



ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗ ΑΓΛΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΜΑ: «ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΩΣΗ»



ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΤΡΙΑ: ΜΑΖΑΡΑΚΗ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗ ΑΓΛΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΜΑ: «ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΩΣΗ»

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια Κυριακή Μαζαράκη για την πολύτιμη καθοδήγησή της. Ακόμα, ένα τεράστιο ευχαριστώ στον Κτηνίατρο Παπαζαχαρίου Ζήση που με δέχτηκε σαν παιδί του, μου έδειξε πολλά πράγματα και επιστημονικές μεθοδολογίες στο ιατρείο του και είχα την τύχη και την ευκαιρία, να συνεργαστώ μαζί του και να μου μάθει τι συμβαίνει μέσα στα Κτηνιατρεία. Επιπρόσθετα, ευχαριστώ τον Κύριο Πέττη Νίκο, άλλος ένας Κτηνίατρος που συνεργάστηκα μέσα στα πλαίσια της πρακτικής μου άσκησης στην Αμερικανική Γεωργική Σχολή και μου είπε κάποια βασικά πράγματα για την Τοξοπλάσμωση και ανέφερε κάποια περιστατικά που είχε σε παραγωγικά ζώα. Επιπλέον, όλους τους καθηγητές της Κατεύθυνσης Ζωικής Παραγωγής που με στήριζαν και με καθοδήγησαν στα πιο δημιουργικά χρόνια της ζωής μου.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στους γονείς μου, οι οποίοι υπήρξαν ανεκτίμητο στήριγμα για μένα, σε κάθε στάδιο της ζωής μου, και στους οποίους οφείλω τη διαδρομή των σπουδών μου μέχρι σήμερα. Η πίστη τους στις δυνατότητές μου, η στήριξη όλων των επιλογών μου, επαγγελματικών και μη, αλλά και η συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας συνέβαλαν σε μεγάλο βαθμό στην επιτυχή διεκπεραίωσή της. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης την μεγάλη μου αδερφή Μελπομένη που είναι δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια.

A.T.E.I ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει μια όσο το δυνατόν πληρέστερη καταγραφή των νέων δεδομένων σχετικά με την τοξοπλάσματική νόσο. Το συγκεκριμένο νόσημα, έχει υψηλή σπουδαιότητα και οφείλεται στο παράσιτο *Toxoplasma gondii*. Μεταδίδεται μέσω της επαφής παραγωγικών ζώων με τον άνθρωπο, ενώ πιο συχνή είναι η μετάδοση του νοσήματος στον άνθρωπο από τις γάτες. Ιδιαίτερα ευπαθής ομάδα είναι εκείνη των εγκύων γυναικών. Παλαιότερα, σημειωνόταν υψηλότερα ποσοστά προσβολών από ότι σήμερα, λόγω των συχνών προληπτικών ελέγχων που πραγματοποιούνται. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο μέρος της πτυχιακής εργασίας επιχειρείται η περιγραφή του νοσήματος, δηλαδή το ιστορικό του, ο βιολογικός κύκλος του νοσήματος, δηλαδή η διαδικασία κατά την οποία ο άνθρωπος καταλήγει να νοσήσει από αυτήν τη νόσο. Ακόμα, θεωρώ σημαντικό κομμάτι, τη συμπτωματολογία και τη διάγνωση διότι όλα ξεκαθαρίζονται και φαίνονται στον εργαστηριακό έλεγχο που πραγματοποιείται. Επιπρόσθετα, η θεραπεία, η πρόληψη και φυσικά, η σχέση με τη δημόσια υγεία είναι τα τελευταία και πιο σημαντικά βήματα όχι μόνο σε αυτή τη νόσο, αλλά σε όλες. Στο δεύτερο μέρος της πτυχιακής εργασίας, παρουσιάζω κάποια περιστατικά που εντοπίστηκαν και στη συνέχεια ελέγχθηκαν στη διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης και τα θεώρησα σημαντικά για να γίνουν γνωστά στους αναγνώστες αυτής της εργασίας. Η παρουσίαση των περιστατικών συνοδεύονται από κάποιες σχετικές φωτογραφίες. Προτείνεται, να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα μέτρα υγιεινής στους πολίτες, ενώ οι αρμόδιες υπηρεσίες των δήμων οφείλουν να φροντίζουν σε τακτικότερη βάση, τη διατήρηση της καθαριότητας στους δημόσιους χώρους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ : Τοξοπλάσμωση, *Toxoplasma gondii*, νόσημα, παρασιτική ασθένεια, κατοικίδια, μολυσμένο, αντισώματα, δημόσια υγεία, γάτα

ABSTRACT

The purpose of the present thesis is to record in detail the new data on the toxoplasmic disease. This disease is of high importance and the pathogen that causes the disease is the parasite *Toxoplasma gondii*. It is transmitted through the contact of productive animals with humans, while the transmission via contact with cats is a more common phenomenon. A particularly vulnerable group to the disease is that of pregnant women. In the past, there was a higher rate of infestation than today, due to the frequent preventive checks carried out. More specifically, the first part of the thesis attempts to describe the disease, that is, its history, the biological cycle of the disease i.e., the process by which a person is affected by the disease. Still, I consider as an important part, the symptomatology and the diagnosis of toxoplasmosis because they are all cleared up and shown in the laboratory checkup. In addition, treatment, prevention and of course, the connections with public health are the last and most important steps not only in this disease but in all of them. In the second part of my thesis, I present some of the incidents that were identified and then checked during my internship and I considered them important to make readers of this thesis aware of the disease's importance. The presentation of the incidents is accompanied by some relevant photos. It is proposed, that a special focus must be given to citizens' hygiene measures, while the competent municipal authorities should take care on a more regular basis to maintain cleanliness in public places.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει μια όσο το δυνατόν πληρέστερη καταγραφή των νέων δεδομένων σχετικά με το τοξόπλασμα και την τοξοπλασματική νόσο. Επιπλέον η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση στοχεύει στην κατάρτιση νέων επιστημονικά τεκμηριωμένων οδηγιών σχετικά με την πρόληψη, μετάδοση, διάγνωση, παθογένεια, αλλοιώσεις και θεραπεία, της τοξοπλάσμωσης.

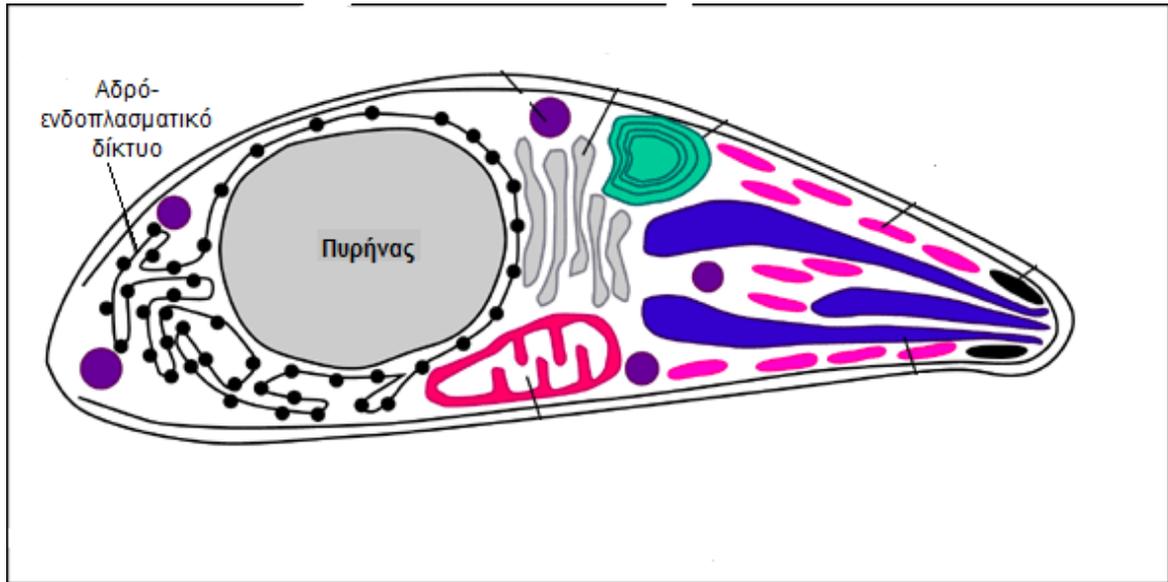
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφ.	Περιεχόμενα	Σελ.
	Ευχαριστίες	3
	Περίληψη	4
	Abstract	5
	Περιεχόμενα.....	7
1	Εισαγωγή.....	9
2	Μέρος πρώτο	11
	Περιγραφή νοσήματος	
2.1	Όνομα και συνώνυμα	11
2.2	Ορισμός	12
2.3	Ιστορικό	13
2.4	Αιτιολογία	15
2.5	Παθογένεια	20
2.6	Συμπτωματολογία	23
2.7	Αλλοιώσεις	26
2.8	Επιζωοτιολογία	27
2.9	Διάγνωση	28
2.10	Θεραπεία	31
2.11	Πρόληψη	33
2.12	Σχέση με τη δημόσια υγεία	38
2.14	Κλινική εικόνα παραγωγικών ζώων	39
3	Μέρος δεύτερο	40
	Περιγραφή περιστατικού	
3.1	Εισαγωγή.....	
3.2	Περιστατικό 1.....	41
3.3	Περιστατικό 2.....	43
3.5	Συμπεράσματα.....	46
	Βιβλιογραφία	48

1. Εισαγωγή

Μια από τις πιο κοινές παρασιτικές ασθένειες είναι η τοξοπλάσμωση και έχει παρουσιαστεί σχεδόν σε όλα τα θερμόαιμα ζώα ακόμα και τα συντροφιάς και των ανθρώπων. Είναι μια από τις πιο κοινές παρασιτικές ζωνόσους παγκοσμίως παρά τον επιπολασμό της λοίμωξης. Ένα φαινομενικά ετερογενές πρωτόζωο, που είναι ο αιτιολογικός παράγοντας τους *Toxoplasma gondii*, έχει αναπτύξει πολλές πιθανές οδούς μετάδοσης μέσα και μεταξύ διαφορετικών ειδών ξενιστών. Το *T. gondii*, μπορεί να μεταδοθεί κάθετα με ταχυζωιτά, που περνάνε στο έμβρυο μέσω του πλακούντα, εάν αρχικά ενσωματωθεί κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Η κατάποση μολυσματικών ωοκύστεων από το περιβάλλον ή η κατάποση κυστικών ιστών ή πρωτογενή σπλάχνα πολλών διαφορετικών ζώων ή ταχυζωιτών που περιέχονται σε κρέας, περιλαμβάνουν τα τρία στάδια του κύκλου της ζωής της οριζόντιας μετάδοσης του *T. gondii*. Η μετάδοση μπορεί ακόμη να συμβεί μέσω ταχυζωιτών που περιέχονται σε μεταμοσχεύσεις ιστών ή μη παστεριωμένο γάλα και σε προϊόντα αίματος. Άρα, δεν είναι γνώριμο ποια από αυτές τις οδούς είναι πιο σημαντική επιδημιολογικά. Στο παρελθόν, ως κύρια μετάδοση στον άνθρωπο θεωρήθηκε η κατανάλωση ακατέργαστου ή μη ψημένου κρέατος, ειδικά προβάτων και χοίρων. Πρόσφατες μελέτες, έδειξαν πως ο επιπολασμός του *T. gondii* σε κρεοπαραγωγικά ζώα, τα τελευταία 20 χρόνια μειώθηκε σημαντικά σε περιοχές με εντατική διαχείριση μονάδων. Οι οδοί μετάδοσης στους ανθρώπινους πληθυσμούς, είναι πιθανόν να διαφέρουν ανάλογα με τον πολιτισμό και τις διατροφικές συνήθειες. Στην Αμερική για παράδειγμα, στους ανθρώπους έχουν συσχετιστεί από τις ωοθήκες με μόλυνση του περιβάλλοντος από οξεία Τοξοπλάσμωση. Ωστόσο πρέπει να εξετάσουν το ρόλο των ωοκύστεων για τυχόν πηγή μόλυνσης του ανθρώπου, οι επιδημιολογικές μελέτες για τις λοιμώξεις του *T. gondii* στο μέλλον και οι μέθοδοι παρακολούθησης αυτών στον παρόν. Αυτή η εργασία, παρουσιάζει κάποια επιδημιολογικά δεδομένα για τον *T. gondii*, κάποιες υποθέσεις με βάση τις κύριες οδούς μετάδοσης σε διαφορετικούς πληθυσμούς ανθρώπων και ορισμένα μέτρα ώστε να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης μιας πρωτοπαθούς λοίμωξης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.

(Tenter, Heckeroth, & Weiss, 2000)



Εικ.1 – Toxoplasma gondii

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΟΣΗΜΑΤΟΣ

2.1 Όνομα και συνώνυμα

Η ακόλουθη ταξινόμηση του παράσιτου αναφέρεται στην βάση δεδομένων του NCBI (National Center for Biotechnology Information).

Τομέας: Eukarya.

Βασίλειο: alveolata.

Φύλο: apicomplexa.

Κατηγορία: coccidia.

Τάξη: eucoccidiorida.

Οικογένεια: Sarcocystidae.

Γένος: Toxoplasma.

Είδος: Toxoplasma gondii.

(Sabri M., 2011). (Σπουδων, n.d., Μεταπτυχιακή εργασία)

2.2 Ορισμός

Η τοξοπλάσμωση είναι μια ασθένεια, η οποία προκαλείται από το *Toxoplasma gondii* το οποίο είναι πρωτόζωο τοξόπλασμα και μεταδίδεται από τα κατοικίδια ζώα στον άνθρωπο. Είναι ένα ενδοκυττάριο παράσιτο που αποικίζει στους ιστούς και ιδιαίτερα τον μυϊκό ιστό, το εντερικό επιθήλιο και το νευρικό ιστό. Είναι το μόνο πρωτόζωο στη φύση που προσβάλλει οποιοδήποτε εμπύρηνο κύτταρο. Το πρωτόζωο ζει στο κυτταρόπλασμα, μέσα στο κύτταρο, ενώ σπάνια προσβάλλει τον πυρήνα. Η μόλυνση από το *T. gondii* είναι διαδεδομένη στους ανθρώπους αλλά ο επιπολασμός του διαφέρει από μέρος σε μέρος. Έρευνες έδειξαν ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις Ηνωμένες Πολιτείες το 16-40% του πληθυσμού έχει μολυνθεί, σε αντίθεση με την Ηπειρωτική Ευρώπη και την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη Νότια Αμερική το 50-80% του πληθυσμού είναι μολυσμένοι. Το παράσιτο κατά καιρούς μπορεί να προκαλέσει σημαντική ασθένεια και κάποιες μολύνσεις στον άνθρωπο παρουσιάζουν κάποια συμπτώματα. Μπορεί να αποκτηθεί μόλυνση μεταγεννητικά ή συγγενικά. Συγγενική μόλυνση εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης στην γυναίκα. Είναι πιο σοβαρή η λοίμωξη στον πρώτο τρίμηνο παρά στο δεύτερο και τρίτο. Στην μητέρα σπανίζουν τα συμπτώματα. Το έμβρυο μπορεί να μολυνθεί λόγω των εστιακών βλαβών που αναπτύσσονται στον πλακούντα. Η γενικευμένη μόλυνση στο έμβρυο εμφανίζεται στην αρχή. Στη συνέχεια, η λοίμωξη εμφανίζεται στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ενώ έχει πρώτα απομακρυνθεί από τους σπλαχνικούς ιστούς. Συνήθως στα μολυσμένα συγγενικά παιδιά, εμφανίζεται κλινική ασθένεια. Η ήπια ασθένεια εμφανίζει μειωμένη όραση σε αντίθεση με την βαριά που εμφανίζει: ενδοεγκεφαλική ασβεστοποίηση, υδροκεφαλία, σπασμούς και ρετινοχοροειδίτιδα. Ο υδροκέφαλος, είναι η πιο δραματική βλάβη της Τοξοπλάσμωσης αλλά και η λιγότερο κοινή.

(Howe & Sibley, 1995)

2.3 Ιστορικό

Η τοξοπλάσμωση οφείλεται στο πρωτόζωο *Toxoplasma gondii*, εμφανίζεται στα θηλαστικά πτηνά και στον άνθρωπο και είναι νόσημα του λεπτού εντέρου και κάποιων οργάνων της γάτας. Ανήκει στην οικογένεια Toxoplasmatidae και στο φύλο Apicomplexa. Σύμφωνα με Nicolle και Manceux 1908, το πρώτο ζώο απομονώθηκε για πρώτη φορά από το τρωκτικό του είδους *Ctenodactylus gundi*. Στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας την ίδια εποχή σύμφωνα με την Splendore 1908, το παράσιτο απομονώθηκε από εργαστηριακό κόνικλο. Στον Παναμά, ο Darling 1908, απομόνωσε παρόμοιο με το *Toxoplasma gondii* οργανισμό από άνθρωπο. Το 1923 Janke, πρόσεξε οίδημα στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού ενός παιδιού. Στη συνέχεια το 1937 οι Wolf και Caven και λίγο πιο μετά το 1942 ο Sadin διαπίστωσαν το *Toxoplasma gondii* στον άνθρωπο με συγγενή μόλυνση. Το 1948, ο Sadin και Feldman, διαπίστωσαν πως είναι άγνωστος ο ακριβής τρόπος μόλυνσης των ξενιστών από το παράσιτο, σε αντίθεση με την ανεξήγητη εξάπλωση της συγγενής μετάδοσης από μόνη της, παρά την εξέλιξη της έρευνας και την παγκόσμια εξάπλωση αυτού του νοσήματος. Εν συνεχεία, οι Weinman και Chandler το 1954, διατύπωσαν την άποψη, πως ο λόγος της μετάδοσης είναι η κατανάλωση ωμού ή ατελώς ψημένου κρέατος. Το 1960 συμφώνησαν με την ίδια άποψη οι Jacobs και οι συνεργάτες του, οι οποίοι ανακάλυψαν την ανθεκτικότητα των κύστεων *Toxoplasma gondii* και στην πορεία το πώς επιβιώνει στο στομάχι και τέλος τη μόλυνση του ξενιστή. Στο Παρίσι, το 1965 οι Desmonts και οι συνεργάτες τους, το 80% του ενήλικου πληθυσμού λόγω της κατανάλωσης ωμού ή ατελώς ψημένου κρέατος βρέθηκαν αντισώματα έναντι του παρασίτου. Το 1969 ο Kean και οι συνεργάτες του σε φοιτητές της Νέας Υόρκης, οι οποίοι κατανάλωσαν ωμά μπιφτέκια, περιέγραψαν μία μικρή επιδημία τοξοπλάσμωσης. Ο Rawal το 1959, εξήγησε πως είναι αδύνατη η εξάπλωση του νοσήματος αυτού σε φυτοφάγα ζώα και ανθρώπους που δεν καταναλώνουν κρέας, ως συγγενή μετάδοση και ως κατανάλωση μολυσμένου κρέατος. Πρώτος ο Hutchison το 1965, ανακάλυψε στα κόπρανα της γάτας ωοκύστες του *Toxoplasma gondii* και το 1967 θεώρησε πως μέσα σε αυτές συμπεριλαμβανόταν μέσα στα αυγά της *Toxocara cati*. Αυτή η άποψη απορρίφθηκε το 1990 από τον Dubey και τους συνεργάτες του όταν αναλήφθηκε και ο βιολογικός κύκλος του *Toxoplasma gondii* και ανακαλύφθηκε στο λεπτό έντερο της γάτας ο τρόπος αναπαραγωγής του παρασίτου και η παραγωγή ωοκυστεων μέσω της σχιζογονίας και της

γαμετογίας. Τέλος το 1970 πολλοί ερευνητές όπως Frenkel, Hutchison, Overdulve, Sheffield, Colley και White και φυσικά οι συνεργάτες τους, βρήκαν στα κόπρανα της γάτας ωοκύστες *Toxoplasma Gondii* και έτσι υπήρχε παγκόσμια μόλυνση.

(Ramakrishnan et al., 2019a)

2.4 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Η Τοξοπλάσμωση οφείλεται στο *Toxoplasma gondii* το οποίο είναι ενδοκυτταρικό παράσιτο με άωρη και ώριμη ωοκύστη. Η άωρη ωοκύστη μαζί με τα κόπρανα του τελικού ξενιστή αποβάλλεται στο περιβάλλον περιέχοντας το ζυγωτό. Η ώριμη ωοκύστη έχει εξέλξει στο εξωτερικό περιβάλλον η οποία έχει δύο σποροκύστες με τέσσερα σποροζωΐδια / σποροκύστη. Η κύστη του Τοξοπλάσματος, αναπτύσσεται σε μυϊκό, νευρικό και άλλους ιστούς του τελικού και των ενδιάμεσων ξενιστών. Η διάμετρός της φτάνει τα 300 μm, τοίχωμα 0,5 – 1 μm και συμπεριλαμβάνει έως 60.000 μεροζωΐδια, τα οποία λέγονται, κυστοζωΐδια ή βραδυζωΐδια.

Βιολογικός κύκλος

Το *Toxoplasma gondii* έχει πολύπλοκο κύκλο ζωής. Είναι σε θέση να μολύνει ένα ευρύ φάσμα θερμόαιμων ενδιάμεσων ξενιστών και να φιλοξενεί χάρη σε ένα εξαιρετικά προσαρμόσιμο, ασεξουαλικό στάδιο, τον ταχυζωΐτη, ο οποίος είναι ικανός να συνδέεται, να εισβάλλει, να τροποποιεί μέσα σε μια ποικιλία κυττάρων (Ramakrishnan et al., 2019b).

Ο βιολογικός κύκλος του *T.gondii*(Εικ.2) είναι έμμεσος, και έχει περισσότερα από 200 είδη θηλαστικών, πτηνών καθώς και ο άνθρωπος, με ενδιάμεσους ξενιστές. Οι ενδιάμεσοι και οι τελικοί ξενιστές μολύνονται:

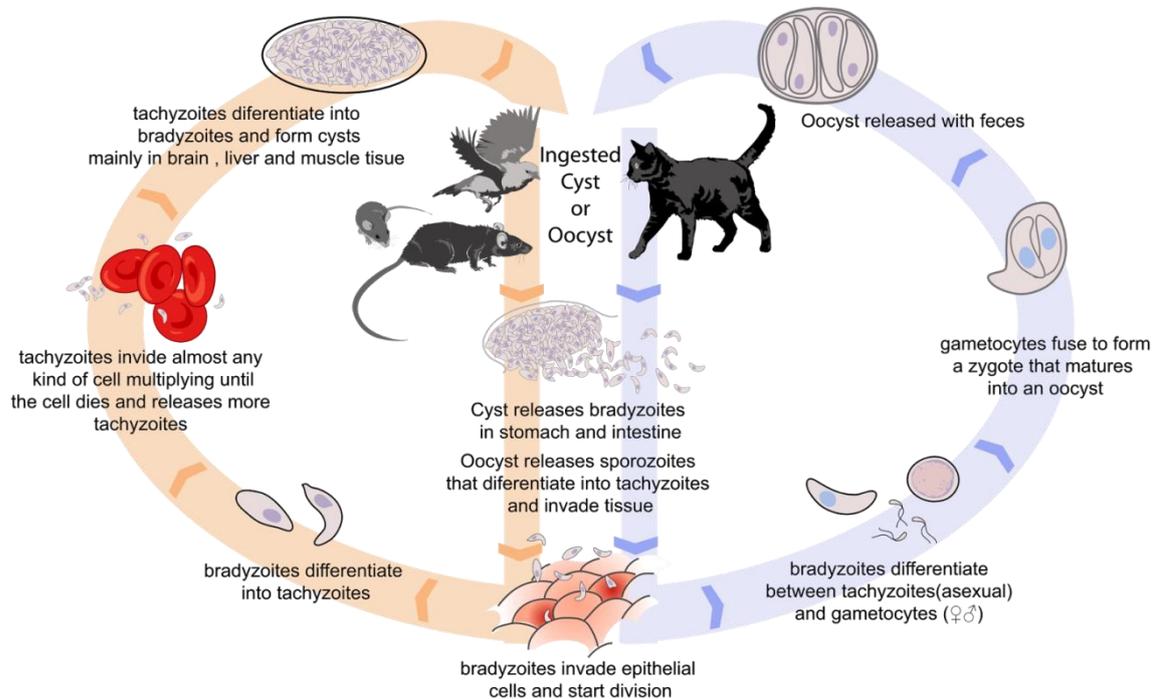
1) με τις ώριμες ωοκύστες που υπάρχουν, στην επιφάνεια των χόρτων, λαχανικών και φρούτων,

2) με τις κύστες, οι οποίες βρίσκονται στο ωμό ή ατελώς ψημένο κρέας το οποίο τα μηρυκαστικά, οι χοίροι και άλλοι ενδιάμεσοι ξενιστές είναι μολυσμένοι,

3) ενδομητρικά (κάθετη μετάδοση), στην οξεία φάση της μολυσμένης μητέρας με την είσοδο του παρασίτου στο έμβρυο,

4) γαλακτογενώς (οριζόντια μετάδοση), με τη είσοδο του παρασίτου στο γάλα. Μετά την άφιξη των σποροζωιδίων και των μεροζωιδίων, στο έντερο του ενδιάμεσου ξενιστή, εισέρχονται στα τριχοειδή αγγεία του εντέρου και τέλος στα εμπύρηνια κύτταρα του αίματος (φαγοκυττάρωση). Με τον πολλαπλασιασμό τους και την εκβλάστηση, παράγονται μεροζωΐδια, τα οποία εφόσον έχει καταστραφεί το κύτταρο, ελευθερώνονται στο αίμα και εισβάλλουν σε άλλα κύτταρα. Όλη αυτή η διαδικασία δηλαδή η εισβολή και καταστροφή κυττάρων του αίματος, διαρκεί 1-2 εβδομάδες και μέσα σε αυτό το διάστημα δημιουργούνται οι μηχανισμοί άμυνας του ξενιστή. Στη συνέχεια, τα παράσιτα αφήνουν την κυκλοφορία του αίματος και ξεκινούν να εισέρχονται στα κύτταρα των σκελετικών μυών, μυομητρίου, κεντρικού νευρικού συστήματος, αμφιβληστροειδή κ.α. όπου πολλαπλασιάζονται και καταστρέφουν το κύτταρο. Στην αρχή της χρόνιας φάσης, ο πολλαπλασιασμός των παρασίτων γίνεται με ενδοδυογονία και παράγουν κύστες τοξοπλάσματος, που μένουν στη ζωή του ξενιστή και στον ξενιστή (ενδιάμεσο και τελικό) αναπτύσσεται ανοσία τύπου « προάσπιση ». Τα άγρια είδη της οικογένεια Felidae και η γάτα, που είναι τελικοί ξενιστές , μολύνονται με κρέας μολυσμένων τρωκτικών (κατάποση κύστεων του παρασίτου) ή και με τις ώριμες ωοκύστες, που βρίσκονται στα πόδια ή στο έντερο κατσαρίδων, μυγών. Το παράσιτο αναπτύσσεται όπως ο ενδιάμεσος ξενιστής, με την διαφορά ότι έχει εγγενή πολλαπλασιασμό στα κύτταρα του επιθηλίου στο λεπτό έντερο. Στα κύτταρα του εντερικού επιθηλίου της γάτας, εισβάλλουν τα σποροζωΐδια και μεροζωΐδια, τα οποία με τον πολλαπλασιασμό του με πολλαπλή διαίρεση και εκβλάστηση και παράγουν μεροζωΐδια. Ο πιθανώς αριθμός γενεών να είναι 3-5. Στη συνέχεια, τα μεροζωΐδια της τελευταίας γενιάς εισβάλλουν στα κύτταρα του εντερικού επιθηλίου και παράγουν μακρογαμετοκύτταρα και μικρογαμετοκύτταρα. Τα πρώτα, μεγαλώνουν και αλλάζουν σε μακρογαμέτες, ενώ τα δεύτερα πολλαπλασιάζονται και παράγουν 12-32 μικρογαμέτες/μικρογαμετοκύτταρο. Ο μικρογαμέτης, εισέρχεται σε κάποιο μακρογαμέτη παράγεται το ζυγωτό που περιβάλλεται με λεπτό τοίχωμα και στη συνέχεια μετατρέπεται σε άωρη ωοκύστη. Απομακρύνεται με τα κόπρανα της γάτας στο έξω περιβάλλον, 3-24 ημέρες μετά τη μόλυνση και για 7-20 ημέρες στη ζωή της γάτας. Αναλόγως με τον τρόπο μόλυνσης της γάτας, ποικίλει η αφανής περίοδος. Όταν η γάτα μολύνεται με κύστες, οι πρώτες άωρες ωοκύστες υπάρχουν τις 3-5 ημέρες στα

κόπρανα, ενώ όταν μολύνεται με ώριμες ωοκύστες από το έδαφος, οι πρώτες άωρες ωοκύστες αποβάλλονται 21-24 μέρες αφού έχει μολυνθεί. Εφόσον οι άωρες ωοκύστες έχουν μείνει στο εξωτερικό περιβάλλον 2-4 ημέρες, είναι πλέον μολύνουσες και στο υγρό έδαφος παραμένουν περίπου για 2 χρόνια.



Εικ.2 – Βιολογικός κύκλος

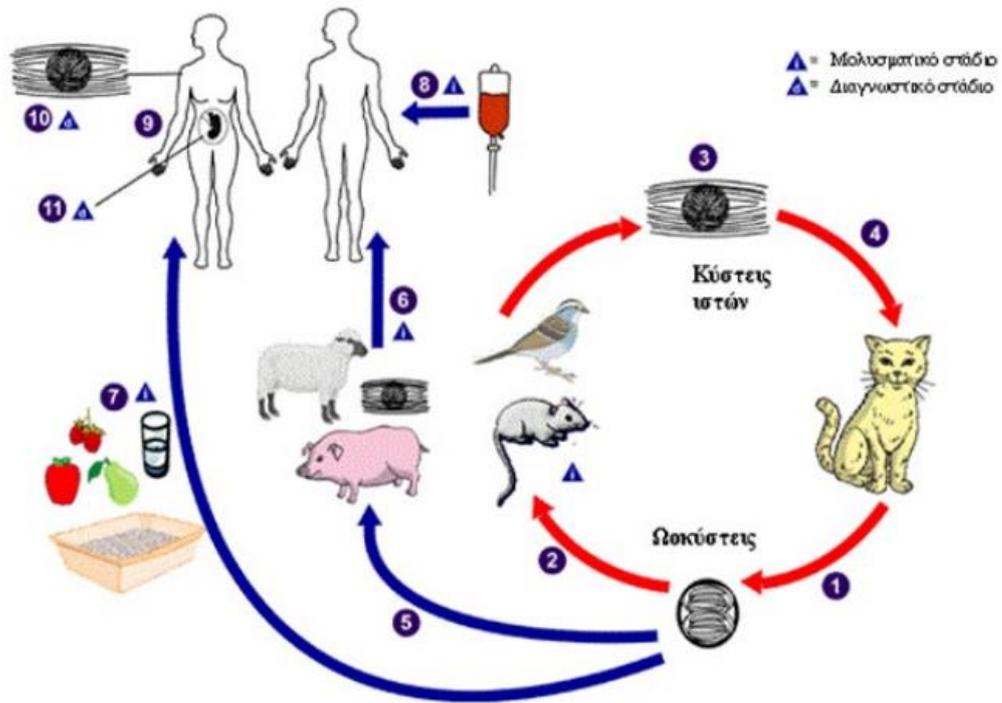
(Hill & Dubey, 2002)

ΠΙΟ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ

Ο κύκλος ζωής του παρασίτου απεικονίζεται στην Εικόνα 2. Περιλαμβάνει σεξουαλική αναπαραγωγή στον τελικό ξενιστή (γάτα) και μη σεξουαλική στον ενδιάμεσο ξενιστή (άνθρωπο). Μέλη της οικογενείας τα αιλουροειδών (οικιακές γάτες, τίγρεις κλπ) είναι οι τελικοί ξενιστές του *T. gondii* . Με τα κόπρανα της γάτας, αποβάλλονται μη σπορογόνες ωοκύστες (1) . Για να καταστούν μολυσματικές (sporulated oocysts) οι ωοκύστες, πρέπει να παραμείνουν στο περιβάλλον 1-5 ημέρες. Πτηνά και τρωκτικά, που είναι ενδιάμεσοι ξενιστές, από λήψη χώματος, ύδατος ή φυτών, μολύνονται με μολυσμένες με ωοκύστες(2) . Μετά τη λήψη, οι ωοκύστες μετατρέπονται σε ταχυζωίτες, οι οποίοι υπάρχουν στους μυϊκούς και νευρικούς ιστούς και εξελίσσονται σε κύστεις των ιστών που περιέχουν βραδυζωίτες (3) .Οι γάτες μολύνονται με την κατανάλωση κυστών των ιστών στους ενδιάμεσους ξενιστές.(4) Με την λήψη σπορογόνων ωοκύστεων, μολύνονται κατευθείαν οι γάτες. Τα ζώα που είναι προς κατανάλωση από τον άνθρωπο μπορούν να μολυνθούν από το περιβάλλον, μετά την λήψη μολυσματικών ωοκύστεων (ενδιάμεσοι ξενιστές). Ο άνθρωπος μολύνεται με:

1. Κατανάλωση ατελώς ψημένου κρέατος μολυσμένων ζώων που φέρουν κύστεις στους ιστούς(6) .
2. Κατανάλωση τροφών ή ύδατος μολυσμένων με περιττώματα γάτας(7) .
3. Μετάγγιση αίματος ή μεταμόσχευση οργάνων(8) .
4. Δια του πλακούντα από την μητέρα στο έμβρυο(9) .

Το παράσιτο στον άνθρωπο σχηματίζει κύστεις στους σκελετικούς μυς, στο μυοκάρδιο, στον εγκέφαλο και στον οφθαλμό. Οι κύστεις παραμένουν δια βίου. Αν και η διάγνωση γίνεται ορολογικά, οι κύστεις παρατηρούνται σε κεχωρισμένο δείγμα υλικού βιοψίας (10) . Η διάγνωση στη συγγενή τοξοπλάσμωση πραγματοποιείται με την ανίχνευση του DNA του *T. gondii* στο αμνιακό υγρό με μοριακές τεχνικές όπως PCR(11) . Η επίκτητη λοίμωξη από *Toxoplasma* σε ανοσοεπαρκή άτομα είναι ασυμπτωματική, αλλά αποτελεί λανθάνουσα χρόνια λοίμωξη που μπορεί να επιμείνει καθ' όλη τη ζωή.



Εικ.2 – Κύκλος ζωής παρασίτου
(Microbiology, 2016)

2.5 Παθογένεια

Η εκδήλωση της Τοξοπλάσμωσης εξαρτάται από το φύλο, τη φυλή, το στέλεχος του παρασίτου, το είδος των ξενιστών και την οδό μόλυνσης. Οι πίθηκοι του Νέου Κόσμου και τα μαρσιποειδή της Αυστραλίας, είναι τα πιο ευαίσθητα είδη ζώων στην τοξοπλάσμωση, σε αντίθεση με τους πιθήκους του παλαιού κόσμου, τα βοοειδή, τα άλογα και οι επίμυες είναι ανθεκτικά ζώα. Το 1964 ο Moller και Wielsen, διατύπωσαν πως αυτή η ευαισθησία επηρεάζεται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς και από την εξέλιξη των ειδών. Με βάση τη μελέτη βιβλιογραφίας δεν υπάρχουν στοιχεία μέχρι σήμερα από την εκδήλωση διαφορετικής ευαισθησίας στην τοξοπλάσμωση μεταξύ των φίλων του ανθρώπου και μεταξύ φίλων των μεγάλων ζώων του ίδιου είδους. Σε αντίθεση με τους Araujo και τους συνεργάτες του και τον Johnson 1984, μεταξύ των ειδών των μυών συμβαίνει αυτό και ανάλογα με το στέλεχος του παρασίτου που έχει χρησιμοποιηθεί εκδηλώνουν και διαφορετική ευαισθησία. Ο Williams και οι συνεργάτες του το 1978 πρόσθεσαν πως είναι πιο ανθεκτικά τα είδη μυών που αναπαράγονται συγγενικά σε σχέση με αυτά που δεν αναπαράγονται συγγενικά. Τα είδη των επίμυων (Wistar, Fischer και Sprague-Dawley) εκδηλώνεται σχεδόν ίδια αντίσταση στη μόλωση με το μολυσματικό στέλεχος RH που είναι πολύ ισχυρό (De Champs και οι συνεργάτες του το 1998). Την εκδήλωση της νόσου πάνω σε έναν ξενιστή την καθορίζει το φύλο και ηλικία. Κάτι που χαρακτηρίζει την Τοξοπλάσμωση είναι η λεμφαδενοπάθεια, η οποία εκδηλώνεται πιο συχνά στα αγόρια κάτω των 15 ετών σε σχέση με τα κορίτσια ενώ στην ηλικία των 25 ετών συμβαίνει το αντίθετο (Beverley και συνεργάτες 1976). Ο Henry και Beverley το 1976 και οι Roberts και συντάιροί του, το 2001, είπαν πως αυτές οι διαφορές πιθανόν να έχουν σχέση με την επίδραση των ορμονών του ανοσοποιητικού συστήματος του θηλυκού. Την εκδήλωση του νοσήματος, μπορεί να την επηρεάσουν άλλοι παράγοντες, όπως το στρες ή η ύπαρξη άλλων νοσημάτων. Ο Campbell και οι συνεργάτες του το 1955, ανακάλυψαν πως η κλινική τοξοπλάσμωση στους σκύλους πολύ συχνά συνδέεται με τη νόσο Carre. Την εκδήλωση και το πόσο σοβαρή είναι η νόσος επηρεάζεται και από το στέλεχος του παρασίτου. Έχουν περιγραφεί, αρκετά στελέχη *Toxoplasma gondii* όπως τα ME49, M3, KSU, M7741, Pruingnaud, Bear, TS-2, Hora-hora, La plata, T-265,(-56), GT1F(Freyre και συνεργάτες του 2001). Στην Ευρώπη, στη Βόρεια Αμερική και πιθανότατα σε άλλα μέρη, βρέθηκαν και ταχτοποιήθηκαν η πλειονότητα των στελεχών του παρασίτου και

ανήκουν σε τρεις γονότυπους I, II και III. Το 2002 ο Boolhroyd και Grigg και το 2011 ο Dubey, Brandao και οι συνεργάτες τους, ισχυρίζουν, ότι από αυτούς τους τρεις τύπους γονοτύπων, κάποιοι έχουν ισχυρή παθογόνα δράση, ενώ κάποιοι μικροί και αυτό προκαλεί διαφορετικές μορφές Τοξοπλάσμωσης στους ξενιστές. Πλήθος ερευνητών, έχουν μελετήσει την γονιδιακή εξέλιξη του *Toxoplasma gondii*, ενώ κατά την πειραματική δίοδο του παράσιτου παρατηρήθηκαν πολλές μεταλλάξεις σε ανοσοϊκανούς επίμυς (Dubey και Frenkel 1998). Απαιτείται πολλή προσοχή στον χειρισμό τους στο εργαστήριο, διότι σε κάθε περίπτωση τα στελέχη του παρασίτου θεωρούνται παθογόνα για τον άνθρωπο. Ο Dubey και ο Beattie το 1988, διατύπωσαν ότι τα μη παθογόνα στελέχη για τους μυς μπορεί να είναι παθογόνα για τον άνθρωπο. Ο ξενιστής είναι πολύ πιθανόν να νοσήσει βαριά, φτάνει και στο θάνατο λόγω νέκρωσης του εντέρου και των μεσεντέρων λεμφαδένων πριν προσβάλλει άλλα όργανα σοβαρά (Dubey και Frenkel 1973). Με την εξάπλωση της μόλυνσης και λόγω του ενδοκυτταρικού πολλαπλασιασμού των ταχυζωιδίων, έχει σαν αποτέλεσμα την εστιακή νέκρωση σε αρκετά όργανα, ανάλογα τη σοβαρότητα της προσβολής των οργάνων όπως οφθαλμοί, καρδιά και επινεφρίδια καθορίζεται η κλινική εικόνα. Ο Mozik και οι σύνεταίροί του το 1969 και ένα χρόνο μετά Pettersen δήλωσαν πως το *Toxoplasma gondii* δεν παράγει τοξίνη. Την τρίτη εβδομάδα μετά τη μόλυνση, τα ταχυζωΐδια σταδιακά μεταναστεύουν από τα σπλάγχνα στο νευρικό και μυϊκό ιστό όπου και δημιουργούν κύστες. Εφόσον εισαχθούν τα παράσιτα στους ιστούς ενεργοποιούνται τα μακροφάγα, τα ουδετερόφιλα, τα εωσινόφιλα, τα Β και Τ- λεμφοκύτταρα και άλλα και φυλακίζουν τα παράσιτα στην κύστη του τοξοπλάσματος (αντιδραστική κάψα). Στην κύστη προφυλάσσονται από τους μηχανισμούς άμυνας του ξενιστή και αναγκάζονται να ελαχιστοποιήσουν το ρυθμό μεταβολισμού και πολλαπλασιασμού τους. Λόγω των μεταβολικών προϊόντων των παρασίτων, η κύστη περιβάλλεται συνέχεια από ενεργοποιημένα ανοσοαρμόδια κύτταρα και έτσι εφόσον διαχέονται συνέχεια από την κύστη, απαγορεύεται να φύγουν τα παράσιτα και ο μολυσμένος ξενιστής διατηρεί ειδικούς μηχανισμούς άμυνας που παραφράζεται και ως ανοσία τύπου "προάσπιση". Μετά τη ρήξη των κύστεων Τοξοπλάσματος των ιστών, η χρόνια τοξοπλάσμωση, μπορεί να αναζωπυρωθεί σε περίπτωση που τα Τ-λεμφοκύτταρα, μακροφάγα και άλλα, αναγκάζονται να φύγουν από την περιοχή (aids, στρεσσοί παράγοντες, χρησιμοποίηση ανοσοκατασταλτικών) (Frenkel και Esca; adillo 1987 και Dobe και συν. 1988). Η συγγενής τοξοπλάσμωση παρουσιάζεται μετά από παρασιταμία που δημιουργείται από μία οξεία λοίμωξη

ανοσοεπαρκούς μητέρας ή σπάνια με απενεργοποίηση λανθασμένης λοιμώξεως σε ανοσοκατασταλαμμένη μητέρα, αιματογενή διασπορά στον πλακούντα και μεταδίδεται στο έμβρυο ή μέσω του πλακούντα ή μέσα από φυσιολογικό τοκετό. Από μία ανοσοεπαρκή μητέρα, η λοίμωξη που πραγματοποιήθηκε στο διάστημα των έξι μηνών πριν τη σύλληψη έχει γίνει η μετάδοση στο έμβρυο, αλλά αυτό συμβαίνει σπάνια. Όσο πιο προχωρημένη είναι η κύστη, τόσο πιο μεγάλη η πιθανότητα μετάδοσης στο έμβρυο. Σύμφωνα με μία μετά-ανάλυση που έγινε πρόσφατα, υπάρχει 15% πιθανότητα μετάδοσης σε όρο μετατροπή της μητέρας την 13η εβδομάδα κύησης και 44% την 26η εβδομάδα και τέλος 71% την 36η εβδομάδα.

(Σπουδων, n.d., Μεταπτυχιακή εργασία)

2.6 Συμπτωματολογία

Κλινικά συμπτώματα εμφανίζονται στα γατάκια και μικρές ενήλικες γάτες που επηρεάζονται από γηραιότερα ζώα. Κάποια σημάδια είναι ο πυρετός, ο λήθαργος, κατάθλιψη και απώλεια όρεξης. Αντίθετα, η πνευμονία είναι το σημαντικότερο σημάδι σε όλες τις γάτες. Κάποιες φορές εμφανίζεται ηπατίτιδα που προκαλεί εμετό, διάρροια και ίκτερο και υπάρχει εμφάνιση φλεγμονής στο πάγκρεας και διεύρυνση λεμφαδένων. Ακόμη, υπάρχουν επιπτώσεις στα μάτια και στο κεντρικό νευρικό σύστημα και προκαλεί φλεγμονή στον αμφιβληστροειδή, αλλάζει τη συμπεριφορά συσπώντας τα αυτιά, υπάρχει δυσκολία στο μάσημα και κατάποση τροφών, χάνεται η ισορροπία και δεν ελέγχεται η ούρηση και αφόδευση.

ΑΝΘΡΩΠΟΙ

Δεν φαίνονται τα συμπτώματα και δεν υπάρχουν ενδείξεις τον άνθρωπο που είναι μολυσμένος. Κάποιοι άνθρωποι εμφανίζουν κάποια συμπτώματα σαν της γρίπης όπως πυρετός, πονοκέφαλος, πονόλαιμος, σωματική κούραση, μυϊκοί πόνοι, πρησμένοι λεμφαδένες. Τέτοια συμπτώματα διαρκούν ένα μήνα ή και περισσότερο και επιλύονται μόνα τους (Wiser, 2011). Όταν αναπτύσσεται οξεία λοίμωξη ή ενεργοποιήσει εκ νέου μιας προηγούμενης λοιμώξεως είναι μία σοβαρή Τοξοπλάσμωση με βλάβη στον εγκέφαλο, στα μάτια ή και σε άλλα όργανα. Η Τοξοπλάσμωση, είναι ιδιαίτερα σοβαρή σε άτομα με χαμηλό ανοσοποιητικό σύστημα. Ασθενείς με AIDS ή hiv ή ασθενείς που πραγματοποιούν χημειοθεραπείες ή που παίρνουν ανοσοκατασταλτική φαρμακευτική αγωγή μετά από μεταμόσχευση οργάνων, είναι πιο ευαίσθητοι να μολυνθούν (Shen, Wang, Sun και Gao, 2016). Σε τέτοιες περιπτώσεις τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά, όπως φλεγμονή εγκεφάλου, πονοκέφαλος, ημικρανία, σύγχυση, επιληπτικές σκέψεις, μειωμένες κινήσεις, σκέψεις και λόγο. Συχνός εντοπισμός είναι και η λοίμωξη πνευμόνων που προκαλεί βήχα, πυρετό, δύσπνοια, πνευμονολογικά προβλήματα που οδηγούν στη φυματίωση η πνευμονία από Πνευμοκύστη (PCP) (μία κοινή λοίμωξη που παρουσιάζεται σε ασθενείς με AIDS). Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται και διαταραχές στον οφθαλμό, όπως θολή όραση που προκαλείται από φλεγμονή του αμφιβληστροειδούς. Σε ακραίες περιπτώσεις οι ασθενείς οδηγούνται σε κόμα (Shen, Wang, Sun και Gao, 2016). Στα βρέφη, μετά τη μόλυνση της

μητέρας, η οποία δεν εμφανίζει συμπτώματα η νόσος ονομάζεται συγγενής τοξοπλάσμωση. Τα βρέφη μολύνονται μέσω του πλακούντα και κινδυνεύουν περισσότερο κατά το τελευταίο τρίμηνο και το πρώτο τρίμηνο είναι λιγότερο εκτεθειμένο εάν μολυνθεί τότε(Εικ.3) (Rezende et al., 2017). Έρευνες έχουν δείξει πως κατά τη διάρκεια της κύησης όσο νωρίτερα εμφανιστεί η λοίμωξη τόσο πιο σοβαρός είναι ο αντίκτυπος της εγκυμοσύνης αλλά και η ανάπτυξη του βρέφους. Αρκετές λοιμώξεις που είναι πρώιμες έχουν σαν αποτέλεσμα την αποβολή ή τον τερματισμό της κύησης. Τα βρέφη που γεννιούνται πρόωρα έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να έχουν προβλήματα όπως ίκτερο, επιληπτικούς σπασμούς, διόγκωση ήπατος ή του σπλήνα αδένα, οφθαλμικές λοιμώξεις (Rezende et al., 2017). Πρέπει να γίνεται έλεγχος της μόλυνσης αμέσως μετά τη γέννα και πιο συγκεκριμένα στον εγκέφαλο και τα μάτια (Prusa, Kasper, Sawers, Walter, Hayde και Stillwaggon, 2017). Ένα μικρό ποσοστό παιδιών εμφανίζουν σημάδια της νόσου κατά τη γέννα(Εικ.3). Ωστόσο, υπάρχει περίπτωση να υπάρχουν μωρά με ελαφριές λοιμώξεις, να μην εμφανίζουν συμπτώματα για μήνες ή και χρόνια αφού γεννηθούν. Σε συχνές περιπτώσεις, μολυσμένα βρέφη δεν έχουν συμπτώματα και αν υπάρχουν, είναι χαμηλό βάρος γέννησης, εμετό, διευρυμένο ήπαρ και σπλήνα, λεμφαδενοπάθεια, διατροφικά προβλήματα, απώλεια ακοής, ίκτερο, δερματικό εξάνθημα κατά τη γέννηση, χαμηλή ορατότητα οι σοβαρές οφθαλμικές παθήσεις (McAuley, 2014). Υπάρχουν περιπτώσεις με βλάβες στον εγκέφαλο και στο νευρικό σύστημα οι οποίες μπορεί να είναι ελαφριές έως και πολύ βαριές και μπορεί να έχουν επιληπτικές κρίσεις, διανοητική αναπηρία, υγρό στον εγκέφαλο. Δεν γίνεται να αντιμετωπιστεί και τα παιδιά εμφανίζουν προβλήματα στην εφηβεία (McAuley, 2014).



Εικ.3 – Μολυσμένο βρέφος από *Toxoplasma gondii*

2.7 Αλλοιώσεις

Δεν είναι τόσο σοβαρός ο κοινωνικός και ο οικονομικός αντίκτυπος της Τοξοπλάσμωσης στον ανθρώπινο πόνο, το κόστος περίθαλψης άρρωστων παιδιών και ειδικά των παιδιών με τύφλωση και με νοηματική καθυστέρηση. Γίνεται πλέον συνέχεια η δοκιμή των εγκύων γυναικών για αυτό το είδος μόλυνσης. Η εγκεφαλίτιδα, είναι η πιο σοβαρή εκδήλωση σε ανοσοκατασταλμένους ασθενείς, καθώς προκαλεί την πιο σοβαρή βλάβη στον ασθενή. Ο ασθενής έχει πονοκέφαλο, αποπροσανατολισμό, υπνηλία, ημιπορεία, σπασμούς, αντανάκλαστικές αλλαγές και πολλοί είναι σε κώμα. Η τοξοπλάσμωση βρίσκεται ψηλά στον κατάλογο των ασθενειών που οδηγούν τους ασθενείς σε θάνατο που έχουν στον σύνδρομο ανοσοανεπάρκεια (AIDS). Σε ασθενείς με AIDS εμπλέκεται όργανο, όπως του νωτιαίου μυελού αλλά η μόλυνση του εγκεφάλου είναι η συχνότερη. Ασθενείς με AIDS που πάσχουν από Τοξοπλάσμωση, έχουν διμερή σοβαρή και επίμονη κεφαλαλγία που ανταποκρίνεται σε αναλγητικά. Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης της ασθένειας, ο πονοκέφαλος αλλάζει καταστάσεις όπως σύγχυση, λήθαργο, αταξία και κώμα. Η νέκρωση, ειδικά του θαλάμου είναι η πιο σοβαρή βλάβη στον εγκέφαλο.

2.8 Επιζωοτιολογία

Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για τη Δημόσια Υγεία και το *Toxoplasma gondii* έχει παγκόσμια εξάπλωση. Οι γυναίκες που είναι μολυσμένες, χωρίς αναπτυγμένη ανοσία με *Toxoplasma gondii*, μπορεί να προκαλέσει σημαντικά παθολογικά προβλήματα στο νεογνό ακόμα και αποβολή της εγκύου γυναίκας. Η γάτα όπως είναι πλέον γνωστό είναι η πηγή μόλυνσης. Έχει αναφερθεί όμως σε βοοειδή, αιγοπρόβατα, πτηνά, ιπποειδή, σκύλους και τρωκτικά. Το *Toxoplasma gondii* στις περισσότερες χώρες έχει 10-20% παρουσία. Στον αναπαραγωγικό πληθυσμό της εκτροφής των χοίρων έχουν εμφανιστεί μεγαλύτερα ποσοστά *Toxoplasma gondii* παρά στους παχυνόμενους χοίρους. Υπάρχει ένα ποσοστό των 2-3% στις Η.Π.Α., το οποίο είναι τα αντισώματα των παχυνόμενων χοίρων και 15% στον αναπαραγωγικό πληθυσμό. Στην εκτατική μορφή στη χοιροτροφία (π.χ. βιολογική και ελευθέρως βοσκής) βρέθηκαν αρκετά υψηλά ποσοστά μόλυνσης σε χώρες και περιοχές. Στην Ελλάδα σε μία πρόσφατη μελέτη, βρέθηκαν στις 65 εκτροφές το 26,8% αντισώματα και *Toxoplasma gondii* και στα υψηλότερα ποσοστά ήταν σε ορεινές ημιορεινές περιοχές που υπήρχε πλούσια πανίδα ή δεν υπάρχει βιοασφάλεια. Λόγω της ανάπτυξης ανοσίας η μόλυνση είναι ασυμπτωματική στους χοίρους σε άλλα ζώα και στον άνθρωπο. Αν εμφανιστεί ανοσοκαταστολή υπάρχει περίπτωση για εκδήλωση κλινικών συμπτωμάτων της νόσου. Το *Toxoplasma gondii* στους 44 βαθμούς κελσίου και σε 336 sec χάνει την αδράνεια του στους 55 βαθμούς κελσίου και σε 44sec και στους 61 βαθμούς κελσίου και σε 6 sec. Στους πέντε βαθμούς κελσίου ωοκύστεις σε εδωδιμους ιστούς επιβιώνουν, αλλά με την ψύξη στους -12 βαθμούς κελσίου ή θέρμανσης στους 70 βαθμούς κελσίου η ακτινοβόληση στους 700 greys, καταστρέφονται.

2.9 Διάγνωση

Η διάγνωση της Τοξοπλάσμωσης στηρίζεται στο ιστορικό, στα συμπτώματα της ασθένειας και στα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων. Η μέτρηση των αντισωμάτων IgG και IgM για *Toxoplasma gondii* στο αίμα βοηθάει στη διάγνωση. Στηρίζεται επίσης πολύ, στην ανεύρεση της άωρης ωοκύστης στα νωπά κόπρανα γάτας, στην ανίχνευση των ειδικών αντισωμάτων (ELISA, IFAT, IHA, IAAT κ.α.) στην ανεύρεση νεκρωτικών εστιών στον οφθαλμό (βυθοσκόπηση) και στην ανεύρεση κύστεων του παρασίτου σε ιστολογικά παρασκευάσματα και σε νωπά και μονιμοποιημένα επιχρίσματα ομογενοποιημένο εγκεφαλικού ιστού (Remington και συν 1995). Στα ζώα εργαστηρίου και κυτταροκαλλιέργειες το *Toxoplasma gondii* απομονώνεται μετά τον ενοφθαλμισμό τους με σωματικά κύτταρα και ιστούς, που πάρθηκαν από ασθενείς που ήταν ύποπτοι για αυτή την ασθένεια. Το 1990 ο Groven και οι συνεργάτες του και το 2001 ο Iulander και οι συνεργάτες του, απέδειξαν σε δείγματα, όπως εμβρυικό αίμα εγκεφαλονωτιαίο υγρό, τεμάχια ιστών από βιοψίες, αμνιακό υγρό και υδατοειδές υγρό από ασθενείς με ιριδοκυκλίτιδα υπάρχει πιθανότητα για την εύρεση γενετικού υλικού του παρασίτου μέσω των μοριακών μεθόδων διάγνωσης (PCR). Σε παιδιά με υποψία συγγενούς τοξοπλάσμωσης, γίνεται ένας εργαστηριακός έλεγχος με ορολογικό έλεγχο PCR και κάποιες άλλες εξετάσεις που βοηθούν να εξακριβώσει και να αξιολογηθεί η έκταση της μόλυνσης και να ληφθούν τιμές αναφοράς πριν φυσικά τη διαδικασία αντιμικροβιακής θεραπείας. Στα νεογνά, η διάγνωση συνήθως πραγματοποιείται ορολογικά, αλλά η ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι περίπλοκη. Καθώς η IgG διέρχεται στον πλακούντα, στο νεογέννητο υπάρχει περίπτωση να σημαίνει είτε προηγούμενη είτε οξεία λοίμωξη μητέρας.

Πριν τη γέννα, εξαφανίζονται τα εμβρυικά IgM αντισώματα και το ορολογικό προφίλ του βρέφους επηρεάζεται από την προγεννητική θεραπεία. Υπάρχει μία καθυστέρηση κάποιων μηνών στην αντισωματική απάντηση του νεογέννητου. Το IgM και IgA ως μητρικά αν περάσουν μέσα στον πλακούντα, πιθανότατα να βρεθούν χαμηλοί θετικοί τίτλοι IgM και IgA στο νεογνό που δεν έχει προσβληθεί αμέσως μετά τη γέννα. Ελέγχεται οπωσδήποτε και η μητέρα και το παιδί για ακριβή ορολογική διάγνωση. Μητέρες με ανοσοεπάρκεια και οξεία λοίμωξη έχουν συνήθως θετικά IgM και IgG g κατά την εγκυμοσύνη. Στην ύπαρξη ειδικών IgM, βασίζεται η διάγνωση στο νεογνό, τα οποία εμφανίζονται τις πρώτες ημέρες της ζωής ή μετά τη γέννηση σε διάφορους χρόνους

αναλόγως φυσικά με τη χρονική στιγμή της λοίμωξης της μητέρας. Αν δεν βρεθούν IgM δεν αποκλείεται η συγγενή λοίμωξη. Όταν δεν υπάρχουν IgM στο βρέφος, πραγματοποιείται έλεγχος IgA και IgE με τη μέθοδο της ELISA που είναι πιο ευαίσθητη (-90% έναντι 75-80%) χωρίς όμως εξασφαλισμένη ειδικότητα. Στην ηλικία των 10 ημερών για την βοήθεια της διάγνωσης, γίνεται επανάληψη του ελέγχου. Σε βρέφος που δεν είναι μολυσμένο, οι τίτλοι IgM και IgA μειώνονται σιγά σιγά, ενώ σε βρέφος με ενδομήτρια λοίμωξη παραμένουν θετικοί για εβδομάδες ή και μήνες. Όταν τα αρχικά αποτελέσματα δεν είναι σίγουρα, είναι υποχρεωτικοί οι τακτικοί ορολογικοί έλεγχοι κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους ζωής. Μεταξύ 6 έως 12 μηνών οι τίτλοι IgG που προήλθαν διαπλακουντιακά από τη μητέρα πέφτει ο ρυθμός του, σε αντίθεση με βρέφη με συγγενή λοίμωξη αυξάνονται και πάνω του ενός έτους. Η ανίχνευση DNA του *Toxoplasma gondii*, είναι η καλύτερη μέθοδος προγεννητικής διάγνωσης με PCR ή RT-PCR στο αμνιακό υγρό μετά τη διενέργεια αμνιοπαρακέντησης, αλλά σε σχέση με μία προχωρημένη εγκυμοσύνη είναι χαμηλότερη η ευαισθησία της μεθόδου. Στην παροχή προγνωστικών πληροφοριών και για το αν η διακοπή κύησης στο έμβρυο με συγγενή λοίμωξη, είναι χρήσιμος ο υπερηχογραφικός έλεγχος (στο έμβρυο) με διάταση κοιλιών, αποτιτανώσεις και υπερηχογενείς ενδοκρανιακές εστίες.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται κάποιες ερμηνείες με τα αποτελέσματα των αντισωμάτων IgM και IgG.

(Suzuki, Orellana, Schreiber, & Remington, 1988)

Ανίχνευση IgG	Ανίχνευση IgM	Ερμηνεία ορολογικών δοκιμών
Αρνητική	Αρνητική	Δεν υπάρχει ορολογική ένδειξη λοίμωξης του παρασίτου.
Αρνητική	Αμφίβολη	Πιθανή πρόωμη λοίμωξη, ή ψευδώς θετική ανίχνευση IgM αντισωμάτων. Λήψη νέου δείγματος για προσδιορισμό IgG και IgM. Ίδια αποτελέσματα δείχνουν ότι ο ασθενής δεν έχει λοίμωξη από T.gondii.
Αρνητική	Θετική	Οξεία λοίμωξη, ή ψευδώς θετική ανίχνευση IgM. Λήψη νέου δείγματος για προσδιορισμό IgG. Ίδια αποτελέσματα δείχνουν ψευδώς θετική ανίχνευση IgM. Θετικοποίηση IgG δείχνει οξεία λοίμωξη.
Αμφίβολη	Αρνητική	Ασαφής: Λήψη νέου δείγματος για προσδιορισμό IgG, ή χρήση διαφορετικής ορολογικής δοκιμασίας.
Αμφίβολη	Αμφίβολη	Ασαφής: Λήψη νέου δείγματος για προσδιορισμό IgG και IgM.
Αμφίβολη	Θετική	Πιθανή πρόωμη οξεία λοίμωξη από T.gondii. Λήψη νέου δείγματος για προσδιορισμό IgG και IgM. Θετικό για IgG επιβεβαιώνει την διάγνωση οξείας λοίμωξης.
Θετική	Αρνητική	Παρελθούσα λοίμωξη πριν από 1 χρόνο και πάνω.
Θετική	Αμφίβολη	Λοίμωξη από T.gondii πιθανόν πάνω από 1 χρόνο πριν, ή ψευδώς θετικά IgM. Λήψη νέου δείγματος για δοκιμασία IgG.
Θετική	Θετική	Λοίμωξη από T.gondii πιθανόν μέσα στους τελευταίους 12 μήνες, ή ψευδώς θετικά IgM. Λήψη νέου δείγματος για δοκιμασία IgG.

Πίνακας 1- Ερμηνεία των αποτελεσμάτων ορολογικών δοκιμασιών στη διάγνωση της Τοξοπλάσμωσης.

- http://ekmed.gr/wp-content/uploads/2017/07/EKMED_JOURNAL_2016_2.pdf

2.10 Θεραπεία

Με τη θεραπεία οι περισσότερες γάτες με τοξοπλάσμωση μπορούν να ανακάμψουν. Συνήθως λαμβάνουν τα αντιβιοτικά που ονομάζεται Clindamycin. Μετά τη διάγνωση, πρέπει να ξεκινήσει η θεραπεία και εφόσον εξαφανιστούν τα σημάδια να συνεχίζεται για αρκετές ημέρες. Ακόμα δεν υπάρχει εμβόλιο για το *Toxoplasma gondii*, ούτε στις γάτες, ούτε στους ανθρώπους ή και σε άλλα είδη. Υπάρχει ένα θεραπευτικό σχήμα συγγενούς τοξοπλάσμωσης και ένα για ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς.

1) Συμπτωματική νόσος:

Για τους έξι πρώτους μήνες χορηγείται πυριμεθαμίνη σε συνδυασμό με σουλφαδιαζίνη και φυλινικό οξύ.

Για το δεύτερο εξάμηνο χορηγείται σπειραμύκινη για τέσσερις εβδομάδες και εναλλάσσεται με πυριμεθαμίνη, σουλφαδιαζίνη και φυλινικό οξύ στη διάρκεια των τεσσάρων εβδομάδων μέχρι να τελειώσει ο πρώτος χρόνος ζωής.

2) Ασυμπτωματική νόσος:

Χορηγείται πάλι πυριμεθαμίνη με σουλφαδιαζίνη και φυλινικό οξύ στη διάρκεια των έξι εβδομάδων που αντικαθίσταται με σπειραμύκινη για άλλες έξι εβδομάδες μέχρι να τελειώσει ο πρώτος χρόνος ζωής (Δρόσου-Αγακίδου, 2011).

Για σίγουρη λοίμωξη εγκύου γυναίκας μετά τις 6 πρώτες εβδομάδες χορηγείται σπειραμύκινη που ο κίνδυνος μετάδοσης στο έμβρυο μειώνεται μέχρι και το τέλος της κύησης. Μετά από 20 εβδομάδες ελέγχεται το αμνιακό υγρό με PCR και ταυτόχρονα γίνεται υπερηχογραφική παρακολούθηση του εμβρύου. Στην περίπτωση που το έμβρυο έχει την λοίμωξη, χορηγείται σουλφαδιαζίνη και πυριμεθαμίνη στη μητέρα και ξεκινάει την 30η εβδομάδα κύησης μέχρι τον τοκετό. Σε περίπτωση που το νεογέννητο έχει συγγενή λοίμωξη χορηγείται συνδυασμός σουλφαδιαζίνη και πυριμεθαμίνη μέχρι να φτάσει ενός χρόνων εκτός και αν παρουσιαστεί τοξικότητα, που σε αυτή την περίπτωση χορηγείται σπειραμύκινη. Όταν υπάρχει οφθαλμική συμμετοχή χορηγείται στεροειδή. Για το λόγο ότι η πυριμεθαμίνη προκαλεί ουδετεροπενία συγχωρηγείται φυλινικό οξύ (Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, 2012).

Θεραπεία:

- 1) Πυριμεθαμίνη (1mg/kg/H, σε 1δoση)(Αντιπαρασιτικό φάρμακο)
 - 2) Σουλφαδιαζίνη (50-100 mg/kg/H, στ σε 2 δόσεις)(Αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων)
 - 3) Φολινικό οξύ (5-10 mg τρεις φορές την εβδομάδα)
 - 4) Σπειραμυκίνη (100mg/kg/H σε δύο δόσεις) για ένα χρόνο.(Αντιβιοτικό φάρμακο κατά των λοιμώξεων)
- (Δρόσου και Αγακίδου, 2011).

Ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς:

Συνήθως η θεραπεία της τοξοπλάσμωσης σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς δεν είναι απαραίτητη. Η συνιστώμενη θεραπεία, είναι ένας συνδυασμός πυριμεθαμίνη 25 έως 100 mg κάθε μέρα και τρισουλφαπυριμιδίνη 2 έως 6 γραμμάρια κάθε μέρα και τα δύο για ένα μήνα. Ο συνδυασμός αυτών των φαρμάκων διακόπτει τη σύνθεση του DNA και των πρωτεϊνών του τοξόπλασμα *gondii*.

Το φολινικό οξύ μπορεί ακόμα να χορηγηθεί για να μειωθεί η καταστολή του μυελού των οστών που προκαλείται από την πυριμεθαμίνη. Αν το έμβryo δεν έχει τοξοπλάσμωση, στην οξεία λοίμωξη στις έγκυες γυναίκες, η θεραπεία περιλαμβάνει σπειραμυκίνη. Έχει αποδειχθεί ότι μειώνει κατά 60% τη μόλυνσή του. Όμως πραγματοποιεί μία τερατογόνο δράση, η οποία πρέπει να σταθμίζεται σε αντίθεση με τον κίνδυνο της συγγενούς λοίμωξης. Αν έχει μολυνθεί το έμβryo γίνεται χορήγηση των φαρμάκων που έχει προαναφερθεί, αντί για σπειραμυκίνη.

(Nguxen, 2006)

2.11 Πρόληψη

Στα μέτρα πρόληψης περιλαμβάνονται πράξεις που πρέπει να πραγματοποιούνται στην καθημερινότητά μας. Όπως:

A) αποφυγή κατανάλωσης ατελούς μαγειρεμένων κρεάτων,

B) σωστή διατροφή στις οικοσίτες γάτες και απομάκρυνση των κοπράνων τους,

Γ) συχνό πλύσιμο χεριών μετά από χειρισμό ωμού κρέατος ή με επαφή σε χώμα(Εικ.4), διότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να βρίσκονται κόπρανα γάτας (δεν διακρίνονται καθαρά) και

Δ) προφύλαξη παιδιών από επαφή με άμμο, πιθανώς μολυσμένης με κύστες τοξοπλάσματος.

Το 1988 ο Dubey και Beattie και το 2000 ο Lopez και οι συνεργάτες του, ανακοίνωσαν κάποια μέτρα υγιεινής, που πρέπει να παίρνουμε για την πρόληψη των ανθρώπων από το Τοξόπλασμα gondii, οι οποίοι βασίζονται στους κανόνες υγιεινής, όπως είναι το πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό μετά τον χειρισμό νωπών κρεάτων, τον καθαρισμό και απολύμανση των επιφανειών κοπής κρεάτων, των μαχαιριών και άλλων 28 υλικών που έρχονται σε επαφή με ωμά κρέατα. Το 1990 ο Dubey και οι σύνεταίροί του, είπε πως πρέπει να μαγειρεύετε στους 70 βαθμούς κελσίου το κρέας όλων των ζώων και να αποφεύγεται η δοκιμή ατελώς ψημένου κρέατος ή ωμών λαχανικών. Επίσης, πρέπει οι έγκυες γυναίκες να αποφεύγουν την επαφή με τα ωμά κρέατα, με το χώμα και θα ήταν καλύτερο να φοράνε γάντια. Τα ζώα συντροφιάς πρέπει να τρέφονται με μαγειρεμένα φαγητά ή τροφές εμπορίου. Πρέπει να αδειάζετε και να απομακρύνεται η αμμοδόχος που αφοδεύει η γάτα και να καθαρίζεται καθημερινά και τα κόπρανα πριν απομακρυνθούν να είναι κλειστά με νάιλον σακούλα (βιοθερμική καταστροφή). Ο Foulon και οι συνεργάτες του, το 1994 πρόσθεσαν ότι και τα λαχανικά πρέπει να πλένονται πριν την κατανάλωσή τους(Εικ.5). Επιπρόσθετα, ούτε οι γάτες πρέπει να καταναλώνουν ωμά κρέατα, σπλάχνα και να αποφεύγεται η έξοδός τους από το σπίτι ώστε να μην μπαίνουν στη διαδικασία του κυνηγιού. Ο Dubey και Beattie το 1988 ανακοίνωσαν την υποχρεωτική στείρωση των γατιών για τον έλεγχο του πληθυσμού τους ειδικά στον αγροτικό τομέα. Επιπλέον, πρόβατα που έχουν αποβάλει λόγω Τοξοπλάσματος μπορούν να συνεχίσουν την αναπαραγωγική τους ικανότητα διότι συνήθως δεν παρουσιάζουν οι υποτροπές. Τα

έμβρυα που έχουν αποβληθεί και ο χειρισμός του πλακούντα να μην γίνεται με γυμνά χέρια και πρέπει να θάβονται ή να πραγματοποιείται αποτέφρωση ώστε να μην μπορούν οι γάτες ή άλλα ζώα να τα καταναλώσουν. Όταν υπάρχουν έγκυα πρόβατα και αίγες να απαγορεύεται η προσέγγιση γατών. Σύμφωνα με τον Dubey και Beattie 1988, οι ζωοτροφές να καλύπτονται ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης με ωοκύστες. Στον ζωολογικό κήπο, για την προφύλαξη των ζώων οι γάτες αλλά και άλλα αιλουροειδή πρέπει να παραμένουν σε ξεχωριστά κελιά και σε μεγάλη απόσταση. Βασικός κανόνας είναι τα αιλουροειδή να μην καταναλώνουν ωμά κρέατα και να συμβεί να είναι κατεψυγμένο. Σε σχέση με του χοίρου, του ίππου και μικρών μηρυκαστικών το κρέας του βοοειδή, είναι το λιγότερο μολυσμένο. Τα υλικά με τα οποία καθαρίζονται οι εγκαταστάσεις των αιλουροειδών, απαιτείται να γίνεται απολύμανση με ατμό στη θερμοκρασία των 70 βαθμών κελσίου για 10 λεπτά. Με την πρόληψη πρωτογενούς λοίμωξης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης αποφεύγεται η συγγενής λοίμωξη.

(Ανοσοκατασταλμενων, Επιμυων, Ανοσοκατασταλμενων, & Επιμυων, 2011)

Πρωτογενής πρόληψη:

1) ενημέρωση των εγκύων γυναικών με κάποια προληπτικά μέτρα.

Κατανάλωση καλομαγειρεμένου κρέατος και η συντήρησή του στους -20 βαθμούς κελσίου για 24 ώρες. Καλό πλύσιμο λαχανικών πριν την κατανάλωση. Να αποφεύγεται η επαφή με αδέσποτες γάτες. Προτιμάται η χρησιμοποίηση γαντιών στην περιποίηση του κήπου και πλύσιμο χεριών μετά από κάθε εργασία (είτε δουλειά) και ειδικά πριν το φαγητό. Ακόμα τα μαχαίρια και άλλα αντικείμενα κατά την κοπή κρέατος να απολυμαίνονται πριν την επαναχρησιμοποίησή τους.

2) οι γάτες να τρέφονται με ξηρή τροφή, κονσέρβες και καλομαγειρεμένο κρέας και να παραμένουν στο σπίτι. Να απομακρύνονται καθημερινά τα περιττώματά τους ή να θάβονται στο έδαφος για μη τυχόν ωοκύστες.

3) το νερό να περνάει από ελεγμένο δίκτυο.

Δευτερογενής πρόληψη:

1) Οι έγκυες γυναίκες να περνάνε από ορολογικό έλεγχο.

2) Η θεραπεία στη διάρκεια της κύησης, ελαττώνει την επίπτωση της λοίμωξης του βρέφους κατά 50%.

3) Έκτρωση θεραπευτική προλαμβάνει τη γέννα νεογνού, που πάσχει από συγγενή τοξοπλάσμωση, αλλά πρέπει να γίνεται η εξέταση σε περιπτώσεις λοίμωξης της μητέρας το πρώτο ή δεύτερο τρίμηνο της κύησης.

Η πιθανότητα μόλυνσης ελαχιστοποιείται στον άνθρωπο από το *Toxoplasma gondii*, όταν εφαρμόζονται τα παρακάτω μέτρα:

- 1) μετά από επαφή με γάτα είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται πλύσιμο των χεριών με σαπούνι , ιδιαίτερα όταν πρόκειται για ανοσοκατεσταλμένα άτομα και κυοφορούσες γυναίκες.
- 2) καθημερινή απομάκρυνση των κοπράνων της γάτας από την αμμοδόχο (πριν περάσουν 24 ώρες) με τοποθέτησή τους σε πλαστικές σακούλες και απομάκρυνσή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής.
- 3) τα ανοσοκατεσταλμένα άτομα και οι κυοφορούσες γυναίκες δεν πρέπει να καθαρίζουν την αμμοδόχο και την απομάκρυνση των κοπράνων της γάτας. Αν συμβεί, θα πρέπει να φοράνε γάντια και στη συνέχεια ακολουθεί καλό πλύσιμο χεριών.
- 4) η αμμοδόχος πρέπει να επενδύεται εσωτερικά με πλαστικό και να απολυμαίνεται συχνά με βραστό νερό ή με διάλυμα αμμωνίας 10% για 10 λεπτά.
- 5) οι παιδικές αμμοδόχοι πρέπει να καλύπτονται ώστε να μην αφοδεύουν μέσα οι γάτες.
- 6) οι γάτες πρέπει να τρώνε μόνο μαγειρεμένη τροφή ή εμπορική γατοτροφή.
- 7) καταπολέμηση των τρωκτικών και των κατσαρίδων μέσα στο σπίτι.
- 8) όταν διαπιστώνεται η αποβολή ωοκύστεων από τη γάτα συστήνεται η καθημερινή αποκομιδή των κοπράνων και η χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής στη γάτα.
- 9) βράσιμο ή φιλτράρισμα του νερού που δεν προέρχεται από το δίκτυο ύδρευσης.
- 10) χρήση γαντιών κατά το χειρισμό ωμού κρέατος και σχολαστικό καθάρισμα των επιφανειών παρασκευής και των μαγειρικών σκευών.
- 11) το κρέας και τα οστρακοειδή να βράζονται ή να ψήνονται στους 80°C για 10 λεπτά ή να καταψύχονται στους -12°C για 24 ώρες και το γάλα να βράζεται πριν καταναλωθεί.
- 12) τα λαχανικά και τα φρούτα να πλένονται καλά και να αποφλοιώνονται
- 13) κατά τη φροντίδα του κήπου, να χρησιμοποιούνται γάντια.



Εικ.4 –Σωστό πλύσιμο χεριών



Εικ.5 –Καλό πλύσιμο λαχανικών

2.12 Σχέση με δημόσια υγεία

Η λοίμωξη της τοξοπλάσμωσης, προκαλείται από την κατανάλωση ωμών ή μισοψημένων μολυσμένων κρεάτων, αλλά το παράσιτο μπορεί να εισαχθεί στον οργανισμό, τρώγοντας μη πλυμένα μολυσμένα λαχανικά, πίνοντας μολυσμένο νερό ή αν έρχεστε σε επαφή με μολυσμένο έδαφος, άμμο για γάτες, ή κρέας και στη συνέχεια αγγίζετε το στόμα, τη μύτη ή τα μάτια. Οι έγκυες γυναίκες, πρέπει να αποφεύγουν την επαφή με γάτες, χώμα και ωμό κρέας. Οι γάτες κατοικίδιων ζώων πρέπει να τρώνε μόνο ξηρά, κονσερβοποιημένα ή μαγειρεμένα τρόφιμα. Θα πρέπει να αδειάζετε καθημερινά το κιβώτιο απορριμμάτων και να αποφεύγονται από έγκυες γυναίκες. Τα γάντια, πρέπει να φοριούνται στην κηπουρική. Τα λαχανικά πρέπει να είναι πλυμένα καλά πριν από το φαγητό, επειδή μπορεί να έχουν μολυνθεί από περιττώματα γάτας. Οι υποψήφιες μητέρες θα πρέπει να γνωρίζουν τους κινδύνους της τοξοπλάσμωσης. Συμπερασματικά, η μόλυνση από το πρωτόζωο παράσιτο το *T. Gondii*, είναι ευρέως διαδεδομένο στους ανθρώπους και στα ζώα, αν και προκαλεί ασυμπτωματική μόλυνση σε ανοσοκατασταλαμένους ενήλικες. Το *T. Gondii*, μπορεί να προκαλέσει μεγάλη ασθένεια σε συγγενικά μολυσμένα, παιδιά και άτομα με υποβαθμισμένη ασυλία. Προς το παρόν, η πρόληψη της ανθρώπινης μόλυνσης είναι ότι το κρέας πρέπει να είναι μαγειρεμένα πολύ καλά πριν την κατανάλωση. Γάντια πρέπει να φορεθούν στην κηπουρική, πρέπει να αποτρέψει την έκθεση στο έδαφος που έχει μολυνθεί με ωκύστες *gondii* που εκκρίνονται από τα κόπρανα γάτας.

2.14 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΣΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΑ ΖΩΑ

Στα παραγωγικά ζώα, γενικά τα συμπτώματα δεν εμφανίζονται, ίσως μετά από καταπόνηση, οπότε μπορεί να εκδηλωθεί το νόσημα με νευρικά συμπτώματα που απολήγουν στο θάνατο. Μόλυνση κατά τους πρώτους 2 μήνες της κυοφορίας οδηγεί σε εμβρυικό θάνατο και απορρόφηση του εμβρύου. Επιπρόσθετα, μόλυνση κατά τη μέση της κυοφορίας οδηγεί σε αποβολή και χρόνια λοίμωξη και κατά τελευταίο τρίτο της κυοφορίας οδηγεί σε αποβολή, γέννηση θνησιγενών ή μουμιοποιημένων εμβρύων ή τέλος ασθενικών νεογέννητων. Το ποσοστό των αποβολών μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 5 και 50%. Τα πρόβατα για παράδειγμα, μολύνονται με την κατανάλωση μολυσμένης τροφής ή νερό από τα περιττώματα της γάτας. Το μικρόβιο εισέρχεται και μένει στον πλακούντα και προκαλεί θάνατο και την αποβολή των εμβρύων. Τα πρόβατα αποβάλλουν τον τελευταίο μήνα της εγκυμοσύνης ή γεννούν νεκρά ή ασθενή αρνιά που συνήθως πεθαίνουν από την πείνα. Αν η μόλυνση συμβεί στους δύο πρώτους μήνες της κύησης έχουμε εμβρυικό θάνατο και απορρόφηση του εμβρύου. Στο χοίρο σπάνια διακρίνεται κλινική εκδήλωση του Τοξόπλασμα gondii. Αν εμφανιστεί μόλυνση εγκύων συών κοντά στην 42η και 50η ημέρα κυοφορίας, το παράσιτο πολύ πιθανόν να εισέλθει στον πλακούντα και ως αποτέλεσμα να υπάρξει αποβολή. Αν μολυνθεί την 70η έως την 90η ημέρα της κυοφορίας, τα έμβρυα πεθαίνουν και η μουμιοποίησή τους είτε να γεννηθούν θνησιγενή είτε αδύναμα χοιρίδια. Όταν υπάρχει ενδομητρική μόλυνση, τα νεογέννητα χοιρίδια είναι αδύναμα και πολύ πιθανόν να έχουν διάρροια, αταξία, μυϊκό τραύμα, να μην συντονίζονται οι κινήσεις τους και τέλος μπορεί να έρθουν σε θάνατο μέσα σε 15 ημέρες. Στα απογαλακτισμένα χοιρίδια υπάρχει ανορεξία, πυρετός, δύσπνοια, απάθεια, κυάνωση, λήθαργος και μπορεί και θάνατος.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Περιγραφή περιστατικού

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το μέρος της πτυχιακής μου εργασίας, αναφέρομαι σε 2 περιστατικά που είχα με Κτηνίατρο σε δυο γάτες με Τοξοπλάσμωση. Είχα την ευκαιρία να παραβρίσκομαι. Οι εργαστηριακές εξετάσεις στάλθηκαν στα εργαστήρια και αναλόγως με τα αποτελέσματα πράξαμε ανάλογα. Οι θεραπείες ξεκίνησαν με το που βγήκαν τα εργαστηριακά αποτελέσματα. Στο τέλος οι δυο αυτές γάτες αντιμετώπισαν θετικά τη νόσο και δόθηκαν προληπτικά μέτρα για την υπόλοιπη ζωή τους. Πραγματοποιήσαμε τον ακτινολογικό έλεγχο αλλά δυστυχώς δεν μπόρεσα να έχω πρόσβαση στην πραγματοποίηση των εργαστηριακών διαγνωστικών ελέγχων.

3.2 ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 1

Έρθε γάτα 3 χρονών από Νέα Ραιδεστό (Εικ 6, Εικ 7), η οποία ζει σε ελεύθερη μορφή (μέσα στο σπίτι και έξω). Τον Δεκέμβρη του 2018 έφεραν την γάτα στο ιατρείο με έντονα συμπτώματα αναπνευστικά, ανορεξία και κατάπτωση. Κατά την κλινική εξέταση, εμφάνισε πρόβλημα στους οφθαλμούς-ιριδοκυκλήτηδα. Στην ακρόαση εμφανίστηκε πνευμονία, που εκεί οφειλόταν η δύσπνοια και έγινε η ακτινογραφία και διαπιστώθηκε οξεία νεκρωτική πνευμονία. Έγινε αιματολογική εξέταση η οποία έδειξε λευκοπενία (λίγα λευκά) και εωσινοφιλία (μορφή λευκών αιμοσφαιρίων). Στείλαμε δείγμα από κόπρανα και αίμα στο εργαστήριο για το *Toxoplasma gondii* και κατά την εξέταση στο εργαστήριο με τη μέθοδο ELISA βγήκε θετικό. Εφόσον διαγνώστηκε Τοξοπλάσμωση στη γάτα, συστήθηκε στους κηδεμόνες της γάτας μέτρα υγιεινής και προτάθηκε να γίνει θεραπεία με: γληνδαμυκίνη 12,5 mg/kg πρωί και βράδυ κάθε 12 ώρες ενδομυϊκά για 28 ημέρες.

Η πρόγνωση επιφυλακτική . Επανεξέταση μετά από 2 μήνες, η γάτα εμφανίζεται υγιές.



Εικ 6-

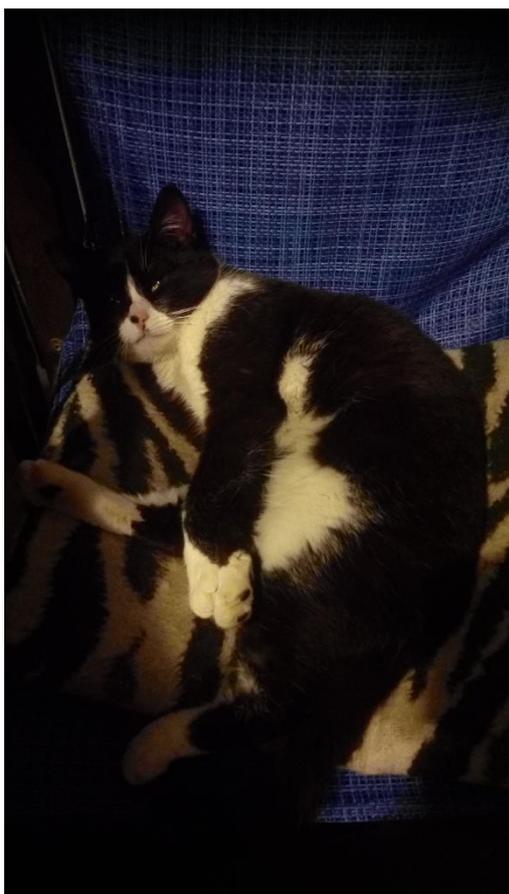


Εικ 7-

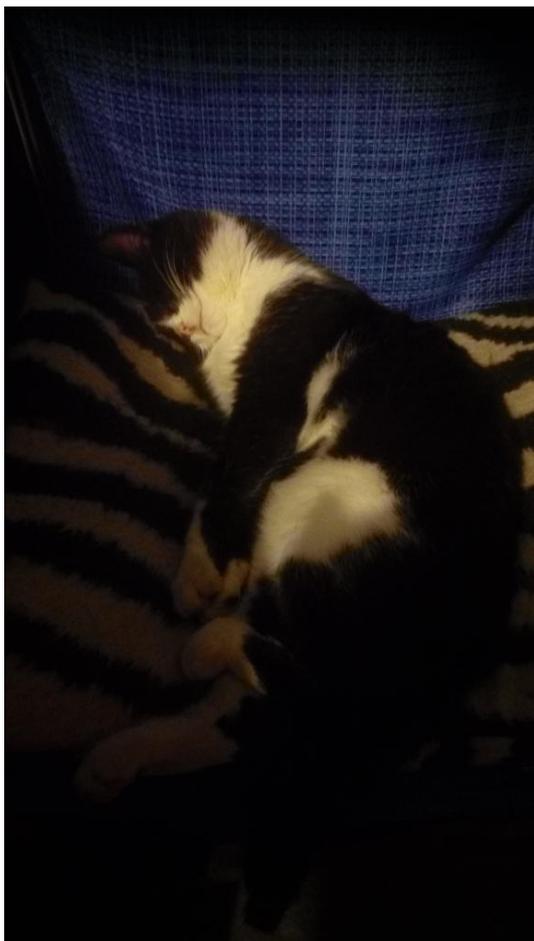
3.3 ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 2

Ήρθε Ιούλιο του 2019 μια γάτα από Τούμπα(Εικ.8, Εικ 9) η οποία υιοθετήθηκε πριν από ένα μήνα. Στο ιατρείο ήρθε επειδή είχε ανορεξία, εμετούς και διάρροια. Επίσης, είχε και διαταραχές στη συμπεριφορά, αταξία και μυϊκό τρόμο. Έγινε ακτινολογικός έλεγχος χωρίς παθολογικά ευρήματα και υπερηχογραφικός, ο οποίος εμφάνιζε μικρή αύξηση των ούρων του ήπατος. Στις εξετάσεις αίματος βρέθηκε λευκοπενία, αύξηση συγκέντρωσης χολεριφρίνης και χολικών οξέων. Επίσης, υπάρχει και αύξηση ηπατικών ενζύμων. Στάλθηκαν κόπρανα και αίμα στο εργαστήριο για εξέταση με τη μέθοδο ELISA Τοξοπλάσμωσης και βγήκε θετική στο *Toxoplasma gondii*. Συστήθηκαν μέτρα υγιεινής και θεραπεία με γληνδαμυκίνη 15mg/kg από το στόμα, κάθε 12 ώρες για 28 ημέρες.

Κατά την επανεξέταση θα κριθεί η εξέλιξη της νόσου και το αποτέλεσμα της θεραπείας.



Εικ 8-



Εικ 9-

3.5 Συμπεράσματα

Οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποιούν τα τρωκτικά. Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να χρησιμοποιούν και άλλα ζωικά μοντέλα, να βγουν οι μελέτες βασισμένες σε μολύνσεις με ένα γονότυπο *Toxoplasma gondii*, μαζί με έναν από τις πιο παθογόνους γονότυπους. Επιπρόσθετα, στο μέλλον οι έρευνες θα μπορούσαν να αφοσιωθούν στην πρόληψη μητέρας και εμβρύου και στους οφθαλμικούς νόσους όπως και στη μέθοδο βελτίωσης ή μείωσης του αριθμού κύστεων στον εγκέφαλο μετά τη μόλυνση και τέλος στο ποσοστό επιβίωσης πάνω στην οξεία τοξοπλάσμωση. Επί πλέον αποτελεσματικό εμβόλιο με λιγότερες παρενέργειες θα βοηθούσε στην καλύτερη κατανόηση του ανοσοποιητικού μηχανισμού κατά του *Toxoplasma gondii* και της παθογένεσης και το πώς εισέρχονται τα μικρόβια στα κύτταρα ξενιστές. Αποτελεσματικά είναι και τα εμβόλια με υδατάνθρακες και έχουν πολύ καλή εφαρμογή γλυκό βιολογίας στην ανθρώπινη υγεία. Η θεραπεία δια του στόματος ή κάποια αντιβιοτικά είναι αποτελεσματικά για την τοξοπλάσμωση των οφθαλμών περισσότερες μελέτες θα πρέπει να γίνονται χρησιμοποιώντας γάτες ώστε να απαντηθούν πολλά ερωτήματα, όπως να βρεθεί προσέγγιση για την εντερική αντίδραση του *Toxoplasma gondii* για να μειωθούν οι ωκύστες, να διευκρινίσει ποια είναι η καλύτερη οδός χορήγησης (δια στόματος ή συστημική), ποιες οι πιθανότητες για επανάμολυνση γατών και ανθρώπων και τέλος αν θα δημιουργηθούν εμβόλια για κάθε είδους γονότυπους του παρασίτου. Τα εμβόλια για την τοξοπλάσμωση, θα πρέπει να αναπτυχθούν στο μέλλον, έναντι διαφόρων στόχων, όπως την πρόληψη για την εξάπλωση ωκύστεων, για κύστες σε ζώα προς κατανάλωση από τον άνθρωπο και για αποβολή εμβρύων. Η νοσηλεία είναι πολύ σημαντική στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που έχει να κάνει με έγκυες γυναίκες, είναι καλό για τη ποιότητα της προγεννητικής φροντίδας.

Στα παραγωγικά ζώα η Τοξοπλάσμωση δεν είναι ανησυχητικό νόσημα που εξαρτώνται πολλά, όπως η παραγωγή τους. Στις γάτες επίσης δεν υπάρχουν συμπτώματα που το καταλαβαίνει ο άνθρωπος, ούτε μάλιστα και οι ίδιες. Αλλά σε αντίθεση με τις γυναίκες και πιο συγκεκριμένα τις εγκυμονούσες, μπορεί να υπάρξει αποβολή του εμβρύου και αν όχι αποβολή το νόσημα απευθύνεται στο έμβρυο. Υπάρχουν κάποια μέτρα υγιεινής που πρέπει να τηρούνται από τους πολίτες όλων των χωρών, όχι μόνο της Ελλάδας και ειδικότερα τα μέτρα πρόληψης. Τέτοια μέτρα αφορούν: το πλύσιμο χεριών μετά από οποιαδήποτε πράξη στον κήπο, χρησιμοποίηση γαντιών στην κουζίνα και το άδειασμα των κιβωτίων απορριμμάτων της γάτας. Επιπρόσθετα, οι κατοικίδιες γάτες να μην βγαίνουν εκτός σπιτιού και οι έγκυες γυναίκες να μην έχουν επαφή

μαζί τους . Τέλος, τα κρέατα να ψήνονται και να μαγειρεύονται πολύ καλά, όπως και τα λαχανικά να πλένονται πάρα πολύ προσεκτικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Hill, D., & Dubey, J. P. (2002). *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clinical Microbiology and Infection*, 8(10), 634–640.
- Howe, D. K., & Sibley, L. D. (1995). *Toxoplasma gondii* comprises three clonal lineages: correlation of parasite genotype with human disease. *Journal of Infectious Diseases*, 172(6), 1561–1566.
- Microbiology, A. C. (2016). *Κλινική μικροβιολογία*.
- Ramakrishnan, C., Maier, S., Walker, R. A., Rehrauer, H., Joekel, D. E., Winiger, R. R., ... Smith, N. C. (2019a). An experimental genetically attenuated live vaccine to prevent transmission of *Toxoplasma gondii* by cats. *Scientific Reports*, 9(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-37671-8>
- Ramakrishnan, C., Maier, S., Walker, R. A., Rehrauer, H., Joekel, D. E., Winiger, R. R., ... Smith, N. C. (2019b). An experimental genetically attenuated live vaccine to prevent transmission of *Toxoplasma gondii* by cats. *Scientific Reports*, 9(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-37671-8>
- Suzuki, Y., Orellana, M. A., Schreiber, R. D., & Remington, J. S. (1988). Interferon-gamma: the major mediator of resistance against *Toxoplasma gondii*. *Science*, 240(4851), 516–518.
- Tenter, A. M., Heckeroth, A. R., & Weiss, L. M. (2000). *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 30(12–13), 1217–1258.
- Ανοσοκατασταλμενων, Κ. Α. Ι., Επιμυων, Α., Ανοσοκατασταλμενων, Κ. Α. Ι., & Επιμυων, Α. (2011). *ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΑΡΑΣΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΩΝ*.
- Σπουδων, Μ. Π. (n.d.). « *ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΑ : ΝΕΟΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ* » *Μεταπτυχιακή εργασία*.

- <https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/frontend/file/lib/default/data/2715657/theFile>
- https://www.google.com/search?rlz=1C1GGRV_enGR752GR793&biw=1920&bih=920&tbm=isch&sa=1&ei=R1fVXIy2LKWtrgTEzqDADw&q=%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1+%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%B7&oq=%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1+%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%B7&gs_l=i

img.1.0.0i24.6270.7170..10914...0.0..0.129.612.0j5.....1....1..gws-wiz-img.B-vifO83JUU#imgrc=KEUd JhnfyTT-M:

- https://www.google.com/search?rlz=1C1GGRV_enGR752GR793&tbm=isch&q=%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1&chips=q:%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1,online_chips:toxoplasma+gondii&sa=X&ved=0ahUKEwiK2fzo45DiAhWGUlsKHYdIBkYQ4IYIKCgB&biw=1920&bih=969&dpr=1#imgrc=-giAoMy2KCqfNM:
- https://www.google.com/search?rlz=1C1GGRV_enGR752GR793&biw=1920&bih=888&tbm=isch&sa=1&ei=kF1aXbDMEMv5wQLAxL3IBA&q=toxoplasma+gondii&oq=TOXOP&gs_l=img.1.0.0i4j0i30i6.11963.15672..17765...0.0..0.175.1966.1j14.....0....1..gws-wiz-img.....0..35i39j0i67j0i24j0i10.aPuNgo9jtns#imgrc=RyRQcUoc9-OrqM:
- <http://www.vetimaging.gr/nea-anakoinwseis/item/78-toksoplasmosi>
- <https://epoptes.wordpress.com/2011/02/15/%CF%84%CE%BF%CE%BE%CF%8C%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109627/>
- https://scholar.google.gr/scholar?hl=en&as_sdt=0,5&q=%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%AC%CF%83%CE%BC%CF%89%CF%83%CE%B7
- <http://www.nomika-epilekta.gr/arthra/koinonika-arthra/toksoplasmosi-kai-dimosia-ygeia>
- <https://www.diagnovet.gr/index.php/ktiniatrika-arthra/item/387-%CE%B7-%CF%84%CE%BF%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%AC%CF%83%CE%BC%CF%89%CF%83%CE%B7-%CF%89%CF%82-%CE%B6%CF%89%CE%BF%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CF%83%CE%BF%CF%82>
- http://provata-assaf.blogspot.com/2014/04/blog-post_2281.html