

# Αιματολογικές διαταραχές σε λοιμώξεις από πρωτόζωα παράσιτα & μύκητες

---

Γράφει ο

*Γιάννης Χρ. Μελέτης*

Παθολόγος-Αιματολόγος

Αναπληρωτής Καθηγητής

Α' Παθολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών

Νοσοκομείο Λαϊκό, Αθήνα

Published by:

**IATRIKH.GR**  
May 1999

Ενώ οι συστηματικές λοιμώξεις από μύκητες είναι συχνές λοιμώξεις ιδιαίτερα σε αρρώστους με κακοήγη νοσήματα και ανοσοκαταστολή, οι λοιμώξεις από πρωτόζωα και παράσιτα είναι σπάνιες και αποτελούν συχνές λοιμώξεις σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές όπου και αποτελούν μείζον διαγνωστικό και θεραπευτικό πρόβλημα. Η περιγραφή μερικών τέτοιων νοσημάτων είναι αναγκαία γιατί λόγω του τουρισμού, των μεγάλων μετακινήσεων και της συχνής επικοινωνίας και επαφής των ανθρώπων τα νοσήματα αυτά μπορεί να εμφανιστούν σε οποιαδήποτε χώρα και αποτελούν τα ονομαζόμενα νοσήματα της " εισαγόμενης ή μεταφερόμενης παθολογίας".

Διάφορα παράσιτα μπορεί να συναντηθούν στα αιμοποιητικά όργανα και να παρατηρηθούν στο επίχρισμα του περιφερικού αίματος και του μυελού όπως μερικές λεπτόσπειρες, αιμοζωίτες της ελονοσίας, τοξόπλασμα, τρυπανόσωμα, λειψμάνιες, μικροφιλάριες, μπαρτονέλλα και μύκητες (βλαστομύκητες και ιστόπλασμα). Η γνώση της φυσικής ιστορίας των νοσημάτων και της μορφολογίας των μικροοργανισμών στο εξεταζόμενο υλικό είναι αναγκαία για τη διάγνωση. Η αντίδραση PAS είναι σημαντική αφού επιτρέπει την βασική διάκριση μεταξύ πρωτόζωων και μυκήτων, (είναι αρνητική στα πρώτα, με εξαίρεση μερικά είδη που μπορεί να έχουν σπάνια κοκκιώδη θετικότητα ενώ είναι πάντοτε ομότιμα έντονα θετική όταν πρόκειται για μύκητες

## **ΕΛΟΝΟΣΙΑ**

Μπορεί να βρεθούν στον άνθρωπο τρία είδη, το *Plasmodium falciparum* (κακοήθης τριταίος), το *P. vivax* (καλοήθης τριταίος) και το *P. malariae* (τεταρταίος). Στο αίμα του ανθρώπου μπορεί να βρεθούν σεξουαλικές και σεξουαλικές μορφές. Ο τροφοζωΐτης έχει μορφή κυανού δακτυλίου και φέρει έναν ερυθρό πυρήνα. Στην εξέλιξή του όταν ραγεί το ερυθρό οι ελεύθεροι μεροζωΐτες εισέρχονται σε καινούργια ερυθρά και συνεχίζουν το κύκλο τους. Οι κυκλοφορούσες σεξουαλικές μορφές (μικρογαμετοκύτταρα και μακρογαμετοκύτταρα) όταν αναρροφηθούν από το κουνούπι μετατρέπονται στον πεπτικό σωλήνα του σε σποροζωΐτες και ξαναδίδονται στον άνθρωπο με νέο τσίμπημα.

Μηχανισμός αιμόλυσης: Η αιμόλυση είναι εντονότερη στη λοίμωξη από *P. falciparum* και πολύ πιο ήπια σε λοίμωξη από άλλα είδη. Όλα τα πλασμώδια καταλαμβάνουν κατά προτίμηση τα ΔΕΚ και τα νεαρά ερυθροκύτταρα παρά τα γερασμένα ερυθρά. Η ανάπτυξη του παράσιτου στα ερυθρά προκαλεί την ενδοαγγειακή τους ρήξη. Ο βαθμός αιμόλυσης και η βαρύτητα της αναιμίας είναι μεγαλύτερος από ότι προκαλείται από την απλή ρήξη των ερυθρών με παρασίτωση επειδή οφείλεται : α) Στην καταστροφή των ερυθρών που φέρουν το παράσιτο (ενδοαγγειακή ρήξη, εξωαγγειακή φαγοκυττάρωση, απομάκρυνση των παρασίτων και φαγοκυττάρωση του υπόλοιπου) β) Στην ενδομυελική καταστροφή ερυθροβλαστών και νεαρών ερυθρών που δεν φέρουν το παράσιτο λόγω αύξησης της φαγοκυττάρωσης, υπερσπληνισμού και ανοσολογικής αιμόλυσης. και γ) λόγω ανεπάρκειας φυλλικών. Ακόμα και στην μη ανοσολογική αιμόλυση, τα ερυθρά με παρασίτωση φαγοκυτταρώνονται από τα μακροφάγα του σπλήνα. Μετά την απομάκρυνση του παρασίτου το ερυθρό που απομένει παίρνει την μορφή σφαιροκυττάρου (αυξημένη οσμωτική ευθραυστότητα) και κατακρατείται από τον σπλήνα.

Σε επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις αποκτάται μια μερική ανοσία κατά της ελονοσίας ή οποία όμως οδηγεί σε αυξημένη αιμόλυση λόγω αυξημένης φαγοκυττάρωσης των ερυθρών με παράσιτα κυρίως στον σπλήνα αλλά και στον μυελό των οστών, στο ήπαρ και στο αίμα. (θυμοεξαρτώμενη δραστηριότητα μακροφάγων). Ο μεγάλος σπλήνας έχει σαν αποτέλεσμα υπερσπληνισμό και υπάρχει ήπια αναιμία που δεν εξαρτάται από την παρασιταίμια αλλά από το μέγεθος του σπλήνα.

Φαίνεται επίσης ότι η ελονοσία προάγει την αιμόλυση μέσω ενός ανοσολογικού μηχανισμού. Η άμεση αντίδραση Coombs είναι συχνά θετική. Ένα ποσοστό ατόμων με ελονοσία από *P. falciparum* παράγουν IgG αντισώματα ειδικά κατά ενός διαλυτού αντιγόνου του παρασίτου. Η παθητική προσκόλληση του συμπλέγματος αντιγόνου αντισώματος στην επιφάνεια του ερυθρού με παρουσία συμπληρώματος κάνει τα κύτταρα ευαίσθητα στην φαγοκυττάρωση με συνέπεια την επίταση της αναιμίας. Κατά τη διάρκεια οξείας λοίμωξης υπάρχει ερυθροβλαστική υπερπλασία και δικτυοερυθροκυττάρωση (συχνή αιτία έλλειψης φυλλικών σε περιπτώσεις χρόνιας λοίμωξης ή εγκυμοσύνης) από την 9η μέρα από την έναρξη της παρασιταϊμίας, ενώ σε μερικές χρόνιες μορφές ελονοσίας από *P. falciparum* έχει βρεθεί δυσερυθροποίηση. Η ενσωμάτωση Fe στα κυκλοφορούντα ερυθρά είναι ελαττωμένη πιθανότατα σαν αποτέλεσμα της ενδομυελικής καταστροφής των νορμοβλαστών και των νεαρών ερυθρών. Στο περιφερικό αίμα παρατηρείται ανισοκυττάρωση, μικροκυττάρωση, πολυχρωματοφιλία, παρουσία μικροσφαιροκυττάρων και ανεύρεση ερυθρών με παράσιτα ή κυκλοφορία γαμετοκυττάρων.

Σε οξεία ελονοσία ήδη από την 3η μέρα του πυρετού στο περιφερικό αίμα παρατηρούνται πολυάριθμα διεγερμένα λεμφοκύτταρα ενώ μερικές φορές κυκλοφορούν πλασματοκύτταρα (τα παραπάνω σπάνια μπορεί να πάρουν τη μορφή λεμφικής λευχαιμοειδούς αντίδρασης). Υπάρχει επίσης μονοκυττάρωση με μονοκύτταρα που φέρουν κενοτόπια ή που στο πρωτόπλασμα τους φέρουν χρωστικές του παρασίτου και φαγοκυτταρωμένα ερυθρά. Τις δυο πρώτες μέρες παρατηρείται πολυμορφοπυρήνωση με στροφή προς τ'αριστερά, ενώ η λοίμωξη από *P. falciparum* συνοδεύεται από μέτρια ουδετεροπενία. Στον μυελό οι προβαθμίδες των πολυμορφοπυρήνων είναι φυσιολογικές αλλά η δεξαμενή των πολυμορφοπυρήνων ελαττωμένη. Στο περιφερικό αίμα αυξάνει η περιθωριακή δεξαμενή ενώ αυξάνει και η κατακράτηση πολυμορφοπυρήνων στον σπλήνα. Στην αποκατάσταση μπορεί να παρατηρηθεί λευκοκυττάρωση με στροφή προς τ'αριστερά ή και ηωσινοφιλία.

Η οξεία ελονοσία διαταράσσει τους μηχανισμούς αιμόστασης με δυο διαφορετικούς τρόπους: 1) μέτρια θρομβοπενία (κατακράτηση στον σπλήνα) και φυσιολογικά ή αυξημένα μεγακαρυοκύτταρα στον μυελό είναι συνήθης στην μη επιπεπλεγμένη παρασιταϊμία και 2) εμφανίζεται διάχυτη ενδαγγειακή πήξη σε αρκετούς αρρώστους σαν επιπλοκή βαριάς οξείας ελονοσίας με όλο το βιολογικό φάσμα από τις διαταραχές των παραγόντων πήξεως. Άμεση δράση στα αιμοπετάλια (μείωση) έχει βρεθεί στο *P. vivax*. Η ήπια θρομβοπενία σε μη επιπεπλεγμένη ελονοσία συνήθως δεν προκαλεί αιμορραγίες και σπάνια οι άρρωστοι εμφανίζουν πορφύρα, ενώ ο αριθμός των ΑΜΠ αυξάνει γρήγορα με τη θεραπεία της ελονοσίας.

## **ΤΡΥΠΑΝΟΣΩΜΙΑΣΗ**

Τα τρυπανοσώματα είναι πρωτόζωα της τάξης των μαστιγοφόρων. Στον άνθρωπο συναντώνται τέσσερα διαφορετικά είδη. Το *Trypanosoma gambiense* ή *rhodensiense* (νόσος ύπνου), *cruzi* (νόσος Chagas) και *rangeli*. 10-21 μέρες μετά το τσίμπημα της *Glossina* το αίμα και ο λέμφος είναι γεμάτα από τρυπανόσωμα (*rhodensiense*, *gambiense*). Ο σπλήνας μεγαλώνει με πολλαπλασιασμό των μακροφάγων και των λεμφοκυττάρων και υπάρχει ταχεία παραγωγή IgM αντισωμάτων. Το αίμα εμφανίζεται μέτρια λευκοκυττάρωση, αύξηση των μονοκυττάρων και των λεμφοκυττάρων αλλά και μείωση των πολυμορφοπυρήνων (υπερσπληνισμός). Υπάρχει αναιμία, θρομβοπενία και σε μερικές περιπτώσεις ΔΕΠ. Η αναιμία συνήθως είναι μέτρια αλλά μπορεί να γίνει και σοβαρή και οφείλεται στην αιμόλυση λόγω: 1) απελευθέρωσης αιμολυσινών από τα παράσιτα και χρησιμοποίησης της αίμης, 2) Ερυθροφαγοκύτωσης από το ΔΕΣ. λόγω καθήλωσης συμπλεγμάτων IgM και συμπληρώματος στα ερυθρά. 3) Υπερσπληνισμός με συνάθροιση των ερυθρών και αύξηση του όγκου του πλάσματος. Ο μυελός των οστών δείχνει υπερπλασία της ερυθράς και κοκκιώδους σειράς. Η θρομβοπενία είναι συνήθης στην οξεία λοίμωξη και μπορεί να είναι βαριά (<15.000/μl). Συνάθροιση αιμοπεταλίων στον σπλήνα είναι ο

κύριος παράγων και στους δύο τύπους τρυπανοσωμίας. Επιπλέον υπάρχει μια ενδοαγγειακή καταστροφή των αιμοπεταλίων, που οφείλεται σε κυκλοφορία ενός παράγοντα του πλάσματος που καταστρέφει, και συναθροίζει τα αιμοπετάλια. Η πορεία μερικών λοιμώξεων μπορεί να επιπλακεί από ΔΕΠ που προκαλείται λόγω βλάβης του ενδοθηλίου, αιμόλυση και ενεργοποίηση του συμπληρώματος.

Έχουν αναφερθεί λευκοκυττάρωση, λεμφοκυττάρωση, ορθοκυτταρική αναιμία και υποπροθρομβιναιμία σε λοιμώξεις από *T. cruzi* (νόσος του Chagas).

## **ΛΕΙΣΜΑΝΙΑΣΗ**

Οι λείσμανιες είναι ενδοκυττάρια πρωτόζωα ευρισκόμενα στα μονοκύτταρα του αίματος και των διαφόρων οργάνων. Η *L. donovani*. (σπλαχνική λείσμανίαση) βρίσκεται κυρίως στα μονοκύτταρα του σπληνός, του ήπατος, του μυελού των οστών, των λεμφαδένων, του εντέρου και του δέρματος. Τη στιγμή των εμπυρέτων επεισοδίων μπορεί να βρεθεί και στα μονοκύτταρα του περιφερικού αίματος. Υπάρχει μια προοδευτική υπερπλασία των μακροφάγων και των λεμφοκυττάρων με μαζική παραγωγή IgG και αυξημένη διόγκωση ήπατος/σπληνός (το μέγεθος του σπληνός εξαρτάται από τη διάρκεια της λοίμωξης). Εμφανίζεται προοδευτική πανκυτταροπενία η βαρύτητα της οποίας σχετίζεται με το μέγεθος του σπληνός. Η χρόνος ζωής των ερυθρών με χρώμιο είναι βραχυσμένος και τον βαθμό της αναιμίας επιτείνει η αύξηση του πλάσματος. Στον μηχανισμό αιμόλυσης συμμετέχει πιθανότατα το C3, η αυξημένη ευαισθησία στο συμπλήρωμα, η αναστολή ερυθροκυτταρικών ενζύμων και παραγωγή αιμολυσινών από τις λείσμανιες.

Στα αρχικά στάδια της νόσου μπορεί να υπάρχει λευκοκυττάρωση με στροφή προς τ'αριστερά, αλλά στη εγκατεστημένη λοίμωξη εμφανίζεται βαριά ουδετεροπενία μέχρι ακκοκιοκυτταραιμία. Οι αποθήκες του μυελού των οστών είναι μειωμένες, η ζωή των κυκλοφορούντων πολυμορφοκυττάρων είναι βραχεία και σε πολλούς αρρώστους υπάρχει αυξημένη περιθωριακή δεξαμενή. Οι λειτουργίες των πολυμορφοκυττάρων είναι φυσιολογικές, Τα ηωσινόφιλα στο αίμα είναι επίσης μειωμένα. Οι αριθμοί των μονοκυττάρων και των λεμφοκυττάρων στο αίμα είναι αυξημένος και σπάνια μπορεί να εμφανιστεί λευχαιμοειδής αντίδραση. Τα αιμοπετάλια είναι μειωμένα (μείωση επιβίωσης και κατακράτηση στον σπλήνα). Οι άρρωστοι εμφανίζουν αυτόματες ρινορραγίες και αιμορραγίες βλεννογόνων όταν η θρομβοπενία είναι βαριά, αλλά σπάνια εμφανίζεται πορφύρα. Οι τιμές του ινωδογόνου είναι μειωμένες συνοδευόμενες από αυξημένη ινωδολυτική δραστηριότητα του πλάσματος. Η ηπατική βλάβη σε χρόνια νόσο οδηγεί σε υποπροθρομβιναιμία, υπολευκωματιναιμία και παράταση των χρόνου ροής και πήξεως.

Ο μυελός είναι γενικά υπερπλαστικός, υπάρχει αυξημένος αριθμός λεμφοκυττάρων, πλασματοκυττάρων και μακροφάγων πολλά από τα οποία περιέχουν λείσμανιες. Η παραγωγή των πολυμορφοκυττάρων είναι αυξημένη και υπάρχει ερυθροβλαστική υπερπλασία που συχνά επιπλέκεται από μεγαλοβλάσωση λόγω ανεπάρκειας φυλλικών. Η απουσία Fe από τον μυελό είναι συχνή αλλά είναι δευτεροπαθής. Μερικοί ανάφεραν υπόχρωμη αναιμία με σιδηροβλάστες στον μυελό αλλά η δυσερυθροποίηση δεν φαίνεται να είναι συχνή με πολλούς αρρώστους καθώς η ενσωμάτωση Fe στα κυκλοφορούντα ερυθρά είναι φυσιολογική ή αν είναι μειωμένη μπορεί να εξηγηθεί από την πρώιμη καταστροφή των ΔΕΚ στον σπλήνα. Η αιμοσφαιρίνη F είναι αυξημένη σε συνδυασμό με την ερυθροκυτταρική υπερπλασία. Μόνο σε μακρές χρόνιες λοιμώξεις μπορεί να εμφανιστεί υποπλασία, ίνωση του μυελού και χαμηλή παραγωγή κυττάρων αίματος.



## ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΩΣΗ

Οι άρρωστοι που παίρνουν ανοσοκατασταλτική θεραπεία ή που έχουν κακοήθη νόσο (ιδιαίτερα λευχαιμία ή λέμφωμα) ή που παίρνουν χημειοθεραπεία είναι ευαίσθητοι για εμφάνιση οξείας νόσου ή επανεμφάνιση χρόνιας λοίμωξης (επίκτητη τοξοπλάσμωση). Η βαριά τοξοπλάσμωση εκδηλώνεται σαν εγκεφαλίτιδα, χοριοαμφιβληστροειδίτιδα ή γενικευμένη νόσο. Αρκετοί άρρωστοι έχουν ήπια εμπύρετη νόσο με λεμφαδενοπάθεια και παραμένουσα λεμφοκυττάρωση ή άτυπα μονοπύρρηνα κύτταρα που είναι όμοια με της λοιμώδους μονοπυρήνωσης, ή θρομβοπενία. Σπάνια ενήλικες άρρωστοι παρουσιάζονται με βαριά εμπύρετη νόσο, ηπατοσπληνομεγαλία, λεμφαδενοπάθεια, πανκυτταροπενία με παρουσία ερυθροβλαστών και άωρων κυττάρων της κοκκιώδους σειράς στο αίμα με συνοδό υπερπλασία του μυελού.

άτυπα μονοπύρρηνα κύτταρα που είναι όμοια με της λοιμώδους μονοπυρήνωσης, ή θρομβοπενία. Σπάνια ενήλικες άρρωστοι παρουσιάζονται με βαριά εμπύρετη νόσο, ηπατοσπληνομεγαλία, λεμφαδενοπάθεια, πανκυτταροπενία με παρουσία ερυθροβλαστών και άωρων κυττάρων της κοκκιώδους σειράς στο αίμα με συνοδό υπερπλασία του μυελού. Τα παιδιά (συγγενής τοξοπλάσμωση) εμφανίζουν ίκτερο κατά τη γέννηση, λεμφαδενοπάθεια, ηπατοσπληνομεγαλία και αιμορραγικές κηλίδες. Υπάρχει ερυθροβλαστική εικόνα στον μυελό, με ανεύρεση ερυθροβλαστών στο περιφερικό αίμα, ανισοκυττάρωση, ποικιλοκυττάρωση και πολυχρωματοφιλία. Υπάρχει λευκοκυττάρωση, πολυμορφοπυρήνωση και στροφή προς τ'αριστερά (μέχρι και εμφάνιση βλαστών). Συχνά εμφανίζονται πλασματόκύτταρα, άτυπα μονοκύτταρα και ηωσινοφιλία. Τα ΑΜΠ είναι συχνά ελαττωμένα. Το τοξόπλασμα μπορεί να βρεθεί στα μονοκύτταρα ή μακροφάγα του αίματος, μυελού ή λεμφαδένων.

## ΜΠΑΜΠΕΣΙΩΣΗ

Η λοίμωξη από *Babesia microti* συνοδεύεται από αιμολυτική αναιμία, πυρετό και οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Η νόσος είναι βαριά ιδιαίτερα σε σπληνεκτομημένα άτομα. Η νόσος μπορεί να μεταφερθεί και με μετάγγιση αίματος. Στο επίχρισμα αίματος το παράσιτο βρίσκεται στα ερυθρά και πρέπει να διακριθεί από τα πλασμάδια της ελονοσίας.

## ΦΙΛΑΡΙΑΣΗ

Αρκετά είδη μικροφιλαριών εμφανίζονται στο περιφερικό αίμα όπως η *bancrofti* (προσβολή λεμφαγγείων, ελεφαντίαση), *loa loa* (οιδήματα, οφθαλμολογική προσβολή). Διάγνωση με ανεύρεση του παρασίτου.

Σε διάφορες άλλες παρασιτώσεις ή λοιμώξεις από πρωτόζωα εμφανίζονται μη ειδικές εκδηλώσεις από το αιμοποιητικό σύστημα σαν επακόλουθο συνήθως επιπλοκών. Στην **αμοιβάδωση** (υπόχρωμη μικροκυτταρική αναιμία, λευκοκυττάρωση, πολυμορφοπυρήνωση, διαταραχές απορρόφησης βιταμίνης B<sub>12</sub>), στην **λαμβλίαση** (διαταραχές απορρόφησης βιταμίνης B<sub>12</sub>), στις **ελμινθιάσεις** (ηωσινοφιλία, σιδηροπενική αναιμία, διαταραχή απορρόφησης βιταμίνης B<sub>12</sub>), στη **σχιστοσωμίαση** (ηωσινοφιλία, ορθοκυτταρική ή υπόχρωμη αναιμία, λευκοκυττάρωση, σπληνομεγαλία με συνοδό υπερσπληνισμό και διαταραχές των παραγόντων πήξεως ανάλογα με το είδος του παράσιτου)

## ΜΥΚΗΤΙΑΣΕΙΣ

Η λοίμωξη από άλλους μύκητες (ασπέργιλλος, είδη κάντιντα, κρυπτόκοκκος, φυκομύκητες κλπ) είναι συχνή σε αιματολογικούς αρρώστους αλλά τα αιματολογικά ευρήματα δεν διαφέρουν από εκείνα άλλων λοιμώξεων από κοινά μικρόβια με εμφάνιση αναιμίας τύπου χρόνιας νόσου, λευκοκυττάρωσης, πολυμορφοπυρήνωσης ή λευκοπενίας, ουδετεροπενίας με υπερπλαστικό ή υποκυτταρικό μυελό αντίστοιχα. Η μελέτη της φαγοκυτταρικής ικανότητας και της ενδοκυττάριας καταστροφής των μυκήτων στα πολυμορφοπύρηνα είναι ελαττωμένη στους αιματολογικούς αρρώστους. Θα αναφερθούν μερικοί μύκητες που είναι παθογόνοι και που εμφανίζονται συχνά στο αίμα και στα αιμοποιητικά όργανα. Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι η έντονη θετικότητα της αντίδρασης PAS του μικροοργανισμού.

## **ΒΛΑΣΤΟΜΥΚΗΤΕΣ**

Ο μόνος εκπρόσωπος αυτού του είδους των μυκήτων που αφορά τους αιματολόγους είναι ο *Blastomyces brasiliensis* (νοτιοαμερικανική βλαστομύκωση) . Προσβάλλει τους λεμφαδένες και έτσι μπορεί κάποιος να τους αναζητήσει στην αναρρόφηση του λεμφαδένα που μπορεί να βεβαιώσει τη διάγνωση. Το παράσιτο είναι σφαιρικό , έχει μέγεθος ποικίλο μέχρι 20 μm διάμετρο. Στους λεμφαδένες μπορεί να βρεθεί μέσα σε γιγάντια κύτταρα που πιθανότατα είναι πολυπλοειδικά μονοκύτταρα όπου σχηματίζουν μεγάλες ομάδες νεκρωτικού ιστού. Τα παράσιτα μερικές φορές περιβάλλονται από δακτύλιο πολυμορφοπυρήνων ή και ηωσινοφίλων.

## **ΙΣΤΟΠΛΑΣΜΩΣΗ**

Αυτός ο μύκητας (*Histoplasma capsulatum*) είναι παθογόνος για διάφορα ζώα (πτηνά, θηλαστικά) και για τον άνθρωπο είναι το αίτιο της ιστοπλάσμωσης. Υφίσταται υπό δύο διαφορετικές φάσεις.. Στον οργανισμό του ζώου όπως και στις καλλιέργειες είναι ένας μύκητας με στρόγγυλο σχήμα διαμέτρου 3-5 μm περιβαλλόμενος από ένα ψευδοπερίβλημα. Το παράσιτο ομοιάζει πολύ με τις λείσμάνιες αλλά δεν υπάρχει κινετοπλάστης και η αντίδραση του μύκητα στην αντίδραση PAS είναι πάντα έντονα θετική σε αντίθεση με τις λείσμάνιες. Φαγοκυτταρώνεται από τα μονοκύτταρα που συχνά είναι πολύ μεγάλα πολύλοβα και πολυπλοϊδικά Η μόλυνση γίνεται δια μέσω της αναπνευστικής οδού με αναπνοή σκόνης που περιέχει σπόρους και κομμάτια μικκυλίου .Αυτό δίνει γένεση στον σχηματισμό μέσα στον πνεύμονα μιας πρωτοπαθούς εστίας που μπορεί να εξελιχτεί σε γενικευμένη λοίμωξη ή εμφάνιση δευτερογενών εστιών σε διάφορα όργανα. Βρίσκει έτσι κανείς το παράσιτο το ίδιο καλά μέσα στο αίμα, τον μυελό και τους λεμφαδένες. Η εξέλιξη αυτών των υποξείων καταστάσεων είναι γρήγορα θανατηφόρες, ιδιαίτερα στα παιδιά κάτω του ενός έτους.