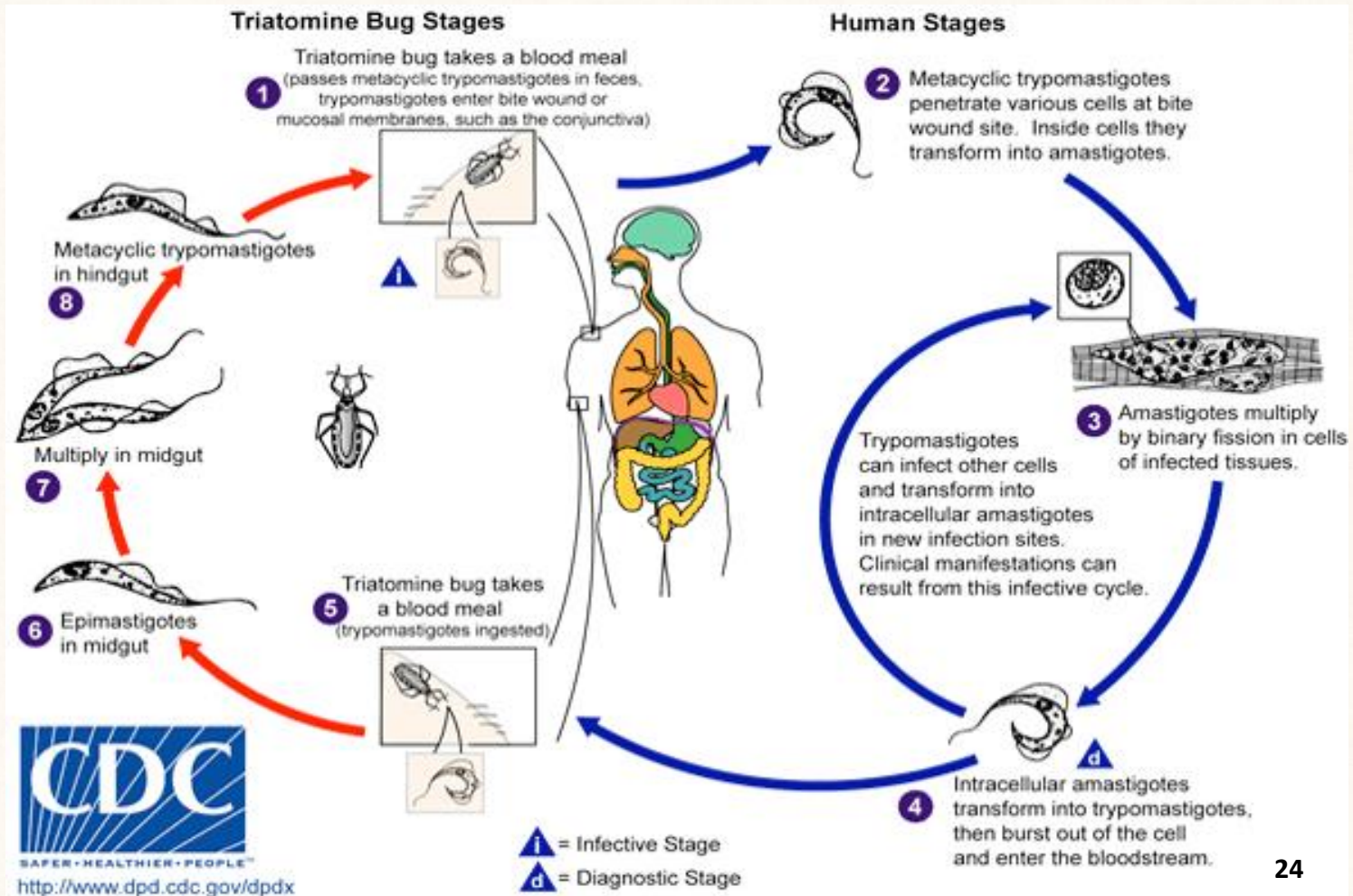
Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των τρυπομαστιγωτών ή απομόνωσή τους από αίμα.

Καταπολέμηση: Benznidazole, nifurtimox κυρίως για την οξεία μορφή προσβολής.

Η χρόνια μορφή της ασθένειας μπορεί να είναι ασυμπτωματική.



Τρυπανοσωμίαση 7/8



24



Τρυπανοσωμίαση 8/8



Υπολογίζεται ότι 8-10 εκατομμύρια άνθρωποι ζούν σε περιοχές με υψηλό κίνδυνο μόλυνσης και **40000 νέες μολύνσεις αναφέρονται κάθε χρόνο** (2010) με γεωγραφική εξάπλωση σε 18 χώρες. Οι θάνατοι υπολογίζονται σε 20000 ετησίως (2010). **Ιδιαίτερα επικίνδυνη είναι η χρόνια μορφή της ασθένειας γιατί μπορεί να μη υπάρχουν διακριτά συμπτώματα και αυτό κάνει αναγκαίο τον έλεγχο όλων των δειγμάτων αίματος για την παρουσία παθογόνου.**

Ο ενδιάμεσος ξενιστής μπορεί να μεταδώσει την ασθένεια και σε άλλα Θηλαστικά τα οποία λειτουργούν ως “δεξαμενή” του παθογόνου.



Κυψελιδωτά: Ασθένειες



Δινομαστιγωτά 1/2

- Τα Δινομαστιγωτά είναι **δυσνητικά επικίνδυνα** για τον άνθρωπο λόγω των **τοξινών** τις οποίες παράγουν και οι οποίες ευθύνονται για το θάνατο θαλάσσιων οργανισμών.
- Άλλα είδη (από τα Γένη: **Pfiesteria** και **Oodinium**) παρασιτούν και προκαλούν ασθένειες σε Ιχθύες.
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει μια ασθένεια γνωστή ως **Σιγκουατέρα (Ciguatera)** που προκαλείται από **κατανάλωση ψαριών που ζούν σε κοραλλιογενείς υφάλους σε τροπικά κλίματα.**



Δινομαστιγωτά 2/2

- Η ασθένεια αυτή είναι ουσιαστικά ένα σύνολο συμπτωμάτων λόγω **γαστρικών και νευρολογικών διαταραχών** που προκαλούν αυτές οι τοξίνες. Οι τοξίνες αυτές βιοσυσσωρεύονται σε ψάρια που καταναλώνουν **πλαγκτονικούς οργανισμούς (Δινομαστιγωτά)**.
- Οι τοξίνες αυτές είναι πολύπλοκα οργανικά μόρια που δρουν ως παρεμποδιστές των καναλιών κατιόντων στα **ευκαρυωτικά κύτταρα**.
- Κάποιες που είναι γνωστές είναι οι: **Brevetoxin (Γένος: Karenia)** **saxitoxin (Γένος: Alexandrium)** **ciguatoxin, domoic acid κ. ά.**



Βαλαντιδίωση 1/2

Τάξη: Vestibuliferida, **Οικογένεια:** Balantididae, **Γένος:** Balantidium, **Είδος:** coli.

Είναι το μόνο Βλεφαριδοφόρο που προκαλεί ασθένεια στον άνθρωπο. Η προσβολή προκύπτει από την κατανάλωση τροφής μολυσμένης με κύστεις. Ο τροφοζώιτης προκύπτει από την κύστη και πολλαπλασιάζεται στο **παχύ έντερο**. Οι χοίροι αποτελούν τη “δεξαμενή” του παρασίτου. Διάδοση: Παγκόσμια αλλά σπάνια.

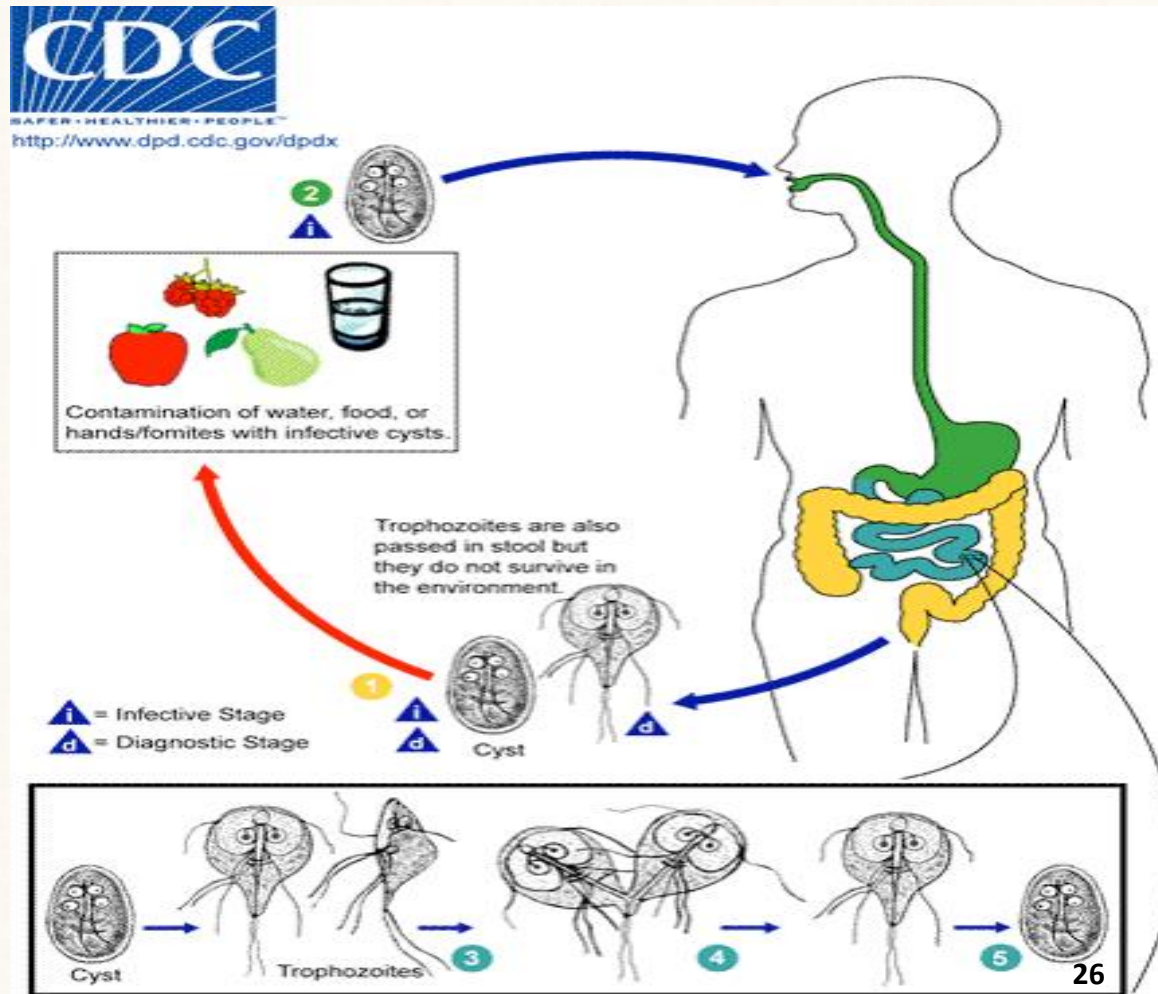
Συμπτώματα: Έντονη διάρροια, κοιλιακός πόνος, απώλεια βάρους.

Διάγνωση: Εντοπισμός των τροφοζωιτών στα κόπρανα. Βιοχημική διάγνωση με ΕΙΑ.

Καταπολέμηση: Metronidazole, τετρακυκλίνη.



Βαλαντιδίωση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Μπαμπεσίωση 1/2

Τάξη: Piropasmida, Οικογένεια: Babesiidae, Γένος: Babesia, Είδος: divergens

Ο κύκλος ζωής του παρασίτου χρειάζεται 2 άλλους ξενιστές, **ένα Άκαρι και ένα τρωκτικό. Σποροζωίτες (μολυσματική μορφή)** μολύνουν τον άνθρωπο με το τσίμπημα από το Άκαρι. **Ο άνθρωπος είναι τελικός ξενιστής.**

Συμπτώματα: Οι περισσότερες προσβολές είναι ασυμπτωματικές ή χαρακτηρίζονται από πυρετό, μυϊκό πόνο, κόπωση, αναιμία.

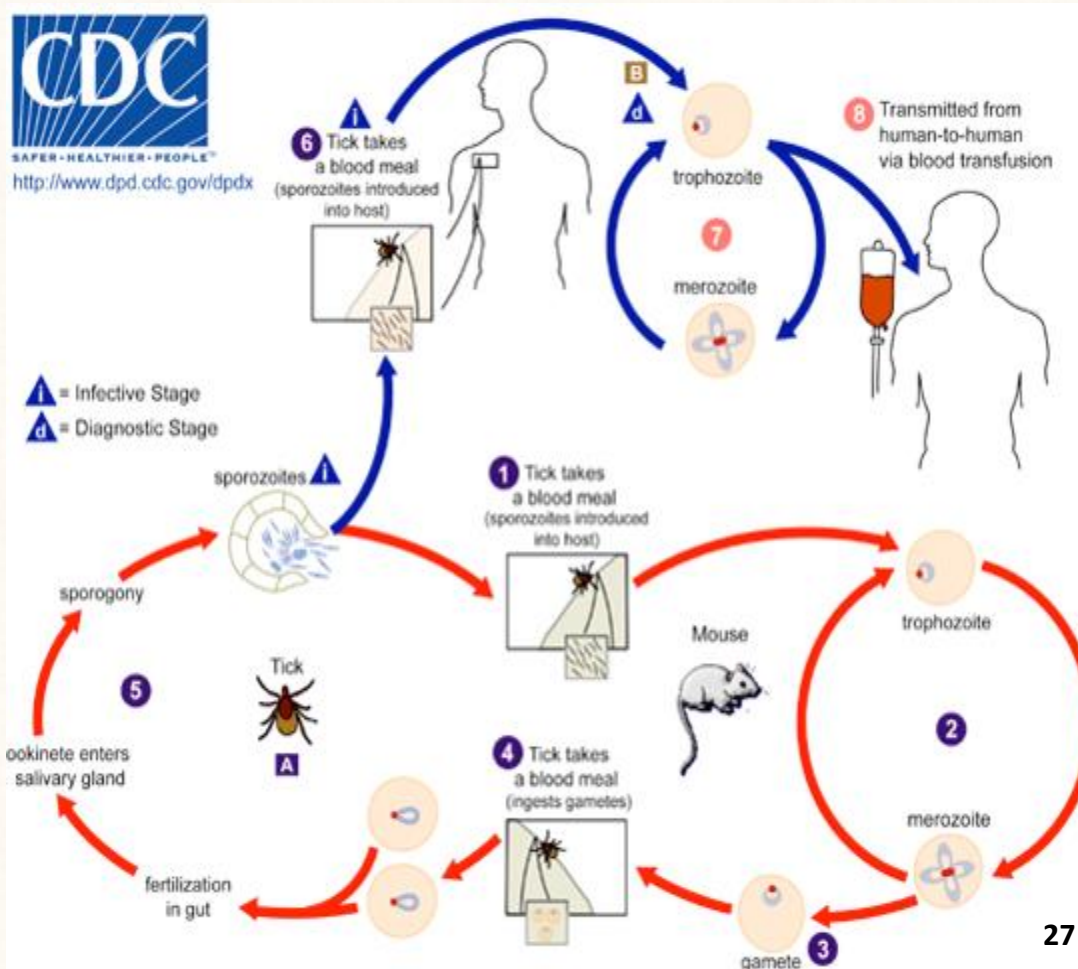
Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των σποροζωιτών.

Καταπολέμηση: Clindamycin, quinone .

Επειδή τα συμπτώματα μοιάζουν με την ελονοσία ή τη γρίπη, η ασθένεια αυτή δεν διαγιγνώσκεται εύκολα.



Ακροσμπλεγματικά: Μπαμπεσίωση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Κρυπτοσποριδίωση 1/2

Τάξη: Eucoccidiorida, **Οικογένεια:** Cryptosporididae, **Γένος:** Cryptosporidium, **Είδος:** parvum, hominis

Οι ωκύστες του παθογόνου μολύνουν τον άνθρωπο και ο κύκλος ζωής του παρασίτου συμπληρώνεται στο λεπτό έντερο. Ιδιαίτερα συχνή ασθένεια με παγκόσμια εξάπλωση, αν και ανακαλύφθηκε το 1976.

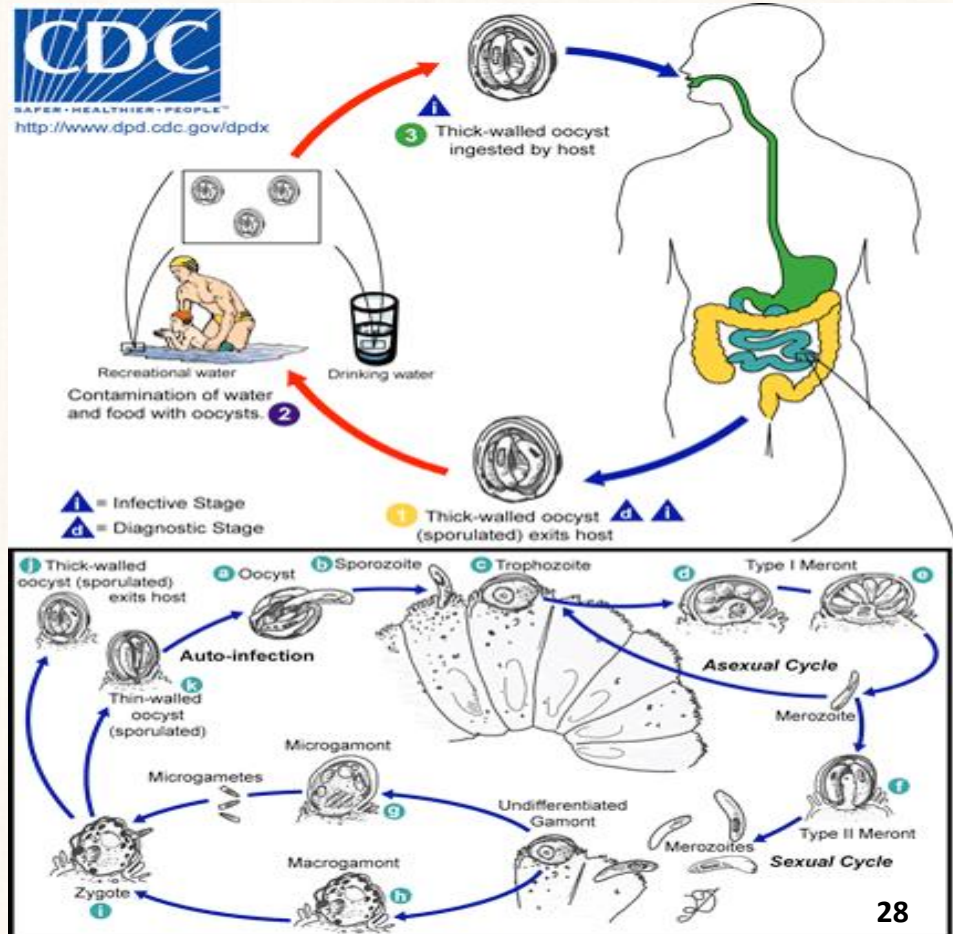
Συμπτώματα: Διάρροια, κοιλιακοί πόνοι, πυρετός, αφυδάτωση, ναυτία.

Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των ωκύστεων στα κόπρανα. Μοριακές μέθοδοι.

Καταπολέμηση: Nitazoxanide.



Ακροσυμπλεγματικά: Κρυπτοσποριδίωση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Κυκλοσπορίαση 1/2

Τάξη: Eucoccidiorida, **Οικογένεια:** Eimeriidae*, **Γένος:** Cyclospora,
Είδος: cayetanensis

Οι ωκύστες του παθογόνου μολύνουν τον άνθρωπο αλλά απαιτείται επώαση τους στο περιβάλλον πριν τη μόλυνση. Ο κύκλος ζωής του παρασίτου συμπληρώνεται στο λεπτό έντερο. Περισσότερο συχνή στις τροπικές και υποτροπικές ζώνες.

Συμπτώματα: Διάρροια, κοιλιακοί πόνοι, ανορεξία, απώλεια βάρους.

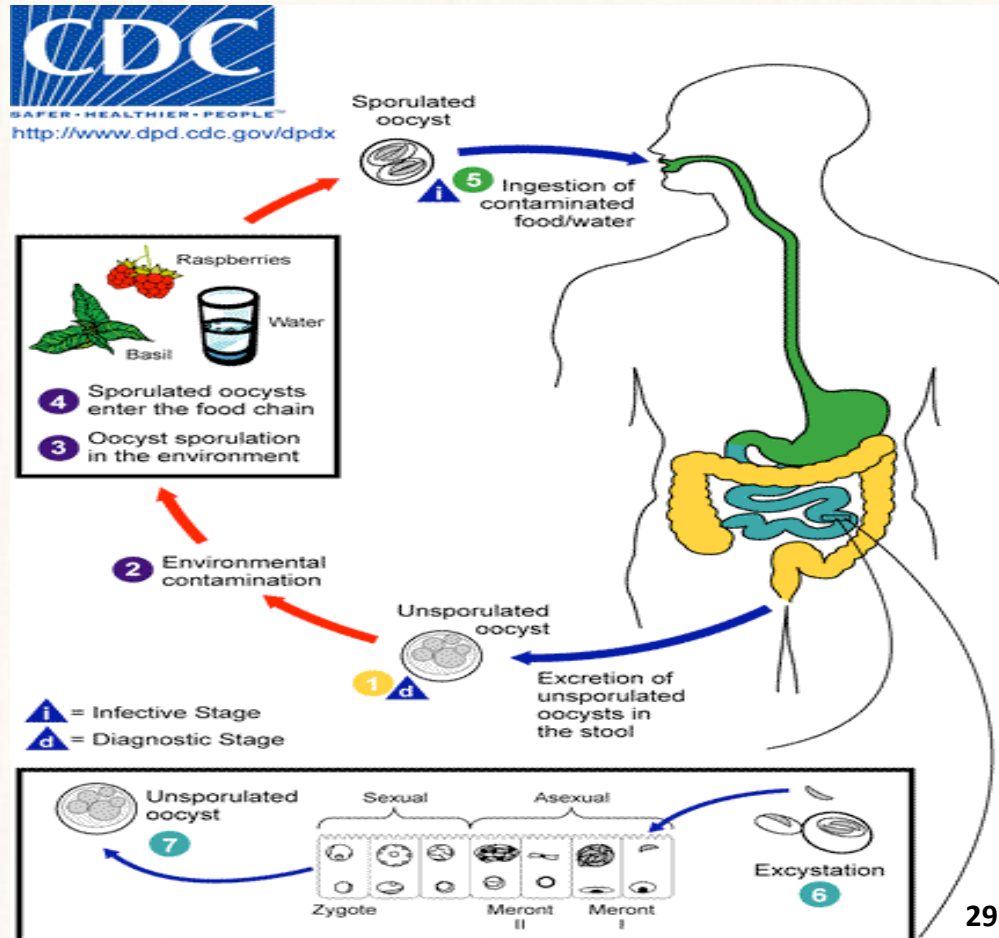
Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των ωκύστεων στα κόπρανα.

Καταπολέμηση: Trimethoprin και sulfamethoxazole.

***Τα συγγενικά είδη Eimeria (Eimeria tenella στα κοτόπουλα) προκαλούν παρόμοιες σοβαρές ασθένειες που είναι επικίνδυνες λόγω συγχρωτισμού.**



Ακροσυμπλεγματικά: Κυκλοσπορίαση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Ισοσπορίαση 1/2

Τάξη: Eucoccidiorida, **Οικογένεια:** Eimeriidae, **Γένος:** Isospora, **Είδος:** belli.

Οι ωκύστες του παθογόνου μολύνουν τον άνθρωπο. Ο κύκλος ζωής του παρασίτου συμπληρώνεται στο λεπτό έντερο. Είναι η **λιγότερο συχνή μορφή των κοκκιδιώσεων του πεπτικού συστήματος** που προσβάλλουν τους ανθρώπους. Περισσότερο συχνή στις τροπικές και υποτροπικές ζώνες.

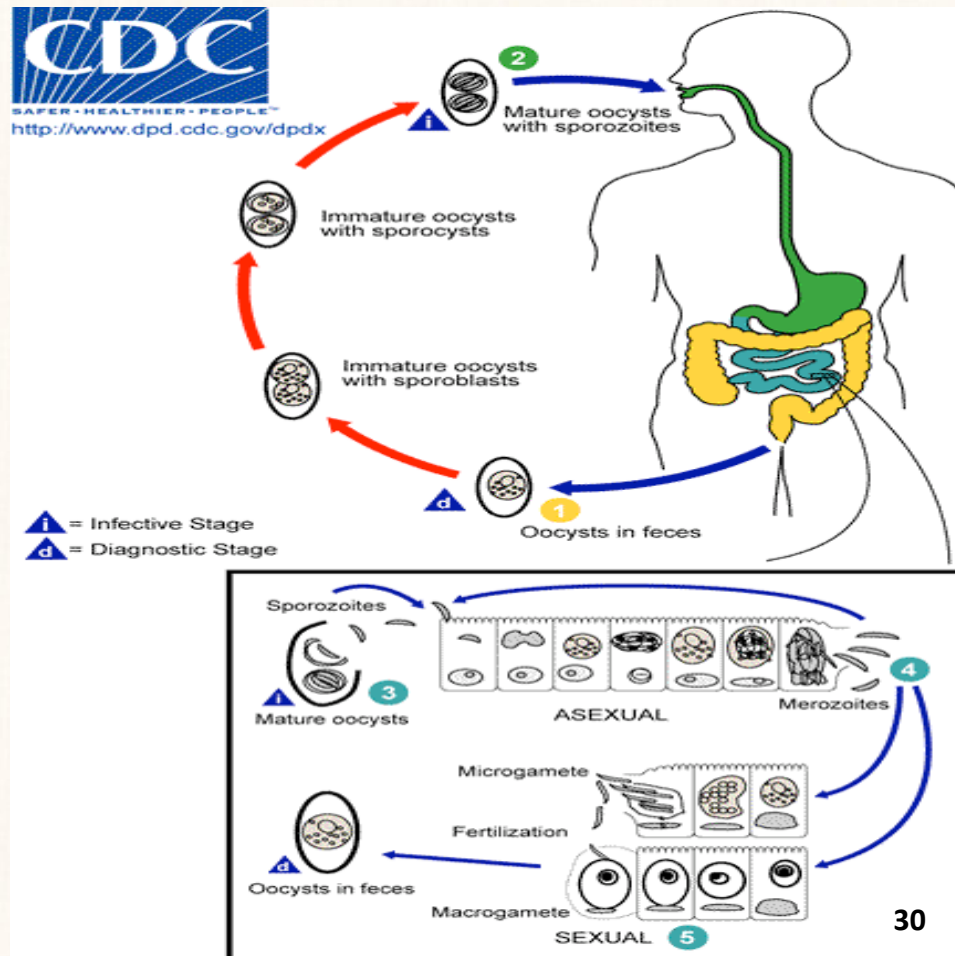
Συμπτώματα: Διάρροια, κοιλιακοί πόνοι, απώλεια βάρους.

Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των ωκύστεων στα κόπρανα.

Καταπολέμηση: Trimethoprin και sulfamethoxazole .



Ακροσυμπλεγματικά: Ισοσπορίαση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Τοξοπλάσμωση 1/2

Τάξη: Eucoccidiorida, **Οικογένεια:** Sarcocystidae, **Γένος:** Toxoplasma, **Είδος:** gondii.

Ο κύριος ξενιστής του παρασίτου είναι η γάτα. Οι ωοκύστες του παθογόνου μολύνουν τον άνθρωπο και άλλα ζώα και μετατρέπονται σε βραδυζωίτες και ταχυζωίτες σε διάφορους ιστούς. **Ιδιαίτερα σημαντική ασθένεια όταν προσβληθούν έγκυες γυναίκες για πρώτη φορά λόγω δυνατότητας μόλυνσης του εμβρύου.**

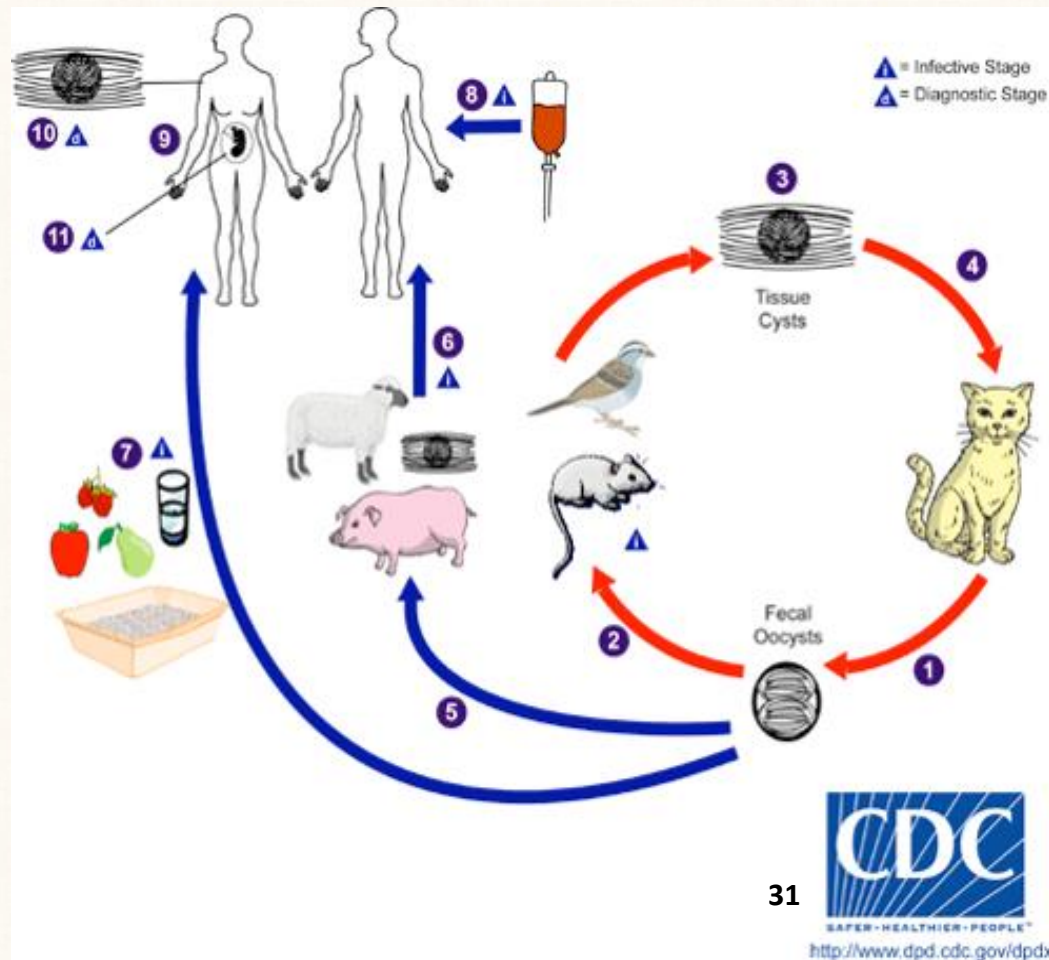
Συμπτώματα: Σε οξεία προσβολή τα συμπτώματα μοιάζουν με γρίπη και συχνά υποχωρούν. Σπάνια υπάρχει απώλεια όρασης.

Διάγνωση: Μικροσκοπικός εντοπισμός των βραδυζωιτών/ταχυζωιτών σε ιστούς. Μοριακή διάγνωση.

Καταπολέμηση: Αναγκαία σε προσβολές εγκύων γυναικών.



Ακροσυμπλεγματικά: Τοξοπλάσμωση 2/2



Ακροσυμπλεγματικά: Ελονοσία 1/5

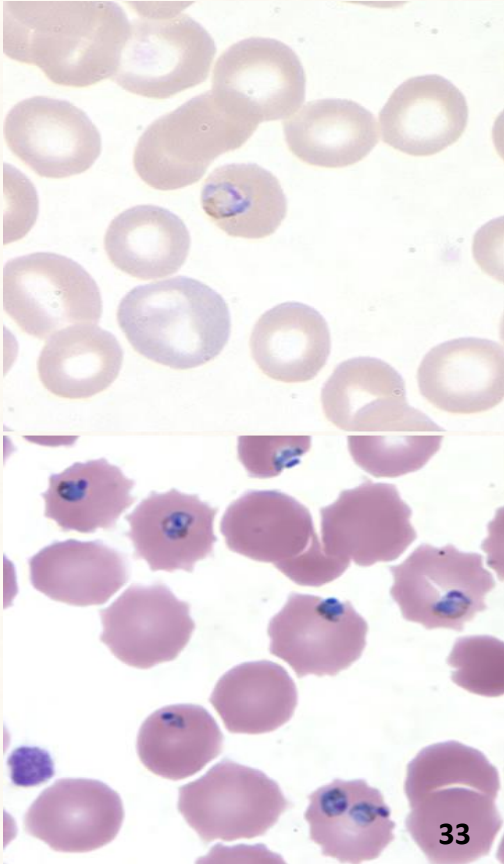


Τάξη: Haemosporida, Οικογένεια: Plasmodiidae, Γένος: Plasmodium, Είδος: falciparum, vivax, ovale, malariae (στον άνθρωπο).

Ο κύκλος ζωής του παρασίτου χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενδιάμεσου ξενιστή. Ο ενδιάμεσος ξενιστής είναι το κουνούπι (Δίπτερα) του **Γένους: Anopheles**. Το κουνούπι μεταδίδει **σποροζώιτες** στον άνθρωπο που μετατρέπονται σε **μεροζώιτες** στο ήπαρ και **μολύνουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια**.



Ακροσυμπλεγματικά: Ελονοσία 2/5



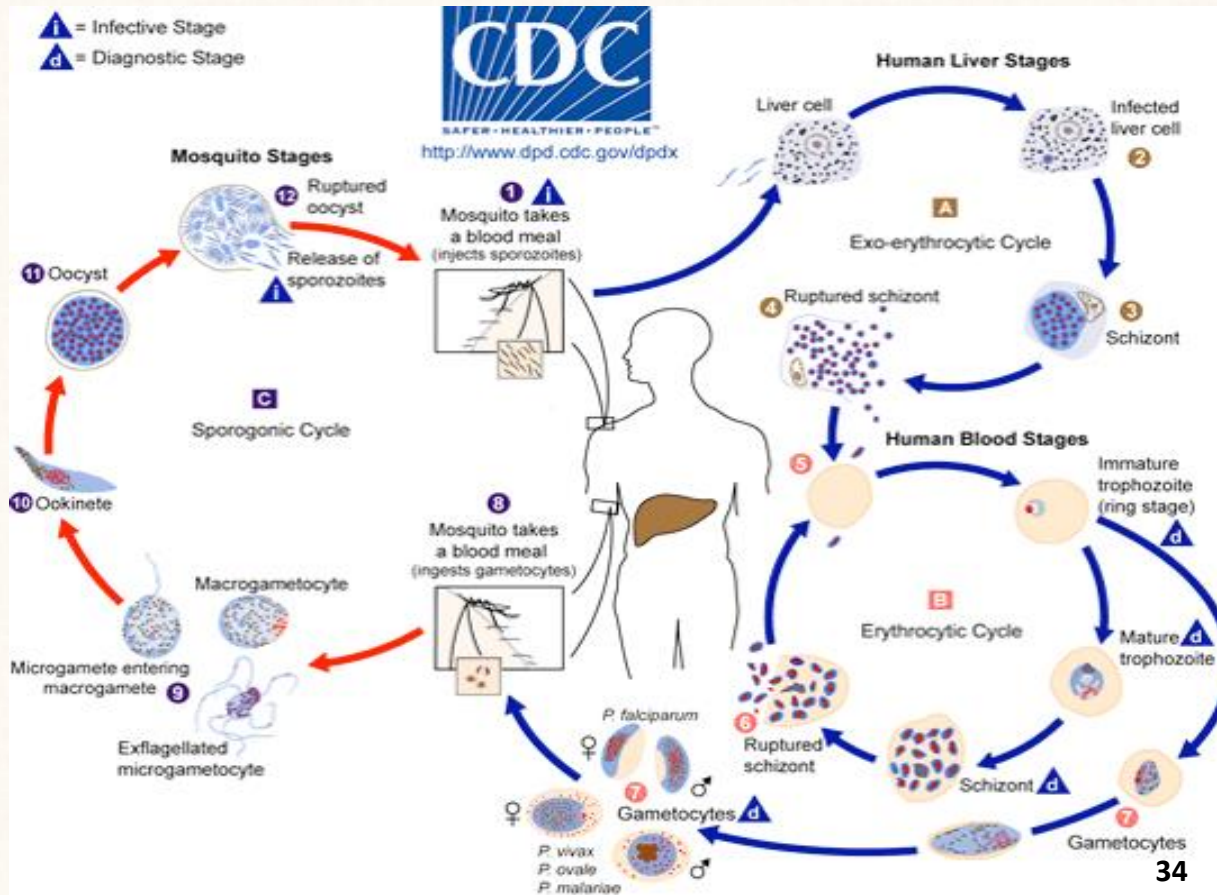
Συμπτώματα: Χαρακτηριστική εναλλαγή έντονου υψηλού πυρετού και αισθήματος κρύου. Μπορεί να συνοδεύονται από μυαλγία, αρθρίτιδα, πονοκέφαλο, διάρροια. Άλλα συμπτώματα είναι η διόγκωση της σπλήνας ή νευρολογικές διαταραχές.

Σε οξείες ή χρόνιες προσβολές είναι σημαντικό να είναι γνωστό αν ο ασθενής έχει βρεθεί σε περιοχή όπου υπάρχει κίνδυνος προσβολής.

Διάγνωση: Μικροσκοπικός έλεγχος αίματος, μοριακή διάγνωση κ. ά. **Καταπολέμηση:** Δεν υπάρχουν εμβόλια. Ιδιαίτερα αποτελεσματική η ουσία artemisin. Προληπτικά φάρμακα όπως το Lariam με συγκεκριμένη συνταγή.



Ακροσυμπλεγματικά: Ελονοσία 3/5



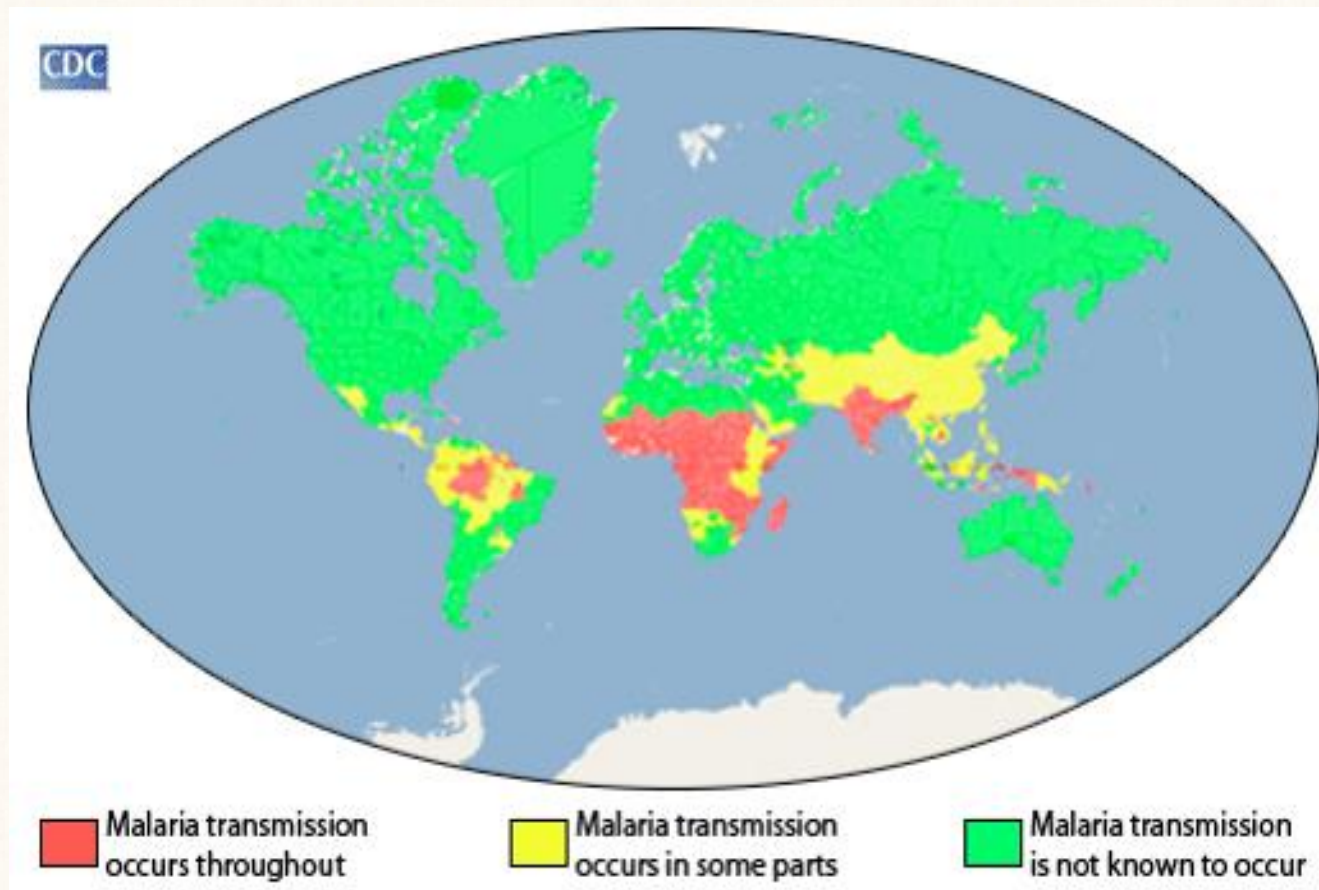
Ακροσυμπλεγματικά: Ελονοσία 4/5

Ασθένεια με τεράστιες επιπτώσεις στην ανθρωπότητα. **3,3 δισεκατομμύρια ζουν σε περιοχές που υπάρχει ελονοσία. 200-300 εκατομμύρια άτομα νοσούν κάθε χρόνο (2008). 0,7-1 εκατομμύριο θάνατοι κάθε χρόνο (2008). 90% των προσβολών στην Αφρική. Ιδιαίτερα δυσβάσταχτες οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της ασθένειας. Τεράστια ποσά δαπανούνται στην έρευνα για την ελονοσία αλλά και στην θεραπεία και πρόληψη της ασθένειας.**

Πολλά άλλα είδη του Γένους *plasmodium* προκαλούν ελονοσία με τα ίδια συμπτώματα σε μια μεγάλη ποικιλία ζώων (Πτηνά, Ερπετά, Θηλαστικά).



Ακροσυμπλεγματικά: Ελονοσία 5/5



35



Πρωτόζωα: Ασθένειες 1/2

Το γονιδίωμα πολλών Πρωτοζώων είναι πλέον γνωστό και αυτό μπορεί να επιτρέψει την καλύτερη καταπολέμηση των ασθενειών που προκαλούν.

Πέρα από τις ασθένειες που προσβάλλουν τους ανθρώπους τα γονιδιώματα Πρωτοζώων που προσβάλλουν οικόσιτα ζώα είναι πλέον γνωστά.



Πρωτόζωα: Ασθένειες 2/2

EuPathDB - The Eukaryotic Pathogen genome resource

<http://eupathdb.org/eupathdb/>

EuPathDB Version 2.9
23 Feb 11
Eukaryotic Pathogen Database Resources

The EuPathDB Project

Gene ID: Gene Text Search:

[About EuPathDB](#) | [Help](#) | [Contact Us](#) | [Login](#) | [Register](#)

[Home](#) | [New Search](#) | [My Strategies](#) | [My Basket \(0\)](#) | [Tools](#) | [Data Summary](#) | [Downloads](#) | [Community](#)

Data Summary

News

- 29 March 2011 Plasmodium genome sequencing project update
- 19 March 2011 Cryptosporidium Genomic and RNA Sequencing Project
- 22 February 2011 MicrosporidiaDB 1.3 Released
- 22 February 2011 ToxoDB 6.3 Released
- 22 February 2011 TriTrypDB 3.0 Released
- 18 November 2010 AmoebaDB 1.3 Released
- 18 November 2010 PlasmoDB 7.1 Released

[All EuPathDB News](#)

Community Resources

Web Tutorials

Information and Help

EuPathDB Bioinformatics Resource Center for Biodefense and Emerging/Re-emerging Infectious Diseases is a portal for accessing genomic-scale datasets associated with the eukaryotic pathogens (Cryptosporidium, Encephalitozoon, Entamoeba, Enterocytozoon, Giardia, Leishmania, Neospora, Plasmodium, Toxoplasma, Trichomonas and Trypanosoma).



AmoebaDB



CryptoDB



GiardiaDB



MicrosporidiaDB



PlasmoDB



ToxoDB



TriochDB



TriTrypDB

Identify Genes by:

- Expand All | Collapse All
- Text, IDs, Species
 - Genomic Position
 - Gene Attributes
 - Protein Attributes
 - Protein Features
 - Similarity Pattern
 - Transcript Expression
 - Protein Expression
 - Cellular Location
 - Putative Function
 - Evolution
 - Population Biology

Identify Other Data Types:

- Expand All | Collapse All
- Isolates
 - Genomic Sequences
 - SNPs
 - ESTs
 - Transcript Assemblies
 - ORFs
 - SAGE Tags

Tools:

- BLAST**
Identify Sequence Similarities
- Sequence Retrieval**
Retrieve Specific Sequences using IDs and coordinates
- PubMed and Entrez**
View the Latest Cryptosporidium, Giardia, Plasmodium, Toxoplasma, Neospora, Trichomonas, Trypanosoma, Leishmania PubMed and Entrez Results
- ApicCyc**
Explore Automatically Defined Metabolic Pathways
- Searches via Web Services**
Learn about web service access to our data.

©2011 The EuPathDB Project Team



Please Contact Us with any questions or comments



Τέλος Ενότητας



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Σκαρλάτος Ντέντος, Επίκουρος Καθηγητής. «Ζωολογία Ι. Ενότητα 8. Οι Ομάδες των Πρωτοζώων. Διάλεξη 2^η.». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL3/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 1/10

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες

Εικόνα 1. "Universe, Life, Science, Future" is published under the GNU license, except where otherwise indicated or determined to be fair use, copyrighted, public domain, CC, GDFL or other license. Σύνδεσμος: <http://ulsfmovie.org/out/ulsfhiout.htm>. Πηγή: <http://tedhuntington.com/>.

Εικόνα 2. "Universe, Life, Science, Future" is published under the GNU license, except where otherwise indicated or determined to be fair use, copyrighted, public domain, CC, GDFL or other license. Σύνδεσμος: <http://ulsfmovie.org/out/ulsfhiout.htm>. Πηγή: <http://tedhuntington.com/>.

Εικόνα 3. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 2/10

Εικόνα 4. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/freeLivingAmebic/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 5. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/freeLivingAmebic/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 6. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/freeLivingAmebic/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 3/10

Εικόνα 7. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/freeLivingAmebic/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 8. "Universe, Life, Science, Future" is published under the GNU license, except where otherwise indicated or determined to be fair use, copyrighted, public domain, CC, GDFL or other license. Σύνδεσμος: <http://ulsfmovie.org/out/ulsfhiout.htm>. Πηγή: <http://tedhuntington.com/>.

Εικόνα 9. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/microsporidiosis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 10. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 4/10

Εικόνα 11. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/dientamoeba/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 12. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/trichomoniasis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 13. "Universe, Life, Science, Future" is published under the GNU license, except where otherwise indicated or determined to be fair use, copyrighted, public domain, CC, GDFL or other license. Σύνδεσμος: <http://ulsfmovie.org/out/ulsfhiout.htm>. Πηγή: <http://tedhuntington.com/>.

Εικόνα 14. Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons. Σύνδεσμος: <http://en.wikipedia.org/wiki/Lutzomyia>. Πηγή: <http://en.wikipedia.org>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 5/10

Εικόνα 15. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license. Σύνδεσμος:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phlebotomus_sp._20130706_2.jpg. Πηγή:
<http://commons.wikimedia.org>.

Εικόνα 16. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/leishmaniasis/index.html>. Πηγή:
<http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 17. NOTHING ON THIS WEBSITE IS FOR SALE. Σύνδεσμος:
<http://pixshark.com/cutaneous-leishmaniasis-map.htm>. Πηγή: <http://pixshark.com/>.

Εικόνα 18. Σύνδεσμος: <https://www.flickr.com/photos/davidbygott/4318099970/>. Πηγή: Flickr, a Yahoo company. <https://www.flickr.com>.

Εικόνα 19. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisAfrican/index.html>. Πηγή:
<http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 6/10

Εικόνα 20. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisAfrican/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 21. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisAmerican/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 22. Infection Landscapes. Σύνδεσμος: <http://www.infectionlandscapes.org/2011/04/trypanosomiasis-part-2-chagas-disease.html>. Πηγή: <http://www.infectionlandscapes.org>.

Εικόνα 23. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisAmerican/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 7/10

Εικόνα 24. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος:

<http://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisAmerican/gallery.html>. Πηγή:

<http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 25. Infection Landscapes. Σύνδεσμος:

<http://www.infectionlandscapes.org/2011/04/trypanosomiasis-part-2-chagas-disease.html>.

Πηγή: <http://www.infectionlandscapes.org>.

Εικόνα 26. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/balantidiasis/index.html>.

Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 27. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/babesiosis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 8/10

Εικόνα 28. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/cryptosporidiosis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 29. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/cyclosporiasis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 30. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/cystoisosporiasis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 9/10

Εικόνα 31. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/toxoplasmosis/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 32. © 2015 IGTRCN. SITE BY ACADEMIC WEB PAGES. Σύνδεσμος: <http://igtrcn.org/densovirus-delivery-of-dna-to-anopheles-gambiae>. Πηγή: Insect Genetic Technologies Research Coordination Network. <http://igtrcn.org>

Εικόνα 33. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/malaria/gallery.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 34. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/malaria/index.html>. Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 10/10

Εικόνα 35. Most of the material is FREE of copyright and users are welcome to store and copy material in the public domain (please, kindly cite the source). Centers for Disease Control and Prevention. Σύνδεσμος: <http://www.cdc.gov/dpdx/malaria/gallery.html>.
Πηγή: <http://www.cdc.gov/dpdx/index.html>.

Εικόνα 36. ©2015 The EuPathDB Project Team. Σύνδεσμος: <http://eupathdb.org/eupathdb/>.
Πηγή: Eukaryotic Pathogen Database Resources <http://eupathdb.org>.

