

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ
ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ

Ε. ΠΕΤΡΙΔΟΥ

Θεσσαλονίκη 2020

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΙ

ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ

Ευανθία Πετρίδου – Αναπληρώτρια καθηγήτρια
Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Λοιμωδών Νοσημάτων
Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.

Θεσσαλονίκη 2020

ΠΕΠΙΕΧΟΜΕΝΑ

Genus <i>Staphylococcus</i>	1
Genus <i>Streptococcus</i>	11
Genus <i>Corynebacterium</i>	21
Genus <i>Rhodococcus</i>	24
Genus <i>Actinobaculum</i>	26
Genus <i>Actinomyces</i>	27
Genus <i>Trueperella</i>	29
Genus <i>Nocardia</i>	31
Genus <i>Dermatophilus</i>	32
Genus <i>Listeria</i>	34
Genus <i>Erysipelothrix</i>	40
Genus <i>Bacillus</i>	45
Genus <i>Campylobacter</i>	49
Genus <i>Lawsonia</i>	57
Genus <i>Brachyspira</i>	62
Genus <i>Brucella</i>	66
Genus <i>Mycoplasma</i>	70

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Micrococcaceae*

Γένος *Staphylococcus*

Οι σταφυλόκοκκοι είναι Gram θετικοί κόκκοι με διάμετρο περίπου 1μm, ακίνητοι, αερόβιοι-ευκαιριακά αναερόβιοι, μη σπορογόνοι. Παράγουν καταλάση ενώ είναι αρνητικοί στη δοκιμή της οξειδάσης. Στα επιχρίσματα διατάσσονται σε ακανόνιστα αθροίσματα «σαν τσαμπιά σταφυλιού». Από την εμφάνισή τους αυτή πήραν και το όνομά τους.

Το γένος περιλαμβάνει περισσότερα από 50 είδη. Τα περισσότερα αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του δέρματος και των βλεννογόνων ανθρώπων και ζώων. Τα σημαντικότερα είδη του γένους που παρουσιάζουν κτηνιατρικό ενδιαφέρον είναι: *S. aureus*, *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. pseudintermedius*, *S. epidermidis* και *S. schleiferi* subsp. *coangulans*.

Είναι από τα πιο ανθεκτικά μη σπορογόνα βακτήρια (τόσο στη θερμότητα όσο και στην ξηρασία). Τα περισσότερα στελέχη καταστρέφονται στους 60°C σε 30 min. Διατηρούνται για εβδομάδες στο περιβάλλον, αρκεί να μην είναι εκτεθειμένα στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Ο σταφυλόκοκκος ανήκει στα αλόφιλα βακτήρια και γι' αυτό χαρακτηρίζεται από την ανθεκτικότητά του σε υψηλές πυκνότητες NaCl (7,5%-15%), ενώ είναι ευαίσθητος στα περισσότερα συνηθισμένα απολυμαντικά, αρκεί να μην βρίσκεται μέσα σε οργανικά εκκρίματα ώστε να προστατεύεται από αυτά π.χ πύο, βλέννα, ορό κλ.π.

Δομή και σύσταση

Με βάση τα πολυσακχαριδικά αντιγόνα κάψας του *S. aureus* διακρίνουμε έντεκα (11) ορότυπους με κυριότερους (κτηνιατρικού ενδιαφέροντος) τον 5 και 8.

Η πεπτιδογλυκάνη μαζί με το τειχοϊκό οξύ εξασφαλίζουν στον σταφυλόκοκκο ένα ιδιαίτερα ανθεκτικό κυτταρικό τοίχωμα. Η πεπτιδογλυκάνη προκαλεί στον ξενιστή μεγαλοοργανισμό, την παραγωγή από τα φαγοκύτταρα της ιντερλευκίνης-1 (IL-1), η οποία μέσω της κυκλοφορίας του αίματος φθάνει στον υποθάλαμο όπου προκαλεί την έκκριση προσταγλαδινών με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος και τελικά την πυρεξία.

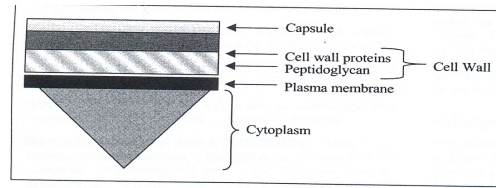


FIGURE 26.1 Structure of a typical *Staphylococcus* cell.

Επιπλέον, η IL-1 προκαλεί τοπικά φλεγμονή και συμμετέχει στην πρόκληση ειδικής ανοσολογικής αντίδρασης.

Τειχοϊκό οξύ και πεπτιδογλυκάνη παρουσιάζουν ως προς την αντιγονική τους δράση ειδικότητα είδους (species specific).

Η πρωτεΐνη επιφάνειας A, που χαρακτηρίζει τα περισσότερα λοιμογόνα στελέχη *S. aureus*, έχει αντιφαγοκυτταρική δράση και τη μοναδική ικανότητα να προσδένεται στην περιοχή Fc των IgG. Έχει επομένως και προστατευτική για το βακτηριακό κύτταρο δράση.

Ευαισθησία στα αντιβιοτικά

Οι σταφυλόκοκκοι χαρακτηρίζονται από την παρουσία πλασμιδίων διαφόρου μεγέθους (έως 50 Kbp). Τα περισσότερα μικρού μεγέθους πλασμίδια είναι υπεύθυνα για την έκφραση της αντιβιοαντοχής σε ένα ή περισσότερα αντιβιοτικά, ενώ η πλειονότητα των μεγάλου μεγέθους πλασμιδίων είναι υπεύθυνα για την έκφραση της αντιβιοαντοχής στην πενικιλίνη.

Είναι από τα πρώτα βακτήρια που ανέπτυξαν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά και για το λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη η δοκιμή ευαισθησίας. Ειδικότερα, η δοκιμή ευαισθησίας στη μεθισιλίνη ελέγχεται με τη χρήση οξασιλλίνης στους 30°C. Τα στελέχη *S. aureus* που βρίσκονται ανθεκτικά στη μεθισιλίνη (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) MRSA έχουν ιδιαίτερη σημασία τόσο για την κτηνιατρική όσο και για τη δημόσια υγεία δεδομένου ότι εμφανίζουν πολυανθεκτικότητα (αντοχή σε περισσότερα των τριών αντιβιοτικά), γεγονός που καθιστά δύσκολη τη θεραπεία των λοιμώξεων που προκαλούν.

Εξωκυτταρικά προϊόντα (τοξίνες και ένζυμα)

Οι σταφυλόκοκκοι παράγουν και εκκρίνουν στο περιβάλλον διάφορες ουσίες (κυρίως τοξίνες και ένζυμα) που άλλες έχουν σχέση με την παθογένεια του μικροοργανισμού, ενώ άλλες βοηθούν στην ταυτοποίησή του.

Αιμολυσίνες α,β,γ και δ: Είναι τοξίνες, όλες αντιγονικά διακριτές.

Η α- είναι η πιο ισχυρή έναντι των ερυθροκυττάρων του κόνικλου, και είναι υπεύθυνη για την εσωτερική διαυγή ζώνη αιμόλυσης. Προκαλεί συσπάσεις των λείων μυικών ινών είναι νεκρωτική και θανατηφόρα, ενώ με προσθήκη φορμόλης μετατρέπεται σε ανατοξίνη.

Η β- προκαλεί την εξωτερική λιγότερο διαυγή ζώνη αιμόλυσης. Η αιμολυτική της ικανότητα γίνεται πιο εμφανής όταν η επώαση συνεχιστεί σε θερμοκρασία δωματίου (ψυχρή – θερμή αιμόλυση).

Η γ- έχει στενό αιμολυτικό φάσμα και η δράση της εμποδίζεται από άγαρ και χοληστερόλη, ενώ

η δ- έχει ευρύ αιμολυτικό φάσμα και η δράση της εμποδίζεται από φωφολιπίδια.

Εντεροτοξίνες: Η ύπαρξη 6 εντεροτοξινών έχει επιβεβαιωθεί μέχρι σήμερα (A-F). Είναι όλες θερμοάντοχες. Το 50% των στελεχών *Staphylococcus aureus* παράγουν μία ή περισσότερες εντεροτοξίνες. Τα υπόλοιπα είδη του γένους, παράγουν εντεροτοξίνες ευκαιριακά. Η εντεροτοξίνη όταν βρίσκεται στο έτοιμο προς κατανάλωση τρόφιμο, προκαλεί στον άνθρωπο σοβαρή γαστρεντερίτιδα σε διάστημα 1 έως 6 ωρών και αποτελεί αίτιο σοβαρών τροφολοιμώξεων. Στο σκύλο και στη γάτα, έχουν αναφερθεί παρόμοια περιστατικά έπειτα από κατανάλωση τροφών σε κονσέρβα που προορίζονταν για τα ζωικά αυτά είδη.

Αποφολιδωτική τοξίνη Α και Β (Exfoliative toxins A,B): είναι τοξίνη που παράγεται από τον *S. aureus* και *S. hyicus*. Πιθανό να εμπλέκεται στην παθογένεια της εξιδρωματικής δερματίτιδας του χοίρου.

Τοξίνη-1 του Συνδρόμου της Τοξικής Καταπληξίας (Toxic Shock Syndrome Toxin-1) : Περίπου το 15% των στελεχών *S. aureus* παράγει αυτή την τοξίνη η οποία είναι υπεύθυνη για την εκδήλωση συνδρόμου που χαρακτηρίζεται από πυρετό, καταπληξία, ερύθημα και προσβολή διαφόρων οργάνων

Καταλάση: Είναι ένζυμο που διασπά το υπεροξείδιο του υδρογόνου σε οξυγόνο και νερό.

Πηκτάση (coagulase): Είναι ένζυμο που παράγεται από ορισμένα στελέχη *S. aureus*, από τα περισσότερα στελέχη *S. intermedius* και *S. pseudintermedius* και ορισμένα στελέχη *S. hyicus*. Η πηκτάση μετατρέπει την προθρομβίνη σε θρομβίνη και παράλληλα μετατρέπει το

ινωδογόνο σε ινική. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία μίας κάψας από ινική γύρω από τον μικροοργανισμό που του παρέχει προστασία από τη φαγοκυττάρωση. Παλαιότερα, επικρατούσε η άποψη ότι πηκτάση παράγουν μόνο ορισμένα στελέχη *S. aureus* και ότι μόνον αυτά είναι παθογόνα. Εδώ και χρόνια, η θεωρία αυτή έχει καταρριφθεί αφού η παθογόνος δράση πολλών πηκτάση αρνητικών σταφυλόκοκκων (Coagulase Negative Staphylococci - CNS) έχει πλέον αποδειχθεί.

Θερμοάντοχη νουκλεάση: Πρόκειται για ένζυμο που αποδομεί το DNA και το RNA. Παράγεται από τα περισσότερα στελέχη των *S. aureus*, *S. hyicus*, *S. schleiferi* subsp. *coagulans*, *S. intermedius*.

Σταφυλοκινάση: είναι ένζυμο που αποδομεί το πλασμινογόνο σε ινωδολυσίνη.

Λευκοσίνη: είναι ένζυμο που σκοτώνει τα κοκκιοκύτταρα και τα μακροφάγα.

Λιπάση: Είναι ένζυμο που αποδομεί τα προστατευτικά λιπαρά οξέα του δέρματος. Τα στελέχη που παράγουν λιπάση προκαλούν δερματικά και υποδόρια αποστήματα.

Υαλουρονιδάση: Είναι ένζυμο που υδρολύει το υαλουρονικό οξύ και συμβάλλει στην εξάπλωση της λοίμωξης. Για το λόγο αυτό, καλείται και παράγοντας εξάπλωσης.

Λυσοσταφίνη: είναι ένζυμο που παράγεται από τον *S. simulans* και δρα εναντίον των ειδών του γένους *Staphylococcus* αλλά όχι εναντίον του γένους των *Micrococcus*. Χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό των γενών αλλά και ως απαραίτητη σε διάφορες μοριακές τεχνικές (PCR, PFGE).

***Staphylococcus aureus*:** έχει παγκόσμια εξάπλωση και αποτελεί μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του δέρματος και των βλεννογόνων, ιδιαίτερα του ανώτερου αναπνευστικού και του πεπτικού συστήματος, ζώων και ανθρώπων. Αποβάλλεται στο περιβάλλον με το ρινικό έκκριμα, το σίελο, τα κόπρανα, το γάλα. Βρίσκεται επίσης, στο νερό, στο έδαφος και στον αέρα.

Παθογόνος δράση: Τα βακτηριακά κύτταρα του *S. aureus* διαθέτουν πρωτεΐνες επιφάνειας οι οποίες συνδέονται με πρωτεΐνες του ξενιστή. Στελέχη αυτού του βακτηρίου που συχνά αποτελεί μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας, μπορούν να εισβάλλουν σε ιστούς και να προκαλέσουν τη δημιουργία αποστημάτων και ορισμένες φορές βακτηριακιά ή και σηψαιμία.

Μαστίτιδα: ο *S. aureus* αποτελεί σοβαρό αίτιο σε αγελάδες, αίγες, προβατίνες και σύες. Η σταφυλοκοκκικής αιτιολογίας μαστίτιδα **στις αγελάδες** μπορεί να είναι υπεροξεία, οξεία συνήθως όμως είναι χρόνια ή υποκλινική με σοβαρές οικονομικές απώλειες. Η λοίμωξη είναι ανιούσα και ξεκινά από τη θηλή. Ευνοείται από διάφορους προδιαθεσικούς παράγοντες που σχετίζονται με την υγιεινή της αμέλξης. Ο μικροοργανισμός πολλαπλασιάζεται στο μαστικό παρέγχυμα όπου παράγει ένζυμα και τοξίνες.

Επιζωοτιολογία: Στις μολυσμένες εκτροφές ο *S. aureus* βρίσκεται στο περιβάλλον και στο δέρμα του μαστού των ζώων. Τα χέρια των αμελκτών ή τα κύπελα των αμελκτικών μηχανών μπορεί να αποτελέσουν το αίτιο της διασποράς του μικροοργανισμού σε ολόκληρη την εκτροφή. Το ποσοστό των αγελάδων με υποκλινική μαστίτιδα σε μια μολυσμένη εκτροφή μπορεί να φθάσει το 50%.

Εργαστηριακή διάγνωση υποκλινικής μαστίτιδας: Η πρώτη ένδειξη υποκλινικής μαστίτιδας είναι η πτώση της γαλακτοπαραγωγής. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει εκτίμηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα. Πάνω από 500.000 σωματικά κύτταρα ανά ml γάλακτος αποτελεί επίσης ένδειξη υποκλινικής μαστίτιδας. Τελικά η διάγνωση θα τεθεί με καλλιέργεια και καταμέτρηση του αιτιολογικού παράγοντα. Παρουσία πάνω από 500 cfu/ml γάλακτος στοιχειοθετούν υποκλινική μαστίτιδα.

Πρόληψη: απομάκρυνση και θεραπεία των μολυσμένων ζώων. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην υγιεινή της άμελξης.

Δοθιήνωση του μαστού: δοθιήνες και αποστήματα στο δέρμα του μαστού και της θηλής. Από το πύο απομονώνεται ο σταφυλόκοκκος. Ο ερεθισμός που προκαλείται από τα κύπελλα των αμελκτικών μηχανών θεωρείται ο σημαντικότερος προδιαθεσικός παράγοντας. Η μετάδοση από ζώο σε ζώο γίνεται μηχανικά κατά την άμελξη.

Γαγγραινώδης μαστίτιδα: η μαστίτιδα αυτή εμφανίζεται στο **πρόβατο και την αίγα**. Ο *S. aureus* θεωρείται κύριο αίτιο ενώ αναερόβια βακτήρια αναπτύσσονται δευτερογενώς στους νεκρωμένους ιστούς. Η παθογόνος δράση οφείλεται στην ικανότητα του βακτηρίου να πολλαπλασιάζεται στο μαστικό παρέγχυμα και να παράγει τοξίνες. Η τοξίνη απροσβάλλει τα αιμοφόρα αγγεία, προκαλεί ενδοαγγειακή πήξη και ισχαιμική νέκρωση των ιστών.

Αρχικά ο μαστός (σχεδόν πάντα προσβάλλεται ο ένας) είναι επώδυνος, θερμός και διογκωμένος, ενώ το ζώο παρουσιάζει τα γενικά συμπτώματα τοξιναιμίας (υψηλός πυρετός,

κατάπτωση, ανορεξία, αδυναμία και ταχυκαρδία ή βραδυκαρδία). Το έκκριμα είναι λίγο και αιμορραγικό. Ακολουθεί η νέκρωση του μαστού από κάτω προς τα επάνω και η θερμοκρασία πέφτει τοπικά. Στο στάδιο αυτό κινδυνεύει άμεσα η ζωή του ζώου (υποθερμία- κώμα- θάνατος). Σε περίπτωση που το ζώο επιβιώσει, ο νεκρωμένος ιστός περιχαράκωνεται, αποχωρίζεται από τον υγιή ιστό και σε 1-2 εβδομάδες πέφτει.

Επιζωοτιολογία: Η γαγγραινώδης μαστίτιδα είναι δυνατό να εμφανισθεί με μορφή ενζωτίας. Συνήθως, τα κρούσματα είναι σποραδικά και εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη δηλαδή κατά την περίοδο της μεγαλύτερης γαλακτοπαραγωγής. Στις περιπτώσεις αυτές το ποσοστό θνησιμότητας είναι υψηλό.

Σταφυλοκοκκική πυαιμία των αμνών (Κροτωνογενής πυαιμία των αμνών): Η εμφάνιση του νοσήματος σχετίζεται με τον παρασιτισμό των αμνών από κρότνες, οι οποίοι ενοφθαλμίζουν με το δήγμα το σταφυλόκοκκο που βρίσκεται στην επιφάνεια του δέρματος, με αποτέλεσμα τη βακτηριαμία και τη δημιουργία αποστημάτων σε διάφορα εσωτερικά όργανα, αρθρίτιδες ή/και την σηψαιμία.

Χοίροι: Ο *S. aureus* πολλαπλασιάζεται συνήθως σε ιστό (βλενογόνο ή δέρμα) μετά από τραυματισμό και μπορεί να προκαλέσει **βακτηριαμία**. Αποτέλεσμα της βακτηριαμίας είναι ο σχηματισμός πολλαπλών **εσωτερικών αποστημάτων** όπως στα οστά με αποτέλεσμα την οστεομυελίτιδα, τις αρθρώσεις, τις βαλβίδες τις καρδιάς με αποτέλεσμα την ενδοκαρδίτιδα, σε ήπαρ, νεφρούς ή λεμφογάγγλια. Συνήθως, αφορά νεογέννητα ή μεγαλύτερα χοιρίδια. Στα μεγαλύτερης ηλικίας ζώα εμφανίζεται μητρίτιδα- κολπίτιδα ή μαστίτιδα ως αποτέλεσμα ανιούσας λοίμωξης.

Βοτρυομύκωση στα ιπποειδή: Ως κύριο αίτιο αναφέρεται ο *S. aureus*. Πρόκειται για λοίμωξη του δέρματος και του υποδόριου κυρίως ιστού η οποία χαρακτηρίζεται από σχηματισμό οζωδών διογκώσεων κοκκιωματώδους φλεγμονής. Η μόλυνση γίνεται από τραύματα κυρίως χειρουργικά (πχ. ευνουχισμού). Οι διογκώσεις σχηματίζονται γιατί ο οργανισμός είναι σε θέση να απομονώσει τον μικροοργανισμό αλλά δεν είναι σε θέση να τον φαγοκυτταρώσει. Η διαφορική διάγνωση θα πρέπει να γίνει από τη νοκαρδίωση και την ακτινομύκωση. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να γίνει βιοψία και καλλιέργεια. Εκτός από τον *S. aureus* και άλλα βακτήρια μπορεί να επιπλέξουν την κατάσταση, ή μπορεί να πρόκειται για μικτή μόλυνση, ενώ έχουν αναφερθεί περιπτώσεις βοτρυομύκωσης οφειλόμενης σε *Actinomyces viscosus*.

Στα πτηνά ο *S. aureus* προκαλεί **αρθρίτιδες** και συχνά **σηψαιμίες**.

Στην αρχή της λοίμωξης τα πτηνά παρουσιάζουν ανορθωμένο πτέρωμα, χλωρότητα σε ένα ή και τα δύο πόδια, πτώση της μιας ή και των δύο πτερύγων, αδυναμία βαδίσματος και πυρετό.

Η εργαστηριακή διάγνωση: θα γίνει με καλλιέργεια παθολογικού υλικού, όπως υγρό από τις αρθρώσεις, το λεκιθικό σάκο ή τα εσωτερικά όργανα.

Κόνικλοι: Σε επίπεδο εκτροφής, διακρίνονται δύο τύποι λοιμώξεων από *S. aureus*. Η λοίμωξη από χαμηλής λοιμογόνου δύναμης στελέχη (ΧΛΔ) και η λοίμωξη από υψηλής λοιμογόνου δύναμης στελέχη (ΥΛΔ). Σε κάθε περίπτωση ο μικροοργανισμός μπορεί να προκαλέσει:

α) Δερματικά αποστήματα: η εμφάνιση τέτοιων αποστημάτων είναι πολύ συχνή στους κόνικλους. Συνήθως είναι αποτέλεσμα τραύματος του δέρματος και συχνά εντοπίζονται στην περιοχή της κεφαλής ή του τραχήλου. Τα αποστήματα αυτά είναι μεγάλα, μη επώδυνα με κιτρινωπό πύο. Επειδή δεν προκαλούν πόνο ή αδιαθεσία, το ζώο μπορεί να επιβιώσει για μήνες ή και χρόνια χωρίς θεραπεία. Το παθολογικό υλικό για καλλιέργεια θα πρέπει να λαμβάνεται από την περιφέρεια του αποστήματος αφού το κέντρο μπορεί συχνά να αποδειχθεί στείρο.

Σε μικτές μολύνσεις απομονώνεται μαζί με τον *S. aureus* και *Pasteurella multocida*.

Η σηψαιμία αποτελεί πιθανή εξέλιξη.

β) Οξεία θυλακίτιδα: Πρόκειται για σύνδρομο στο οποίο εμπλέκεται ο *S. aureus* ή η *Pasteurella multocida*. Η προσβλημένη περιοχή (εντοπισμένη συνήθως στην κεφαλή ή τον τράχηλο) είναι επώδυνη και οίδηματική. Στη συνέχεια ή σχηματίζεται απόστημα ή το δέρμα της περιοχής νεκρώνεται, ενώ τα συμπτώματα συνοδεύονται και από αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος (40-42,2°C).

γ) Πυώδης δερματίτιδα: προσβάλλονται κυρίως κόνικλοι ηλικίας μέχρι 10 ημερών ή 2-4 εβδομάδων. Παρουσιάζουν μικρά αποστήματα σε όλο το σώμα που συνοδεύονται από κατήφεια, κνησμό και ανησυχία. Πιθανόν, η κατάσταση να εξελιχθεί σε σηψαιμία με αποστήματα στο ήπαρ ή σε άλλα εσωτερικά όργανα. Οι μητέρες σε γαλουχία μπορεί να μολυνθούν και να εμφανίσουν πυώδη μαστίτιδα, με αποτέλεσμα αγαλαξία και θάνατο των νεογέννητων λόγω ασιτίας.

δ) Ελκωτική ποδοδερματίτιδα: Τραυματισμοί του δέρματος στην περιοχή των μεταταρσίων ή μετακαρπίων αλλά και το ακατάλληλο δάπεδο, η υγρή στρωμνή, και οι μεγαλόσωμες φυλές αποτελούν προδιαθεσικούς παράγοντες του νοσήματος. Τα έλκη που σχηματίζονται επιπλέκονται από *S. aureus*.

ε) Επιπεφυκίτιδα – Πνευμονία: Ο *S. aureus* είναι μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος των κονίκλων. Η πρόκληση του νοσήματος σχετίζεται με τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους και την άμυνα του ζώου. Συνήθως, προκαλεί επιπεφυκίτιδα, όμως μπορεί να προκαλέσει και πνευμονία, η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία πολλών μικρών αποστημάτων στους πνεύμονες.

Επιζωοτιολογία: Η εκτροφή συνήθως μολύνεται με την είσοδο νέων ζώων που είναι φορείς στελεχών *S. aureus* ΥΛΔ.

Πρόληψη: Σε σοβαρές περιπτώσεις, παρά τη χρήση αντιβιοτικών για μακρύ χρονικό διάστημα, τα προβλήματα επανεμφανίζονται καθώς δεν είναι δυνατή η εξάλειψη του μικροοργανισμού από την εκτροφή. Για το λόγο αυτό, προτείνεται ως μοναδική λύση για τη ριζική αντιμετώπιση του προβλήματος, η σφαγή όλων των ζώων της εκτροφής, καλός καθαρισμός και απολύμανση των χώρων, των κλωβών και των συσκευών. Στη συνέχεια, θα πρέπει να διερευνηθεί εάν τα νέα ζώα που θα εισέλθουν στην εκτροφή είναι φορείς ΥΛΔ στελεχών *S. aureus*. Για τον έλεγχο, λαμβάνονται βύσματα από τα αυτιά, τη μύτη, τα μεσοδακτύλια διαστήματα, τη μασχαλιαία περιοχή, το περίνεο ή τον κόλπο και τις θηλές. Ακολουθεί καλλιέργεια του υλικού σε εκλεκτικά υποστρώματα. Τα β-αιμολυτικά στελέχη ελέγχονται για την παρουσία λοιμογόνων γονιδίων με τη χρήση μοριακών τεχνικών (PCR).

Εργαστηριακή διάγνωση

Παθολογικό υλικό: Ανάλογα με τα συμπτώματα και την εντόπιση του μικροοργανισμού λαμβάνεται το κατάλληλο παθολογικό υλικό π.χ πύον το οποίο συλλέγεται κυρίως με βαμβακοφόρο στυλεό, προσβλημένος ιστός, γάλα, κλ.π.

Άμεση μικροσκοπική εξέταση παθολογικού υλικού: Γίνεται επίχρισμα από το παθολογικό υλικό, βάφεται με χρώση Gram και μικροσκοπείται. Οι σταφυλόκοκοι είναι Gram θετικοί κόκκοι και σχηματίζουν ακανόνιστα μικρά ή μεγαλύτερα αθροίσματα «σαν τσαμπιά σταφυλιού».

Καλλιέργεια: Ο *S. aureus* αναπτύσσεται καλά σε αιματούχο άγαρ μετά από επώαση στους 37°C για 24 ώρες. Οι αποικίες είναι κυκλικές, αρκετά μεγάλες (1-2mm) υγρές κρεμώδεις,

λαμπερές και κυρτές. Στο αιματούχο άγαρ τα περισσότερα στελέχη περιβάλλονται από ζώνη αιμόλυσης. Εκλεκτικό υπόστρωμα επιλογής που χρησιμοποιείται για την απομόνωση του σταφυλοκόκου είναι το mannitol salt agar που περιέχει 7,5% NaCl.

ΑΛΛΟΙ ΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΟΙ

***S. intermedius*:** Οι αποικίες είναι γκριζόμαυρες, γυαλιστερές και σχηματίζουν ζώνη β-αιμόλυσης σε αιματούχο άγαρ. Ο σταφυλόκοκκος αυτός διαθέτει δυο τοιχοϊκά οξέα στο κυτταρικό του τοίχωμα που λειτουργούν ως αντιγόνα (poly (C) και poly (P)). Ορισμένα στελέχη παράγουν πηκτάση και τις αιμολυσίνες α-,β- και δ-. Αποτελεί μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του ρινοφάρυγγα και του δέρματος του σκύλου, των ρακούν, αλεπούδων και μινγκ. Ο *S. intermedius* αποτελεί συχνά τον αιτιολογικό παράγοντα της έξω ωτίτιδα του σκύλου και της γάτας, ενώ απομονώνεται και από περιστατικά μαστίτιδας, ενδομητρίτιδας, κυστίτιδας και οστεομυελίτιδας. Τέλος, έχει βρεθεί ότι ο μικροοργανισμός αυτός εμπλέκεται και σε λοιμώξεις των βοοειδών, ιπποειδών και περιστερών.

***S. pseudintermedius*:** Σύμφωνα με νεότερα δεδομένα, φαίνεται ότι είναι το συνηθέστερο αίτιο της πυώδους δερματίτιδας του σκύλου.

***S. schleiferi subsp. coagulans*:** Απομονώνεται συχνά από περιστατικά έξω ωτίτιδας των σκύλων.

***S. hyicus*:** Οι αποικίες είναι λευκωπές, μη αιμολυτικές, κυκλικές όταν αναπτύσσονται σε αιματούχο άγαρ. Η πηκτάση παράγεται από ορισμένα μόνο στελέχη, ενώ η πρωτεΐνη A και οι εντεροτοξίνες που παράγονται από κάποια στελέχη δεν είναι ίδιες με αυτές του *S. aureus*. Ο *S. hyicus* εμφανίζει μεγάλη αντιγονική συγγένεια με τον *S. epidermidis*.

Εξιδρωματική επιδερμίτιδα των χοιριδίων: προκαλείται από τον *S. hyicus* και χαρακτηρίζεται από άφθονη έκκριση εξιδρώματος και σμήγματος. Έχει απομονωθεί από τον ρινικό βλεννογόνο υγιών χοίρων, από τον επιπεφυκότα, το δέρμα του ακρορρινίου και των αυτιών καθώς και τον κόλπο σιίδων και συών.

Προσβάλλονται χοιρίδια 4-6 ημερών ή 5-6 εβδομάδων. Στα αρχικά στάδια οι πρώτες εστιακές αλλοιώσεις του δέρματος εμφανίζονται στην περιοχή γύρω από τα μάτια, τα αυτιά, το στόμα αλλά και την κοιλιακή χώρα. Στη συνέχεια, οι αλλοιώσεις συνενώνονται και το σώμα καλύπτεται από λιπαρό εξίδρωμα. Εάν το χοιρίδιο επιζήσει, το εξίδρωμα γίνεται σκληρό με αποτέλεσμα να ραγίζει και να σχηματίζονται ρωγμές. Σε βαριές περιπτώσεις,

ακολουθεί ταχεία απίσχναση και θάνατος σε 24 ώρες, συνήθως όμως ο θάνατος επέρχεται σε διάστημα 3-10 ημερών, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, λιγότερο σοβαρές, μπορεί να ακολουθήσει ίαση.

Επιζωοτιολογία: Η εμφάνιση του νοσήματος σχετίζεται με την είσοδο στην εκτροφή ζώων φορέων και το συγχρωτισμό με ζώα που δεν έχουν αναπτύξει ανοσία έναντι του μικροοργανισμού. Στην περίπτωση αυτή, η νοσηρότητα μεταξύ των νεαρών χοιριδίων μπορεί να φθάσει το 90% και η θνητότητα μέχρι και το 70%. Το νόσημα συνήθως αυτοπεριορίζεται σε διάστημα 2-3 μηνών μπορεί όμως να επιμείνει ή να επανεμφανισθεί.

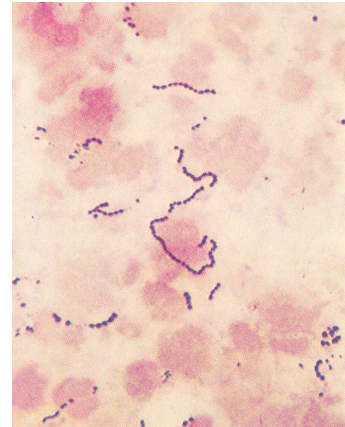
Πρόληψη: Σε σοβαρές περιπτώσεις γίνεται με παρασκευή αυτεμβολίου. Ωστόσο, το αυτεμβόλιο δεν θα πρέπει να περιέχει μόνο νεκρά στελέχη μικροοργανισμού αλλά και την τοξίνη του μικροοργανισμού. Επιπλέον, συστήνεται η απομόνωση των προσβλημένων τοκετομάδων, οι απολυμάνσεις στους χώρους του χοιροστασίου και η αποφυγή τραυματισμών.

S. epidermidis: Οι αποικίες του είναι μη αιμολυτικές αλλά στα λοιπά μορφολογικά χαρακτηριστικά τους μοιάζουν με αυτές του *S. aureus*. Τα στελέχη του δεν παράγουν πηκτάση. Βρίσκεται συχνά στο δέρμα και το τρίχωμα πολλών ζώων. Είναι ευκαιριακά παθογόνο, μικρής λοιμογόνου δύναμης. Ωστόσο, απομονώνεται συχνά από γάλα μαστίτιδας αγελάδων, αποστήματα και τραύματα.

S. xylosus, S. sciuri, S. chromogenes, S. lentus* και *S. delphini: Αναφέρονται ως αίτια μαστίτιδας αγελάδων.

Γένος *Streptococcus*

Το γένος περιλαμβάνει τουλάχιστον 68 διαφορετικά είδη τα οποία έχουν παγκόσμια εξάπλωση, συναντώνται σχεδόν παντού στη φύση κυρίως όμως αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του δέρματος, της στοματικής και ρινικής κοιλότητας, του φάρυγγα, του γαστρεντερικού και του γεννητικού συστήματος ανθρώπων και ζώων. Ένας σχετικά μικρός αριθμός ειδών στρεπτοκόκκων είναι υπεύθυνος για σημαντικές λοιμώξεις σε ανθρώπους και ζώα.



Streptococcus spp., από επίχρισμα πύου με χρώση Gram.

Πρόκειται για Gram θετικούς, ακίνητους, αερόβιους – ευκαιριακά αναερόβιους, μη σπορογόνους κόκκους διαμέτρου 1μm, που μπορεί να βρίσκονται μόνοι τους ή να διατάσσονται σε ζεύγη ή σε αλυσίδες. Δεν παράγουν καταλάση, γεγονός που τους διαφοροποιεί από τους σταφυλοκόκκους, ενώ για την ανάπτυξή τους στα υποστρώματα απαιτούν προσθήκη αίματος ή ορού αίματος.

Οι στρεπτόκοκκοι μπορούν να επιβιώσουν για εβδομάδες ή και μήνες στη σκόνη με την προϋπόθεση ότι δεν βρίσκονται κάτω από άμεση επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Είναι ευαίσθητοι στη θερμότητα (καταστρέφονται στους 54°C για 30min), υπάρχουν όμως στελέχη που αντέχουν και σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

Είναι ευαίσθητοι στα περισσότερα απολυμαντικά με την προϋπόθεση ότι δεν προστατεύονται από οργανική ύλη (πύο ή άλλα ζωικά εκκρίματα).

Δομή και σύσταση

Τα στελέχη των ομάδων A και C διαθέτουν κάψα από υαλουρονικό οξύ, το οποίο παρότι δεν έχει αντιγονικές ιδιότητες σχετίζεται με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης. Κάτω από την κάψα βρίσκεται το κυτταρικό τοίχωμα, που αποτελεί ένα μωσαϊκό πρωτεϊνών, πεπτιδογλυκάνης και (group specific) υδατανθράκων.

Η πιο σημαντική πρωτεΐνη είναι η M, υπεύθυνη και για τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους. Περισσότεροι από 70 τύποι *S. pyogenes* διακρίνονται με βάση τις ορολογικές διαφορές τους στην πρωτεΐνη M. Η πρωτεΐνη αυτή εμποδίζει τη φαγοκυττάρωση.

Ένα άλλο συστατικό του κυτταρικού τοιχώματος είναι το λιποτειχοϊκό οξύ. Τα όμοια με τρίχες μαλλιών ινίδια εκτείνονται πέραν του κυτταρικού τοιχώματος και του υαλουρονικού οξέος και αποτελούνται από λιποτειχοϊκό οξύ και πρωτεΐνη M.

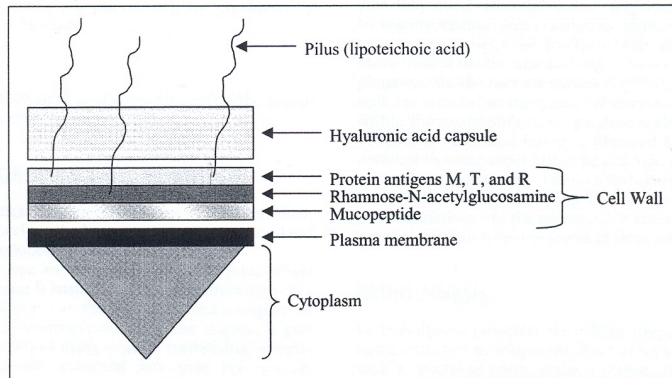


FIGURE 24.1 Structure of a typical group A *Streptococcus* cell.

Τα ινίδια σχετίζονται με την ικανότητα του μικροοργανισμού να προσκολλώνται στα επιθηλιακά κύτταρα.

Ευαισθησία στα αντιβιοτικά

Γενικά οι στρεπτόκοκκοι είναι ευαίσθητοι στην πενικιλίνη. Υπάρχουν όμως και ανθεκτικά στελέχη. Για το λόγο αυτό, η επιλογή του κατάλληλου αντιβιοτικού θα πρέπει να γίνεται με βάση τα αποτελέσματα του αντιβιογράμματος.

Ταξινόμηση στρεπτοκόκκων κατά Lancefield και αιμόλυση

Δύο σημαντικά χαρακτηριστικά χρησιμεύουν στην ταυτοποίηση των στρεπτοκόκκων: η ταξινόμηση κατά Lancefield και η αιμόλυση.

Η ταξινόμηση κατά Lancefield σε ομάδες A-U, βασίζεται στο πολυσακχαριδικό αντιγόνο C που μπορεί να απομονωθεί από το κυτταρικό τοίχωμα με διάφορες μεθόδους. Η ορολογική αντιγονικότητα του C προσδιορίζεται από ένα αμινοσάκχαρο που είναι διαφορετικό για κάθε ορολογική ομάδα. Ορισμένες Lancefield ομάδες μπορεί να διακριθούν και σε ορότυπους με τη βοήθεια δοκιμών συγκόλλησης. Οι ορότυποι χαρακτηρίζονται με αραβικούς αριθμούς, ενώ διακρίνονται με βάση τις ορολογικές τους διαφορές σε ότι αφορά την πρωτεΐνη M που είναι υπεύθυνη για το είδος της ανοσίας που προκαλείται.

Αιμόλυση

α- αιμόλυση: πρόκειται για μερική αιμόλυση. Συχνά γίνεται αντιληπτή ως μια ζώνη πράσινου αποχρωματισμού γύρω από την αποικία.

β-αιμόλυση: πρόκειται για καθαρή, διαυγή ζώνη πλήρους αιμόλυσης.

γ-αιμόλυση: μη ορατή αιμόλυση

α-κύρια αιμόλυση (alpha-prime hemolysis): πρόκειται για μια μικρή ζώνη αιμόλυσης (μερικώς λυθέντων ερυθροκυττάρων) δίπλα ακριβώς στην αποικία.

Τελικά, ανάλογα με το είδος της αιμόλυσης που προκαλούν οι στρεπτόκοκκοι διακρίνονται σε: α –αιμολυτικούς στρεπτόκοκκους: οι περισσότεροι αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας των ζώων, σε β –αιμολυτικούς στρεπτόκοκκους: οι περισσότεροι είναι παθογόνοι και σε γ – στρεπτόκοκκους: οι περισσότεροι από τους οποίους είναι απαθογόνοι.

Εξωκυτταρικά προϊόντα

Οι στρεπτόκοκκοι της ομάδας Α παράγουν πάνω από 20 εξωκυτταρικά προϊόντα.

Αιμολυσίνες: Στρεπτολυσίνες -O και -S είναι υπεύθυνες για τη β-αιμόλυση. Κάθε μία παράγεται κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Ειδικότερα, **η στρεπτολυσίνη -O** είναι ευαίσθητη στην επίδραση του οξυγόνου και από την ιδιότητά της αυτή πήρε και το όνομά της *Streptolysin-O* (Oxygen labile), δηλαδή όταν οξειδωθεί δεν είναι ούτε τοξική ούτε αιμολυτική, αλλά μπορεί να επανακτήσει τις ιδιότητές της όταν αναχθεί. Παράγεται από όλους σχεδόν τους στρεπτοκόκκους της Ομάδας Α και από μερικούς των Ομάδων C και G. Η στρεπτολυσίνη-O έχει αντιγονικές ιδιότητες και προκαλεί την παραγωγή αντισωμάτων. Η ανίχνευση της παρουσίας τέτοιων αντισωμάτων αποτελεί ένδειξη ενεργού ή παλαιάς λοίμωξης. Αντίθετα, **η στρεπτολυσίνη -S** δεν έχει αντιγονικές ιδιότητες και δεν είναι ευαίσθητη στην επίδραση του οξυγόνου. Παράγεται όταν ο στρεπτόκοκκος αναπτυχθεί παρουσία ορού. Από την ιδιότητα αυτή πήρε και το όνομά της *Streptolysin-S* (serum-Streptolysin).

Ερυθρογόνες τοξίνες A, B και C (Erythrogenic toxins): Είναι χαμηλού μοριακού βάρους θερμοευαίσθητες πρωτεΐνες. Η ερυθρογόνος τοξίνη της ομάδας Α είναι υπεύθυνη για το εξάνθημα της οστρακιάς.

Στρεπτοκινάση ή Ινωδολυσίνη: Είναι ένζυμο που λύει τα συσσωματώματα ινικής. Το ένζυμο αυτό προφυλάσσει το μικροοργανισμό από πιθανή παγίδευσή του σε συσσωματώματα ινικής.

DNάσες A, B, C και D (Στρεπτοδορνάσες): Είναι εξωκυτταρικά ένζυμα που προκαλούν ρευστοποίηση του πύου, ενώ βοηθούν στην παραγωγή θρεπτικών υποστρωμάτων για την

ανάπτυξη του μικροοργανισμού. Αντισώματα έναντι της DNAσής Β χρησιμοποιούνται στην ορολογική διάγνωση των λοιμώξεων οφειλόμενων σε στρεπτοκόκκους της ομάδας Α στους ανθρώπους.

Υαλουρονιδάση: Είναι ένζυμο που υδρολύει το υαλουρονικό οξύ και συμβάλλει στην εξάπλωση της λοίμωξης, έχει επομένως σχέση με τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους.

NADάσες: Είναι ένζυμα που παράγονται από ορισμένους στρεπτόκοκκους της ομάδας Α και σκοτώνουν τα φαγοκύτταρα.

Πρωτεΐνάσες: είναι ένζυμα που παράγονται από ορισμένα στελέχη της Ομάδας Α.

Παθογένεια: Οι στρεπτόκοκκοι προκαλούν διάφορες λοιμώξεις που η εξέλιξή τους εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: την πύλη εισόδου, το είδος του ιστού που προσβάλλεται, το είδος του ζώου και το είδος του στρεπτόκοκκου. Όπως στα περισσότερα βακτηριακής αιτιολογίας νοσήματα η σοβαρότητα εξαρτάται από την άμυνα του μεγαλοοργανισμού.

Η πρωτεΐνη επιφάνειας Μ αλλά και σε μικρότερο βαθμό το υαλουρονικό οξύ θεωρούνται οι κύριοι λοιμογόνοι παράγοντες των στρεπτοκόκκων.

Η ικανότητα των στρεπτοκόκκων να διασπείρονται στον ιστό και να προκαλούν βλάβη οφείλεται στις DNAσες, στην υαλουρονιδάση, στη στρεπτολυσίνη -Ο και -S, στις NADάσες, στην πρωτεΐνη Μ και στις λευκοτοξίνες.

Ορισμένα είδη των γενών *Staphylococcus* και *Streptococcus*, θεωρούνται *πυογόνα* καθώς προκαλούν αντίδραση του μεγαλοοργανισμού με αποτέλεσμα το σχηματισμό πύου. Όταν τα πυογόνα βακτήρια εισβάλλουν στον ιστό, όπως π.χ. στο βλεννογόνο του φάρυγγα, προκαλούν φλεγμονώδη αντίδραση που χαρακτηρίζεται από εξαγγείωση πλάσματος και ουδετερόφιλων. Τα ουδετερόφιλα κινούνται ενάντια στα βακτήρια και φαγοκυτταρώνουν πολλά από αυτά. Ωστόσο, ορισμένα βακτήρια αντιστέκονται και πολλαπλασιάζονται μέσα στα ουδετερόφιλα, ενώ άλλα παράγουν τοξίνες που σκοτώνουν τα φαγοκύτταρα και τα ένζυμα που απελευθερώνονται από τα νεκρά ουδετερόφιλα ρευστοποιούν μερικώς τα κύτταρα και κυτταρικά υπολείμματα που έχουν συγκεντρωθεί στην περιοχή. Η ρευστοποίηση αυτή γίνεται αντιληπτή ως πύον παχύρευστο και συνήθως κιτρινωπό.

Επιζωοτιολογία: Η λοίμωξη από στρεπτόκοκκο μπορεί να είναι *ενδογενής* ή *εξωγενής*. Η εξωγενής λοίμωξη προκαλείται έπειτα από εισπνοή ή κατάποση. Μικροσταγονίδια, άμεση επαφή ή εκκρίσεις αποτελούν το συνηθέστερο τρόπο μόλυνσης.

Φορείς και μολυσμένα αντικείμενα αποτελούν τις κυριότερες δεξαμενές του *S. equi* και *S. pyogenes*. Τα υπόλοιπα είδη στρεπτοκόκκων προκαλούν στην πλειονότητά τους ενδογενείς λοιμώξεις ή λοιμώξεις που συνδέονται με καταστάσεις καταπόνησης (stress).

Streptococcus agalactiae: ανήκει στην ομάδα Β που διακρίνεται σε 5 ορότυπους.

Μαστίτιδα: ο *S. agalactiae* καθώς και ο *S. aureus* αποτελούν το πιο συχνό αίτιο μαστίτιδας σε αγελάδες. Πρόκειται για υποχρεωτικά παθογόνο μικροοργανισμό. Η μόλυνση είναι ανιούσα, δηλαδή ο μικροοργανισμός εισέρχεται και πολλαπλασιάζεται στο εκφορητικό σύστημα του μαστού των αγελάδων. Στη συνέχεια παράγονται τοξίνες και προκαλείται τοπικά βλάβη του επιθηλίου των αδενοκυψελών και των γαλακτοφόρων πόρων, με αποτέλεσμα την έμφραξή τους από κύτταρα και κυτταρικά υπολείμματα. Ακολουθεί ίνωση του διάμεσου ιστού, ατροφία των αδενοκυψελών των προσβλημένων λοβών και τελικά απώλεια της εκκριτικής λειτουργίας του μαστού. Η λοίμωξη που προκαλεί είναι επίμονη.

Επιζωοτιολογία: Ο *S. agalactiae* μεταδίδεται από αγελάδα σε αγελάδα κατά την άμελη. Ο μικροοργανισμός δεν επιβιώνει έξω από το μαστό και για το λόγο αυτό δεξαμενή του μικροοργανισμού στη φύση είναι ο μαστός προσβλημένων αγελάδων ή των υγιών φορέων. Τελικά, από τη θηλή του μαστού διασπείρεται στη μονάδα είτε μέσω των χεριών του αμελκτή είτε από τα μολυσμένα κύπελα της αμελκτικής μηχανής. Ο *S. agalactiae* αποτελεί επίσης σοβαρό αίτιο μαστίτιδας σε πρόβατα και αίγες.

Άλλοι Στρεπτόκοκκοι

S. uberis: Βρίσκεται συχνά στο δέρμα, στις αμυγδαλές και στον κόλπο των **αγελάδων** αλλά και στο περιβάλλον του στάβλου. Αποτελεί κύριο αίτιο **μαστιτίδων**.

S. dysgalactiae: Ανήκει στην ομάδα C η οποία περιλαμβάνει 3 ορότυπους. Βρίσκεται στη στοματική κοιλότητα, στο γεννητικό σύστημα και στο δέρμα του μαστού. Αποτελεί σοβαρό αίτιο οξείας **μαστιτίδας** στις **αγελάδες** και **πολυαρθρίτιδας** στους **αμνούς**.

S. pyogenes: Το είδος αυτό ανήκει στην ομάδα Α και διακρίνεται σε περισσότερους από 84 ορότυπους. Αποτελεί το κύριο αίτιο στρεπτοκοκκικών λοιμώξεων στον άνθρωπο. Σπάνια προκαλεί μαστίτιδα **στην αγελάδα** αλλά όταν αυτό συμβεί υπάρχει σοβαρός κίνδυνος για τη δημόσια υγεία καθώς αποτελεί σοβαρό παθογόνο του ανθρώπου. Ευκαιριακά προκαλεί λεμφαγγειίτιδα στους **νεαρούς πώλους** και διάφορες λοιμώξεις σε **σκύλους και γάτες**.

***S. dysgalactiae* susp. *equisimilis*:** Ανήκει στην ομάδα C η οποία περιλαμβάνει 8 ορότυπους. Ο στρεπτόκοκκος αυτός μαζί με στελέχη του *S.equi* απομονώνονται από τη λοιμώδη αδενίτιδα, τραύματα, λοιμώξεις του γεννητικού και μαστίτιδα των **φορβάδων**. Αποτελεί επίσης αίτιο διαφόρων λοιμώξεων των **χοίρων, αγελάδων, σκύλων, πτηνών αλλά και ανθρώπων**.

***S. equi* susp. *equi*:** Ανήκει στην ομάδα C με 1 ορότυπο. Προκαλεί τη **Λοιμώδη Λεμφαδενίτιδα των Ιπποειδών (Strangles)** καθώς και άλλες λοιμώξεις των ίππων όπως του γεννητικού συστήματος καθώς και του μαστού των φορβάδων. Πρόκειται για οξεία λοιμώδη μεταδοτική νόσο των ιπποειδών που χαρακτηρίζεται από υψηλό πυρετό, φλεγμονή του βλεννογόνου των ρινικών κοιλοτήτων και του φάρυγγα (ρινίτιδα-φαρυγγίτιδα) και αποστήματα των υπογνάθιων και λοιπών λεμφογαγγλίων του τραχήλου. Προσβάλλονται μόνο τα ιπποειδή ιδιαίτερα τα νεαρά αλλά και τα ενήλικα εφόσον δεν έχουν ανοσία.

Η μόλυνση γίνεται άμεσα ή έμμεσα με την τροφή, το νερό ή με την εισπνοή. Ο στρεπτόκοκκος αυτός, αναπτύσσεται τοπικά στον αναπνευστικό βλεννογόνο και προκαλεί διαπύηση στα επιχώρια λεμφογάγγλια. Αρχικά παρατηρείται πυρετός και ρινικό έκκριμα ορώδες που μετατρέπεται σε πυώδες μετά την 4^η ημέρα. Ακολουθεί διόγκωση των υπογνάθιων λεμφογαγγλίων ή ολόκληρης της περιοχής. Στη συνέχεια μπορεί να επέλθει ρήξη των λεμφογαγγλίων, έξοδος πύου στην επιφάνεια του δέρματος και έτσι να δημιουργηθούν συρίγγια. Οι μεταστάσεις είναι συχνές. Η νόσος διαρκεί 2-4 εβδομάδες και έχει ευνοϊκή πρόγνωση.

Το νόσημα χαρακτηρίζει η υψηλή μεταδοτικότητα μεταξύ των νεαρών ιπποειδών.

Επιζωοτιολογία: Συνήθως μολύνονται τα ζώα που μετέχουν σε εκθέσεις ή ιπποδρομίες και μεταφέρουν στη συνέχεια τον μικροοργανισμό στην εκτροφή.

Πρόληψη: Επειδή τα ζώα μπορεί να απεκκρίνουν τον μικροοργανισμό πολύ πριν ή ακόμη και 4 εβδομάδες μετά την εμφάνιση των πρώτων κλινικών συμπτωμάτων συστήνεται η λήψη προληπτικών μέτρων με στόχο την αποφυγή της μόλυνσης των υπολοίπων ζώων της εκτροφής. Τα μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται είναι:

1. Απομόνωση των ύποπτων ζώων
2. Απομόνωση 10 ημερών πριν την εισαγωγή στην εκτροφή νέων ζώων ή πριν την επιστροφή από τη θεραπεία
3. Αποφυγή των προδιαθετικών παραγόντων όπως ο συνωστισμός και ο

συγχρωτισμός ζώων διαφορετικής ηλικίας

4. Καλός καθαρισμός και απολυμάνσεις μετά την εκδήλωση κρούσματος

5. Θεραπευτική αγωγή σε όλα τα ζώα που ήρθαν σε επαφή με τα άρρωστα

Σε περιοχές όπου το νόσημα ενζωτεί συστήνεται ο εμβολιασμός των νεαρών ζώων κατά τον 3^ο και 6^ο μήνα και ακολούθως ένας ετήσιος επαναληπτικός εμβολιασμός μέχρι την ηλικία των 2 ετών. Τα μεγαλύτερης ηλικίας άτομα δεν εμβολιάζονται διότι έχουν αναπτύξει ανοσία. Ωστόσο, τα εμβόλια που προτείνονται δεν είναι θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικά, διότι άλλα περιέχουν μόνον πρωτεΐνη Μ, άλλα μόνο ένζυμα και άλλα μόνο βακτηρίνες, δηλαδή ολόκληρα νεκρά βακτηριακά κύτταρα.

S. equi susp zooepidemicus: Ανήκει στην ομάδα C. Περιλαμβάνει 15 ορότυπους και αποτελεί το κύριο αίτιο **λοιμώξεων του γεννητικού των φορβάδων, επιδυμιτίδας** στους **επιβήτορες** και **λοιμώξεων του ομφαλού** στους **πώλους**. Προκαλεί **εγκεφαλίτιδα, μαστίτιδα και μηρίτιδα στις αγελάδες, αρθρίτιδα, αποβολές και σηψαιμία** στους **χοίρους, ινιδώδη πλευρίτιδα, περικαρδίτιδα και πνευμονία** στους **αμνούς, μαστίτιδα** στις **αίγες** και **σηψαιμία** στις **όρνιθες**.

S. canis: Ανήκει στην ομάδα G και προκαλεί διάφορες λοιμώξεις σε **σκύλους και γάτες** όπως η σηψαιμία των νεογέννητων ή το σύνδρομο του στρεπτοκοκκικού shock στο σκύλο που θεωρείται ότι οφείλεται σε τοξίνη του είδους αυτού.

S. bovis: Ανήκει στην ομάδα D. Το είδος αυτό βρίσκεται στο πεπτικό σύστημα των βοοειδών όπου και προκαλεί διαταραχές ενώ σπάνια μπορεί να προκαλέσει μαστίτιδα.

S. equines: Το είδος αυτό βρίσκεται στο πεπτικό σύστημα των ιπποειδών και ανήκει στην ομάδα D.

S. suis: Περιλαμβάνει στελέχη των ομάδων S (τύπος 1), R (τύπος 2), SR και T καθώς και στελέχη που δεν έχουν ταξινομηθεί σε κάποια ομάδα.

Στους χοίρους αποτελεί τον αιτιολογικό παράγοντα της **στρεπτοκοκκικής αρθρίτιδας και μηνιγγίτιδας του χοίρου**. Συγκεκριμένα, ο τύπος 1 προκαλεί πολυαρθρίτιδα και μηνιγγίτιδα σε γαλουχούμενα χοιρίδια, ενώ ο τύπος 2 προκαλεί οξεία μηνιγγίτιδα, πολυαρθρίτιδα, ενδοκαρδίτιδα, μυοκαρδίτιδα, λοιμώξεις του γεννητικού και αποβολές στις σύες. Μέχρι σήμερα, πάνω από 35 ορότυποι διαφορετικής λοιμογόνου δύναμης έχουν αναγνωρισθεί, ενώ το 70% των στελεχών *S. suis* ανήκουν στους ορότυπους από 1 έως 9 και τον ορότυπο 1/2.

Μελέτες σχετικά με την ανθεκτικότητα του μικροοργανισμού στο περιβάλλον έχουν δείξει ότι ο *S.suis* τύπος 2 μπορεί να επιβιώσει στο νερό στους 4°C μέχρι 15 ημέρες, στις τροφές έως 4-5 ημέρες ενώ στα κόπρανα έως 8 ημέρες.

Συνήθως το νόσημα εμφανίζεται σε εντατικές εκτροφές με ταυτόχρονη παρουσία προδιαθετικών παραγόντων όπως ο συνωστισμός, κακός αερισμός ή άλλοι παράγοντες καταπόνησης. Σύες φορείς του μικροοργανισμού μπορεί να μολύνουν τα μικρά τους με αποτέλεσμα θανάτους νεογεννήτων. Σε κάθε περίπτωση, η πύλη εισόδου του μικροοργανισμού είναι οι αμυγδαλές. Ακολουθεί οξεία σηψαιμία που μπορεί να απολήξει σε θάνατο ή σε εντοπίσεις με ανάλογα συμπτώματα σε εγκέφαλο και αρθρώσεις (πυώδης μηνιγγίτιδα ή πολυαρθρίτιδα).

Επιζωοτιολογία: Η είσοδος του μικροοργανισμού στην εκτροφή γίνεται μετά από εισαγωγή υγιών φορέων. Στους φορείς ο μικροοργανισμός εντοπίζεται στις αμυγδαλές.

Πρόληψη: Υπάρχουν εκτροφές στις οποίες ο μικροοργανισμός ενδημεί. Στις περιπτώσεις αυτές η εκρίζωση από την εκτροφή δεν είναι πάντοτε εφικτή. Βελτίωση των συνθηκών υγιεινής βοηθούν στη μείωση εμφάνισης κρουσμάτων. Σε ό,τι αφορά την ανοσοποίηση, υπάρχουν ζωντανά ελαττωμένης λοιμογόνου δύναμης εμβόλια με θερμοευαίσθητο στέλεχος ½ ή στρεπτομυκινоекαταρτημένο ½ τα οποία έχουν δώσει καλά αποτελέσματα.

Σχέση με τη Δημόσια Υγεία: Πρόκειται για ζωνόσο. Έχουν αναφερθεί πάνω από 110 περιπτώσεις σε εργάτες σφαγείων και χοιροτροφικών μονάδων που εμφάνισαν μηνιγγίτιδα, σηψαιμία και ενδοκαρδίτιδα.

***S. porcinus*:** ανήκει στην Ομάδα Ε

Στους χοίρους αποτελεί τον αιτιολογικό παράγοντα της **στρεπτοκοκκικής λεμφαδενίτιδας**. Η νόσος χαρακτηρίζεται από σχηματισμό αποστημάτων στην υπογνάθια χώρα.

Η μετάδοση γίνεται με άμεση επαφή, με το μολυσμένο νερό ή τροφή από τις εκκρίσεις αποστημάτων ή τα μολυσμένα κόπρανα. Η μόλυνση γίνεται από τις αμυγδαλές ή το βλεννογόνο του φάρυγγα και επεκτείνεται στα λεμφογάγγλια της περιοχής, κυρίως της κεφαλής και του τραχήλου, στους οποίους προκαλεί πυώδη φλεγμονή και δημιουργία αποστημάτων.

Η εξέλιξη είναι αργή. Ορισμένα αποστήματα ανοίγουν προς την επιφάνεια του δέρματος και δημιουργούν τα συρίγγια, με αποτέλεσμα τη διασπορά του μικροοργανισμού σε ολόκληρη την εκτροφή.

Επιζωοτιολογία: Η μικροοργανισμός εισέρχεται στην εκτροφή με ζώα φορείς (στο φάρυγγα) του μικροοργανισμού.

Ομάδα Ε: Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει ορότυπους που προκαλούν λεμφαδενίτιδα (jowl abscesses) στο **χοίρο**. Η νόσος χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό ενός ή περισσότερων αποστημάτων στην υπογνάθια χώρα.

***S. pneumoniae* (παλαιά ονομασία *Diplococcus pneumoniae*):** Το είδος αυτό δεν έχει ταξινομηθεί σε ομάδα. Σχηματίζει ζεύγη και όχι αλυσίδες όπως οι περισσότεροι στρεπτόκοκκοι. Περιλαμβάνει περισσότερους από 80 ορότυπους οι οποίοι διαφέρουν ορολογικά σε ότι αφορά το πολυσακχαριδικό αντιγόνο επιφάνειας. Πρόκειται για παθογόνο κυρίως του ανθρώπου, αλλά και σοβαρό αίτιο πνευμονίας ινδικών χοιριδίων. Ορισμένες φορές επιπλέκει λοιμώξεις του αναπνευστικού αγγείων, αλόγων, σκύλων, αιγών, κονίκλων και επίμυων.

Viridans *Streptococci* – Πρασινίζοντες στρεπτόκοκκοι: Οι στρεπτόκοκκοι αυτοί παράγουν μια πρασινίζουσα ζώνη αιμόλυσης γύρω από την αποικία. Παρότι συνήθως δεν είναι παθογόνοι, απομονώνονται συχνά από κλινικά δείγματα ανθρώπων και ζώων.

***Peptostreptococcus indolicus*:** πρόκειται για αναερόβιο στρεπτόκοκκο που εμπλέκεται στην παθογένεια της “μαστίτιδας του καλοκαιριού” και συνήθως απομονώνεται σε μικτές μολύνσεις, μαζί με το *Arcanobacterium pyogenes*.

Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *E. durans (Παλαιά ονομασία *Streptococcus faecalis*, *S.faecium*, *S.durans*): Αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του πεπτικού σωλήνα ανθρώπων και ζώων και είναι ευκαιριακά παθογόνα. Ειδικότερα ο *E.faecalis* μπορεί να προκαλέσει λοιμώξεις του ουροποιητικού σε διάφορα είδη ζώων καθώς και ενδοκαρδίτιδα σε όρνιθες.

Σε αντίθεση με τους στρεπτόκοκκους είναι ανθεκτικοί στα χολικά άλατα, ενώ ορισμένοι είναι κινητοί.

Τα τρία αυτά είδη εντεροκόκκων χρησιμοποιούνται και ως «δείκτες» αντιβιοανθεκτικότητας καθώς είναι γνωστό ότι τα βακτήρια δείκτες αποτελούν δεξαμενή γονιδίων αντιβιοαντοχής, τα οποία μπορούν να μεταδοθούν σε άλλα παθογόνα για ανθρώπους και ζώα βακτήρια.

Ιδιαίτερης σημασίας για τη δημόσια υγεία είναι τα στελέχη VRE (Vancomycin - Resistant Enterococci). Τα στελέχη αυτά των εντεροκόκκων συνήθως είναι πολυανθεκτικά.

Εργαστηριακή διάγνωση: Λαμβάνονται τα κατάλληλα παθολογικά υλικά ανάλογα πάντα με την εντόπιση π.χ. γάλα, πύο, αρθρικό υγρό σε περίπτωση αρθρίτιδας, εσωτερικά όργανα και αίμα σε περίπτωση σηψαιμίας και εγκεφαλονωτιαίο υγρό σε περίπτωση μηνιγγίτιδας.

Άμεση μικροσκοπική εξέταση παθολογικού υλικού: Άμεσα επιχρίσματα από το παθολογικό υλικό χρωματίζονται με χρώση Gram. Οι στρεπτόκοκκοι θα βρεθούν εφόσον είναι άφθονοι μόνοι σε ζεύγη ή θα σχηματίζουν αλυσίδες ή μικρά αθροίσματα.

Καλλιέργεια: Από το παθολογικό υλικό συνήθως γίνεται σπορά σε άγαρ στο οποίο έχει προστεθεί αίμα ή ορός. Οι αποικίες στο αιματούχο μετά από 24ωρη επώαση στους 37°C είναι μικρές ή μεγαλύτερες, λευκές ή διάφανες, βλενώδεις ή ξηρές, με ή χωρίς αιμόλυση.

Γένος *Corynebacterium*

Είναι Gram θετικά, ακίνητα μη σπορογόνα κοκκοβακτηρίδια, μικρά, πολυμορφικά, με διογκωμένα το ένα ή και τα δύο άκρα. Όταν απομονώνονται από υγρά μπορεί να διατάσσονται μόνα τους ή σε ζεύγη μορφής V ή L ή να διατάσσονται σε αθροίσματα που μοιάζουν με γράμματα κινεζικής αλφαβήτου.

Τα περισσότερα βακτήρια του γένους είναι καταλάση θετικά, οξειδάση αρνητικά, μη σπορογόνα, αερόβια - ευκαιριακά αναερόβια.

Πολλά είδη του γένους ανήκουν στη φυσιολογική χλωρίδα κυρίως των βλεννογόνων. Τα περισσότερα παθογόνα είδη του γένους είναι ακίνητα, παρουσιάζουν ειδικότητα ξενιστή και προκαλούν χαρακτηριστικά για το νόσημα συμπτώματα.

Το γένος περιλαμβάνει και το *C. diphtheriae* το αίτιο της διφθερίτιδας των παιδιών.

***Corynebacterium renale* Group**

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει 3 ανοσολογικούς τύπους: I, II και III. Σε κάθε τύπο έχει δοθεί όνομα είδους. Τύπος I: *C. renale*, τύπος II: *C. pilosum* και τύπος III: *C. cystitidis*. Και τα 3 είδη απομονώνονται συχνά από τη γεννητική οδό βοοειδών. Η μετάδοση γίνεται συνήθως από το γεννητικό σύστημα ή από μολυσμένα ούρα. Ορισμένα μέλη της ομάδας διαθέτουν ινίδια που επιτρέπουν την προσκόλλησή τους στο βλεννογόνο του ουρογεννητικού συστήματος.

Παθογένεια και παθογόνος δράση

Το *C. renale* ή το *C. pilosum* αποτελούν τον αιτιολογικό παράγοντα της **ελκωτικής βαλανοποσθίτιδας** κυρίως **σε πρόβατα**. Η νόσος θεωρείται αποτέλεσμα της φλεγμονής που προκαλείται από την καυστική δράση της αμμωνίας που εκλύεται από την υδρόλυση της ουρίας με τη βοήθεια της ουρεάσης που παράγεται από τα βακτήρια αυτά. Για το λόγο αυτό, συναντάται πιο συχνά σε ζώα που ακολουθούν υψιπρωτεϊνική δίαιτα.

Κάθε ένα από τα 3 είδη που ανήκουν στο *C. renale* group απομονώνεται από το αιδοίο, τον κόλπο και την ακροποσθία υγιών βοοειδών. Κάτω από συνθήκες καταπόνησης (π.χ. μετά τον τοκετό) προκαλεί **κυστίτιδα, φλεγμονή των ουρητήρων και πυελονεφρίτιδα σε αγελάδες** και λιγότερο συχνά σε πρόβατα.

Η μόλυνση είναι ανιούσα και μπορεί να μολυνθούν η ουροδόχος κύστη, οι ουρητήρες και ο ένας ή και οι δύο νεφροί σε περιπτώσεις σοβαρών πυογόνων φλεγμονωδών καταστάσεων. Το τοίχωμα της ουροδόχου κύστης και των ουρητήρων παχύνονται ενώ οι νεφροί διογκώνονται. Τα ούρα γίνονται πυώδη και αιμορραγικά.

Εργαστηριακή διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα: από τα ούρα (μετά από φυγοκέντρηση) βάφονται με χρώση Gram. Κατά τη μικροσκοπική εξέταση παρατηρούνται αθροίσματα από Gram θετικούς, μικρούς, πολυμορφικούς κοκκοβάκιλλους. Ωστόσο, η διάγνωση θα τεθεί έπειτα από απομόνωση και ταυτοποίηση των βακτηρίων.

Απομόνωση και ταυτοποίηση: Τα ούρα συλλέγονται με προσοχή και καλλιεργούνται σε αιματούχο άγαρ. Οι αποικίες είναι στην αρχή μικρές και φέρουν τα χαρακτηριστικά του κάθε είδους. Όλα τα είδη παράγουν ουρεάση. Η ταυτοποίηση θα βασισθεί στα βιοχημικά χαρακτηριστικά.

Corynebacterium pseudotuberculosis

Απομονώνεται από το υγιές δέρμα και τους βλεννογόνους των αιγών και των προβάτων. Μπορεί να επιβιώσει για μεγάλα χρονικά διαστήματα στο πύον αλλά και για μήνες στο περιβάλλον. **Παθογένεια:** ο μικροοργανισμός είναι ευκαιριακά ενδοκυτταρικός. Μια όχι ιδιαίτερα ισχυρή εξωτοξίνη, η φωσφολιπάση D (PLD) θεωρείται σημαντικός λοιμογόνος παράγοντας. Προκαλεί αιμόλυση, νέκρωση του δέρματος στους κονίκλους, και θάνατο σε ορισμένα ζώα εργαστηρίου. Ένα λιπίδιο του κυτταρικού τοιχώματος προστατεύει το μικροοργανισμό από τη φαγοκυττάρωση και συμβάλλει στην ενδοκυτταρική του επιβίωση.

Η τυρώδης λεμφαδενίτιδα (ψευδοφυματίωση) των αιγών και των προβάτων είναι μια λοιμώδης νόσος που χαρακτηρίζεται από πυώδη φλεγμονή και διαπύηση λεμφογαγγλίων. Ο μικροοργανισμός εισέρχεται από λύσεις συνεχείας του δέρματος και μεταφέρεται με φαγοκύτταρα στα επιχώρια λεμφογάγγλια τα οποία συνήθως προσβάλλονται. Ωστόσο, σε ορισμένα ζώα κυρίως πρόβατα ο μικροοργανισμός διασπείρεται αιματογενώς και λεμφογενώς σε διάφορα εσωτερικά όργανα όπως πνεύμονες, ήπαρ και νεφροί, όπου σχηματίζονται αποστήματα. Ο μικροοργανισμός προκαλεί επίσης, αποστήματα και χρόνια λεμφαδενίτιδα σε άγρια μηρυκαστικά, καμήλες και σπανιότερα σε βοοειδή και ανθρώπους.

Επιζωοτιολογία: Ο μικροοργανισμός συνήθως εισέρχεται μέσω τραυματισμών κατά την κουρά ή άλλων τραυμάτων του δέρματος.

Η ελκωτική λεμφαγγειίτιδα σε άλογα και ημιόνους και σπανιότερα σε βοοειδή χαρακτηρίζεται από έλκη στο δέρμα και προσβολή των επιχώριων λεμφαγγείων. Η νόσος είναι συχνά επίμονη και διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα.

Επιζωοτιολογία: Ο μικροοργανισμός εισέρχεται μέσω τραυμάτων.

Εργαστηριακή διάγνωση :θα βασισθεί σε άμεσα επιχρίσματα από το πύο, αλλά και σε καλλιέργειες με στόχο την απομόνωση και ταυτοποίηση του μικροοργανισμού. Πρόκειται για Gram θετικό, πολυμορφικό βακτήριο, που αναπτύσσεται καλά σε αιματούχο άγαρ σε αερόβιες συνθήκες. Οι αποικίες αρχικά είναι μικρές, μετά την πάροδο όμως λίγων ημερών αποκτούν μέγεθος 3-4mm ενώ περιβάλλονται από ζώνη πλήρους αιμόλυσης. Η ταυτοποίηση ωστόσο θα βασισθεί στα βιοχημικά χαρακτηριστικά.

Το είδος περιλαμβάνει 2 ορότυπους. Τον 1 που συναντάται συχνότερα στα πρόβατα και τις αίγες και τον 2 που συναντάται κυρίως στα βοοειδή και τα βουβάλια.

Η πυώδης αρθρίτιδα των αμνών οφείλεται επίσης στον παραπάνω μικροοργανισμό.

Άλλα είδη

***Corynebacterium bovis*:** πρόκειται για ένα λιπόφιλο βακτήριο που εντοπίζεται στο γεννητικό σύστημα των βοοειδών καθώς και στο επιθήλιο του γαλακτοφόρου πόρου του 20% των τεταρτημορίων του μαστού των αγελάδων. Θεωρείται ότι συμμετέχει στην άμυνα του ξενιστή έναντι των βακτηριακών μολύνσεων του μαστού.

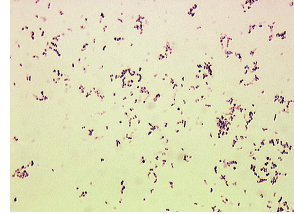
***C.kutscheri (C.murium)*:** προκαλεί σοβαρή νόσο, αν και σπάνια, σε μυς και επίμυες και χαρακτηρίζεται από τυρώδεις συλλογές πύου σε δέρμα, ήπαρ, πνεύμονες και άλλα όργανα.

Γένος *Rhodococcus*

Το γένος περιλαμβάνει 12 είδη που διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους σε μορφολογία, χαρακτηριστικά, βιοχημικές ιδιότητες και ικανότητα να προκαλούν νόσημα. Διαθέτουν όλα μυκολικό οξύ και είναι gram θετικά αερόβια βακτήρια.

***R. equi* (*Corynebacterium equi*)**

Αποτελεί το μοναδικό είδος του γένους με κτηνιατρικό ενδιαφέρον και βρίσκεται στο έδαφος, αλλά απομονώνεται και από τον πεπτικό σωλήνα διαφόρων ειδών ζώων.



R. equi Χρώση Gram X 1.000

Επιζωοτιολογία: Η μόλυνση γίνεται με άμεση επαφή ή εισπνοή ή από το μολυσμένο, με εκκρίσεις ή απεκκρίσεις, έδαφος.

Παθογένεια: είναι ευκαιριακά ενδοκυτταρικός μικροοργανισμός και επιζεί στα μακροφάγα. Η λοιμογόνος του δύναμη σχετίζεται με την ικανότητα του στελέχους να παράγει ειδικά αντιγόνα επιφάνειας, η παραγωγή των οποίων κωδικοποιείται από ένα μεγάλο μεγέθους πλασμίδιο και εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Έχει βρεθεί ότι μόνο λοιμογόνα στελέχη μπορούν να προκαλέσουν νόσημα. Άλλοι παράγοντες που σχετίζονται με τη λοιμογόνο δύναμη του μικροοργανισμού είναι οι πολυσακχαρίτες και η παρουσία μυκολικού οξέος στο κυτταρικό τοίχωμα που σχετίζεται με την άμυνα στη φαγοκυττάρωση, καθώς και διάφορα ένζυμα που εκκρίνει ο μικροοργανισμός. Τέλος, η φωσφολιπάση C και η οξειδάση φαίνεται ότι βοηθούν στην εξέλιξη του νοσήματος.

Η πυώδης βρογχοπνευμονία των πώλων ηλικίας 1-6 μηνών, οφείλεται στον *R. equi* και συνοδεύεται από την παρουσία χαρακτηριστικών αποστημάτων στους πνεύμονες και τα επιχώρια λεμφογάγγλια. Στις περιπτώσεις αυτές το νόσημα εμφανίζεται με την οξεία μορφή (πυρετός, ανορεξία, βρογχοπνευμονία). Πρόκειται για αρκετά σοβαρή πνευμονία με θνητότητα που μπορεί να φθάσει το 50%.

Η λοίμωξη μπορεί να επεκταθεί και σε άλλα όργανα όπως αρθρώσεις, δέρμα, σπλήνα, καθώς και προσβολή του εντέρου και των λεμφογαγγλίων.

Σε πώλους μεγαλύτερης ηλικίας από 2 έως 4 μηνών, παρατηρείται βήχας, δύσπνοια, απώλεια βάρους ενώ σε σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να παρατηρηθεί και διάρροια.

Εκτός από την αναπνευστική μορφή και άλλες μορφές του νοσήματος μπορεί επίσης να παρατηρηθούν, όπως η **ελκωτική εντεροκολίτιδα σε πώλους**. Χαρακτηριστικό στην περίπτωση αυτή είναι η δημιουργία αποστημάτων στα επιχώρια λεμφογάγγλια του εντέρου.

Στα **ενήλικα άλογα** ο μικροοργανισμός είναι υπεύθυνος για **λοιμώξεις της μήτρας και αποβολές**.

Τέλος, ο *R. equi* μπορεί να προσβάλλει και τους **χοίρους**.

Γενικά ο μικροοργανισμός μπορεί να προκαλέσει σε **διάφορα είδη ζώων** αποστήματα στον πνεύμονα και στα λεμφογάγγλια.

Εργαστηριακή διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα από πύο, παρατηρούνται Gram θετικοί κοκκοειδείς ή μεγαλύτερη σε μέγεθος μικροοργανισμοί.

Καλλιέργεια: ο μικροοργανισμός αναπτύσσεται καλά σε αιματούχο στους 37°C για 24-48 ώρες. Οι αποικίες που σχηματίζονται είναι μη αιμολυτικές, έχουν ροζ χρώμα και είναι βλενώδεις. Η ταυτοποίηση βασίζεται στην χαρακτηριστική εμφάνιση, τη μορφή της αποικίας αλλά και σε βιοχημικά χαρακτηριστικά.

Γένη : Actinobaculum, Actinomyces, Trueperella, Nocardia και Dermatophilus

Στα ακτινομυκητιακά ανήκουν gram θετικά βακτήρια που χαρακτηρίζονται από αργή ανάπτυξη και τάση να σχηματίζουν νημάτια και διακλαδώσεις. Εξαιτίας του χαρακτηριστικού τους αυτού, αρχικά θεωρήθηκαν μύκητες. Τα σημαντικότερα, παθογόνα για τα ζώα, ακτινομυκητιακά ανήκουν στα γένη *Actinobaculum*, *Actinomyces*, *Arcanobacterium*, *Nocardia* και *Dermatophilus*.

***Actinobaculum suis* (*Actinomyces suis*, *Eubacterium suis*, *Corynebacterium suis*):** είναι αυστηρά αναερόβιο, gram θετικό βακτήριο που προκαλεί **ουρηθρίτιδα, κυστίτιδα και πυελονεφρίτιδα στις σύες.**

Η λοίμωξη είναι ανιούσα και η εκδήλωση του νοσήματος περιορίζεται στα θηλυκά ζώα. Τα αρσενικά ζώα δεν προσβάλλονται είναι όμως φορείς και φέρουν το μικροοργανισμό στην πόσθη. Τα θηλυκά μολύνονται είτε κατά την οχεία είτε από το περιβάλλον (σημείο κατάκλισης). Πιο ευαίσθητες στη μόλυνση θεωρούνται οι σείδες. Ορισμένα από τα συμπτώματα είναι ανορεξία, απώλεια βάρους, αγωνιμότητα, αιμορραγικά και πυώδη ούρα αλλά και ξαφνικοί θάνατοι χωρίς κανένα σύμπτωμα. Τα τοιχώματα της ουρήθρας, της ουροδόχου κύστης και της πυέλου του νεφρού είναι παχυμένα και αιμορραγικά.

Η διάγνωση γίνεται συνήθως στο σφαγείο όπου γίνεται αντιληπτή η πάχυνση των τοιχωμάτων της ουροδόχου κύστης.

Η εργαστηριακή διάγνωση : θα βασισθεί σε καλλιέργεια και απομόνωση του μικροοργανισμού είτε από ούρα ή άλλα παθολογικά υλικά (τοίχωμα ουροδόχου κύστης) και στη συνέχεια βιοχημική ταυτοποίηση.

Στα επιχρίσματα ο μικροοργανισμός έχει μορφή κορυνεβακτηρίου.

Καλλιέργεια του παθολογικού υλικού γίνεται σε αναερόβιες συνθήκες. Ο μικροοργανισμός είναι ευαίσθητος στην πενικιλίνη, ωστόσο, η θεραπεία σε προχωρημένα στάδια συνήθως είναι ανεπιτυχής.

Γένος *Actinomyces*

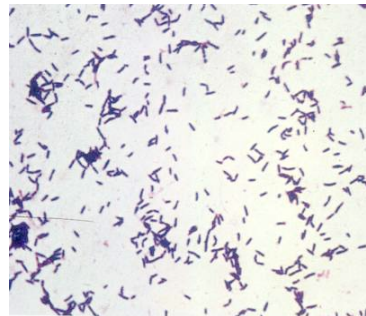
Πρόκειται για Gram θετικά βακτήρια, με τάση να σχηματίζουν διακλαδώσεις. Είναι ακίνητα και μη σπορογόνα. Όλα τα είδη του γένους που είναι παθογόνα σε ανθρώπους και ζώα, αποτελούν και μέρη της φυσιολογικής χλωρίδας του ρινοφάρυγγα.

Τα σημαντικότερα είδη του γένους είναι:

Actinomyces bovis, *A. viscosus*, *A. hordeovulnaris*, *A. naeslundii*, *A. suis*, *A. israelii*.

Actinomyces bovis

Ο *Actinomyces bovis* έχει παγκόσμια εξάπλωση και θεωρείται μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του βλεννογόνου του στόματος και του φάρυγγα των βοοειδών. Είναι αυστηρά αναερόβιος και δεν παράγει εξωτοξίνες.



Actinomyces bovis Χρώση Gram X 1.000

Παθογένεια: πύλη εισόδου του μικροοργανισμού είναι συνήθως τραύματα του βλεννογόνου του στόματος συνήθως από άγανα και αγκάθια. Η νέκρωση βοηθά στη δημιουργία αναερόβιων συνθηκών στην περιοχή με αποτέλεσμα να ευνοείται η ανάπτυξη και ο πολλαπλασιασμός του βακτηρίου. Ορισμένες φορές είναι δυνατό, υλικό από τον προσβλημένο βλεννογόνο του στόματος να μεταφερθεί στους πνεύμονες με αποτέλεσμα την πνευμονική ακτινομύκωση ή με την κατάποση να μεταφερθεί στο πεπτικό με αποτέλεσμα την πεπτική ακτινομύκωση.

Βοοειδή: Ο *Actinomyces bovis* προκαλεί υποκλινική ή χρόνια νόσο. Η προσβλημένη περιοχή διογκώνεται και ακολουθεί η δημιουργία αποστημάτων και συριγγίων. Σε δεύτερο χρόνο παρατηρείται ίνωση και προσβολή του οστίτη ιστού. Η διόγκωση αλλού είναι μαλακή (διαπύηση) και αλλού σκληρή (ίνωση). Τα συρίγγια απεκκρίνουν πύο για ορισμένο χρονικό διάστημα και μετά κλείνουν αφήνοντας στο δέρμα σκληρή ουλή. Η προσβολή των οστών της ρινικής κοιλότητας προκαλεί δύσπνοια. Σπανιότερα συναντώνται άλλες μορφές με προσβολή των όρχεων, του μαστού ή του ήπατος και άλλων εσωτερικών οργάνων.

Πρόληψη: Αποφυγή τραυματισμών του βλεννογόνου της στοματικής κοιλότητας.

Σκύλοι και γάτες: Η προσβολή από *A.bovis* είναι σπάνια. Συχνά σε προσβλημένους ιστούς απομονώνεται *A.bovis* μαζί με *A.lignieresii* (αίτιο της ακτινοβακίλλωσης)

Εργαστηριακή διάγνωση:

Άμεσα επιχρίσματα: Για την παρασκευή των επιχρισμάτων γίνεται τομή των αλλοιώσεων που αποκαλύπτει αποστήματα που περιέχουν κίτρινο πύο με υψηλό ιξώδες. Το πύο περιέχει κοκκία διαμέτρου 2-5mm, γνωστά ως «κοκκία θείου». Σε ένα τρυβλίο petri συλλέγεται πύο το οποίο ξεπλένεται με φυσιολογικό ορό ώστε να αποκαλυφθούν τα «κοκκία θείου». Μερικά κοκκία τοποθετούνται σε αντικειμενοφόρο πλάκα συνθλίβονται, αφήνονται να στεγνώσουν και χρωματίζονται με χρώση Gram. Κατά τη μικροσκόπηση διακρίνονται Gram θετικά βακτήρια τα οποία σχηματίζουν ή όχι νημάτια.

Καλλιέργεια: Η επώαση των καλλιεργειών γίνεται σε συνθήκες 5-10% CO₂.

Τέλος, απαραίτητη θεωρείται η διαφορική διάγνωση από την ακτινοβακίλλωση στην οποία δεν προσβάλλεται το οστό και στην οποία το πύο περιέχει Gram αρνητικά βακτήρια, αλλά και από αποστήματα που μπορεί να οφείλονται σε σταφυλόκοκκο ή σπανιότερα κοκκιώματα μυκητιακής αιτιολογίας.

Actinomyces viscosus

Ο μικροοργανισμός έχει απομονωθεί από τον ακουστικό πόρο σκύλων και ανθρώπων, από περιστατικά ακτινομύκωσης σε σκύλους αλλά και σπανιότερα σε άλλα ζώα.

Στους **σκύλους** η νόσος εκδηλώνεται με δύο μορφές. Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι αυτή των εντοπισμένων δερματικών και υποδόριων κοκκιωμάτων. Η άλλη μορφή περιλαμβάνει εμφάνιση κοκκιωμάτων στην θωρακική κοιλότητα με πιθανότητα επέκτασης στην κοιλιακή. Χαρακτηριστικά της μορφής αυτής του νοσήματος είναι οι κοκκιωματώδεις αλλοιώσεις του υπεζωκότα και του περιτοναίου που συνοδεύονται από συλλογή αιμορραγικού εξιδρώματος στη θωρακική και κοιλιακή κοιλότητα, αντίστοιχα. Οι συλλογές αυτές συχνά περιέχουν «κοκκία θείου».

Άλλα ακτινομυκητιακά

Actinomyces hordeovulnaris: Έχει απομονωθεί από σκύλους με εντοπισμένα αποστήματα αλλά και συστηματική νόσο με συμπτώματα πλευρίτιδας, περιτονίτιδας, πυοθώρακα και σηπτικής αρθρίτιδας.

Actinomyces suis: Συνήθως ο μικροοργανισμός απομονώνεται από πυοκοκκιωματώδη μαστίτιδα (ακτινομύκωση) στις σύες.

Actinomyces israelii: Έχει απομονωθεί από πυοκοκκιωματώδεις αλλοιώσεις σε αγελάδες και χοίρους.

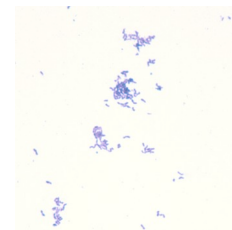
Γένος Trueperella

Το γένος αυτό είναι συγγενικό με τα γένη *Corynebacterium* και *Actinomyces*. Πρόκειται για ακίνητα Gram θετικά βακτήρια. Μόνον ένα από τα τέσσερα είδη του γένους θεωρείται παθογόνο.

Trueperella pyogenes (Corynebacterium pyogenes)

Το *Trueperella pyogenes* αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πυογόνα βακτήρια των βοοειδών, χοίρων και προβάτων.

Ο μικροοργανισμός αυτός θεωρείται μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του βλεννογόνου του ρινοφάρυγγα των βοοειδών, προβάτων και χοίρων.



Arcanobacterium pyogenes

Χρώση Gram X 1.000

Παθογένεια: ο μικροοργανισμός παράγει μια όχι ιδιαίτερα ισχυρή πρωτεϊνικής φύσης εξωτοξίνη, με αιμολυτικές ιδιότητες, ικανή να προκαλέσει νέκρωση του δέρματος αλλά και το θάνατο σε ποντικό όταν χορηγηθεί ενδοφλέβια.

Στις **αγελάδες** προκαλεί κυρίως τη **χρόνια πυώδη μαστίτιδα** με σχηματισμό αποστημάτων. Αποτελεί επίσης τον κύριο αιτιολογικό παράγοντα της **χρόνιας πυώδους πνευμονίας**. Η πνευμονία αυτή, συχνά επιπλέκεται με μυκοπλάσματα αλλά και με *Pasteurella multocida* ή *Mannheimia haemolytica*. Μπορεί ακόμα να προκαλέσει σηπτική αρθρίτιδα, ενδοκαρδίτιδα (βοοειδή), ενδομητρίτιδα και πυομήτρα. Επίσης, συχνά απομονώνεται από μικτές λοιμώξεις όπως π.χ αποστήματα ήπατος σε βοοειδή από τα οποία απομονώνεται μαζί με το *Fusobacterium necroforum*.

Τα αποστήματα ποικίλλουν σε μέγεθος. Η χαρακτηριστική μυρωδιά του πύου οφείλεται στην παρουσία του μικροοργανισμού. Όταν συνυπάρχουν *Fusobacterium necroforum*, *Bacteroides* spp. ή άλλα αναερόβια βακτήρια, η μυρωδιά είναι περισσότερο έντονη.

Η λοίμωξη μπορεί να αφορά πολλά ή μεμονωμένα ζώα.

Επιζωοτιολογία: Σε περιπτώσεις μαστίτιδας διασπείρεται από τη θηλή υγιών ζώων φορέων, ενώ συχνά απομονώνεται και από τις αμυγδαλές. Η λοίμωξη εκδηλώνεται όταν ο μικροοργανισμός εισέρχεται σε ιστούς λόγω τραυμάτων ή άλλων λοιμώξεων οφειλόμενων σε ιούς, βακτήρια ή μυκοπλάσματα.

Το *Trueperella pyogenes* μαζί με το αυστηρά αναερόβιο βακτήριο *Peptostreptococcus indolicus* αποτελεί επίσης τον αιτιολογικό παράγοντα «**της μαστίτιδας του καλοκαιριού**» των αγελάδων. Η μαστίτιδα αυτή, εμφανίζεται κατά την διάρκεια της ξηράς περιόδου των αγελάδων όταν ο καιρός είναι υγρός. Για τον λόγο αυτό, η μαστίτιδα του καλοκαιριού είναι πιο συχνή στις χώρες της Κεντρικής Ευρώπης από ό,τι στη χώρα μας. Η λοίμωξη είναι ανιούσα και προκαλείται από την είσοδο δια του θηλαίου πόρου μεγάλου αριθμού βακτηρίων. Προσβάλλονται ένα ή περισσότερα τεταρτημόρια του μαστού με αποτέλεσμα την απώλεια της εκκριτικής ικανότητας ολόκληρου του τεταρτημορίου ενώ εκδηλώνονται και γενικά συμπτώματα. Το μαστικό έκκριμα είναι άφθονο, πυώδες και δύσοσμο. Εάν το ζώο επιβιώσει, αναπτύσσονται σε δεύτερο χρόνο αποστήματα στο μαστικό παρέγχυμα.

Εργαστηριακή διάγνωση:

Άμεσα επιχρίσματα: από το πύο που χρωματίζονται με χρώση Gram, αποκαλύπτουν την παρουσία Gram θετικών βακτηρίων.

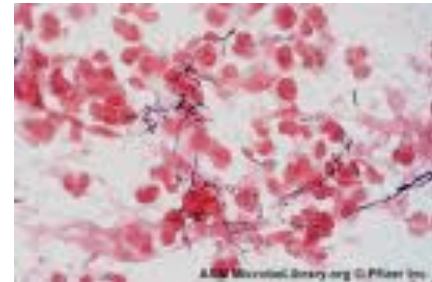
Καλλιέργεια: με στόχο την απομόνωση και βιοχημική ταυτοποίηση του μικροοργανισμού.

Ευαισθησία στα αντιβιοτικά

Ο μικροοργανισμός είναι ευαίσθητος στην πενικιλίνη, αμπικιλίνη, τετρακυκλίνες, τριμεθοπρίμη-σουλφοναμίδες και άλλα αντιμικροβιακά. Ωστόσο, λόγω της δημιουργίας αποστημάτων που περιβάλλονται από ινώδη κάψα η θεραπεία συχνά αποδεικνύεται δύσκολη.

Γένος *Nocardia*

Το γένος *Nocardia* ανήκει στην οικογένεια *Nocardiaceae* και περιλαμβάνει 14 είδη. Πρόκειται για σαπρόφυτα κυρίως του εδάφους και του νερού που διαθέτουν στο κυτταρικό τους τοίχωμα μυκολικό οξύ. Το μυκολικό οξύ της *Nocardia* ονομάζεται νοκαρδιομυκολικό οξύ. Είναι αερόβια, ακίνητα, μη σπορογόνα, Gram θετικά βακτήρια με τάση να διακλαδίζονται



Ενδιαφέρον ως παθογόνα παρουσιάζουν μόνο τα παρακάτω:

***Nocardia asteroides*:** είναι παθογόνο και προσβάλλει κατοικίδια και ανθρώπους. Ο μικροοργανισμός αποτελεί σαπρόφυτο του εδάφους. Η μόλυνση γίνεται με την εισπνοή ή από τραύματα και είναι εξωγενής. Η νοκαρδίωση δεν θεωρείται μεταδοτικό νόσημα.

***Nocardia otididiscaviarum*:** προσβάλλει ινδικά χοιρίδια και ανθρώπους προκαλεί επίσης μαστίτιδα στην αγελάδα.

***Nocardia brasiliensis*:** αποτελεί ένα από τα αίτια νοκαρδίωσης στον άνθρωπο.

Επιζωοτιολογία: Η μόλυνση γίνεται συνήθως με εισπνοή αλλά και από τραύματα του δέρματος ή ακόμη και μέσω του θηλαίου πόρου. Τα λοιμογόνα στελέχη της ***Nocardia asteroides*** μπορούν να επιβιώσουν ενδοκυτταρικά.

Μπορεί να παρατηρηθούν εντοπισμένες μορφές στο δέρμα ή στο θώρακα αλλά και συστηματικές. Η πεπτική μορφή νοκαρδίωσης είναι αποτέλεσμα πρόσληψης του μικροοργανισμού με την τροφή.

Παθογένεια :είναι παρόμοια με αυτή της ακτινομύκωσης.

Η παραγωγή υπεροξειδικής δισμουτάσης, καταλάσης αλλά και η παρουσία τόσο του μυκολικού οξέος όσο και ενός λεπτού στρώματος πεπτιδογλυκάνης στο κυτταρικό τοίχωμα βοηθούν τον μικροοργανισμό στην αποφυγή της φαγοκυττάρωσης.

Αγελάδα: προκαλεί χρόνια κοκκιωματώδη μαστίτιδα με σποραδικά κρούσματα.

Σκύλος – γάτα: Εντοπισμένη μορφή που μπορεί να συνοδεύεται και από προσβολή των λεμφοαγγλίων. Η μόλυνση γίνεται με εισπνοή, τραύματα ή από το στόμα. Η θωρακική μορφή χαρακτηρίζεται από πυρετό, ανορεξία και δυσκολία στην αναπνοή. Όπως και στην ακτινομύκωση εμφανίζεται πλευρίτιδα ή περιτονίτιδα με συλλογή πλευρικού ή

περιτοναϊκού υγρού, αντίστοιχα. Αποστήματα μπορεί να παρατηρηθούν στην καρδιά, εγκέφαλο, ήπαρ, νεφρούς.

Ίπποι: η νοκαρδίωση στους ίππους δεν είναι συνήθης. Έχει αναφερθεί η αναπνευστική μορφή σε ανοσοκατασταλμένα ζώα. Παρότι έχει παρατηρηθεί και σε ανθρώπους δεν θεωρείται ζωνοστός.

Σε αντίθεση με την ακτινομύκωση δεν ανευρίσκουμε κοκκία θείου. Είναι σημαντικό να γίνει η διάκριση στην διαφορική διάγνωση γιατί η θεραπεία είναι διαφορετική.

Εργαστηριακή Διάγνωση:

Άμεσα επιχρίσματα: βάφονται με χρώσεις Gram και MZN (modified Ziehl–Neelsen). Η *Nocardia asteroides* είναι οξεάντοχη επομένως MZN-θετική σε αντίθεση με τα είδη του γένους *Actinomyces* που είναι MZN-αρνητικά.

Καλλιέργεια: ο μικροοργανισμός καλλιεργείται σε αιματούχο ή Sabouraud dextrose agar στους 25°C και 37°C για 4-5 ημέρες.

Dermatophilus congolensis

Το γένος *Dermatophilus* περιλαμβάνει 2 είδη τον *Dermatophilus congolensis* και τον *Dermatophilus chelonae*. Από τα 2 αυτά είδη παθογόνο είναι μόνον το πρώτο.

Πρόκειται για Gram θετικούς μικροοργανισμούς, αερόβιους μη σπορογόνους που διακλαδίζονται με τάση να σχηματίζουν νημάτια και έχουν την ικανότητα να παράγουν κινητά ζωοσπόρια.



Χρώση Gram x 1.000 νηματοειδείς μορφές με ζωοσπόρια

Ο μικροοργανισμός προκαλεί δερματοφίλωση σε πολλά είδη ζώων κυρίως όμως σε αγελάδες, πρόβατα, αίγες και άλογα.

Επιζωοτιολογία: Για την επιβίωσή του μικροοργανισμού επιβάλλεται η παρουσία ζωντανού ξενιστή. Η μετάδοση γίνεται με την επαφή, τα δήγματα εντόμων και τις εκκρίσεις.

Παθογόνος δράση: η δερματοφίλωση ή στρεπτοτρίχωση παρατηρείται στους ίππους, αγελάδες, αίγες, σκύλους, γάτες, και ανθρώπους. Φαίνεται ότι το νόσημα έχει εξάπλωση κυρίως στις αγελάδες αλλά και στους ίππους.

Ο μικροοργανισμός βρίσκεται στο δέρμα κλινικώς υγιών ζώων. Όταν δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας τα ζωοσπόρια ενεργοποιούνται.

Ο *Dermatophilus congolensis* συνήθως δεν προσβάλλει υγιές δέρμα. Τραυματισμοί και άλλοι προδιαθετικοί παράγοντες – ιδιαίτερα συνθήκες μικροπεριβάλλοντος που σχετίζονται με τους προστατευτικούς μηχανισμούς της επιφάνειας του δέρματος, μπορεί επίσης να ενεργοποιήσουν τα ζωοσπόρια. Τα ενεργοποιημένα πλέον ζωοσπόρια μπορεί, ανάλογα με τη λοιμογόνο τους δύναμη (π.χ. κερατινολυτική δράση), να προσβάλλουν την επιδερμίδα με αποτέλεσμα φλεγμονώδη αντίδραση στην περιοχή και τελικά το σχηματισμό μικροαποστημάτων.

Η αλλοίωση που προκαλεί ο μικροοργανισμός περιορίζεται στην επιφάνεια του δέρματος και χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό κρουστών και εφελκίδων διαφόρου μεγέθους (2,5εκ) όπου και επιβιώνει. Σε προχωρημένες καταστάσεις προσβάλλονται μεγάλες περιοχές του δέρματος. Σε ιδιαίτερα σοβαρές περιπτώσεις η κατάληξη είναι ο θάνατος. Συνήθως προσβάλλονται νεαρά ζώα παρουσία προδιαθετικών παραγόντων όπως τραυματισμοί και υγρασία. Ωστόσο, η νόσος συνήθως αυτοπεριορίζεται σε διάστημα 5-10 ημερών για τα ιπποειδή και 3-4 ημερών για τα πρόβατα. Ο άνθρωπος μπορεί να προσβληθεί και γι' αυτό θεωρείται ζωνοστός.

Εργαστηριακή Διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα: από ξέσματα δέρματος ή κρούστες στις οποίες προστίθενται σταγόνες αποσταγμένου νερού, βάφονται με χρώση Giemsa ή Gram.

Απομόνωση και Ταυτοποίηση: ο μικροοργανισμός αναπτύσσεται καλά σε αιματούχο άγαρ στους 37°C σε ατμόσφαιρα 2,5 – 10% CO₂ μετά από επώαση έως και 5 ημερών. Συνήθως, η ταυτοποίηση βασίζεται στην ανεύρεση των χαρακτηριστικών νηματοειδών μορφών, σε άμεσα επιχρίσματα από την επιφάνεια του δέρματος, αλλά και την καλλιέργεια του μικροοργανισμού. Στην εργαστηριακή διάγνωση μπορεί να βοηθήσει και η βιοψία.

Γένος *Listeria*

Το γένος, περιλαμβάνει 8 είδη, τρία από τα οποία είναι παθογόνα.

L. monocytogenes: το κύριο παθογόνο του γένους για ανθρώπους και ζώα.

L. ivanovii :προκαλεί αποβολές σε πρόβατα και βοοειδή

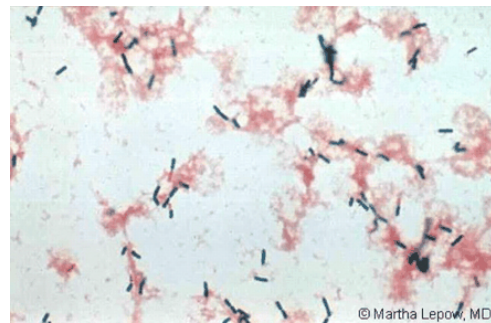
L. ivanovii subsp. *londoniensis* : μη παθογόνα

L. innocua, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*: έχουν απομονωθεί από το έδαφος, από φυτά σε αποσύνθεση, καθώς και από κόπρανα ζώων.

L. grayi και *L. murrayi*: μη παθογόνα.

L. monocytogenes

Πρόκειται για μικρά, Gram θετικά βακτήρια, μήκους έως 2μm. Είναι καταλάση θετικά, οξειδάση αρνητικά, κινητά όταν καλλιεργούνται στους 25°C, αερόβια - ευκαιριακά αναερόβια, μη σπορογόνα. Διατάσσονται σε μικρά αθροίσματα ή σε ζεύγη ή στη σειρά σαν πάσσαλοι φράκτη ή σχηματίζουν V ή L μορφές.



L. monocytogenes

Χρώση Gram X 1.000

Η *Listeria* αναπτύσσεται καλά μερικές 37°C, θεωρείται μερικές ψυχρόφιλο γιατί μπορεί και πολλαπλασιάζεται σε θερμοκρασίες ψυγείου, δηλαδή μερικές 4°C, ενώ ανέχεται μεγάλο εύρος pH μεταξύ 5,5 και 9,6. Είναι ευαίσθητη στη θερμοκρασία, καταστρέφεται μερικές 58-59°C σε 10 min και μερικές 55 °C για 40 min, ενώ είναι ευαίσθητη στα κοινά απολυμαντικά. Αντίθετα, είναι πολύ ανθεκτική σε υψηλές συγκεντρώσεις NaCl μέχρι και 20%.

Επιζεί για χρόνια σε γάλα και κόπρανα όταν αυτά διατηρούνται μερικές 4°C. Μερικές ζωοτροφές και στο νερό επιζεί για 5-12 μήνες. Στο έδαφος, ανάλογα με την εποχή, και κυρίως σε τυρφώδη εδάφη μπορεί να αντέξει μέχρι και 1 έτος, ενώ για μερικές εβδομάδες σε pH 5,6-9,6. Όταν το pH πέσει κάτω του 5,5 μπορεί ακόμα και να πολλαπλασιασθεί (π.χ. όχι καλά ενσιρωμένες τροφές).

Ο μικροοργανισμός έχει παγκόσμια εξάπλωση και προσβάλλει πολλά είδη ζώων (πάνω από 40) και τον άνθρωπο.

Θεωρείται το πιο ανθεκτικό στο περιβάλλον, Gram θετικό μη σπορογόνο βακτήριο. Επιβιώνει στο έδαφος, και βρίσκεται σε φυτικά προϊόντα που βρίσκονται σε αποσύνθεση.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά

Πρόκειται για προαιρετικά αερόβια βακτήρια, ενώ στην πρωτοκαλλιέργεια συστήνεται ατμόσφαιρα CO₂ 10%. Άριστη θερμοκρασία επώασης είναι οι 37 °C όταν όμως η επώαση γίνει στους 20-25 °C γίνεται αντιληπτή χαρακτηριστική κίνηση.

Για την καλλιέργεια των βακτηρίων αυτών χρησιμοποιούνται υποστρώματα στα οποία έχει προστεθεί ορός ίππου ή αίμα προβάτου και γλυκόζη. Στο αιματούχο άγαρ μετά από επώαση 24 ωρών τα περισσότερα στελέχη εμφανίζουν λεπτή ζώνη αιμόλυσης.

Επιζωοτιολογία: Πηγή μόλυνσης και διασποράς στο περιβάλλον αποτελούν όχι μόνο τα μολυσμένα ζώα αλλά και οι υγιείς φορείς. Η λιστέρια απεκκρίνεται στο περιβάλλον με το ρινικό έκκριμα, το γάλα, τα κόπρανα και τα λόχεια των μολυσμένων ζώων και μολύνει το έδαφος, τα φυτά, το νερό από τα οποία μολύνονται άλλα ζώα.

Δεξαμενή του μικροοργανισμού στη φύση αποτελούν τα τρωκτικά.

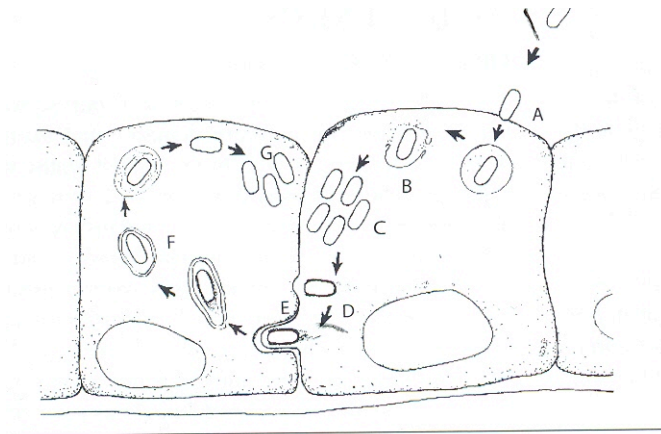
Τέλος, τα εξωπαράσιτα (ixodidae) μπορούν να φιλοξενήσουν το μικροοργανισμό, να μεταφέρουν και να διασπείρουν τη *Listeria*. Επιπλέον, και άλλα άγρια ζώα και πτηνά μπορούν να συμβάλλουν στη διασπορά του μικροοργανισμού.

Αντιγόνα και τοξίνες

Ο μικροοργανισμός διαθέτει σωματικά (O) και βλεφαριδικά (H) αντιγόνα. Με τη μέθοδο της οροσυγκόλλησης διακρίνονται 16 ορότυποι από τους οποίους οι πιο συχνοί για την Ελλάδα είναι ο 4b και ο 1/2a. Οι αριθμοί συμβολίζουν τα σωματικά αντιγόνα και τα γράμματα τα βλεφαριδικά αντιγόνα.

Μια αιμολυσίνη, η Λιστεριολυσίνη O (Lysteriolysin O -LLO) θεωρείται σημαντικός λοιμογόνος παράγοντας αν και έχει απομονωθεί και από μη παθογόνα στελέχη όπως *L.seeligeri* και από το ευκαιριακά παθογόνο *L.ivanovii*.

Παθογένεια: Η *Listeria monocytogenes* είναι ευκαιριακά ενδοκυτταρικό βακτήριο και χαρακτηρίζεται από την ικανότητά της να εισέρχεται σε κύτταρα, να επιβιώνει και να πολλαπλασιάζεται ενδοκυτταρικά αλλά και να μεταφέρεται από κύτταρο σε κύτταρο αποφεύγοντας έτσι την έκθεση στους μηχανισμούς χυμικής άμυνας του ξενιστή. Για το σκοπό αυτό διαθέτει ειδικές πρωτεΐνες επιφάνειας τις ιντερναλίνες. Μετά τη φαγοκυττάρωση, το βακτήριο βρίσκεται εγκλωβισμένο στο φαγόσωμα και εκεί παράγει την αιμολυσίνη – Λιστεριολυσίνη Ο η οποία λύει τη μεμβράνη του φαγοσώματος και επιτρέπει στο βακτήριο να αποδράσει στο κυτταρόπλασμα. Τα βακτήρια ενισχύουν τον πολυμερισμό της ακτίνης (ένα συστατικό της επιφάνειας του κυττάρου ξενιστή) η οποία τα κινεί και τα πιέζει προς την κυτταρική μεμβράνη. Στο σημείο αυτό τα βακτήρια σχηματίζουν ένα είδος προεκβολών και παραλαμβάνονται από τα μακροφάγα και άλλα κύτταρα. Με τον τρόπο αυτό ο μικροοργανισμός μεταφέρεται από κύτταρο σε κύτταρο χωρίς να εκτίθεται στην άμυνα του μεγαλοοργανισμού.



Σχηματική απεικόνιση προσβολής, ενδοκυτταρικής ανάπτυξης και μεταφοράς της *Listeria monocytogenes* από κύτταρο σε κύτταρο

Παθογόνος δράση

Η *Listeria monocytogenes* που αποτελεί και το πιο σημαντικό παθογόνο είδος του γένους προκαλεί νόσημα που ονομάζεται **λιστερίωση** και μπορεί να εκδηλωθεί με δύο μορφές τη **νευρική** και τη **σηψαιμική**.

Η βασική θύρα εισόδου του μικροοργανισμού είναι το πεπτικό αλλά και το αναπνευστικό σύστημα, το δέρμα και οι βλεννογόνοι.

Η **νευρική μορφή** του νοσήματος, **εγκεφαλίτιδα ή μηνιγγοεγκεφαλίτιδα**, είναι η πιο συχνή στα **μηρυκαστικά**. Όλες οι ηλικίες θεωρούνται ευαίσθητες. Η εκδήλωση του νοσήματος συνδυάζεται με τη διατροφή των ζώων αυτών με κακής ποιότητας ενσίρωμα στο οποίο μπορεί να ανευρίσκεται υψηλός αριθμός λιστεριών (περίπου 10^7 cfu/100γρ ενσιρώματος). Η είσοδος του μικροοργανισμού γίνεται κυρίως από το φάρυγγα. Στη συνέχεια, η λοίμωξη επεκτείνεται κατά μήκος του τρίδμου ή / και προσωπικού νεύρου τα οποία και παραλύουν, με κατεύθυνση το ΚΝΣ. Εκτός από τα γενικά συμπτώματα και τα νευρικά συμπτώματα που παρατηρούνται, χαρακτηριστικές είναι οι κινήσεις ποδηλατιστή, αλλά και η σιαλόρροια και το διαυγές ρινικό έκκριμα. Στην Ελλάδα παρατηρήθηκε ότι οι αίγες προσβάλλονται συχνότερα από τα πρόβατα κατά τους χειμερινούς μήνες, γιατί τότε τα ζώα αυτά διατρέφονται με πουρνάρι το οποίο προκαλεί τραυματισμούς στο στοματικό βλεννογόνο.

Από το σημείο εισόδου η λιστέρια παραλαμβάνεται από τα φαγοκύτταρα μέσα στα οποία επιζεί και μεταφέρεται σε ολόκληρο το σώμα με αποτέλεσμα **σηψαιμία** – κυρίως σε νεαρά ζώα. Αποτέλεσμα είναι η ανεύρεση πολλαπλών εστιών νέκρωσης σε ήπαρ αλλά και άλλα όργανα. Άλλες φορές, από το σημείο εισόδου, μπορεί να μεταφερθεί στον πλακούντα με αποτέλεσμα τις **αποβολές σε προβατίνες και αγελάδες**, συνήθως στο τελευταίο στάδιο της κυοφορίας, ενώ έχουν αναφερθεί παρόμοιες περιπτώσεις και σε **ιπποειδή**. Το αποβληθέν έμβρυο παρουσιάζει αυτόλυση ενώ στο ήπαρ εντοπίζονται νεκρωτικές εστίες.

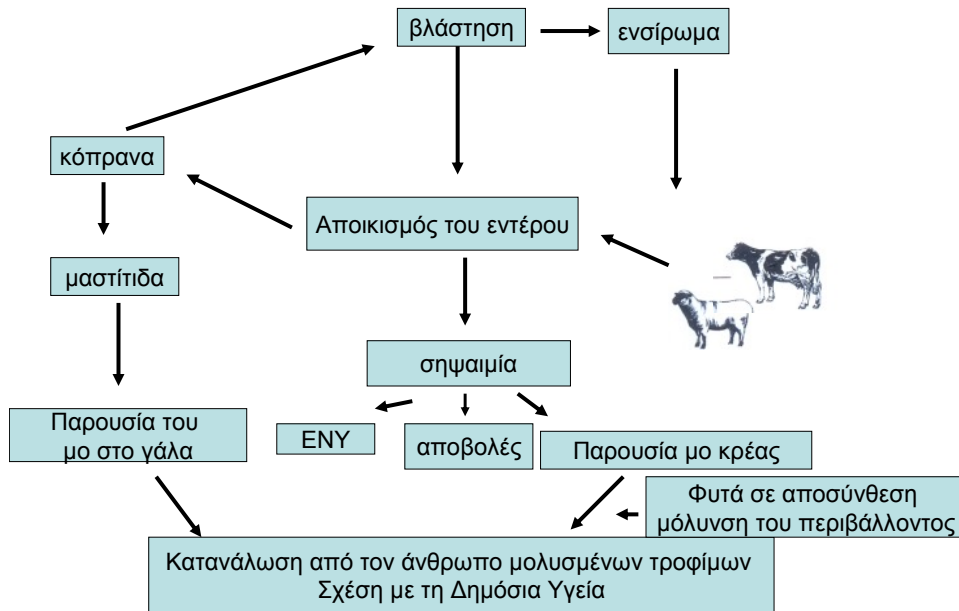
Επίσης, έχει παρατηρηθεί **κερατοεπιπεφυκίτιδα και οφθαλμίτιδα** σε βοοειδή και πρόβατα ενώ συχνή είναι η παρουσία της στο γάλα λόγω πρόκλησης μαστίτιδας στα είδη αυτά.

Σε **νεαρά μηρυκαστικά και μονογαστρικά** μπορεί να εκδηλωθεί και με τη σηψαιμική μορφή.

Στα πτηνά, ορνίθια και γαλοπούλες, εκδηλώνεται με τη **σηψαιμική μορφή** με εκφύλιση του μυοκαρδίου και νεκρωτικές εστίες στο ήπαρ. Σε ορνίθια κρεοπαραγωγής έχει αναφερθεί και η νευρική μορφή.

Τέλος, **στα τρωκτικά** προκαλεί σηψαιμία με αύξηση των μονοπύρηνων του αίματος, ιδιότητα από την οποία πήρε και το όνομά της : monocytogenes.

Στον **άνθρωπο** προκαλεί επίσης, μηνιγγίτιδα ή μηνιγγοεγκεφαλίτιδα, αποβολή και λοιμώξεις νεογεννήτων.



Διασπορά της *Listeria monocytogenes* σε περιβάλλον, ζώα, ανθρώπους και τρόφιμα

μο: μικροοργανισμός

ΕΝΥ: εγκεφαλονωτιαίο υγρό

Εργαστηριακή Διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα και χρώση Gram από τα αντίστοιχα παθολογικά υλικά

Καλλιέργεια: Η διάγνωση θα βασισθεί στην απομόνωση του μικροοργανισμού από τον εγκέφαλο σε περίπτωση εγκεφαλίτιδας, από το ήπαρ ή από άλλα όργανα σε περίπτωση σηψαιμικής μορφής.

Σε περίπτωση αποβολής, άμεσα επιχρίσματα θα πρέπει να γίνονται από τις κοτυληδόνες, ενώ η καλλιέργεια και απομόνωση του μικροοργανισμού θα πρέπει να επιχειρείται από το περιεχόμενο στομάχου αποβληθέντων εμβρύων.

Επειδή στον εγκέφαλο η λοίμωξη είναι εντοπισμένη σε ορισμένα μορφώματα, κυρίως γέφυρα και προμήκη, γίνεται λειοτρίβημα από τα διάφορα τμήματα και από αυτό σπορά σε κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα. Το λειοτρίβημα διατηρείται στο ψυγείο στους 4°C και εάν το αποτέλεσμα είναι αρνητικό η

καλλιέργεια επαναλαμβάνεται μετά από μερικές εβδομάδες. Η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί μέχρι και 12 εβδομάδες.

Όταν κρίνεται αναγκαίο, η εργαστηριακή διάγνωση μπορεί να βοηθηθεί με ενοφθαλμισμό ζώου εργαστηρίου. Σε αυτή την περίπτωση, γίνεται ενστάλαξη υγρής καλλιέργειας στον οφθαλμό κονίκλου οπότε και προκαλείται κερατοεπιπεφυκίτιδα σε 24 ώρες (Anton test).

Πρόληψη: θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να χορηγείται καλής ποιότητας ενσίρωμα. Σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται η χορήγησή του τουλάχιστον στα έγκυα ζώα.

Σε ό,τι αφορά τον εμβολιασμό, η ανοσοποίηση με νεκρά εμβόλια δεν προκαλεί αποτελεσματική κυτταρική απάντηση και επομένως δεν μπορούν να προσφέρουν ικανοποιητική προστασία καθώς πρόκειται για ευκαιριακά ενδοκυτταρικό μικροοργανισμό. Ζωντανά ελαττωμένης λοιμογόνου δύναμης εμβόλια, προσφέρουν καλύτερη ανοσία ωστόσο δεν είναι διαθέσιμα σε πολλές χώρες καθώς υπάρχουν επιφυλάξεις για την ασφάλειά τους. Στη χώρα μας, σε σοβαρά κρούσματα όταν συστήνεται εμβολιασμός, παράγεται νεκρό εμβόλιο από τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες.

Ευαισθησία στα αντιβιοτικά

Η λιστέρια είναι ευαίσθητη στην αμπικιλίνη, στην αμοξισιλίνη, στις τετρακυκλίνες και τις αμινογλυκοσίδες αλλά ανθεκτική στην στρεπτομυκίνη.

Γένος *Erysipelothrix*

Το γένος *Erysipelothrix* περιλαμβάνει δύο είδη. Τον *E. rhusiopathiae*: παθογόνο κυρίως για τους χοίρους και πτηνά αλλά και τον άνθρωπο, και τον *E. tonsillarum*: μη παθογόνο που απομονώνεται από το νερό και αμυγδαλές χοίρων.

Πρόκειται για Gram θετικά, ακίνητα, αερόβια - ευκαιριακά αναερόβια, μη σπορογόνα βακτήρια, μεγέθους 0,2-0,4 μm με 0,8-2,5 μm. Σε ό,τι αφορά τη μορφολογία του είναι λεπτό και ευθύ, ελαφρά κυρτό, με τάση να διακλαδίζεται και να σχηματίζει αλυσίδες.

E.rhusiopathiae

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Ο μικροοργανισμός αυτός, έχει παγκόσμια εξάπλωση. Είναι πολύ διαδεδομένος στη φύση, βρίσκεται στο μολυσμένο έδαφος, στο νερό και στο δέρμα των ψαριών. Συγκεκριμένα, απομονώνεται από την επιφανειακή γλοιώδη ουσία των ψαριών και οστρακόδερμων (θάλασσας και γλυκού νερού), ενώ απομονώνεται από τους βλεννογόνους του φάρυγγα και του εντερικού σωλήνα, υγιών χοίρων φορέων, οι οποίοι αποτελούν και την κύρια δεξαμενή του μικροοργανισμού στη φύση.

Αν και είναι μη σπορογόνος είναι πολύ ανθεκτικός στο περιβάλλον. Στο έδαφος, μπορεί να επιζήσει για 4-6 μήνες, ενώ όταν οι κλιματολογικές συνθήκες το επιτρέπουν, κυρίως το καλοκαίρι, πολλαπλασιάζεται σε αλκαλικά εδάφη. Η ταφή των πτωμάτων συντελεί στη διατήρηση και διασπορά του μικροοργανισμού, ενώ η σήψη διευκολύνει τον πολλαπλασιασμό του. Επίσης, έχει βρεθεί ότι επιζεί για 4 μήνες τόσο σε μολυσμένα κρέατα όσο και σε κρέατα που έχουν αλατισθεί ή που έχουν καπνισθεί. Στο πόσιμο νερό επιζεί 4-5 μήνες.

Είναι ανθεκτικό σε υψηλές συγκεντρώσεις NaCl, ενώ αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες από 15 °C έως 45 °C και pH 6,7-9,2.

Σε ό,τι αφορά τα απολυμαντικά είναι ανθεκτικός στην αλκοόλη, H₂O₂ φορμαλδεΰδη και φαινόλη, ενώ είναι ευαίσθητος στην καυστική σόδα. Καταστρέφεται στους 55°C για 10-15 min και στους 70°C για 3 min.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά:

Ο *E.rhusiopathiae* αναπτύσσεται καλύτερα σε ατμόσφαιρα 5-10%CO₂. Άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι οι 37°C. Για την ανάπτυξή του απαιτούνται υποστρώματα στα οποία έχει προστεθεί ορός ή αίμα αλλά και μικρή ποσότητα γλυκόζης. Στο αιματούχο άγαρ αναπτύσσεται μετά από 48 ώρες και δίνει ζώνη αιμόλυσης. Οι αποικίες είναι μικρές και διαφανείς.

Αντιγόνα και ένζυμα

Η αντιγονική σύσταση του μικροοργανισμού είναι πολύπλοκη. Με βάση τις διαφορές στα σωματικά αντιγόνα τα στελέχη του μικροοργανισμού κατατάσσονται σε 3 βασικές ομάδες, τις Α, Β, και Ν. Ενώ, με βάση τις διαφορές στα αντιγόνα επιφάνειας ενός θερμοανθεκτικού στρώματος πεπτιδογλυκάνης του κυτταρικού τοιχώματος, διακρίνουμε 23 ορότυπους.

Τα ένζυμα νευραμινιδάση και υαλουρονιδάση έχει βρεθεί ότι παράγονται από κάποια στελέχη και ότι σχετίζονται με τη λοιμογόνο δύναμη του μικροοργανισμού, ενώ η παραγωγή υπεροξειδικής δισμουτάσης και καταλάσης πιθανό να ενισχύει τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους. Ο *E.rhusiopathiae* ανήκει στα ελάχιστα, εκτός από τον σταφυλόκοκκο, βακτήρια που παράγουν πηκτάση.

Επιζωοτιολογία: Πολλοί υγιείς χοίροι φέρουν το βακτήριο στις αμυγδαλές ή στο ΔΕΣ. Η παρουσία προδιαθετικών παραγόντων παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του νοσήματος. Έτσι, όταν τα ζώα καταπονηθούν λόγω ζέστης, αυξημένης υγρασίας περιβάλλοντος, κόπωσης, κακής περιποίησης ή λόγω παρουσίας άλλων νοσημάτων στην εκτροφή, μπορεί να εκδηλώσουν τη σηψαιμική μορφή.

Επιπλέον, τα άρρωστα ζώα απεκκρίνουν τον μικροοργανισμό με τα κόπρανα, τα ούρα, το σάλιο και τα εμέσματα με αποτέλεσμα τη διασπορά του στην εκτροφή.

Παθογένεια: Πύλη εισόδου του μικροοργανισμού είναι οι αμυγδαλές ή σπανιότερα λύσεις συνέχειας του δέρματος ή των βλεννογόνων. Πρόκειται για προαιρετικά ενδοκυτταρικό μικροοργανισμό που επιβιώνει στα ουδετερόφιλα φαγοκύτταρα του χοίρου. Μετά την είσοδό του στον οργανισμό, συνήθως εισέρχεται στη κυκλοφορία του αίματος. Η μορφή με την οποία θα εκδηλωθεί στη συνέχεια το νόσημα εξαρτάται από την ανοσολογική κατάσταση του κάθε ζώου. Τα

λοιμογόνα στελέχη διαθέτουν έλυτρο που τα προστατεύει από τη φαγοκυττάρωση, δυνατότητα πρόσδεσης στα ενδοθηλιακά κύτταρα ενώ παράγουν νευραμινιδάση, ένα ένζυμο που διευκολύνει τη διείσδυση στα κύτταρα.

Στους **χοίρους** για τους οποίους ο *E.rhusiopathiae* είναι κυρίως παθογόνος προκαλεί την **ερυθρά**. Πρόκειται για ένα λοιμώδες μεταδοτικό νόσημα. Μπορεί να εμφανισθεί με την υπεροξεία μορφή οπότε χαρακτηρίζεται από σηψαιμία ή με την οξεία μορφή με χαρακτηριστικές εντοπίσεις στο δέρμα ή με τη χρόνια μορφή με εντοπίσεις στις αρθρώσεις και στην καρδιά.

Η μόλυνση γίνεται κυρίως από το στόμα (αμυγδαλές) και σπανιότερα από λύσεις συνεχείας του δέρματος.

Η **οξεία μορφή** του νοσήματος είναι σύντομη και συνοδεύεται από υψηλή θνησιμότητα. Περισσότερο ευαίσθητοι στην οξεία μορφή, είναι χοίροι ηλικίας 3-18 μηνών.

Στην οξεία μορφή, παρατηρούνται στο δέρμα της ράχης υπερυψωμένες ερυθρές πλάκες που έχουν σχήμα ρομβοειδές και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως διαμαντόμορφες (diamond skin disease) και είναι αποτέλεσμα φλεγμονής των αρτηριδίων του δέρματος (αγγειίτιδα) και θρόμβωσής τους. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί νέκρωση της κορυφής των αυτιών.

Σε κυοφορούσες σύες ο μικροοργανισμός μπορεί να προκαλέσει αποβολή ή τον τοκετό 1-2 μουμιοποιημένων εμβρύων. Τελικά, η κατάληξη μπορεί να είναι ο θάνατος ή η μετάπτωση στη χρόνια μορφή.

Η **χρόνια μορφή** του νοσήματος με αρθρική εντόπιση εμφανίζεται συνήθως σε μεγαλύτερης ηλικίας χοίρους. Συνήθως, κατά την οξεία φάση, ο μικροοργανισμός απομονώνεται από τις αρθρώσεις ενώ με την πάροδο του χρόνου εξαφανίζεται από την περιοχή. Η εντόπιση αυτή χαρακτηρίζεται από εναποθέσεις ινικής που πιθανό να οφείλονται σε αλλεργική αντίδραση του μεγαλοοργανισμού ξενιστή έναντι της παρουσίας του βακτηρίου στην περιοχή. Οι σημαντικές βλάβες στις αρθρικές επιφάνειες οφείλονται στη δράση ενζύμων που απελευθερώνονται από τα ουδετερόφιλα που προσελκύνονται. Τέλος, προσκόλληση ινικής μπορεί να παρατηρηθεί και στις βαλβίδες της καρδιάς με αποτέλεσμα τη βλαστική ενδοκαρδίτιδα.

Σε ό,τι αφορά στην ανοσία, νεαρά ζώα μικρότερα των 3 μηνών προστατεύονται από μητρικά αντισώματα ενώ τα μεγαλύτερα των 18 μηνών έχουν αποκτήσει ανοσία λόγω έκθεσής τους σε στελέχη μικρής λοιμογόνου δύναμης.

Σε ό,τι αφορά στις **γαλοπούλες**, όλες οι ηλικίες είναι ευαίσθητες. Συνήθως παρατηρούνται ξαφνικού θάνατοι λόγω σηψαιμίας με υψηλά ποσοστά θνητότητας. Μεταθανάτια παρατηρείται διόγκωση του σπλήνα και του ήπατος, ενώ στις χρόνιες μορφές του νοσήματος παρατηρείται αρθρίτιδα και ενδοκαρδίτιδα. Ωστόσο, ευαίσθητα είναι και άλλα πτηνά όπως όρνιθες, πάπιες, χήνες και άλλα άγρια πτηνά.

Στα **αρνιά** προκαλεί μη πυώδη **πολυαρθρίτιδα**, ενώ έχει αναφερθεί ενδοκαρδίτιδα και πνευμονία στις προβατίνες.

Σε άλλα είδη ζώων όπως **βοοειδή** έχει αναφερθεί πολυορογονίτιδα, σηψαιμία, βλαστική ενδοκαρδίτιδα και αρθρίτιδα, ενώ στο **σκύλο** έχει αναφερθεί βλαστική ενδοκαρδίτιδα.

Στα **τροκτικά** προκαλεί θανατηφόρο σηψαιμία.

Στον **άνθρωπο** ο μικροοργανισμός προκαλεί την ερυσιπελατοειδή νόσο. Η εντόπιση είναι δερματική ενώ μερικές φορές μπορεί να παρατηρηθεί προσβολή των γειτονικών αρθρώσεων ή ακόμη και προσβολή της καρδιάς. Οι περιπτώσεις σηψαιμίας είναι σπάνιες. Θεωρείται επαγγελματική νόσος.

Εργαστηριακή Διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα: από τα κατάλληλα παθολογικά υλικά βάφονται επιχρίσματα με χρώση Gram. Έτσι, σε επιχρίσματα από νεφρό ή σπλήνα, ο μικροοργανισμός εμφανίζεται συνήθως μέσα στο κυτταρόπλασμα των πολυμορφοπύρηνων, ως λεπτό ελαφρά κυρτό βακτήριο, ενώ σε επιχρίσματα από τις βαλβίδες της καρδιάς θα παρατηρήσουμε μάζα βακτηρίων με αρκετά μεγάλες διακλαδώσεις.

Καλλιέργεια: Η απομόνωση του μικροοργανισμού θα γίνει από τα κατάλληλα παθολογικά υλικά ανάλογα με την εντόπιση. Δηλαδή, από το σπλήνα και το νεφρό στη σηψαιμική μορφή και από τις βαλβίδες της καρδιάς στη χρόνια μορφή.

Προσοχή!!: σε περιπτώσεις χρόνιας αρθρίτιδας δεν επιχειρείται απομόνωση του μικροοργανισμού από το αρθρικό υγρό το οποίο συνήθως είναι στείρο.

Η λοιμογόνος δύναμη των στελεχών που απομονώνονται από ζώα διαφέρει σημαντικά. Για το σκοπό αυτό έχει αναπτυχθεί πρωτόκολλο PCR με σκοπό την επιβεβαίωση της λοιμογόνου δύναμης του στελέχους. Παλαιότερα, για η επιβεβαίωση της λοιμογόνου δύναμης του στελέχους γίνονταν με ενδοπεριτοναϊκό ενοφθαλμισμό υγρής καλλιέργειας σε μύς ή περιστέρια, με αποτέλεσμα θάνατο του ζώου σε διάστημα 4 ημερών.

Πρόληψη : Τα προληπτικά μέτρα περιλαμβάνουν γενική βελτίωση των συνθηκών εκτροφής και απολυμάνσεις. Για την ανοσοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθούν εμβόλια ζωντανά ελαττωμένης λοιμογόνου δύναμης ή νεκρά εμβόλια. Συνήθως οι κάπροι εμβολιάζονται ανά 6 μήνες και οι σύες 10-15 ημέρες μετά από κάθε τοκετό. Τα νεαρά ζώα αντικατάστασης εμβολιάζονται στην ηλικία των 4 μηνών και ακολουθεί επαναληπτικός εμβολιασμός σε διάστημα 21 ημερών.

Ευαισθησία στα αντιβιοτικά

Ο μικροοργανισμός είναι ευαίσθητος στην πενικιλίνη.

Νομοθεσία

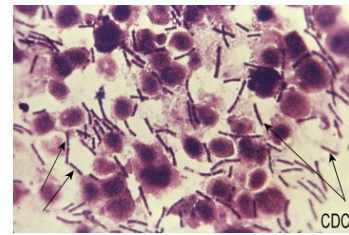
Η ερυθρά του χοίρου είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης.

Γένος *Bacillus*

Το γένος αυτό περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό σπορογόνων gram θετικών βακτηρίων τα οποία στην πλειονότητά τους είναι μη παθογόνα, σαπρόφυτα του εδάφους με εξαίρεση τον *Bacillus anthracis* ο οποίος αποτελεί σημαντικό παθογόνο.

Bacillus anthracis

Πρόκειται για Gram θετικό, ευθύ, αρκετά μεγάλο (με μήκος 10μm), ακίνητο, αερόβιο, σπορογόνο βακτήριο.



Χρώση Gram X1.000 *Bacillus anthracis*

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Έχει παγκόσμια εξάπλωση, ωστόσο εμφανίζει μεγαλύτερη συχνότητα σε χώρες με υψηλή θερμοκρασία.

Στο έδαφος, οι βάκιλλοι σπορογονούν και οι σπόροι μπορούν να επιζήσουν για χρόνια. Ειδικότερα, όταν οι σπόροι βρεθούν σε εδάφη ουδέτερα ή αλκαλικά, ασβεστούχα, πλούσια σε άζωτο, κάτω από κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, βλαστάνουν (παράγουν δηλαδή βλαστικές μορφές) και ο βάκιλλος πολλαπλασιάζεται.

Οι σπόροι του βακίλλου του άνθρακα μπορούν να επιζήσουν για πολλά χρόνια σε ζωικά προϊόντα, όπως μαλλί, δέρματα, κρεατάλευρα, οστεάλευρα, αποξηραμένο χόρτο, αντικείμενα κλπ.

Σε ό,τι αφορά τη θερμότητα, οι βλαστικές μορφές είναι ευαίσθητες και καταστρέφονται στους 60°C σε 30 min, ενώ οι σπόροι είναι πολύ ανθεκτικοί. Καταστρέφονται με βρασμό στους 120°C σε 10min. Επιπλέον, οι σπόροι είναι ανθεκτικοί και σε ορισμένα απολυμαντικά καθώς και στην αποξήρανση.

Επιζωοτιολογία: ο μικροοργανισμός αποβάλλεται με τα εκκρίματα των μολυσμένων ζώων και μολύνει το έδαφος το οποίο αποτελεί και την κύρια πηγή μόλυνσης για τα ευαίσθητα ζώα.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά

Ο βάκιλος του άνθρακα καλλιεργείται εύκολα στα κοινά θρεπτικά υποστρώματα σε αερόβιες συνθήκες στους 37°C. Σε στερεά υποστρώματα σπορογονεί εύκολα και γρήγορα, ενώ όταν καλλιεργηθεί σε υγρά υποστρώματα η σπορογονία καθυστερεί. Οι αποικίες του σε κοινό θρεπτικό άγαρ είναι στρογγυλές, λευκές με επιφάνεια ρυτιδωμένη και περιφέρεια με ακανόνιστες προεκβολές που δίνουν στην αποικία την όψη κεφαλής μέδουσας.

Αντιγόνα και τοξίνες

Ο βάκιλλος διαθέτει ένα αντιγόνο ελύτρου (πρόκειται για πολυπεπτίδιο που αποτελείται κυρίως από γλουταμινικό οξύ). Το έλυτρο προστατεύει το βάκιλο από τη φαγοκυττάρωση και από τους αντιανθρακικούς παράγοντες του ορού του αίματος των ζώων. Επιπλέον, ο βάκιλλος διαθέτει δύο σωματικά αντιγόνα, ένα πρωτεϊνικής φύσης και ένα πολυσακχαριδικής, που προκαλούν την παραγωγή αντισωμάτων.

Ευπάθεια

Ιδιαίτερα ευπαθή είναι τα μηρυκαστικά και τα ιπποειδή (φυτοφάγα), ακολουθεί ο χοίρος και στη συνέχεια τα σαρκοφάγα (σκύλος, γάτα, μίνκ). Τα πτηνά είναι ανθεκτικά ενώ ο άνθρωπος είναι μέτρια ευπαθής.

Παθογένεια

Η παθογένεια του βακίλου οφείλεται στη παραγωγή τοξίνης η οποία αποτελείται από τρεις παράγοντες: τον οιδηματικό ή παράγοντα I, τον παράγοντα του προστατευτικού αντιγόνου ή παράγοντα II και τον θανατηφόρο ή παράγοντα III. Οι παράγοντες αυτοί δρουν πάντοτε σε συνδυασμό και προκαλούν καταστροφή των φαγοκυττάρων, αύξηση της διαπερατότητας των τριχοειδών και διαταραχή του μηχανισμού πήξης με αποτέλεσμα τη θρόμβωση στα τριχοειδή και διαφυγή υγρού από τα τοιχώματά τους. Τελικά, αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της πίεσης του αίματος, το οίδημα, την καταπληξία (shock) και το θάνατο.

Ένα στέλεχος *Bacillus anthracis* θεωρείται παθογόνο ΜΟΝΟ όταν διαθέτει έλυτρο (ώστε να αποφύγει την φαγοκυττάρωση) και μπορεί να παράγει την παραπάνω τοξίνη.

Παθογόνος δράση

Πύλη εισόδου του μικροοργανισμού είναι συνήθως η πεπτική οδός και σπάνια η αναπνευστική ή δερματική (λύσεις συνέχειας, νύγματα αρθροπόδων κ.λ.π.)

Τα ευπαθή ζώα προσβάλλονται από την υπεροξεία (μέχρι 24 ώρες) ή οξεία μορφή της νόσου (24 έως 72 ώρες) μια εμπύρετη θανατηφόρο σηψαιμία γνωστή ως άνθρακας ή σπληνάνθρακας.

Οι σπόροι φαγοκυτταρώνονται από τα μακροφάγα που βρίσκονται στο σημείο εισόδου (έντερο, φάρυγγας) και τα οποία μεταναστεύουν στα περιφερειακά λεμφογάγγλια. Φαίνεται ότι οι σπόροι του βακίλλου βλαστάνουν μέσα στα μακροφάγα και στη συνέχεια απελευθερώνονται στο αίμα σε υψηλούς τίτλους (έως 10^7 /ml αίματος), προκαλώντας σηψαιμία και θάνατο του ζώου.

Τα λιγότερο ευπαθή ζώα προσβάλλονται συνήθως με τη φαρυγγική μορφή (είσοδος από φάρυγγα ή λάρυγγα) ακολουθεί η εντερική μορφή (πυρετός, αιμορραγική διάρροια) και η σηψαιμική μορφή (πυρετός, ξαφνικός θάνατος).

Τέλος, τα πτηνά δεν προσβάλλονται αλλά μπορεί να συμβάλλουν στην εξάπλωση της νόσου (κυρίως τα σαρκοφάγα αρπακτικά πτηνά).

Εργαστηριακή διάγνωση

Η εργαστηριακή διάγνωση θα βασισθεί στην *απευθείας μικροσκοπική εξέταση* επιχρισμάτων αίματος ή ιστών (εσωτερικά όργανα στην σηψαιμική μορφή ή από το οίδημα στην εντοπισμένη μορφή). Το επίχρισμα βάφεται με χρώση Gram ή με Giemsa με την οποία μπορούμε να παρατηρήσουμε το έλυτρο.

Στο επίχρισμα θα παρατηρήσουμε **μόνο** βλαστικές μορφές και όχι σπόρους, όταν το υλικό προέρχεται από πτώμα στο οποίο δεν έχει γίνει νεκροτομή ή από ζωντανό ζώο. Εφόσον έχει γίνει νεκροτομή και οι βάκιλλοι έχουν έρθει για ώρες σε επαφή με το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα στο επίχρισμα μπορούμε να παρατηρήσουμε τους σπόρους οι οποίοι είναι άχρωμοι (δεν βάφονται), αλλά διακρίνονται εύκολα στο κέντρο συνήθως του βακίλλου ή ελεύθεροι μετά από τη λύση του βακτηριακού κυττάρου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά τη μονιμοποίηση του επιχρίσματος στη φλόγα (χρώση Gram) γιατί οι σπόροι δεν καταστρέφονται.

Η απευθείας μικροσκοπική εξέταση είναι αρκετά αξιόπιστη όταν το πτώμα είναι νωπό.

Καλλιέργεια, απομόνωση και ταυτοποίηση μπορεί επίσης να γίνει από τους αντίστοιχους ιστούς ή αίμα ζωντανού ή νεκρού ζώου.

Υγειονομικά μέτρα

Αμέσως μετά τη διάγνωση του νοσήματος θα πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα υγειονομικά μέτρα:

1. καύση πτωμάτων ή υγειονομική ταφή
2. απολύμανση στάβλων
3. καταστροφή κοπριάς και στρωμνής
4. αποφυγή βόσκησης σε ύποπτα λιβάδια
5. και όταν κρίνεται απαραίτητο εμβολιασμοί

Πρόληψη

Χρησιμοποιείται το σπορεμβόλιο του Sterne. Για την παρασκευή του εμβολίου αυτού χρησιμοποιείται ζωντανό, μη ελυτροφόρο και επομένως μη λοιμογόνο στέλεχος. Το εμβόλιο αυτό είναι ασφαλές και εξασφαλίζει ανοσία διάρκειας ενός έτους.

Είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης

Γένος *Campylobacter*

Το γένος, σύμφωνα με τη νέα έκδοση του LPNS, 2005 (List of Prokaryotik Names with Standing in Nomenclature), περιλαμβάνει 17 είδη.

Πρόκειται για λεπτά, καμπυλωτά βακτήρια, κινητά, Gram αρνητικά. Η κίνησή τους οφείλεται σε πολικές βλεφαρίδες που εντοπίζονται στον έναν ή και στους δύο πόλους. Το μέγεθός τους κυμαίνεται από 0,2-0,5 μm πάχος και έως 8 μm μήκος.

Η μορφή τους είναι χαρακτηριστική, μοιάζουν με κόμμα ή σχήμα S, ενώ ορισμένες φορές μπορεί να σχηματίζουν μικρότερες ή μεγαλύτερες αλυσίδες καθώς τα θυγατρικά κύτταρα μπορεί να παραμείνουν ενωμένα με το μητρικό.



Campylobacter jejuni

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Τα είδη του γένους *Campylobacter*, βρίσκονται στον εντερικό και γεννητικό σωλήνα των κατοικιδίων ζώων και έχουν παγκόσμια εξάπλωση.

Ειδικότερα τα *C. jejuni* και *C. lari* αποικίζουν τον εντερικό σωλήνα των πτηνών τα οποία μολύνουν με τα κόπρανά τους συλλογές νερού και τροφής.

Ορισμένα είδη του γένους αποβάλλονται επίσης με τα κόπρανα των χοίρων.

Τέλος το *C. fetus* subsp. *venerealis* φαίνεται ότι εντοπίζεται κυρίως στο γεννητικό σύστημα των βοοειδών.

Θεωρούνται γενικά ευαίσθητα βακτήρια. Δεν αντέχουν στην υψηλή θερμοκρασία (καταστρέφονται σε 5' στους 60°C). Είναι ευαίσθητα στα απολυμαντικά αλλά ακόμα και στα απλά απορρυπαντικά. Ωστόσο, στο έδαφος, στη στρωμή και στα κόπρανα, ανάλογα με την υγρασία και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, μπορεί να επιζήσουν 10-20 ημέρες.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά

Είναι μικροαερόφιλα βακτήρια αν και ορισμένα είδη θεωρούνται αναερόβια. Αναπτύσσονται σε ατμόσφαιρα που αποτελείται από μίγμα O₂ 2,5%, CO₂ 5-10% και N₂ 85-92,5%. Απαιτούν για την καλλιέργειά τους υποστρώματα με εμπλουτιστικούς παράγοντες, αίμα προβάτου ή καλύτερα αλόγου καθώς και αρκετά αντιβιοτικά (Polymyxin B, Rifabacin, Trimethoprim lactate, Amphotericin B) ιδίως σε πρωτοκαλλιέργειες. Ο λόγος που χρησιμοποιούμε αντιβιοτικά στο υπόστρωμα είναι γιατί τα παθολογικά υλικά από τα οποία επιχειρείται απομόνωση του μικροοργανισμού είναι μικροβιοβριθή. Υπάρχει δηλαδή, παρουσία αυξημένου μικροβιακού φορτίου σε αυτά. Με τη χρήση αντιβιοτικών στο υπόστρωμα, αναστέλλεται η ανάπτυξη άλλων παθογόνων βακτηρίων και ενισχύεται η ανάπτυξη των καμπυλοβακτηριδίων, εφόσον αυτά υπάρχουν. Ανάλογα με το είδος του καμπυλοβακτηριδίου η θερμοκρασία επώασης ποικίλλει από 37 °C – 42 °C . Ορισμένα είδη ονομάζονται και θερμόφιλα ακριβώς επειδή αναπτύσσονται καλύτερα στους 42 °C.

Παθογένεια

Το *C. fetus* subsp. *venerealis* και το *C. fetus* subsp. *fetus* διαθέτουν μικροκαψίδιο ή S στοιβάδα από πρωτεΐνες μεγάλου MB που σχηματίζουν ένα δικτυωτό, το οποίο και τα προστατεύει από τα αντισώματα αλλά και από τη φαγοκυττάρωση και διευκολύνει την επιβίωσή τους στο γεννητικό σύστημα.

Οι λοιμογόνοι παράγοντες του *C. jejuni* περιλαμβάνουν διαλυτά συστατικά με δράση παρόμοια με αυτή της εντεροτοξίνης και μηχανισμούς προσκόλλησης και διείσδυσης στα εντερικά κύτταρα.

Στα βοοειδή το *Campylobacter fetus* subspecies *venerealis* αποτελεί τον κύριο αιτιολογικό παράγοντα **Γεννητικής καμπυλοβακτηριδίασης**

Επιζωοτιολογία: Στον ταύρο, εντοπίζεται στην ακροποσθία και μεταδίδεται τόσο με την επαφή όσο και με την τεχνητή σπερματέγχυση. Η μόλυνση συνήθως οφείλεται σε ασυμπτωματικούς φορείς οι οποίοι και μολύνουν δαμαλίδες και αγελάδες. Στα θηλυκά ζώα, εντοπίζονται στον κόλπο, στον τράχηλο, στη μήτρα και στις σάλπιγγες προκαλώντας αποβολές και στειρότητα. Ιδιαίτερα οι ταύροι μπορεί

να παραμείνουν μολυσμένοι για όλη τους τη ζωή καθώς τα βακτήρια αυτά επιβιώνουν στις αδενώδεις κρύπτες της ακροποσθίας.

Campylobacter fetus* subspecies *venerealis



Τάυρος ασυμπτωματικός φορέας



Μετάδοση του μικροοργανισμού με επαφή με δαμαλίδα ή με αγελάδα



Εντόπιση του μικροοργανισμού σε βλενογόνο τραχήλου ή/και κόλπου



Ελαφρά ενδομητρίτιδα – σαλπινγίτιδα

(σπανιότερα, αποβολές στο μέσο της κυοφορίας)

Πρώιμοι εμβρυικοί θάνατοι και απορρόφηση του εμβρύου με επιστροφή σε οίστρο

σε 28-35 ημέρες



Προσωρινή στειρότητα έως και 5 μήνες



Ανάπτυξη προστατευτικής ανοσίας

IgA σε βλενογόνο τραχήλου και κόλπου

IgG σε μήτρα



Τέλος στειρότητας

Παθογένεια: συνήθως, το ένα τρίτο των αγελάδων που έχουν προσβληθεί μετατρέπονται σε ασυμπτωματικούς φορείς καθώς ο μικροοργανισμός παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα στον κόλπο των ζώων αυτών. Το βακτήριο παραμένει επίμονα στον κόλπο των αγελάδων-φορέων λόγω της προστασίας από την S στοιβάδα. Επέκταση της μόλυνσης στη μήτρα με αποτέλεσμα ενδομητρίτιδα και σαλπινγίτιδα μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια του οιστρικού κύκλου όταν ο αριθμός και η δράση των ουδετερόφιλων κυττάρων ελαττώνεται. Αποτέλεσμα είναι οι πρώιμοι εμβρυικοί θάνατοι, απορρόφηση των εμβρύων και η επιστροφή σε οίστρο σε διάστημα 28-35 ημερών. Σπανιότερα, οι αποβολές να επισυμβούν στο μέσο της κυοφορίας. Η περίοδος της στειρότητας που ακολουθεί την προσβολή της μήτρας μπορεί να διαρκέσει 3-5 μήνες. Μετά όμως, από αυτό το χρονικό διάστημα αναπτύσσεται φυσική ανοσία. Συγκεκριμένα, αναπτύσσονται IgA αντισώματα που κυριαρχούν στην περιοχή του κόλπου και περιορίζουν τη διάδοση της μόλυνσης. Επιπλέον, IgG αντισώματα που παράγονται στη μήτρα, οψονοποιούν τα βακτήρια αυτά διευκολύνοντας τη φαγοκυττάρωσή τους από τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα. Η φυσική αυτή ανοσία μπορεί να διαρκέσει μέχρι 4 έτη.

Εργαστηριακή Διάγνωση:

Καλλιέργεια από ποστικό έκκριμα ή έκπλυμα ή σπέρμα καθώς και από κολπική ή τραχηλική βλέννα. Για τη μεταφορά των δειγμάτων στο εργαστήριο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικό μέσο μεταφοράς.

Επίσης, επιχρίσματα και καλλιέργεια επιχειρείται σε περιεχόμενο στομάχου αποβληθέντων εμβρύων.

Άμεσος ανοσοφθορισμός : σε επιχρίσματα από βλέννα ή έκκριμα.

Δοκιμή βλεννοσυγκόλλησης: χρησιμοποιείται για την ανίχνευση αντισωμάτων στην κολπική βλέννη του ύποπτου ζώου. Η δοκιμή μπορεί να ανιχνεύσει το 50% των μολυσμένων στείρων ζώων ενός κοπαδιού. Δεν είναι ιδιαίτερα αξιόπιστη και για το λόγο αυτό δεν χρησιμοποιείται σε επίπεδο ζώου αλλά σε επίπεδο εκτροφής. Για να διαπιστωθεί δηλαδή, εάν η εκτροφή είναι μολυσμένη.

Δοκιμή ELISA : για την ανίχνευση IgA αντισωμάτων στην κολπική βλέννα μετά από αποβολή.

Δοκιμή PCR: σε σπέρμα ταύρου για την ανίχνευση παρουσίας *Campylobacter fetus* subspecies *venerealis*

Προσοχή!! σε εσφαλμένη διάγνωση: Το *Campylobacter sputorum* biovar *sputorum* είναι απαθολόγο και συχνά απομονώνεται από κολπικό και τραχηλικό έκπλυμα αγελάδων

Στα προβατίνες το *Campylobacter fetus* subspecies *fetus* ή το *Campylobacter jejuni* προκαλούν τη **Γεννητική καμπυλοβακτηριδίαση**.

Η νόσος είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε ολόκληρο τον κόσμο και αποτελεί, για ορισμένες χώρες, ένα από τα συχνότερα αίτια αποβολών των προβάτων.

Επιζωοτιολογία: Το *Campylobacter fetus* subspecies *fetus* βρίσκεται συχνά στα κόπρανα βοοειδών και προβάτων, ενώ το *Campylobacter jejuni* βρίσκεται στα κόπρανα ενός μεγάλου εύρους ειδών πτηνών και θηλαστικών. Η μετάδοση αυτών των ειδών *Campylobacter* γίνεται κυρίως από την στοματική οδό με τροφές ή νερό που έχει μολυνθεί με κόπρανα μολυσμένων ζώων.

Οι προβατίνες που αποβάλλουν σε μια εκτροφή καθώς και τα ζώα φορείς μολύνουν τα υπόλοιπα. Μέχρι και 20% μπορεί να φθάσουν οι αποβολές σε ένα κοπάδι, ενώ η ανοσία που αναπτύσσεται μπορεί να διαρκέσει έως 3 έτη.

Παθολόγεια: κατά την διάρκεια της κυοφορίας, η βακτηριαιμία μπορεί να οδηγήσει σε εντόπιση του βακτηρίου στη μήτρα με επακόλουθο τη νεκρωτική πλακουντίτιδα με αποτέλεσμα αποβολές προς το τέλος της κυοφορίας ή γέννηση νεκρών ή θνησιγενών αμνών. Οι νεκρωτικές εστίες στο ήπαρ των αποβληθέντων αμνών είναι παθολογικές. Συγκεκριμένα, παρατηρούνται στρόγγυλες νεκρωτικές αλλοιώσεις ως 2 cm με ανοιχτόχρωμη υπερυψωμένη περιφέρεια και σκουρόχρωμο κέντρο.

Εργαστηριακή Διάγνωση: οι τυπικές νεκρωτικές εστίες στο ήπαρ των αποβληθέντων αμνών είναι παθολογικές.

Επιχρίσματα και καλλιέργεια: γίνονται από το περιεχόμενο του στομάχου ή των αμνιακών υγρών ή/και από τις κοτυληδόνες.

Απομόνωση και ταυτοποίηση των *Campylobacter fetus* subspecies *fetus* ή *Campylobacter jejuni*.

Στους **σκύλους** το *C.jejuni* ενοχοποιείται για την **εντερική καμπυλοβακτηριδίαση**, αλλά και άλλα είδη του γένους *Campylobacter* ενοχοποιούνται επίσης ως αίτια διαρροιών σε σκύλους αλλά και σε άλλα κατοικίδια.

Η επιβεβαίωση του νοσήματος είναι δύσκολη γιατί υγιή ζώα μπορεί φυσιολογικά να απεκκρίνουν καμπυλοβακτηρίδια με τα κόπρανά τους.

Πολλές φορές η μόλυνση συνυπάρχει με αυτή από άλλους εντεροπαθογόνους μικροοργανισμούς, όπως ιούς, έλμινθες ή και είδη *Giardia*.

Ιδιαίτερα οι σκύλοι, που απεκκρίνουν τον μικροοργανισμό θεωρούνται πηγή μόλυνσης για τον άνθρωπο.

Στα **πτηνά** είδη του γένους *Campylobacter* προκαλούν την **ηπατίτιδα** των πτηνών.

Τα πτηνά συχνά φέρουν το *C.jejuni* και *C.lari* στον εντερικό τους σωλήνα και τον διασπείρουν στο περιβάλλον με τα κόπρανά τους.

Τα ορνίθια μολύνονται καθώς προσλαμβάνουν τον μικροοργανισμό με μολυσμένη τροφή, νερό ή ακόμα και από τη στρωμνή, ιδίως όταν εισέρχονται για πρώτη φορά σε μολυσμένες εγκαταστάσεις.

Η λοίμωξη σε ορνίθια και γαλοπούλες είναι συνήθως ασυμπτωματική, αποτελούν όμως πηγές μόλυνσης για τον άνθρωπο, ιδίως τα σφάγια τους.

Σε περιπτώσεις κρουσμάτων, τα οποία είναι σχετικά σπάνια, παρατηρείται πτώση της αυγοπαραγωγής, ενώ μπορεί να παρατηρηθεί και αιμορραγική ή νεκρωτική ηπατίτιδα με πολλαπλές εστίες νέκρωσης.

Στον άνθρωπο η λοίμωξη από *C.jejuni* αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα αίτια τροφογενών λοιμώξεων, ενώ συχνά μπορεί να εμπλέκονται και τα *C.coli* και *C.lari*.

Το ορνίθιο κρέας είναι αυτό που ενοχοποιείται για τις τροφολοιμώξεις. Πυρετός, κοιλιακοί πόνοι, διάρροια συχνά αιμορραγική, αποτελούν τις σημαντικότερες εκδηλώσεις του νοσήματος στον άνθρωπο.

Επιπλέον, η ανάπτυξη αντιβιοανθεκτικότητας των μικροοργανισμών αυτών, ιδιαίτερα στις φλουροκινολόνες τα καθιστά σοβαρό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία.

Campylobacter upsaliensis*, *C. hyointestinalis*, *C. mucosalis

Επειδή μεγάλος αριθμός κατοικιδίων απεκκρίνει το *Campylobacter upsaliensis* με τα κόπρανα είναι δύσκολο να συνδεθεί με την πρόκληση νοσήματος. Γάτες και σκύλοι, είναι από τους πιο συχνούς φορείς του μικροοργανισμού.

Το *C.hyointestinalis* έχει απομονωθεί από κρικητούς (hamsters), βοοειδή και μαϊμούδες. Τα *C. hyointestinalis* και *C. mucosalis* απομονώνονται συχνά από χοίρους με υπερπλαστική εντερίτιδα.

<i>Campylobacter</i> species		
<i>C.fetus</i> subsp. <i>venerealis</i>	<i>C.fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	<i>C.jejuni</i>
Γεννητική οδός βοοειδών	Εντερικός σωλήνας προβάτων, αιγών και βοοειδών	Εντερικός σωλήνας πτηνών και θηλαστικών
-Αφροδισιακό νόσημα των βοοειδών	-Αποβολές σε πρόβατα και αίγες,	-Αποβολές σε πρόβατα -Εντερίτιδες σε σκύλους
-Πρώιμοι εμβρυικοί θάνατοι	-γέννηση νεκρών ή θνησιγενών αμνών και εριφίων	-Ηπατίτιδα στα πτηνά -Εντεροκολίτιδα στον άνθρωπο
-Προσωρινή στειρότητα	-Σποραδικές αποβολές στις αγελάδες	

Άλλα είδη του γένους *Campylobacter*

- *Campylobacter coli* : φορείς χοίροι και πτηνά. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter concisus*: Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter helveticus* : φορείς σκύλοι και γάτες
- *Campylobacter hyoileri* : φορείς οι χοίροι
- *Campylobacter hyointestinalis*: Φορείς οι χοίροι. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter jejuni* subsp. *Doylei*: Μολύνεται ο άνθρωπος

- *Campylobacter mucosalis*: Φορείς οι χοίροι. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter lari* : Φορείς τα πτηνά αλλά και σκύλοι και γάτες. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter upsaliensis*:Φορείς οι σκύλοι. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter sputorum biovar bubulus*:Φορείς τα βοοειδή και τα πρόβατα. Μολύνεται ο άνθρωπος
- *Campylobacter sputorum biovar fecalis* Φορείς τα βοοειδή και τα πρόβατα στον εντερικό και γεννητικό σωλήνα
- *Campylobacter sputorum biovar sputorum* Φορείς τα βοοειδή και τα πρόβατα. Μολύνεται ο άνθρωπος

Lawsonia intracellularis

Το γένος *Lawsonia* περιλαμβάνει μόνο το είδος *intracellularis*. Πρόκειται για ένα μικρό, (1,25-1,75 μm μήκος και 0,25-0,43 μm πλάτος) καμπυλωτό βακτήριο, Gram αρνητικό, υποχρεωτικά ενδοκυτταρικό που διαθέτει στον ένα πόλο του μια βλεφαρίδα. Επίσης, διαθέτει εξωτερικό περίβλημα που αποτελείται από 3 στοιβάδες.

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Η *Lawsonia intracellularis* ανευρίσκεται σε όλες τις χώρες με εντατική χοιροτροφική παραγωγή. Η παθογόνος δράση του μικροοργανισμού έχει διαπιστωθεί στους χοίρους, στους ίππους (ιδιαίτερα ευαίσθητοι φαίνεται να είναι οι πώλοι) και στους κρικητούς (hamsters), ενώ, έχει ανιχνευθεί και σε στρουθοκάμηλο, ελάφι, κουνάβι, σκύλο, ινδόχοιρο, αλεπού, λαγό, αρουραίο, πίθηκο rhesus, σκαντζόχοιρο, καμηλοπάρδαλη και μόσχους.

Αν και πρόκειται για έναν αρκετά ευαίσθητο μικροοργανισμό, ωστόσο βρέθηκε ότι μπορεί να επιβιώσει εκτός μεγαλοοργανισμού στα κόπρανα έως και 2 εβδομάδες, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμαίνεται μεταξύ 5-15°C.

Η *L.intracellularis* είναι ευαίσθητη σε χλωριούχα απολυμαντικά αλλά και σε τεταρτοταγείς βάσεις του αμμωνίου (3% cetrimide), σε 1% ιωδιούχο πιβιδόνη είναι όμως ανθεκτική σε 1% υπεροξυ-μονοφωσφορικό κάλιο ή 0,33% φαινόλες

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά

Για την καλλιέργεια του μικροοργανισμού στο εργαστήριο, απαιτούνται κυτταρικές σειρές εντερικών κυττάρων και συγκεκριμένες συνθήκες όπως ατμόσφαιρα που αποτελείται από μίγμα 82% N₂, 9% CO₂ και 9% O₂ και θερμοκρασία 37°C για την επώαση.

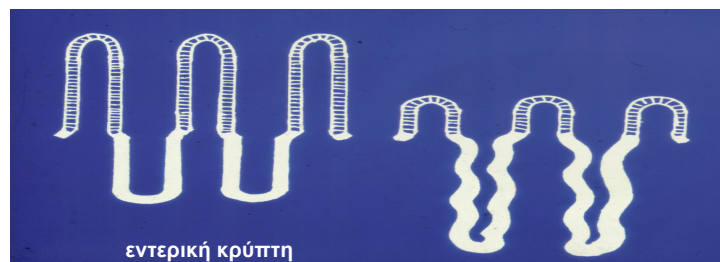
Επιζωοτιολογία: Η απέκκριση του μικροοργανισμού γίνεται από τα κόπρανα των μολυσμένων ζώων, ενώ η μόλυνση των υγιών με πρόσληψη του μικροοργανισμού από το στόμα. Γενικά, η μετάδοση μπορεί να γίνει με άμεση

επαφή, με μηχανικούς φορείς (υποδήματα, εργαλεία κλπ) αλλά και με βιολογικούς φορείς (ποντίκια, μικρά πτηνά, έντομα).

Χαρακτηριστικό είναι ότι ένα ζώο μπορεί να μολυνθεί με το μικροοργανισμό περισσότερο από μια φορά κατά τη διάρκεια της ζωής του.

Παθογένεια: φαίνεται πως υπάρχει συνέργεια μεταξύ του μικροοργανισμού αυτού και άλλων μικροοργανισμών που είναι μέλη της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου, όπως η *E.coli*, είδη του γένους *Clostridium* καθώς και είδη του γένους *Bacteroides*. Τα βακτήρια αυτά, πιθανό να δημιουργούν με την παρουσία τους τις κατάλληλες συνθήκες επιτρέποντας έτσι τον αποικισμό του εντέρου από *Lawsonia intracellularis*.

Η μόλυνση γίνεται από το στόμα με τα κόπρανα. Ο μικροοργανισμός αναπτύσσεται στο κυτταρόπλασμα των κυττάρων των εντερικών κρυπών αποφεύγοντας έτσι τη φαγοκυττάρωση. Αρχικά, προσκολλάται και στη συνέχεια εισέρχεται στα άωρα εντερικά κύτταρα. Τα προσβεβλημένα κύτταρα, αδυνατούν να ωριμάσουν, συνεχίζουν όμως να πολλαπλασιάζονται και να μεταδίδουν το βακτήριο στα θυγατρικά τους κατά τη μίτωση. Επειδή τα μολυσμένα κύτταρα δεν εξελίσσονται σε ώριμα, οι λάχνες του εντέρου δεν τροφοδοτούνται με νέα κύτταρα. Το τελικό αποτέλεσμα, είναι οι εντερικοί αδένες (κρύπτες) να αυξάνουν υπερβολικά σε μέγεθος και συχνά διακλαδίζονται δίνοντας τη χαρακτηριστική εικόνα αλλοιώσεων του συνδρόμου, με ατροφία των λαχνών και υπερπλασία των κρυπών εντοπισμένη κυρίως στην τελική μοίρα του ειλεού, στη νήστιδα αλλά και στο κόλον.



Φυσιολογική δομή
εντέρου

Ατροφία λαχνών
και υπεραναγεννητική υπερπλασία

Συνέπεια της δράσης του μικροοργανισμού, είναι η αδυναμία πέψης των πρωτεϊνών, της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών και της απώλειά τους με τα κόπρανα (protein losing enteropathy).

Επιπλέον, τα υπερπλαστικά εντεροκύτταρα δείχνουν in vivo φτωχή έκφραση των τύπου II μηχανισμών ιστοσυμβατότητας με αποτέλεσμα την απώλεια της ικανότητας αντιγονικής έκθεσης των εντεροκυττάρων δημιουργώντας στην πράξη ένα ασφαλές περιβάλλον για το μικροοργανισμό.

Στους **χοίρους** η *L.intracellularis* αποτελεί τον αιτιολογικό παράγοντα της **υπερπλαστικής εντεροπάθειας**.

Το σύνδρομο της υπερπλαστικής εντεροπάθειας του χοίρου περιλαμβάνει τις εξής τέσσερις διακριτές κλινικές μορφές:

α) την εντερική αδενωμάτωση (Porcine Intestinal Adenomatosis-PIA)

Χρόνια κλινική μορφή: Προσβάλλονται κυρίως αναπτυσσόμενοι χοίροι ηλικίας 5-20 εβδομάδων. Τα ζώα αυτά παρουσιάζουν πάχυνση του εντερικού τους βλεννογόνου με αποτέλεσμα την πρόκληση διάρροιας με υδαρή ή πολτώδη κόπρανα. Συνέπεια της βλάβης του εντερικού βλεννογόνου, είναι η μειωμένη πρόσκτηση βάρους (λόγω κακής αξιοποίησης της τροφής) και η καθυστέρηση στην ανάπτυξη.

β) την υπερπλαστική αιμορραγική εντεροπάθεια (Proliferative Haemorrhagic Enteropathy-PHE)

Οξεία κλινική μορφή: Μεγάλης έκτασης αλλοιώσεις υπερπλασίας του βλεννογόνου του εντέρου και έξοδος αίματος στον αυλό από τα τριχοειδή αγγεία. Το τελικό τμήμα του ειλεού καθώς και το τυφλό και το κόλο περιέχουν στον αυλό τους πήγματα αίματος. Προσβάλλονται κυρίως οι μεγαλύτερης ηλικίας χοίροι (νεαρά ζώα αντικατάστασης ή παχυνόμενοι χοίροι). Είναι πιθανό, να παρατηρηθούν αιφνίδιοι θάνατοι με απουσία συμπτωμάτων ή κάποια πρόδρομα συμπτώματα 6-24 ώρες πριν (ωχρότητα βλενογόνων, έμετος, μέλαινα).

γ) την εντοπισμένη ειλείτιδα (Regional Ileitis-RI)

Χρόνια μορφή: Κύριο χαρακτηριστικό είναι η υπερτροφία του βλεννογόνου του ειλεού

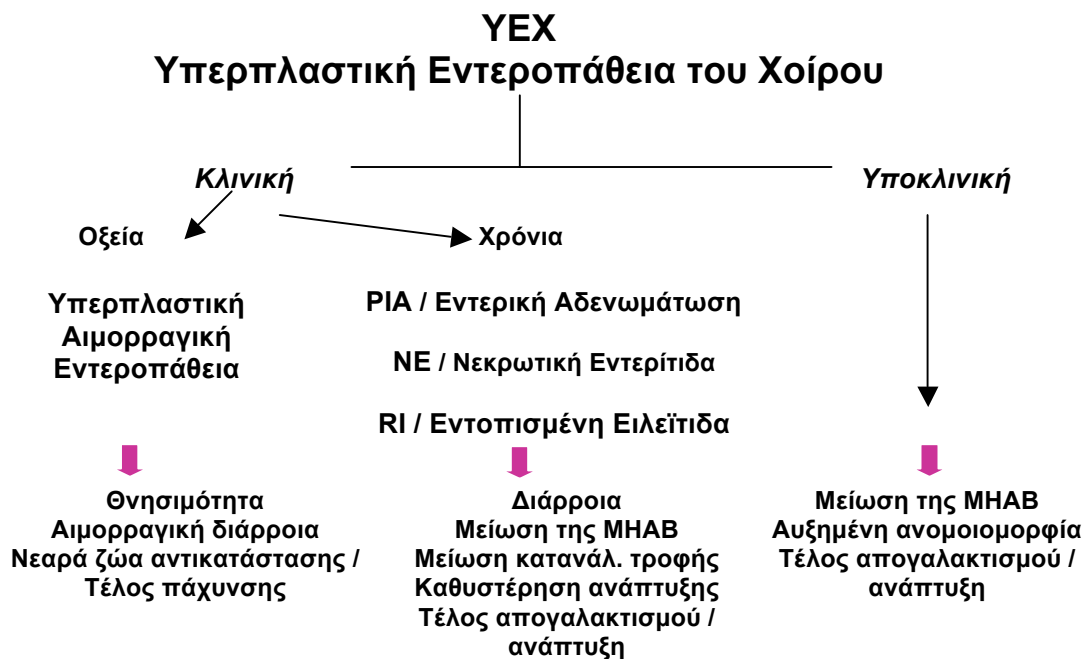
δ) την νεκρωτική εντερίτιδα (Necrotic Enteritis-NE)

Χρόνια μορφή: Χαρακτηριστικό της κλινικής αυτής εκδήλωσης είναι οι νεκρωτικές εστίες στον υπεπλαστικό εντερικό βλεννογόνο, ενώ τα προσβλημένα χοιρίδια παρουσιάζουν σημαντική καθυστέρηση στην ανάπτυξη.

Τέλος, η *υπερπλαστική τυφλοκολίτιδα (Proliferative Typhlocolitis)*, έχει προταθεί ως η πέμπτη κλινική μορφή του συνδρόμου

Υποκλινική μορφή του συνδρόμου χαρακτηρίζεται από την απουσία κλινικών συμπτωμάτων ενώ παρατηρείται άτυπη καθυστέρηση στην ανάπτυξη των ζώων και ανομοιομορφία της ανάπτυξης σε ζώα της ίδιας ηλικίας.

Η περίοδος επώασης του μικροοργανισμού είναι 2-3 εβδομάδες ενώ οι συνέπειες της λοίμωξης εξαρτώνται από τη μολυσματική δόση. Συγκεκριμένα, χαμηλή μολυσματική δόση μπορεί να προκαλέσει την κλινική και την υποκλινική εκδήλωση του συνδρόμου σε χοίρους 6-20 εβδομάδων ενώ, υψηλή μολυσματική δόση μπορεί να προκαλέσει την οξεία εκδήλωση του συνδρόμου σε χοίρους μεγαλύτερους των 3 μηνών.



Εργαστηριακή διάγνωση

Άμεσα επιχρίσματα: Κόπρανα ή ξέσματα εντερικού βλεννογόνου κατά προτίμηση από το σημείο της ειλεοτυφλικής βαλβίδας, χρωματίζονται με Χρώση Stamp (τροποποιημένη Ziehl-Nielsen) ή Χρώση αργύρου (τροποποιημένη Warthin-Starry silver)

Καλλιέργεια : από κόπρανα ή περιεχόμενο εντέρου είναι δύσκολη γιατί απαιτούνται κυτταροκαλλιέργειες

PCR : Ανίχνευση του μικροοργανισμού στα κόπρανα.

Ορολογικές εξετάσεις: Ανίχνευση αντισωμάτων σε ορό (ELISA ή έμμεσος ανοσοφθορισμός).

Τα μολυσμένα ζώα, παρουσιάζουν διαλείπουσα απέκκριση του μικροοργανισμού μέσω των κοπράνων τους, αλλά και σε αυτή την περίπτωση ο αριθμός των αποβαλλόμενων βακτηρίων είναι μικρός. Για το λόγο αυτό, πολλές από τις παραπάνω μεθόδους εργαστηριακής διάγνωσης δίνουν ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα κατά τα διαστήματα που ο μικροοργανισμός δεν απεκκρίνεται και δεν παρέχουν πάντα ασφαλή διάγνωση. Αντίθετα, οι ορολογικές εξετάσεις έχουν στην περίπτωση αυτή μεγαλύτερο βαθμό αξιοπιστίας.

Πρόληψη: Η χρήση αντιμικροβιακών ουσιών, σε επίπεδο πρόληψης, υπήρξε στο παρελθόν αποτελεσματική. Ωστόσο, μετά την πλήρη απαγόρευση των αντιμικροβιακών ως αυξητικών παραγόντων στην τροφή (2006) δεν είναι δυνατή η εφαρμογή αυτού του είδους πρόληψης. Εξάλλου, τα ζώα μολύνονται περισσότερο από μια φορά στη ζωή τους. Έτσι, ακόμα και για θεραπευτικούς ή προληπτικούς λόγους η χρήση αντιμικροβιακών θα έπρεπε να είναι συχνή και επαναλαμβανόμενη.

Η πρόληψη με τον εμβολιασμό (ΕΛΔ/αλοιμογόνο εμβόλιο) έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική, τα τελευταία χρόνια στις ΗΠΑ, τον Καναδά και χώρες της ΕΕ.

Γένος *Brachyspira*

Η οικογένεια *Brachyspiraceae* περιλαμβάνει μόνο το γένος *Brachyspira* με 7 είδη από τα οποία 5 μόνον έχουν κτηνιατρικό ενδιαφέρον, ενώ τα υπόλοιπα 2 είδη θεωρούνται απαθογόνα.

B. hyodysenteriae: αποτελεί το αίτιο της δυσεντερίας του χοίρου

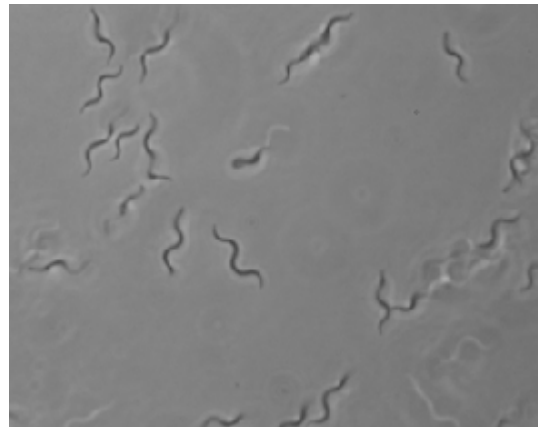
B. pilosicoli: βρίσκεται στο έντερο ανθρώπου, χοίρου, σκύλου, ποντικού, επίμουσ και ορνίθων. Προκαλεί ελαφρά κολίτιδα και διάρροια σε νεαρούς χοίρους και πτώση της αυγοπαραγωγής σε όρνιθες.

B.intermedia και *B.alvinipulli* είναι παθογόνες. Προκαλούν πτώση της αυγοπαραγωγής και διάρροια σε όρνιθες.

B.aalborgi: προσβάλλει ανθρώπους και πρωτεύοντα.

B. innocens και *B. murdochii*: βρίσκονται σε κόπρανα χοίρου και θεωρούνται μη παθογόνα είδη.

Ειδικότερα η *B. hyodysenteriae* είναι ένα μικρό, (6-8,5 μm μήκος και 320-380nm διάμετρο) σχετικά καμπυλωτό, Gram αρνητικό, κινητό βακτήριο. Η κίνησή του οφείλεται στις 7-14 βλεφαρίδες που διαθέτει. Είναι αναερόβιο αλλά ανθεκτικό σε ίχνη οξυγόνου.



Brachyspira hyodysenteriae

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Η *B. hyodysenteriae* έχει παγκόσμια εξάπλωση και προκαλεί σοβαρές οικονομικές απώλειες εξαιτίας του μειωμένου ρυθμού ανάπτυξης αλλά και των θανάτων που προκαλεί.

Αν και πρόκειται για έναν αρκετά ευαίσθητο μικροοργανισμό, ωστόσο βρέθηκε ότι μπορεί να επιβιώσει στο περιβάλλον για περιορισμένο χρονικό διάστημα εφόσον προστατεύεται από την ξηρασία. Μπορεί να επιβιώσει για εβδομάδες σε υγρά κόπρανα και τουλάχιστον για 3 ημέρες σε λάσπη.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά

Για την καλλιέργεια του μικροοργανισμού στο εργαστήριο, απαιτούνται αναερόβιες συνθήκες και επώαση στους 42°C για 48 ώρες. Όταν καλλιεργηθεί σε αιματούχο άγαρ (απινιδιωμένο αίμα βοός 5%) παράγει διαυγή ζώνη αιμόλυσης σε αντίθεση με την *B.innocens* που παράγει ασθενή ζώνη αιμόλυσης.

Ορότυποι και γενετική διαφοροποίηση

Με βάση τις διαφορές του λιποπολυσακχαριδικού αντιγόνου του μικροοργανισμού διακρίνουμε 9 ορότυπους της *B. hyodysenteriae*. Επιπλέον, έχει διαπιστωθεί μεγάλη και σημαντική γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των στελεχών του είδους, και για το λόγο αυτό αναμένεται επαναταξινόμηση.

Επιζωοτιολογία: Η είσοδος του μικροοργανισμού στην εκτροφή γίνεται είτε με την εισαγωγή ζώων ασυμπτωματικών φορέων ή μηχανικά με οχήματα.

Η απέκκριση του μικροοργανισμού γίνεται με τα κόπρανα των μολυσμένων ζώων τα οποία μαζί με τους ασυμπτωματικούς φορείς μολύνουν την υπόλοιπη εκτροφή. Στην εξάπλωση της μόλυνσης σημαντικό ρόλο παίζουν τα τρωκτικά

Σε σοβαρές περιπτώσεις η νοσηρότητα μπορεί να φθάσει το 90% και η θνησιμότητα το 30%.

Παθογένεια : Ο χρόνος επώασης κυμαίνεται από 5 ημέρες έως αρκετές εβδομάδες. Στους λοιμογόνους παράγοντες του μικροοργανισμού ανήκουν πρωτεΐνες επιφάνειας και λιποπρωτεΐνες, β-αιμολυσίνη αλλά και NADH (nicotinamide adenine dinucleotide), το οποίο φαίνεται πως προστατεύει το βακτήριο από την τοξική δράση του οξυγόνου.

Στους **χοίρους** η *B.hyodysenteriae* αποτελεί τον αιτιολογικό παράγοντα της **δυσεντερίας**. Πιστεύεται ότι για την εκδήλωση του νοσήματος είναι απαραίτητη η δράση δευτερογενών παραγόντων όπως *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium necrophorum* και πιθανό και άλλα βακτήρια. Προσβάλλονται χοίροι όλων των ηλικιών (ιδιαίτερα όμως στην ηλικία των 6-12 εβδομάδων) ενώ η εκδήλωση των κλινικών συμπτωμάτων ποικίλλει από ελαφρά έως υπεροξεία με απόληξη το θάνατο.

Η είσοδος του μικροοργανισμού γίνεται από το στόμα. Στον στομάχο επιβιώνει από το γαστρικό οξύ γιατί προστατεύεται με βλέννα και τελικά φθάνει στο παχύ έντερο. Ακολουθεί προσβολή και πολλαπλασιασμός στις κρύπτες του βλεννογόνου τον οποίο και προσβάλλει προκαλώντας φλεγμονή και αύξηση των εκκρίσεων και δημιουργία αιμορραγικών εστιών. Ωστόσο, η προσβολή περιορίζεται στο βλεννογόνο.

Αρχικά παρατηρείται βλεννώδης διάρροια με πήγματα αίματος. Σε σοβαρότερες καταστάσεις, παρατηρείται αιμορραγική διάρροια με απόληξη το θάνατο ή σε χρόνιες μορφές του νοσήματος φλεγμονή του βλεννογόνου όχι μόνο του παχέος αλλά και του τυφλού, ενώ ορισμένες φορές μπορεί να προσβληθεί και το κόλον. Επιπρόσθετα, απώλεια βάρους, αφυδάτωση και απίσχναση μπορεί να παρατηρηθούν.

Εργαστηριακή διάγνωση

Ανίχνευση παρουσίας του μικροοργανισμού:

Άμεσα επιχρίσματα: Κόπρανα ή ξέσματα εντερικού βλεννογόνου από το σημείο των αλλοιώσεων χρωματίζονται με Χρώση Giemsa, Crystal Violet ή Victoria blue. Επιπλέον, υγρό εντύπωμα εντερικού βλεννογόνου ή κοπράνων μπορεί να εξετασθούν με τη βοήθεια μικροσκοπίου αντιθέτου φάσης ή σκοτεινού πεδίου.

Καλλιέργεια: η προσπάθεια απομόνωσης με καλλιέργεια δεν αποτελεί συνήθη πρακτική. Ωστόσο, σε περίπτωση που επιχειρηθεί καλλιέργεια θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αιματούχο άγαρ εμπλουτισμένο με ορό και προσθήκη στρεπτομυκίνης (400mg/mL) ως ανασταλτικό άλλων βακτηρίων. Την απομόνωση θα πρέπει να ακολουθεί πάντα ταυτοποίηση με βιοχημικές δοκιμές ή με αέρια χρωματογραφία των πτητικών λιπαρών οξέων του μικροοργανισμού ή άλλες μοριακές τεχνικές (PCR).

PCR: Ανίχνευση του μικροοργανισμού στα κόπρανα ή τμήμα εντέρου που φέρει αλλοιώσεις.

Ανίχνευση αντισωμάτων έναντι του μικροοργανισμού.

Ορολογικές εξετάσεις: Ανίχνευση αντισωμάτων σε ορό (ELISA)

Πρόληψη: Η χορήγηση αντιμικροβιακών παραγόντων βοηθά στην αντιμετώπιση του νοσήματος. Ωστόσο, η εμφάνιση στελεχών *B.hydrodysenteriae*

ανθεκτικών στην tylosin, lincomycin και dimetridazole καθιστά απαραίτητη την πρόληψη.

Σε ό,τι αφορά την πρόληψη ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην τήρηση των συνθηκών υγιεινής της εκτροφής. Συγκεκριμένα, μετά την απομάκρυνση των κοπράνων θα πρέπει να γίνονται απολυμάνσεις με φαινόλες, ιωδιούχα ή υποχλωριώδη διαλύματα, ενώ η είσοδος ζώων στα απολυμασμένα κτίρια θα πρέπει να γίνεται μετά την πάροδο τουλάχιστον 14 ημερών

Εκρίζωση:

Θεραπευτική αγωγή όλων των ζώων της εκτροφής με κατάλληλους αντιμικροβιακούς παράγοντες.

Μετακίνηση των ζώων στα οποία έγινε η αγωγή, σε "καθαρά" τμήματα της μονάδας και απολύμανση των θαλάμων.

Χορήγηση κατάλληλων αντιμικροβιακών ουσιών σε όλες τις σύες και τις τοκετοομάδες τους πριν τη μετακίνησή τους

Τέλος, η καταπολέμηση των τρωκτικών θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική στον περιορισμό ή/και στην εκρίζωση του νοσήματος.

Γενικά η καταπολέμηση του νοσήματος μπορεί να γίνει μόνον εφόσον εφαρμόζονται αυστηρά μέτρα βιοασφάλειας ώστε να διακοπεί ο κύκλος του μικροοργανισμού.

Γένος *Brucella*

Χαρακτηριστικά του μικροοργανισμού: Τα είδη του γένους *Brucella* είναι μικρού μεγέθους, 0.5-0.7 X 0.6-1.5μm, Gram αρνητικά βακτήρια ή κοκκοβακτήρια. Διατάσσονται σε ζεύγη, σε μικρά αθροίσματα ή ακόμη και μεμονωμένα. Είναι ακίνητα, ασπορογόνα δεν διαθέτουν έλυτρο, αν και στα είδη *B. abortus*, *B. melitensis* και *B. suis* με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, διακρίνεται ένας εξωτερικός φάκελος (έλυτρο). Τα βακτήρια του γένους *Brucella* χρωματίζονται κόκκινα με την χρώση Ziehl-Neelsen, όπως αυτή τροποποιήθηκε από το Stamp, χρώση Stamp ή τροποποιημένη Ziehl-Neelsen.

Όλα τα είδη του γένους *Brucella* αναπτύσσονται αερόβια στους 37° C, εκτός από τη *B. onis* και ορισμένα στελέχη της *B. abortus*, που αναπτύσσονται μόνο σε ατμόσφαιρα που περιέχει 5-10% CO₂. Οι αποικίες έχουν μέγεθος 1-2mm, συνήθως μετά από επώαση 3-4 ημερών, ορισμένα στελέχη όμως χρειάζονται ακόμα και 21 ημέρες επώαση για να σχηματίσουν αποικίες.

Οι αποικίες των ειδών του γένους *Brucella* είναι διαφανείς, στρογγυλές και λείες, στη μορφή Smooth (S). Οι Smooth αποικίες τόσο στο εργαστήριο, όσο και στη φύση μπορεί να μετατραπούν σε αδρές, μορφή Rough (R). Η αλλαγή της μορφολογίας των αποικιών είναι αποτέλεσμα αυτόματης μετάλλαξης και ευνοείται από ειδικούς παράγοντες, οι οποίοι σχετίζονται με την ανάπτυξη του μικροοργανισμού. Η αλλαγή στη μορφολογία των αποικιών, συνεπάγεται αλλαγή και στη λοιμογόνο δύναμη του βακτηρίου. Οι μικροοργανισμοί στη φάση S είναι περισσότερο λοιμογόνοι, από τους αντίστοιχους της φάσης R. Επιπλέον, λόγω των αλλαγών όχι μόνο στη μορφολογία των αποικιών, αλλά και στη δομή του κυτταρικού τους τοιχώματος, τόσο η ανταπόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος του μολυσμένου ζώου, όσο και η ευαισθησία του βακτηρίου στους βακτηριοφάγους είναι διαφορετική.

Αντιγονικά χαρακτηριστικά: Το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων του γένους *Brucella* έχει την τυπική χαρακτηριστική δομή του κυτταρικού τοιχώματος των Gram αρνητικών βακτηρίων. Στο λιποπολυσακχαρίτη (S-LPS) του κυτταρικού τοιχώματος βρίσκονται τα κύρια επιφανειακά αντιγόνα, A και M. Τα αντιγόνα αυτά υπάρχουν σε διαφορετικές συγκεντρώσεις στα διάφορα είδη του γένους, όταν είναι στη φάση S.

Η ποσότητα και οι συνδυασμοί των αντιγόνων αυτών παίζουν καθοριστικό ρόλο στην τυποποίηση των στελεχών, σε βιότυπους.

Από τη μελέτη της γονιδιακής δομής των ειδών του γένους *Brucella* με την τεχνική του υβριδισμού του DNA (DNA hybridization) διαπιστώθηκε μεταξύ των ειδών ομοιότητα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 90%. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός αυτό, προτάθηκε το γένος *Brucella* να αποτελείται από ένα είδος, το *B. melitensis* και όλα τα υπόλοιπα είδη να θεωρηθούν ως βιότυποι ή ορότυποι του είδους αυτού. Η πρόταση αυτή αν και απόλυτα τεκμηριωμένη δεν έγινε αποδεκτή από τη Διεθνή Επιτροπή Ταξινόμησης, για πρακτικούς λόγους. Για το λόγο αυτό το γένος θεωρείται ότι περιλαμβάνει 6 είδη, από τα οποία τα 3 πρώτα χαρακτηρίζονται ως κλασσικές βρουκέλλες, οι οποίες είναι:

- *B. abortus*, με 7 βιότυπους, τους 1,2,3,4,5,6 και 9, αποικίες S μορφής, με φυσικό ξενιστή τα βοοειδή.
- *B. melitensis*, με 3 βιότυπους, τους 1, 2, 3, αποικίες επίσης S μορφής, με φυσικό ξενιστή την αίγα και το πρόβατο.
- *B. suis*, με 5 βιότυπους, τους 1, 2, 3, 4, και 5, αποικίες S μορφής, με φυσικό ξενιστή το χοίρο.

Τα υπόλοιπα 3 είδη είναι οι :

- *B. onis*, αποικίες πάντοτε R μορφής και φυσικό ξενιστή το πρόβατο.
- *B. canis*, αποικίες πάντοτε, επίσης, R μορφής και φυσικό ξενιστή το σκύλο.
- *B. neotomae*, αποικίες S μορφής και φυσικό ξενιστή τα τρωκτικά.

Τα τελευταία χρόνια απομονώθηκαν βρουκέλλες και από θαλάσσια θηλαστικά, όπως φώκια, φάλαινα, δελφίνι. Τα είδη που απομονώθηκαν διαφέρουν από τα υπόλοιπα είδη και ονομάστηκαν *B. maris*, *B. cetaceae* και *B. pinnipedia*, αντίστοιχα. Αν και οι βρουκέλλες αυτές θεωρείται ότι αποτελούν ξεχωριστό είδος, εντούτοις αυτό δεν έχει αναγνωρισθεί επίσημα ακόμη.

Η ταυτοποίηση των ειδών γίνεται με βάση τα ειδικά καλλιεργητικά και βιοχημικά τους χαρακτηριστικά, καθώς και την αναστολή της ανάπτυξής τους από χρωστικές, όπως η βασική φουξίνη και η θειονίνη. Επιπλέον, μονοειδικοί οροί (ανίχνευση A και M αντιγόνων) και βακτηριοφάγοι χρησιμοποιούνται για την τυποποίησή τους σε βιότυπους.

Ανθεκτικότητα των βακτηρίων του γένους *Brucella*: Η ανθεκτικότητα των βακτηρίων του γένους *Brucella* έχει ιδιαίτερη σημασία στην επιδημιολογία του νοσήματος. Τα είδη του γένους, σε κατάλληλες συνθήκες, έχουν την ικανότητα να επιβιώνουν εκτός του οργανισμού των ξενιστών και θεωρούνται από τα πιο ανθεκτικά Gram αρνητικά, μη σπορογόνα βακτήρια.

Σε ευνοϊκές συνθήκες, όπως $pH > 4$, χαμηλή θερμοκρασία, υψηλή υγρασία και προστασία από άμεση ηλιακή ακτινοβολία, οι βρουκέλλες επιζούν και διατηρούν τη λοιμογόνο τους δύναμη για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στα αποβληθέντα έμβρυα, στους εμβρυϊκούς υμένες και στα λόχεια, όπως επίσης στο τρίχωμα των νεογέννητων, στο νερό, στα κόπρανα, στα χόρτα, στη σκόνη, στο έδαφος, στους τοίχους των στάβλων και στα ενδύματα οι βρουκέλλες μπορούν να επιζήσουν για αρκετούς μήνες.

Στα γαλακτοκομικά προϊόντα ο χρόνος επιβίωσης του μικροοργανισμού επηρεάζεται από παράγοντες που έχουν σχέση με τον τύπο του προϊόντος, όπως ωρίμανση, μεταβολή του pH , υγρασία και άλλοι. Τα βακτήρια καταστρέφονται άμεσα με την παστερίωση του γάλακτος και σε λίγα λεπτά με το βρασμό.

Στα κατεψυγμένα σφάγια επιζούν για χρόνια, ενώ στο νωπό κρέας για εξαιρετικά μικρό χρονικό διάστημα. Τέλος, οι μικροοργανισμοί καταστρέφονται σε λίγες ώρες μετά από άμεση έκθεση τους στην ηλιακή ακτινοβολία, καθώς επίσης και στα απολυμαντικά.

Χρόνος επιβίωσης *Brucella spp* στο περιβάλλον και σε διάφορα προϊόντα.

Νερό: 24 ώρες, μέχρι 4 μήνες

Έδαφος: 4 ημέρες, μέχρι 2 μήνες

Λιβάδια: 5-6 ημέρες

Κόπρανα: 24 ώρες, μέχρι 1 μήνα

Ούρα: 16 ώρες, μέχρι 6 ημέρες

Σκόνη: 3-44 ημέρες

Μαλλί: μέχρι 4 μήνες

Γάλα: 24 ώρες, μέχρι 2 έτη ($-40^{\circ}C$)

Βούτυρο: 142 ημέρες

Τυριά: από 4 ημέρες, μέχρι 6 μήνες

Τυρί Φέτα: 1-8 εβδομάδες (4-16 ημέρες). Δεν επιβιώνει σε $pH < 4$ ή $pH > 8-9$.

Καταστρέφεται άμεσα με την παστερίωση

Παθογένεια: Εξαρτάται από την ηλικία, το είδος και την ανοσολογική κατάσταση του μολυσμένου ζώου. Σημαντικό επίσης ρόλο παίζει η εγκυμοσύνη, αλλά και η λοιμογόνος δύναμη και ο αριθμός των βακτηρίων που εισέρχονται στον οργανισμό του ζώου. Οι βρουκέλλες στη φάση S είναι περισσότερο λοιμογόνες από τις αντίστοιχες της R φάσης, γιατί από τις τελευταίες απουσιάζουν οι λιποπολυσακχαρίτες του κυτταρικού τοιχώματος (S-LSP), με αποτέλεσμα να είναι περισσότερο ευάλωτες από τα φαγοκύτταρα (μακροφάγα).

Τα βακτήρια του γένους *Brucella* έχουν την ικανότητα να επιζούν μέσα στα φαγοκύτταρα. Οι μηχανισμοί με τους οποίους οι βρουκέλλες επιζούν, αλλά και πολλαπλασιάζονται στο εσωτερικό των φαγοκυττάρων δεν είναι απολύτως γνωστοί. Πιστεύεται ότι η αναστολή της λειτουργίας των λυσοσωμάτων και των φαγοσωμάτων είναι η κυριότερη αιτία της ενδοκυτταρικής επιβίωσης, του πολλαπλασιασμού, αλλά και της διατήρησης της λοιμογόνου δύναμης του βακτηρίου.

Η μόλυνση των ζώων γίνεται κυρίως από την πεπτική, αλλά και από την αναπνευστική οδό, τον οφθαλμικό βλεννογόνο και από λύσεις συνεχείας του δέρματος. Συχνή επίσης είναι η κάθετη μετάδοση, από μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο (in utero), όπως επίσης και με το πρωτόγαλα (via colostrum). Μολύνσεις από τη γεννητική οδό, με μολυσμένο σπέρμα, είναι δυνατό να συμβούν, αλλά δεν θεωρείται ότι είναι συχνές και δεν παίζουν ρόλο στην επιδημιολογία του νοσήματος.

Τα βακτήρια μετά την είσοδό τους στον οργανισμό παραλαμβάνονται από τα φαγοκύτταρα στο εσωτερικό των οποίων επιζούν και πολλαπλασιάζονται. Με τη λέμφο φθάνουν στα επιχώρια λεμφογάγγλια, όπου πολλαπλασιάζονται και με το αίμα διασπείρονται σε ολόκληρο το σώμα και εγκαθίστανται σε διάφορα όργανα του δικτυο- ενδοθηλιακού συστήματος (σπλήνας, ήπαρ κ.ά.), στο μαστό και στη μήτρα, όπου συνεχίζουν να πολλαπλασιάζονται. Η βακτηριαιμία εμφανίζεται συνήθως 10-20 ημέρες μετά τη μόλυνση και διαρκεί για 30-60 ημέρες, αν και έχουν αναφερθεί περιπτώσεις πιο παρατεταμένης βακτηριαιμίας. Τα είδη του γένους *Brucella* τα οποία συνδέονται πάντοτε με παρατεταμένη βακτηριαιμία, περισσότερο από ένα έτος, είναι τα *B. suis* και η *B. canis*.

Όταν το ζώο μολύνεται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης τα βακτήρια κατευθύνονται στο μαστό και στην κυοφορούσα μήτρα, όπου προκαλείται πλακουντίτιδα, μόλυνση του εμβρύου και αποβολή. Όταν τα ζώα που μολύνονται δεν κυοφορούν, τότε οι βρουκέλλες εγκαθίστανται συνήθως στο σπλήνα και στα λεμφογάγγλια και εφόσον ακολουθήσει εγκυμοσύνη, ο μικροοργανισμός θα κατευθυνθεί από τα σημεία εντόπισης του στην κυοφόρουσα μήτρα, με αποτέλεσμα την πρόκληση αποβολής. Τα μολυσμένα ζώα συνήθως αποβάλλουν μία φορά. Μετά την αποβολή ο μικροοργανισμός εντοπίζεται συνήθως στο μαστό και στα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια και αποβάλλεται με το γάλα. Στην επόμενη εγκυμοσύνη ο μικροοργανισμός επανεντοπίζεται στη μήτρα, αλλά προκαλεί ελαφριάς μορφής πλακουντίτιδα, η οποία σπάνια καταλήγει σε αποβολή. Στην περίπτωση αυτή η εγκυμοσύνη και ο τοκετός εξελίσσονται φυσιολογικά, το ζώο όμως αποβάλλει το μικροοργανισμό με τον πλακούντα και τα λόχεια. Το νεογέννητο είναι συνήθως μολυσμένο και σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αυτοϊαση, τα κλινικά συμπτώματα της νόσου (αποβολή), θα εκδηλωθούν κατά την πρώτη του εγκυμοσύνη.

Όταν μολυνθεί αρσενικό ζώο ο μικροοργανισμός εντοπίζεται στο γεννητικό του σύστημα με αποτέλεσμα ορχίτιδα - παρουσία του βακτηρίου στο σπέρμα- επιδιδυμίτιδα και στειρότητα. Τέλος, τόσο στα αρσενικά, όσο και στα θηλυκά μπορεί να έχουμε εντοπισμό του μικροοργανισμού στις αρθρώσεις, με αποτέλεσμα αρθρίτιδες.

Η εκλεκτική εντόπιση των βρουκελλών στο γεννητικό σύστημα ευνοείται από την ύπαρξη της ερυθριτόλης. Η ερυθριτόλη, η οποία ευνοεί την ανάπτυξη των βρουκελλών, βρίσκεται σε μεγάλη συγκέντρωση στον πλακούντα των αγελάδων, των μικρών μηρυκαστικών και του χοίρου. Επίσης υπάρχει στο μαστό των θηλυκών και στους όρχεις και την επιδιδυμίδα των αρσενικών ζώων.

Ανοσολογική απάντηση: Η ένταση της απάντησης του ανοσοποιητικού συστήματος του ζώου εξαρτάται από τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους, από τον αριθμό των μικροοργανισμών, το στάδιο της εγκυμοσύνης και το φύλο του ζώου που μολύνεται.

Μετά τη μόλυνση και την είσοδο του λοιμογόνου παράγοντα στον οργανισμό του ζώου ενεργοποιούνται οι μηχανισμοί, τόσο της κυτταρικής, όσο και χυμικής ανοσίας. Τα αντισώματα εμφανίζονται 2-4 εβδομάδες μετά τη μόλυνση. Πρώτα εμφανίζονται οι ανοσοσφαιρίνες της κλάσεως IgM και μετά από 1 ή 2 εβδομάδες εμφανίζονται οι ανοσοσφαιρίνες της κλάσεως IgG, οι οποίες και παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στα ζώα που βρίσκονται σε κατάσταση εγκυμοσύνης, ο τίτλος των αντισωμάτων, είναι συνήθως υψηλός. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις δεν ανιχνεύονται αντισώματα παρά μόνο αμέσως μετά την αποβολή. Στα μη έγκυα ζώα, οι τίτλοι των αντισωμάτων μπορεί να είναι χαμηλοί, όταν ο μικροοργανισμός εντοπίζεται στο μαστό ή πολύ χαμηλοί, όταν ο μικροοργανισμός εντοπίζεται μόνο στα λεμφογάγγλια.

Σε πολλές περιπτώσεις, σε ζώα που μολύνονται κατά τη διάρκεια της ενδομήτριας ζωής τους ή αμέσως μετά τη γέννησή τους, δεν ανιχνεύονται αντισώματα λόγω ανοσοανοχής, οπότε αναπτύσσεται λανθάνουσα μόλυνση (latent infection). Τα ζώα αυτά, παρόλο που εμφανίζονται αρνητικά σε ορολογικές δοκιμές, είναι μολυσμένα, αποβάλλουν το μικροοργανισμό στο περιβάλλον και συντελούν στην εξάπλωση του νοσήματος.

Τα μολυσμένα ζώα αναπτύσσουν και κυτταρική ανοσία με αποτέλεσμα να εμφανίζουν επιβραδυνόμενου τύπου υπερευαισθησία, η οποία ανιχνεύεται με ενδοδερμική έγχυση βρουκελλικού αντιγόνου (δοκιμή βρουκελλίνης).

Επιζωτιολογία: Τα βακτήρια του γένους *Brucella* αποβάλλονται στο περιβάλλον με τα έμβρυα, τον πλακούντα, με όλες τις εκκρίσεις του γεννητικού συστήματος του ζώου και με το γάλα. Η διασπορά τους στο περιβάλλον γίνεται επιπλέον με τα κόπρανα και τα ούρα του ζώου. Στη διασπορά του μικροοργανισμού και στην εξάπλωση του νοσήματος ρόλο μπορεί να παίζουν και τα άγρια ζώα (ελάφια, τρωκτικά κ.ά.), καθώς και διάφορα είδη αρθροπόδων. Έχει αναφερθεί μετάδοση της βρουκέλλωσης και με αιματοφάγα έντομα, ο τρόπος αυτός όμως μετάδοσης θεωρείται σπάνιος και δεν είναι σημαντικός για την επιδημιολογία του νοσήματος. Επίσης, τα μολυσμένα άρσενικά ζώα (παρουσία του μικροοργανισμού στο σπέρμα), δεν θεωρούνται ως σημαντική πηγή μόλυνσης και δεν επηρεάζουν την επιδημιολογία του νοσήματος.

Τέλος, ο άνθρωπος και ο σκύλος μπορεί να παίξουν ρόλο μηχανικού μεταφορέα του μικροοργανισμού.

Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η βρουκέλλωση εμφανίζεται συνήθως σε μία εκτροφή μετά από εισαγωγή μολυσμένου ζώου, αλλά και μολυσμένης τροφής, όπως νωπό ή αποξηραμένο χόρτο ή/και με μολυσμένα οχήματα. Επιπλέον τα βοοειδή μολύνονται από τη *B. abortus* όταν βόσκουν σε κοινά λιβάδια μαζί με άλλα βοοειδή και από τη *B. melitensis*, όταν βόσκουν μαζί με πρόβατα και αίγες.

Βρουκέλλωση

Η βρουκέλλωση είναι λοιμώδες νόσημα με παγκόσμια εξάπλωση και μακρόχρονη ιστορία. Προσβάλλονται κυρίως τα μηρυκαστικά και δευτερευόντως ο χοίρος και ο σκύλος. Ο λοιμογόνος παράγοντας εντοπίζεται κυρίως στο γεννητικό σύστημα θηλυκών και αρσενικών ζώων, με συνέπεια την αποβολή, την παροδική στειρότητα και τη δημιουργία εντοπισμένων αλλοιώσεων σε διάφορους ιστούς.

Βρουκέλλωση των βοοειδών

Τα βοοειδή προσβάλλονται κυρίως από την *B. abortus*. Οι βιότυποι 2 και 3 επικρατούν στις χώρες της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής. Προσβάλλονται επίσης και από τη *B. melitensis*, κυρίως στις Μεσογειακές χώρες σε επαφή με μολυσμένα πρόβατα και αίγες και σπανιότερα από τη *B. suis* σε επαφή με μολυσμένους χοίρους.

Γεωγραφική εξάπλωση: παγκόσμια

Επιζωτιολογία: Οι χώρες της Ευρώπης, εκτός από τις Μεσογειακές, είναι επίσημα απαλλαγμένες από τη *B. abortus*, μετά από εφαρμογή προγραμμάτων εκρίζωσης.

Επίσημα απαλλαγμένες επίσης είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία και η Ιαπωνία.

Η μόλυνση των βοοειδών γίνεται με όλους τους τρόπους που περιγράφηκαν. Το ποσοστό των αποβολών, σε μια εκτροφή που μολύνεται για πρώτη φορά, είναι πολύ υψηλό και φθάνει το 30-40%. Τα επόμενα χρόνια το ποσοστό των ζώων που θα αποβάλλουν μειώνεται. Συνήθως αποβάλλουν τα νεαρά ζώα που βρίσκονται

στην πρώτη εγκυμοσύνη και τα ευπαθή νεο-εισαγόμενα στην εκτροφή ζώα. Η αποβολή παρατηρείται μετά τον πέμπτο μήνα της εγκυμοσύνης, συνήθως τον 6^ο-8^ο μήνα.

Μερικές ημέρες πριν την αποβολή το μολυσμένο ζώο αποβάλλει το μικροοργανισμό με τις εκκρίσεις του γεννητικού του συστήματος. Μετά την αποβολή μεγάλος αριθμός βακτηρίων (πλακούντας: 10^{10-12} μικροοργ./gr) αποβάλλεται με τους εμβρυϊκούς υμένες και τα λόχεια για 2 έως 4 εβδομάδες.

Στους επόμενους «φυσιολογικούς» τοκετούς οι μικροοργανισμοί συνεχίζουν να διασπείρονται στο περιβάλλον με τις εκκρίσεις, γιατί τόσο το ζώο, όσο και το νεογέννητο παραμένουν μολυσμένα. Τα βακτήρια αποβάλλονται επίσης, περιοδικά, με το γάλα των μολυσμένων ζώων, διότι η μόλυνση του μαστού και των λεμφογαγγλίων παραμένει για χρόνια. Τα μολυσμένα αρσενικά ζώα αποβάλλουν το μικροοργανισμό με το σπέρμα, εφόσον έχουν αναπτύξει ορχίτιδα ή επιδιδυμίτιδα.

Η βρουκέλλωση στα βοοειδή είναι ένα νόσημα με μεγάλη οικονομική σημασία για τον κτηντρόφο και την εθνική οικονομία, καθώς και για τη δημόσια υγεία.

Βρουκέλλωση των προβάτων και των αιγών

Τα πρόβατα και οι αίγες προσβάλλονται σχεδόν αποκλειστικά από τη *B. melitensis* (βιότυποι 1, 2, 3). Οι βιότυποι 2 και 3 επικρατούν στις Μεσογειακές Χώρες ενώ ο βιότυπος 1 στην Νότια Αμερική.

Γεωγραφική εξάπλωση: Παγκόσμια.

Το νόσημα ενδημεί στις Μεσογειακές χώρες, στη Μέση Ανατολή, στη Νότια Αμερική και στο Μεξικό. Η Αυστραλία, οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, όπως και οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης (Αγγλία, Δανία, Σουηδία, Νορβηγία, Φιλανδία, Ιρλανδία) θεωρούνται επίσημα απαλλαγμένες του νοσήματος.

Στη χώρα μας η βρουκέλλωση των μικρών μηρυκαστικών είναι ενζωτικό νόσημα και το ποσοστό μόλυνσης ποιμνίων και ζώων, κυρίως στην ηπειρωτική χώρα, παραμένει υψηλό. Επειδή από το 1998 στην ηπειρωτική Ελλάδα εφαρμόζεται πρόγραμμα μαζικού εμβολιασμού των αιγών και των προβάτων δεν υπάρχουν

διαθέσιμα επίσημα στατιστικά στοιχεία. Αντίθετα στα νησιά όπου εφαρμόζεται πρόγραμμα ελέγχου και σφαγής, ο επιπολασμός της νόσου ανέρχεται, για το 1999, σε 2,34% για τα μολυσμένα ποίμνια και σε 0,37% για τα μολυσμένα ζώα.

Παθογένεια-Επιζωοτιολογία: Η μόλυνση και των μικρών μηρυκαστικών γίνεται με όλους τους τρόπους που έχουν ήδη περιγραφεί. Το ποσοστό των αποβολών, σε ένα ποίμνιο που μολύνεται για πρώτη φορά, είναι πολύ υψηλό και μπορεί να φθάσει μέχρι και το 80%. Τα επόμενα χρόνια το ποσοστό των ζώων που αποβάλλουν μειώνεται προοδευτικά, το ποίμνιο όμως παραμένει μολυσμένο. Η αποβολή συνήθως παρατηρείται τους 2 τελευταίους μήνες της εγκυμοσύνης. Τα μολυσμένα ζώα αποτελούν πηγή μόλυνσης και διασπείρουν το λοιμογόνο παράγοντα στο περιβάλλον κατά την περίοδο της αποβολής ή του τοκετού, με τα έμβρυα, τους εμβρυϊκούς υμένες και τα λόχεια, τα οποία περιέχουν εξαιρετικά μεγάλο αριθμό βακτηρίων. Η συγκέντρωση των βακτηρίων στο αμνιακό υγρό μολυσμένου ζώου μπορεί να ανέλθει στο 10^{13} βακτήρια / ml. Το βακτήριο μπορεί να συνεχίσει να αποβάλλεται και στους επόμενους φυσιολογικούς τοκετούς, που ακολουθούν την αποβολή, γιατί τα ζώα παραμένουν μολυσμένα.

Ο εντοπισμός του μικροοργανισμού στο μαστό έχει ως αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό και την απέκκρισή του, περιοδικά, με το γάλα. Στα πρόβατα η απέκκριση της βρουκέλλας από το γάλα διαρκεί συνήθως 2 ή/και μέχρι 6 μήνες, ενώ στις αίγες απεκκρίνεται σε όλη τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου και μπορεί να συνεχιστεί και στην επόμενη γαλακτική περίοδο.

Η ευαισθησία των ζώων στη μόλυνση από *B. melitensis* αυξάνεται με τη σεξουαλική ωριμότητα και κυρίως με την εγκυμοσύνη. Οι αίγες είναι περισσότερο ευαίσθητες από τα πρόβατα και παραμένουν μολυσμένες δια βίου. Οι γαλακτοπαραγωγές φυλές των προβάτων, όπως και οι μεσογειακές φυλές είναι περισσότερο ευαίσθητες.

Παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασπορά της μόλυνσης σε μια εκτροφή είναι το μέγεθός της, η μεγάλη πυκνότητα του πληθυσμού και οι πρακτικές διαχείρισης της, κυρίως κατά την περίοδο των τοκετών. Σημαντικοί επίσης παράγοντες διασποράς μεταξύ των ποιμνίων είναι οι ανεξέλεγκτες μετακινήσεις ζώων, καθώς και ο ημιεκτατικός ή νομαδικός τρόπος εκτροφής, αλλά και οι κοινοί βοσκότοποι.

Τα μολυσμένα αρσενικά ζώα δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιζωοτιολογία του νοσήματος. Θεωρείται ότι δρουν, κυρίως, ως μηχανικοί φορείς.

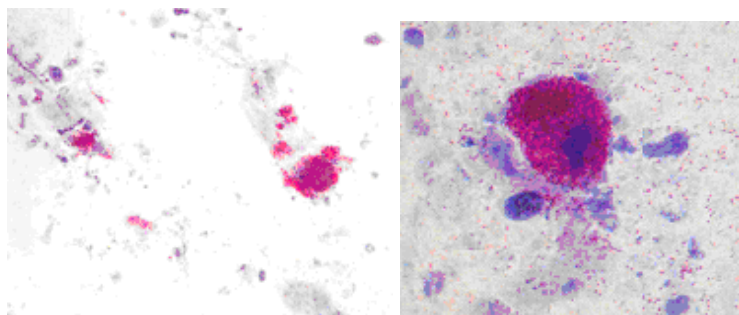
Στα πρόβατα παρατηρείται αυτοίωση (Self-limited infection) μερικούς μήνες ή και χρόνια μετά τη μόλυνση. Στην περίπτωση αυτή το ζώο, παύει να απεκκρίνει το λοιμογόνο παράγοντα, αλλά μπορεί να αναπτύξει εντοπισμένη μόλυνση.

Διάγνωση της βρουκέλλωσης των μηρυκαστικών

Τα συμπτώματα του νοσήματος δεν είναι ειδικά, αν και οι αποβολές την επόμενη αναπαραγωγική περίοδο, μόνο των νεοεισαγόμενων ζώων και των ζώων αντικατάστασης, υποδηλώνουν την παρουσία της νόσου. Η επιβεβαίωση όμως γίνεται μόνο με την εργαστηριακή διάγνωση.

Παθολογικά υλικά: Σε περίπτωση αποβολών θα σταλούν στο εργαστήριο το στομάχι του εμβρύου με το περιεχόμενό του, ο πλακούντας ή/και βύσματα με εκκρίσεις του γεννητικού σωλήνα.

Άμεση μικροσκόπηση: Επιχρίσματα από τις κοτυληδόνες, κυρίως όταν υπάρχουν νεκρώσεις και από τα πεπαχυμένα μεσοκοτυληδόνια διαστήματα, καθώς και από το περιεχόμενο και το βλεννογόνο του στομάχου. Τα επιχρίσματα βάφονται με χρώση Stamp, και αναζητούνται στο μικροσκόπιο αθροίσματα μικρών ερυθρών κοκκοβακτηρίων.



Είδη του γένους *Brucella*
σε επιχρίσματα από παθολογικό υλικό

Καλλιέργεια σε ειδικά θρεπτικά υποστρώματα από τα ίδια υλικά και επώαση στους 37°C, τόσο σε αερόβιο περιβάλλον, όσο και σε περιβάλλον 5-10% CO₂. Οι αποικίες αναπτύσσονται μετά από 4 ή και 21 ημέρες, κυρίως όταν τα υποστρώματα περιέχουν αντιβιοτικά. Για την απομόνωση του βακτηρίου μπορεί επίσης να γίνει καλλιέργεια και από το γάλα του μολυσμένου ζώου.

PCR: Η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης για την ανίχνευση του DNA του μικροοργανισμού σε παθολογικό υλικό, εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια, με καλά αποτελέσματα.

Ορολογικές εξετάσεις: Για τις εξετάσεις αυτές χρησιμοποιείται ορός αίματος από τα ύποπτα ζώα στα οποία ανιχνεύονται αντισώματα. Κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν διάφορες ορολογικές δοκιμές για τη διάγνωση της βρουκέλλωσης.

Οι ορολογικές δοκιμές που χρησιμοποιούνται σήμερα **υποχρεωτικά στα προγράμματα εκρίζωσής** του νοσήματος, για την ανίχνευση οροθετικών ζώων, είναι οι ακόλουθες:

Δοκιμή **Rose Bengal (RBT):** Πρόκειται για δοκιμή ταχείας οροσυγκόλλησης σε πλάκα. Χρησιμοποιούνται ίσες ποσότητες ορού και αντιγόνου (25/25μl). Το αντιγόνο είναι εναιώρημα *B. abortus* χρωματισμένο με ερυθρό της Βεγγάλης και με pH ρυθμισμένο στο 3,6 ±0.05. Με τη δοκιμή αυτή ανιχνεύεται η ύπαρξη ανοσοσφαιρινών της κλάσεως IgG1. Το αποτέλεσμα είναι ποιοτικό και εκφράζεται ως θετικό ή αρνητικό. Η Rose Bengal είναι μέθοδος πολύ ευαίσθητη, εύκολη και γρήγορη. Η ευαισθησία της δοκιμής είναι υψηλή όταν εφαρμόζεται σε ορό αίματος βοοειδών, ενώ δεν είναι τόσο υψηλή όταν εφαρμόζεται σε ορό αίματος προβάτων και αιγών. Όσον αφορά την ειδικότητά της υπολείπεται από αυτή άλλων δοκιμών. Για το λόγο αυτό η δοκιμή Rose Bengal χρησιμοποιείται μόνο ως δοκιμή διαλογής (screening test).

Προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθησία της δοκιμής όταν αυτή εφαρμόζεται σε ορό προβάτων και αιγών μεταβάλλεται η αναλογία ορού/αντιγόνου. Στην τροποποιημένη Rose Bengal (M-RBT), 75μl ορού αίματος αναμινύονται με 25μl αντιγόνου.

Η δοκιμή της **Σύνδεσης του Συμπληρώματος (ΣΣ) - Complement Fixation Test (CFT):** Με τη δοκιμή αυτή ανιχνεύονται κυρίως ανοσοσφαιρίνες της κλάσεως IgG1.

Η δοκιμή είναι περισσότερο ειδική από την προηγούμενη και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ως επιβεβαιωτική δοκιμή (confirmatory test). Χρησιμοποιείται τόσο για τη διάγνωση της οξείας, όσο και της χρόνιας μορφής της βρουκέλλωσης. Μειονεκτήματά της είναι ότι είναι ακριβή, πολύπλοκη, χρονοβόρος και πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένα εργαστήρια για να είναι τα αποτελέσματά της συγκρίσιμα και επαναλήψιμα. Τα αποτελέσματα της εκφράζονται σε μονάδες Κοινής Αγοράς (U. EEC/ml) και θετικός θεωρείται ο ορός αίματος που περιέχει 20 U. EEC ή περισσότερες.

ELISA: Η ανοσοενζυμική μέθοδος ELISA χρησιμοποιείται για την ανίχνευση αντισωμάτων μόνο στον ορό του αίματος ή στο γάλα βοοειδών. Η δοκιμή παρουσιάζει υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα. Χρησιμοποιείται τόσο ως δοκιμή διαλογής (bulk milk ELISA), όσο και ως επιβεβαιωτική δοκιμή. Η δοκιμή μπορεί να αυτοματοποιηθεί με αποτέλεσμα να εξετάζεται μεγάλος αριθμός δειγμάτων. Είναι σχετικά απλή, τα αποτελέσματα λαμβάνονται σε διάστημα 3 ωρών, αλλά για την ανάγνωση απαιτείται ειδικό όργανο και η δοκιμή είναι σχετικά ακριβή συγκρινόμενη με τη **Rose Bengal** .

Παρόλο που η ELISA έχει αποδειχθεί πολύτιμη στη διάγνωση του νοσήματος των μικρών μηρυκαστικών σε πειραματικές συνθήκες, δεν έχει ακόμη τυποποιηθεί σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, ώστε να χαρακτηριστεί έγκυρη και να χρησιμοποιηθεί στη διάγνωση της βρουκέλλωσης, από *B. melitensis*, στα πρόβατα και στις αίγες.

Συχνά ανιχνεύονται με τις ορολογικές δοκιμές ψευδώς θετικά ζώα, διότι οι βρουκέλλες διαθέτουν κοινά αντιγόνα με άλλα Gram αρνητικά βακτήρια και για το λόγο αυτό παρατηρούνται διασταυρωμένες αντιδράσεις (Cross-reactions) μεταξύ των βακτηρίων αυτών και των *S-Brucella*. Το συχνότερα εμπλεκόμενο βακτήριο είναι η *Yersinia enterocolitica* O:9 (κυρίως στο χοίρο) και ακολουθούν η *E. coli* O:116, O:157 και *Salmonella* group N (O:30).

Άλλες ορολογικές δοκιμές

Δοκιμή πόλωσης φθορίζοντος φωτός (Fluorescence Polarization Assay,FPA):

Η δοκιμή ανιχνεύει αντισώματα του μικροοργανισμού τόσο στον ορό του αίματος, όσο και του γάλακτος των μολυσμένων ζώων. Η FPA πλεονεκτεί έναντι άλλων ορολογικών δοκιμών, διότι είναι απλή, γρήγορη και οικονομική, αλλά δεν έχει ακόμη αξιολογηθεί η ευαισθησία και η ειδικότητά της, ως προς τα μικρά μηρυκαστικά, ώστε να εγκριθεί ως επίσημη μέθοδος διάγνωσης. Αντίθετα είναι εγκεκριμένη για τα βοοειδή από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

Βραδεία οροσυγγόληση (Wright): Δεν χρησιμοποιείται πλέον στη διάγνωση της βρουκέλλωσης στα ζώα. Αντίθετα χρησιμοποιείται στον άνθρωπο.

Δακτυλιοειδής δοκιμή γάλακτος (Ring test): Χρησιμοποιήθηκε πολλές δεκαετίες ως προκαταρκτική μέθοδος ανίχνευσης-διαλογής μολυσμένων εκτροφών αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Η μέθοδος αυτή ανιχνεύει με μία μόνο εξέταση, μίγματος γάλακτος 8-10 αγελάδων, το 80% περίπου των μολυσμένων εκτροφών.

Αλλεργική δοκιμή με βρουκελλίνη: Η δοκιμή αυτή είναι εξαιρετικά ειδική και χρησιμοποιείται μόνο στα μικρά μηρυκαστικά, σε περίπτωση που παρουσιάζονται διασταυρωμένες αντιδράσεις. Η δοκιμή εφαρμόζεται με έγχυση βρουκελλίνης (εκχύλισμα βρουκελλών) αυστηρά ενδοδερμικά στο κάτω βλέφαρο και η ανάγνωση των αποτελεσμάτων γίνεται μετά από 48 ώρες. Σε θετική δοκιμή υπάρχει έντονο οίδημα στο κάτω βλέφαρο.

Πρόληψη: Θεραπεία δεν επιτρέπεται στα παραγωγικά ζώα και για το λόγο αυτό η πρόληψη βασίζεται στην εφαρμογή προγραμμάτων ελέγχου ή/και εκρίζωσης του νοσήματος. Σήμερα, όλα τα προηγμένα κράτη εφαρμόζουν εθνικά προγράμματα. Το όφελος από τη σωστή εφαρμογή των δύσκολων και πολυδάπανων αυτών προγραμμάτων είναι μεγάλο, τόσο για την εθνική οικονομία, όσο και για τη δημόσια υγεία.

Στην Ελλάδα, από το 1978, σε ολόκληρη τη χώρα εφαρμόζεται πρόγραμμα εκρίζωσης της βρουκέλλωσης των βοοειδών στηριζόμενο στον ορολογικό έλεγχο των βοοειδών ηλικίας άνω των 12 μηνών και σφαγή των μολυσμένων (Test and slaughter), σύμφωνα με την Directive 97/ 12, της Ε.Ε.

Αρχές του προγράμματος:

-Απογράφονται όλες οι εκτροφές της χώρας και εξετάζονται όλα τα ζώα ηλικίας άνω των 12 μηνών με την ορολογική δοκιμή Rose Bengal. Οι οροί των θετικών στη δοκιμή αυτή ζώων, εξετάζονται και με τη Σύνδεση του Συμπληρώματος. Τα θετικά στη ΣΣ ζώα, αναγνωρίζονται με μόνιμο τρόπο (ενώτια) και στέλνονται υποχρεωτικά στο σφαγείο. Ο παραγωγός αποζημιώνεται από το κράτος για την αγορά νέων ζώων, από εκτροφές που είναι απαλλαγμένες από το νόσημα. Σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα οι εκτροφές χαρακτηρίζονται ως:

B1: Εκτροφή άγνωστης κατάστασης, δηλαδή εκτροφή στην οποία δεν έχει γίνει καμιά ορολογική εξέταση

B2: Εκτροφή στην οποία όλα τα ζώα άνω των 12 μηνών είναι αρνητικά σε μία από τις αποδεκτές ορολογικές δοκιμές.

B3: Εκτροφή Ελεύθερη Βρουκέλλωσης, όταν όλα τα θηλυκά ζώα έχουν εμβολιαστεί σε ηλικία μέχρι 6 μηνών και οι ορολογικές δοκιμές σε ζώα άνω των 30 μηνών είναι αρνητικές.

B4: Απαλλαγμένη εκτροφή (officially free), στην οποία δεν υπάρχουν εμβολιασμένα ζώα. Στην εκτροφή αυτή πρέπει:

-Όλα τα ζώα να είναι αρνητικά σε 2 ορολογικές δοκιμές, σε μεσοδιάστημα 6-12 μηνών ή σε 3 Bulk Milk ELISA, με μεσοδιάστημα 3μηνών.

-Η εκτροφή δεν επιτρέπεται να έχει επαφή με άλλες εκτροφές και να εισάγει ζώα από εκτροφές άγνωστης κατάστασης.

-Για να διατηρήσει η εκτροφή **B4** το χαρακτηρισμό της, θα πρέπει να ελέγχεται δύο φορές το έτος με ορολογικές δοκιμές ή 3 φορές το έτος με τη δοκιμή Bulk Milk ELISA, στο γάλα.

Στα μικρά μηρυκαστικά εφαρμόζονται εμβολιακά προγράμματα στην ηπειρωτική χώρα και έλεγχος και σφαγή των μολυσμένων (Test and slaughter) στα νησιά.

Εμβόλια: Το ιδανικό εμβόλιο για την πρόληψη της βρουκέλλωσης θα ήταν αυτό που θα έδινε ισχυρή και μακράς διάρκειας ανοσία με μία εμβολιακή δόση, σε ζώα κάθε ηλικίας. Θα έπρεπε να είναι αβλαβές για τα ζώα και τον άνθρωπο που το χειρίζεται και να προκαλεί την παραγωγή μικρής διάρκειας ή/και χαμηλό τίτλο εμβολιακών αντισωμάτων, που θα μπορούσαν να διαφοροποιηθούν από αυτά της φυσικής μόλυνσης. Ένα τέτοιο εμβόλιο θα μπορούσε να συμβαδίζει και με την εφαρμογή προγραμμάτων ελέγχου και σφαγής, για την εκρίζωση της νόσου.

Τα εμβόλια που υπάρχουν όμως μέχρι σήμερα, εξασφαλίζουν περιορισμένη προφύλαξη, προφυλάσσουν δηλαδή από την αποβολή όταν η μόλυνση είναι μέτρια, δεν προφυλάσσουν όμως από την υποκλινική λοίμωξη και τη διασπορά του μικροοργανισμού. Παρά τα μειονεκτήματά τους όμως χρησιμοποιήθηκαν και ακόμη χρησιμοποιούνται για την πρόληψη του νοσήματος.

Εμβόλια Βοοειδών

Το **S19**, ζωντανό Ελαττωμένης Λοιμογόνου Δύναμης (Ε.Λ.Δ) προέρχεται από *B. abortus*, φάσης S με χαρακτηριστικά *B. abortus* biovar 1

Υποδόρια χορήγηση σε θηλυκούς μόσχους ηλικίας 3-6 μηνών. Τα εμβολιακά αντισώματα δεν ανιχνεύονται από την ηλικία των 18-20 μηνών. Προστασία περίπου 90%.

Εμβολιασμός ζώων μεγαλύτερης ηλικίας προκαλεί μακροχρόνια ανίχνευση εμβολιακών αντισωμάτων και απέκκριση του μικροοργανισμού με το γάλα ή/και αποβολή. Είναι παθογόνο για τον άνθρωπο. **Το εμβόλιο αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ στη χώρα μας.**

Το **45/20**, αδρανοποιημένο εμβόλιο *B. abortus*, στη φάση R.

Δίνει αρνητικές τις ορολογικές δοκιμές, αλλά μικρή προστασία, 65-70%.

Και το εμβόλιο αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ στη χώρα μας.

Το **RB51**, Ε.Λ.Δ, εμβόλιο *B. abortus*

Είναι μεταλλαγμένο, φάσης rough (R) ανθεκτικό στη Rifampin, που προήλθε από στέλεχος *B. abortus*, φάσης S. Είναι το ίδιο αποτελεσματικό (90%) με το S19. Δίνει αρνητικές τις ορολογικές δοκιμές και είναι συμβατό με προγράμματα ελέγχου και σφαγής των οροθετικών ζώων. **Το RB51 χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά το 2001 στο Ν. Θεσσαλονίκης.**

Πειραματικά βρέθηκε ότι είναι αποτελεσματικό και κατά της *B. melitensis* σε αίγες.

Εμβόλια προβάτων και αιγών

Το **Rev-1**: Ζωντανό Ελαττωμένης Λοιμογόνου Δύναμης (Ε.Λ.Δ εμβόλιο, το οποίο παρασκευάζεται από στέλεχος της *B. melitensis*

Το 1953 οι Elberg και Herzberg απομόνωσαν από άνθρωπο, ένα στέλεχος *B. melitensis*, το οποίο ήταν στρεπτομυκίνο-εξαρτόμενο και δεν είχε αξιόλογη ανοσοποιητική ικανότητα. Πειραματιζόμενοι μέχρι το 1957 περίπου, κατόρθωσαν να μετατρέψουν το στέλεχος αυτό σε στρεπτομυκίνο – ανεξάρτητο, με αξιόλογη ανοσοποιητική ικανότητα. Από το 1959 χρησιμοποιείται ως εμβόλιο με την ονομασία Rev -1 (ανάστροφος κλώνος).

Το Rev-1, παρά τα μειονεκτήματά του, όπως απέκκριση στο περιβάλλον, μετάδοση σε ευπαθή ζώα και στον άνθρωπο, εξακολουθεί να είναι για μισό περίπου αιώνα το εμβόλιο αναφοράς για την πρόληψη της βρουκέλλωσης σε πρόβατα και αίγες. Και φαίνεται ότι θα παραμείνει έως ότου ένα νεότερο εναλλακτικό εμβόλιο, ασφαλέστερο και αποτελεσματικότερο, το αντικαταστήσει.

Η ανταπόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος του ζώου μετά από εμβολιασμό με εμβόλιο που περιέχει ζωντανά βακτήρια του γένους *Brucella*, όπως το Rev- 1, είναι όμοια με αυτή της μόλυνσης από φυσικά στελέχη. Η διάρκεια όμως ανίχνευσης των αντισωμάτων εξαρτάται από την οδό χορήγησης του εμβολίου, την ηλικία του ζώου και την εμβολιακή δόση.

Στη χώρα μας το Rev-1 χρησιμοποιείται από το 1975, για τον εμβολιασμό των μικρών μηρυκαστικών σε εθνικό πρόγραμμα, με σκοπό τη μείωση του ποσοστού

μόλυνσης των ποιμνίων, για να εφαρμοστεί σε δεύτερη φάση πρόγραμμα ελέγχου και σφαγής στα πρόβατα και στις αίγες .

Σύμφωνα με το παλαιό πρόγραμμα γινόταν **υποδόριος εμβολιασμός μόνο των θηλυκών ζώων αντικατάστασης, ηλικίας 3-6 μηνών**, με την κανονική δόση, $1 - 2 \times 10^9$ cfu. Τα εμβολιακά αντισώματα ανιχνεύονται μέχρι την ηλικία των 24 - 28 μηνών, με τις κλασικές ορολογικές δοκιμές RB & ΣΣ, αλλά το εμβολιασμένο ζώο θεωρείται προστατευμένο για 4 χρόνια ή κατά άλλους για όλη τη διάρκεια της αναπαραγωγικής του ζωής.

Το Rev-1, μετά από υποδόρια χορήγηση, δίνει ισχυρή και μακράς διαρκείας ανοσία, μειώνει την απέκκριση του φυσικού στελέχους και είναι αποτελεσματικό σε συνθήκες εκτροφής.

Από το 1992 σταμάτησε ο εμβολιασμός των μικρών μηρυκαστικών και άρχισε να εφαρμόζεται, σταδιακά, αρχίζοντας από τα νησιά, τα οποία είχαν το μικρότερο ποσοστό μόλυνσης, η δεύτερη φάση του προγράμματος, δηλαδή ο έλεγχος και η σφαγή των οροθετικών ζώων. Η φάση αυτή του προγράμματος, για πολλούς λόγους, απέτυχε, με αποτέλεσμα την αύξηση και πάλι του ποσοστού μόλυνσης των ποιμνίων. Κάτω από αυτές τις συνθήκες αποφασίστηκε να αρχίσει ξανά το πρόγραμμα εμβολιασμού των ζώων, αλλά τη φορά αυτή **να γίνει μαζικός εμβολιασμός ανηλίκων και ενηλίκων ζώων, εκτός των εγκύων και των αρσενικών**. Η ενέργεια αυτή είχε την έγκριση της Ε.Ε και είχε ως στόχο την ανοσοποίηση του πληθυσμού των μικρών μηρυκαστικών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Ο μαζικός εμβολιασμός (νέο πρόγραμμα) άρχισε να εφαρμόζεται το 1998 με την ενστάλαξη στον επιπεφυκότα, μιας σταγόνας (30μl) του εμβολίου Rev 1, η οποία περιέχει την κανονική δόση, 10^9 cfu βακτηρίων. Η οφθαλμική χορήγηση του εμβολίου παρέχει ανοσία όμοια με αυτήν που παρέχεται με τον υποδόριο εμβολιασμό, ενώ η ανταπόκριση του ανοσολογικού συστήματος είναι ήπια. Τα εμβολιακά αντισώματα ανιχνεύονται με τη δοκιμή RB & ΣΣ μόνο για διάστημα 4-5 μηνών σε ζώα που έχουν εμβολιαστεί σε ηλικία 3-6 μηνών και για περίπου 12 μήνες σε ζώα που εμβολιάστηκαν ως ενήλικα. Για το λόγο αυτό ο τρόπος αυτός εμβολιασμού είναι συμβατός με το πρόγραμμα «έλεγχος και σφαγή». Επίσης το εμβολιακό στέλεχος, μετά από οφθαλμικό εμβολιασμό, δεν απεκκρίνεται με το γάλα.

Οφθαλμικός εμβολιασμός με την κανονική δόση του Rev- 1, εφαρμόστηκε τα τελευταία χρόνια και σε βοοειδή. Εμβολιάστηκαν θηλυκά ζώα κάθε ηλικίας (εκτός των εγκύων) εκτατικών εκτροφών, 5-6 επιλεγμένων νομών της χώρας.

Λοιμώδης Επιδιδυμίτιδα των κριών (Ovine epididymitis)

Λοιμώδες νόσημα του προβάτου, που χαρακτηρίζεται από επιδιδυμίτιδα στους κριούς, σποραδικές αποβολές ή αφανή λοίμωξη στις προβατίνες και μείωση της γονιμότητας του ποιμνίου.

Οφείλεται στη *B. onis*, η οποία είναι πάντα στην αδρή, *rough (R)* φάση και δεν παρουσιάζει αξιοσημείωτες διασταυρωμένες αντιδράσεις με τις «κλασσικές βρουκέλλες»

Γεωγραφική εξάπλωση: Η νόσος περιγράφηκε στη Ν. Ζηλανδία (1953), στην Αυστραλία, στις USA και στη συνέχεια και στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης. **Στη χώρα μας δεν έχει διαγνωσθεί ακόμη.**

Αφροδίσια μετάδοση από κριό σε προβατίνες, αλλά και από κριό σε κριό είναι ο κυριότερος τρόπος μόλυνσης. Επίσης πιθανή οδός άμεσης μόλυνσης θεωρείται η ρινοφαρυγγική οδός, ενώ πηγές έμμεσης μόλυνσης θεωρούνται το έδαφος, το νερό και η τροφή.

Ο χρόνος επώασης είναι μεγάλος, 6-18 εβδομάδες και ο μικροοργανισμός βρίσκεται στο σπέρμα 5 εβδομάδες μετά τη μόλυνση.

Διάγνωση: Σε χώρες όπου η νόσος ενζωτεί η εργαστηριακή διάγνωση γίνεται με απομόνωση του μικροοργανισμού από το σπέρμα και με ορολογικές δοκιμές.

Οι πιο αξιόπιστες δοκιμές είναι η ανοσοδιάχυση σε άγαρ (Agar gel immunodiffusion), η Σύνδεση του Συμπληρώματος και η έμμεση ELISA

Για την πρόληψη του νοσήματος οι νεαροί κριοί εμβολιάζονται με Rev-1 ή με εμβόλιο που παρασκευάζεται από *B. onis*.

Βρουκέλλωση του χοίρου

Ο χοίρος προσβάλλεται από τη *B. suis*, με αποτέλεσμα τη γενικευμένη λοίμωξη, με εντόπιση στο γεννητικό σύστημα και των δύο φύλων, με πρόκληση ορχίτιδας, μείωση της γονιμότητας και γέννηση θνησιγενών εμβρύων.

Επίσης, ο χοίρος μπορεί να μολυνθεί και από τις *B. melitensis*, *B. abortus*, και *B. canis*

Γεωγραφική εξάπλωση

B. suis βιότυπος 1: παγκόσμια

B. suis βιότυπος 2: Ευρώπη

B. suis βιότυπος 3: Ν. Αμερική, Β. Κίνα και Ιαπωνία

Στην Ευρώπη πηγή μόλυνσης θεωρείται ο αγριόχοιρος και ο λαγός.

Στην **Ελλάδα** η βρουκέλλωση του χοίρου έχει διαπιστωθεί ορολογικά, αλλά δεν έχει απομονωθεί ο μικροοργανισμός, επομένως δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί το είδος της βρουκέλλας από την οποία ήταν μολυσμένα τα ζώα.

Μετάδοση: Από το γεννητικό και το πεπτικό. Τα χοιρίδια μολύνονται όταν θηλάζουν σε μολυσμένες χοιρομητέρες ή έρχονται σε επαφή με αποβληθέντα έμβρυα.

Παθογένεια: Εμφάνιση βακτηριαμίας από 1-7, αλλά συνήθως 2 εβδομάδες μετά τη μόλυνση, που διαρκεί περίπου 5 εβδομάδες, συνεχώς. Διαλείπουσα βακτηριαμία διαρκεί από 1-34 μήνες. Απέκκριση του μικροοργανισμού για 30 περίπου ημέρες.

Για τη **διάγνωση** χρησιμοποιούνται οι ορολογικές δοκιμές RBT και CFT οι οποίες έχουν μειονεκτήματα, διότι δίνουν διασταυρωμένες αντιδράσεις με την *Y. enterocolitica* O:9 και την *E.coli* O:157. Καλύτερα αποτελέσματα δίνει η αλλεργική δοκιμή με βρουκελλίνη.

Τροποποιημένο ζωντανό *B. suis* εμβόλιο, χρησιμοποιήθηκε στην Κίνα. Παγκόσμια εμβολιασμοί δεν γίνονται. Προγράμματα εκρίζωσης του νοσήματος εφαρμόζονται σε μερικές χώρες.

Βρουκέλλωση του σκύλου

Είναι λοιμώδες νόσημα του σκύλου που χαρακτηρίζεται από εμβρυϊκούς θανάτους, αποβολές, ορχίτιδα, επιδιδυμίτιδα και μειωμένη γονιμότητα και στα δύο

φύλα. Η *B. canis* είναι πάντοτε στη φάση R και συχνά προκαλεί ήπια, ασυμπτωματική μόλυνση.

Εκτός από το σκύλο έχουν αναφερθεί και προσβολές ανθρώπων, κυρίως σε εργαστήρια, αλλά είναι σπάνιες.

Γεωγραφική εξάπλωση: Διαπιστώθηκε αρχικά στις ΗΠΑ και στη Μ. Βρετανία (1966-68) και στη συνέχεια και σε άλλες χώρες. Σήμερα έχει παγκόσμια εξάπλωση. Η βρουκέλλωση του σκύλου ενζωτεί και προσβάλλει συνήθως σκύλους σε μεγάλα κυνοτροφεία. Η νόσος έχει διαγνωσθεί και στη χώρας μας.

Η μόλυνση γίνεται από το γεννητικό, πεπτικό και οφθαλμικό βλεννογόνο. Τα ζώα μολύνονται από τα αποβληθέντα έμβρυα, από τους εμβρυικούς υμένες, τα κοιλικά εκκρίματα που είναι μολυσμένα για 4-6 εβδομάδες και το σπέρμα. Μετά τη μόλυνση ακολουθεί μεγάλης διάρκειας βακτηραιμία που διαρκεί μέχρι και 2 χρόνια, συνεχώς ή περιοδικά. Επίσης μακροχρόνια είναι η παρουσία της *B. canis* στα ούρα και στο σπέρμα, για περίπου 1 χρόνο.

Ο μικροοργανισμός εντοπίζεται στο λεμφικό ιστό και στο γεννητικό σύστημα αρσενικών και θηλυκών ζώων. Υψηλοί τίτλοι αντισωμάτων εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της βακτηραιμίας, οι οποίοι μειώνονται εξαιρετικά όταν η βακτηραιμία εκλείπει.

Η διάγνωση γίνεται με απομόνωση της *B. canis* από το αίμα, το ούρο, το σπέρμα και φυσικά από τα προϊόντα της αποβολής.

Ορολογικά μία ταχεία συγκόλληση σε πλάκα χρησιμοποιείται ως δοκιμή διαλογής (screening test) σε εκτροφές σκύλων. Για επιβεβαίωση χρησιμοποιείται η CFT, η ELISA και η ανοσοδιάχυση σε άγαρ.

Εμβόλιο δεν υπάρχει. Η πρόληψη βασίζεται στις καλές συνθήκες υγιεινής των κυνοτροφείων και κυρίως στη απομόνωση των μολυσμένων ζώων.

Ο σκύλος μολύνεται επίσης και από τις *B. melitensis*, *B. abortus* και *B. suis*. Η μόλυνση γίνεται συνήθως από μολυσμένα παραγωγικά ζώα, είναι ασυμπτωματική και συναντάται σε αγροτικούς σκύλους.

Βρουκέλλωση του Ίππου

Ο ίππος προσβάλλεται σπάνια από τη *B. abortus* και πιο σπάνια από τη *B. suis*. Η μόλυνση γίνεται από επαφή με μολυσμένους φυσικούς ξενιστές του βακτηρίου. Ο ίππος δεν αποτελεί φυσική δεξαμενή της βρουκέλλας. Το νόσημα εκδηλώνεται με αρθρίτιδες (χλωτότητες). Ο μικροοργανισμός μπορεί να υπάρχει στο γάλα της μολυσμένης φορβάδος. Διάγνωση ορολογική.

Νομοθεσία: Νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης

Σχέση με τη δημόσια υγεία: Η βρουκέλλωση είναι μία από τις σπουδαιότερες ζωνοσόους (ζωοανθρωπονόσος). Στις Μεσογειακές κυρίως χώρες είναι η σπουδαιότερη, γνωστή με το όνομα «μελιταίος πυρετός», γιατί ο άνθρωπος μολύνεται κυρίως από τη *B. melitensis*, η οποία ενδημεί στις χώρες αυτές. Σπάνια προσβάλλεται από τη *B. suis* και από τη *B. abortus* και ακόμη πιο σπάνια από τη *B. canis*.

Πηγή μόλυνσης για τον άνθρωπο είναι τα μολυσμένα ζώα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Ο άνθρωπος μολύνεται άμεσα, επαγγελματική νόσος, κατά την αποβολή, τον τοκετό, τη σφαγή και την άμελη μολυσμένων ζώων. Επίσης μπορεί να μολυνθεί κατά το χειρισμό ζωντανών εμβολίων και στο διαγνωστικό εργαστήριο. Οδοί μόλυνσης για τον άνθρωπο είναι η πεπτική και αναπνευστική οδός, ο οφθαλμικός βλεννογόνος, καθώς και οι λύσεις συνεχείας του δέρματος. Είναι επομένως προφανές, ότι τόσο ο χειρισμός των μολυσμένων ζώων, όσο και των παθολογικών υλικών πρέπει να γίνεται με πολύ μεγάλη προσοχή.

Έμμεσα, ο άνθρωπος μολύνεται από το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, που δεν έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία.

Μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο θεωρείται πολύ δύσκολη ή σχεδόν αδύνατη.

Η περίοδος επώασης διαρκεί από 2-4 εβδομάδες ή και μερικούς μήνες. Τα συμπτώματα δεν είναι ειδικά. Στην οξεία φάση συνήθως εμφανίζεται εξασθένιση, κυματοειδής, διαλείπων πυρετός, με εφίδρωση κυρίως τη νύχτα. Επίσης

κεφαλαλγία και πόνος στους μυς και στις αρθρώσεις. Η πιο συνηθισμένη επιπλοκή είναι η οστεομυελίτιδα.

Στη γυναίκα αναφέρονται, πολύ σπάνια, αποβολές καθώς και εντόπιση του βακτηρίου στο μαστό,.

Η διάγνωση γίνεται με καλλιέργεια (απομόνωση του μικροοργανισμού από το αίμα), καθώς και με ορολογικές και μοριακές μεθόδους.

Η θεραπεία γίνεται με συνδυασμό αντιβιοτικών και είναι μακροχρόνια.

Η καλύτερη **πρόληψη** για τη βρουκέλλωση του ανθρώπου είναι η εκρίζωση του νοσήματος από τα ζώα. Μέχρι τότε, δεν πρέπει να παραβλέπονται τα μέτρα υγιεινής. Οι προφυλάξεις που πρέπει να παίρνει ο καθένας από μας, που με τον ένα ή τον άλλο τρόπο έρχεται σε επαφή με το μικροοργανισμό, πρέπει να είναι αυστηρές.

Από το 1916 που δοκιμάστηκε το πρώτο εμβόλιο, σε στρατιώτες στη Μάλτα, δεν έπαψαν να παρασκευάζονται και να χρησιμοποιούνται, πειραματικά, εμβόλια σε μεγάλες ομάδες πληθυσμού. Κανένα όμως από τα εμβόλια αυτά δεν είναι ακίνδυνο και δεν δίνει ικανοποιητική ανοσία, ώστε να συστήνεται η χρήση του, έστω και στις ομάδες υψηλού κινδύνου. Τα πλέον γνωστά είναι το VA19 (*B. abortus*) που χρησιμοποιήθηκε στη Σ. Ένωση, από το 1952-58 με σκαριφισμό. Την ίδια περίπου εποχή χρησιμοποιήθηκε στην Κίνα το 104m (*B. melitensis*).

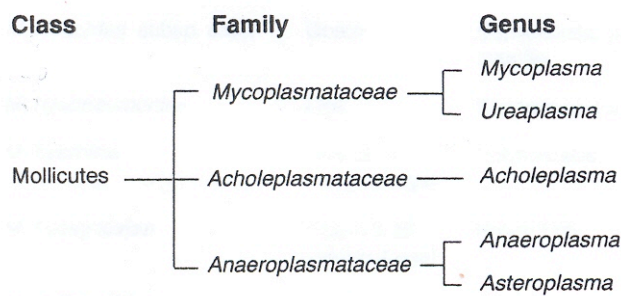
Το 1960, δοκιμάστηκε στο Ισραήλ, το *B. abortus* 19D και το 1962 στις USA το *B. abortus* VA-19 και το *B. melitensis* Rev-1, αλλά προκάλεσαν οξεία βρουκέλλωση και εγκαταλείφθηκαν. Προσπάθειες γίνονται τα τελευταία χρόνια για παρασκευή εμβολίων υπομονάδων τόσο για τον άνθρωπο, όσο και για τα ζώα, τα οποία να δίνουν μακράς διάρκειας ανοσία και να μην έχουν τα μειονεκτήματα των «κλασικών» εμβολίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Carter G. R. and Darla J. Wise (2004). *Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology*. Sixth Ed., Iowa State Press
2. Dwight C. Hirsh and Yuan Chung Zee (1999). *Veterinary Microbiology*. Blackwell Science
3. Greene G. (2006). *Infectious Diseases of Dog and Cat*. Saunders Elsevier.
4. *Merck Veterinary Manual* (2005). Ninth ed. Merck & CO., INC. Whitehouse Station, N.J., U.S.A.
5. Quinn P. G., Markey B. K. and D. Maguire (2003). *Concise Review of Veterinary Microbiology*. Blackwell Ltd
6. Quinn P. G., Markey B. K., Carter M.E., Donnelly W. J. and F.G. Leonard (2002). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Blackwell science
7. Παπαδόπουλος Ορέστης (1983). *Λοιμώδη Νοσήματα των Ζώων*. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.
8. Σαρρής, Κ. Ηλιάδης, Ν. Μπουρτζή- Χατζοπούλου και Μ. Κουμπατή (1984)
9. *Μαθήματα Γενικής και ειδικής Μικροβιολογίας*. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.
10. Scott P. (2007). *Sheep Medicine*. Manson Publishing
11. Songer J.G. and K. W. Post (2005). *Veterinary Microbiology: Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease*. Elsevier Saunders
12. Straw Barbara et.al. (1999) *Diseases of Swine*. Iowa State Press

Γένος Μυκοπλάσματα

Τα μυκοπλάσματα είναι οι απλούστεροι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί, οι οποίοι είναι ικανοί να ζήσουν ως ανεξάρτητες και ελεύθερες μορφές. Κατατάσσονται στην κλάση Mollicutes (molis: μαλακός, cutis: περίβλημα) που περιλαμβάνει εννέα γένη από τα οποία τα πέντε παρουσιάζουν ενδιαφέρον στην Κτηνιατρική. Το γένος *Mycoplasma*, περιλαμβάνει 100 είδη πολλά από τα οποία είναι παθογόνα για τα ζώα. Διακρίνονται από τα άλλα βακτήρια από το μικρό τους μέγεθος και την έλλειψη κυτταρικού τοιχώματος (δεν μπορούν να συνθέσουν πεπτιδογλυκάνη), στην οποία οφείλεται και ο έντονος πολυμορφισμός (διαθέτουν ευέλικτη κυτταρική μεμβράνη). Έτσι το σχήμα τους μπορεί να ποικίλλει από κοκκοειδές (διαμέτρου 0,3-0,8 μm) έως φυλλοειδές (πλάτους 0,2-0,3μm και μήκους 150μm).



Οικογένειες και γένη που παρουσιάζουν κτηνιατρικό ενδιαφέρον, της κλάσης Mollicutes.

Κατανομή στη φύση – Ανθεκτικότητα

Τα μυκοπλάσματα βρίσκονται στην επιφάνεια των βλεννογόνων του επιπεφυκότα, των ρινικών κοιλοτήτων, του φάρυγγα, του εντέρου, των γεννητικών οργάνων ανθρώπων και ζώων. Απεκκρίνονται με το γάλα και όλες τις εκκρίσεις και απεκκρίσεις των άρρωστων ζώων.

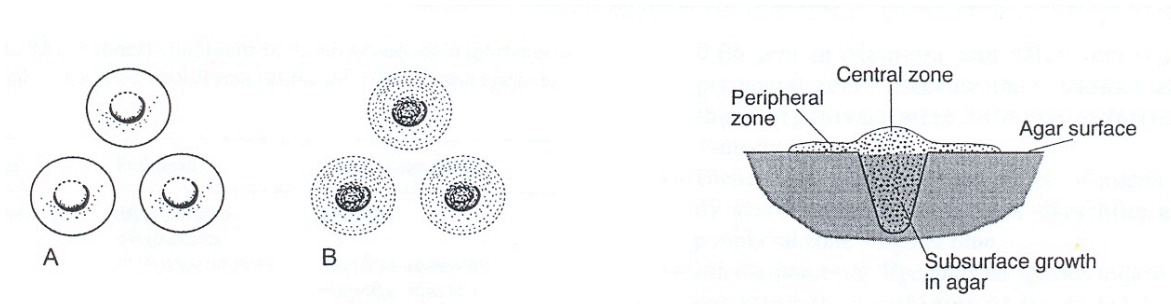
Ορισμένα είδη εμφανίζουν τροπισμό (μαστός, αρθρώσεις) ενώ άλλα όχι. Πάντως θεωρούνται στο σύνολό τους ότι εμφανίζουν ειδικότητα ξενιστή (host specific) και ότι μπορούν να επιβιώσουν στο περιβάλλον για μικρό χρονικό διάστημα.

Είναι ευαίσθητα σε αντισηπτικά, απολυμαντικά και ξηρασία. Είναι όμως ανθεκτικά σε αντιβιοτικά που ο μηχανισμός δράσης τους αφορά στη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος, όπως οι πενικιλίνες.

Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά:

Τα μυκοπλάσματα έχουν υψηλές απαιτήσεις σε αμινοξέα και λιπίδια, συστατικά απαραίτητα για τη δόμηση της κυτατροπλασματικής τους μεμβράνης, των νουκλεϊκών οξέων αλλά και για τις βασικές μεταβολικές τους δραστηριότητες. Οι αποικίες των μυκοπλάσμάτων δημιουργούνται μετά από 3-12 ημέρες επώασης στους 37°C. Έχουν μορφή όμοια με «αβγά μάτια» (fried-egg appearance), το κέντρο τους είναι ανορθωμένο και η περιφέρειά τους χαμηλότερη και πιο διαφανής. Χαρακτηριστικό των αποικιών είναι ότι η ανάπτυξή τους στο άγαρ γίνεται αρχικά προς τα κάτω και στη συνέχεια επεκτείνεται προς την περιφέρεια. Το μέγεθός τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος από 10-1000μm. Οι αποικίες δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι αλλά είναι απαραίτητη η χρήση στερεοσκοπίου.

Είναι ευκαιριακά αναερόβια και ορισμένα αναπτύσσονται καλύτερα σε ατμόσφαιρα 5-10% CO₂.



Παθογένεια – παθογόνος δράση

Τα μυκοπλάσματα έχουν τη ικανότητα να προσκολλώνται ισχυρά στα κύτταρα του ξενιστή τα οποία και τελικά βλάπτονται από τα τοξικά προϊόντα του μικροοργανισμού. Το υπεροξειδίο του υδρογόνου και κάποιες εξωτοξίνες έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση οξειδωτικών καταστροφών στη μεμβράνη των κυττάρων του ξενιστή. Ακολουθεί η έκχυση υδρολυτικών ενζύμων και τελικά η λύση των κυττάρων του ξενιστή. Τα μυκοπλάσματα προσκολλώνται επίσης στα ουδετερόφιλα και τα μακροφάγα και παρεμποδίζουν τη φαγοκυττάρωση, ενώ ορισμένα είδη καταστρέφουν κύτταρα του ξενιστή με διείσδυσή τους σε αυτά. Ορισμένα παθογόνα μυκοπλάσματα όπως το *Mycoplasma hyorhneumoniae* που είναι υπεύθυνο για αναπνευστική λοίμωξη χοίρων, προσκολλάται στα επιθηλιακά κύτταρα

των πνευμονικών κυψελίδων. Οι υποδοχείς των κυττάρων του ξενιστή είναι κυρίως γλυκοπρωτεΐνες και γλυκολιπίδια. Ένα άλλο μυκόπλασμα το *M.bovis* προκαλεί φλεγμονή του μαστικού αδένος λόγω μιας πρωτεΐνης που διαθέτει και η οποία εντοπίζεται στην επιφάνεια της κυτταρικής του μεμβράνης. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις κατά τις οποίες τα μυκοπλάσματα δεν παραμένουν προσκολλημένα στα επιθήλια αλλά διέρχονται τον επιθηλιακό φραγμό, περνούν στην κυκλοφορία του αίματος και αποικίζουν εσωτερικά όργανα προκαλώντας συστηματική νόσο.

Εργαστηριακή διάγνωση:

A) Παθολογικό υλικό: ξέσματα βλεννογόνων, τραχειακό υγρό, πνευμονικός ιστός (κατά προτίμηση από την περιφέρεια των αλλοιώσεων), αρθρικό υγρό και γάλα αποτελούν τα κατάλληλα παθολογικά υλικά για την απομόνωση μυκοπλασμάτων στο εργαστήριο.

Τα παθολογικά υλικά θα πρέπει να συλλέγονται κατά τα πρώιμα στάδια εκδήλωσης του νοσήματος και να αποστέλλονται στο εργαστήριο σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 48 ωρών.

B) Επιχρίσματα: Τα μυκοπλάσματα δεν «παίρνουν» καλά τις χρωστικές και γι'αυτό δεν γίνονται χρώσεις στο εργαστήριο. Ωστόσο, είναι Gram αρνητικά ενώ μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί και η χρώση Giemsa.

Γ) Καλλιέργεια: Η καλλιέργεια γίνεται σε ειδικά υποστρώματα, στους 37⁰C αερόβια ή σε ατμόσφαιρα 5-10% CO₂ για διάστημα 3-12 ημερών. Ακολουθεί η ανάπτυξη μικροαποικιών και η παρατήρηση στο στερεοσκόπιο. Η ταυτοποίηση μπορεί να γίνει με βάση τις βιοχημικές ιδιότητες (είναι όμως ιδιαίτερα χρονοβόρα λόγω του αργού μεταβολισμού των μυκοπλασμάτων). Για το λόγο αυτό προτιμώνται μοριακές τεχνικές PCR.

Δ) Ορολογικές εξετάσεις: Σε επίπεδο εκτροφών εφαρμόζονται σύνδεση συμπηρώματος (ΣΣ) και ELISA. Η ταχεία συγκόλληση σε πλάκες και η αναστολή της αιμοσυγκόλλησης εφαρμόζεται κυρίως για τον έλεγχο σμηνών.

Λοιμώξεις από *Mycoplasma bovis*

Το *M. bovis* θεωρείται το πιο παθογόνο από τα μυκοπλάσματα που προσβάλλουν τα βοοειδή. Προκαλεί μαστίτιδα σε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής και

λοιμώξεις του αναπνευστικού σε παχυνόμενους μόσχους με σοβαρές οικονομικές απώλειες.

Δεξαμενή του μικροοργανισμού στη φύση αποτελούν ο μαστικός αδένας, το αναπνευστικό και γεννητικό σύστημα των μολυσμένων βοοειδών.

Η μετάδοση του μικροοργανισμού από το μαστό επιτυγχάνεται μέσω των θηλάστρων των αμελκτικών μηχανών ή με τα χέρια αμελκτών που ήρθαν σε επαφή με μολυσμένο γάλα. Από το αρχικά προσβεβλημένο τεταρτημόριο είναι δυνατή η εξάπλωση της λοίμωξης διαμέσου των θηλών αλλά κυρίως διαμέσου του αίματος ή της λέμφου, σε ολόκληρο τον μαστό.

Οι μολυσμένες αγελάδες μπορούν να μεταδώσουν τον μικροοργανισμό στους μόσχους τόσο κατά τη διάρκεια της κύησης όσο και κατά τη γαλουχία. Ορισμένοι από αυτούς γίνονται ασυμπτωματικοί φορείς και η παρουσία τους στην εκτροφή έχει ιδιαίτερη σημασία για την επιζωοτιολογία και τη μετάδοση του λοιμογόνου παράγοντα.

Το *M.bovis* βρίσκεται επίσης στις εκκρίσεις του αναπνευστικού και μολύνει άμεσα τα υγιή ζώα. Ο μικροοργανισμός αποικίζει το αναπνευστικό σύστημα και μπορεί να προκαλέσει νόσημα. Ο μολυσμένος ξενιστής ακόμα και στην περίπτωση που δεν θα νοσήσει μπορεί να μεταδώσει το μικροοργανισμό σε άλλα ζώα.

Αναπνευστικές Λοιμώξεις Μόσχων

Το *M.bovis* θεωρείται το πιο παθογόνο από τα μυκοπλάσματα των βοοειδών. Έχει βρεθεί ότι μπορεί να προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα κυρίως μόσχων και να προκαλέσει μακροσκοπικές και ιστολογικές αλλοιώσεις στον πνεύμονα. Ωστόσο, οι λοιμώξεις αυτές παραμένουν υποκλινικές, εάν δεν επιπλακούν από άλλα βακτήρια.

Ο μικροοργανισμός εμπλέκεται στην ενζωτική πνευμονία των μόσχων, σύνδρομο στην αιτιολογία του οποίου συμμετέχουν οι ιοί του αναπνευστικού συστήματος: παραινφλουένζα 3, αδενοϊός 1-2-3, ρινοϊός, συγκυτιακός ιός των βοοειδών, είδη του γένους *Chlamydia*, βακτήρια όπως *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Actinomyces pyogenes*, *Streptococcus* spp. αλλά και άλλα μυκοπλάσματα. Ωστόσο, για την εμφάνιση της ενζωτικής πνευμονίας απαιτείται και η παρουσία προδιαθετικών παραγόντων όπως: η καταπόνηση της μεταφοράς, η στέρηση νερού και τροφής για μακρύ χρονικό διάστημα, κακές συνθήκες υγιεινής,

μεγάλες και συχνές μεταβολές του καιρού, χορήγηση κορτιζόνης ή άλλων ανοσοκατασταλτικών ουσιών.

Οι προδιαθεσικοί παράγοντες ευνοούν στις ιώσεις του αναπνευστικού μειώνοντας την άμυνα αλλά κυρίως καταστέλλοντας την παραγωγή τοπικών αντισωμάτων διευκολύνοντας την εμπλοκή μυκοπλασμάτων.

Στο *M.bovis* αποδίδεται το σύνδρομο πνευμονίας – αρθρίτιδας, όπου τα ζώα εκτός από συμπτώματα πνευμονίας εμφανίζουν και συμπτώματα αρθρίτιδας.

Μαστίτιδα οφειλόμενη σε *M.bovis*

Το *M.bovis* όταν απομονώνεται σε υψηλούς πληθυσμούς μπορεί να θεωρηθεί ως αιτιολογικός παράγοντας μαστίτιδας.

Η μυκοπλασματική μαστίτιδα μπορεί να εμφανισθεί σε όλα τα στάδια της γαλακτικής περιόδου με μεγαλύτερη συχνότητα κατά τον πρώτο μήνα της λοχείας. Στην αρχή μπορεί να παρατηρηθεί διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου ενώ η μείωση της ημερήσιας παραγωγής γάλακτος είναι εμφανής και μπορεί να περιοριστεί σε λίγα ml. Συνήθως προσβάλλονται περισσότερα του ενός τεταρτημόρια. Αρχικά ο μαστός εμφανίζει εικόνα φλεγμονής (οιδηματικός, ερυθρός, θερμός, επώδυνος), ενώ μετά από 3-4 εβδομάδες ατροφεί.

Χαρακτηριστικό της μυκοπλασματικής αιτιολογίας μαστίτιδας είναι ο ιδιαίτερα υψηλός αριθμός πολυμορφοπύρηνων ουδετερόφιλων στο γάλα, αριθμός που μπορεί να φθάσει και τα 20.000.000/ml.

Λοιμώδης Πλευροπνευμονία των Βοοειδών (Contagious bovine pleuropneumonia CBPP)

Βαριά μεταδοτική νόσος των βοοειδών που οφείλεται στο *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* (small colony) και το οποίο είναι μέλος της ομάδας *mycoides* (*mycoides* cluster). Η ομάδα αυτή αποτελείται από έξι μέλη τα οποία παρουσιάζουν στενή αντιγονική συγγένεια και έχουν παρόμοια βιοχημικά, ανοσολογικά αλλά και γενετικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα η μεταξύ τους διαφοροποίηση να είναι σχετικά δύσκολη.

Ο μικροοργανισμός μεταδίδεται κυρίως με μικροσταγονίδια της αναπνοής και για το λόγο αυτό προϋποθέτει στενή επαφή των υγιών ζώων με ζώα φορείς ή

άρρωστα. Η περίοδος επώασης είναι 3 εβδομάδες. Μετά από το χρονικό αυτό διάστημα εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα. Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους αλλά και από την ανοσολογική κατάσταση του ξενιστή μεγαλοοργανισμού. Η ταχύτητα εξάπλωσης του νοσήματος στην εκτροφή μπορεί να είναι σχετικά μικρή. Η θνητότητα μπορεί να φθάσει το 50% σε διάστημα 7 έως 8 μηνών, ή νοσηρότητα όμως μπορεί να φθάσει και το 100% της εκτροφής.

Η μετάδοση από χώρα σε χώρα γίνεται με την εισαγωγή ζωντανών ζώων φορέων.

Συνήθως το νόσημα εκδηλώνεται ως σοβαρή πνευμονία οξείας μορφής, με υψηλό πυρετό, βήχα, ανορεξία και λήθαργο. Λόγω της συσσώρευσης άφθονου εξιδρώματος στη θωρακική κοιλότητα το ζώο δυσκολεύεται να αναπνεύσει και λαμβάνει χαρακτηριστική στάση με απαγωγή των άκρων και παράλληλη έκταση και στροφή της κεφαλής. Ο θάνατος επέρχεται 1 έως 3 εβδομάδες μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του νοσήματος σε υποξείες και χρόνιες περιπτώσεις είναι ότι κατά την νεκροτομή οι προσβλημένοι πνεύμονες εμφανίζουν διεύρυνση των μεσολόβιων διαστημάτων, λόγω φλεγμονής και οιδήματος με αποτέλεσμα σε τομή να έχουν όψη μωσαϊκού.

Στη χρόνια μορφή παρατηρούνται πυρετός, συμπτώματα ελαφράς πνευμονίας, βήχας μετά από άσκηση, ενώ παρέρχονται μετά από εβδομάδες.

Εργαστηριακή διάγνωση: Παθολογικά υλικά όπως θωρακικό υγρό, τεμάχια πνευμόνων ή επιχώρια λεμφογάγγλια αποστέλλονται στο εργαστήριο για καλλιέργεια, απομόνωση και ταυτοποίηση του υπεύθυνου μυκοπλάσματος.

Ανίχνευση της παρουσίας του μικροοργανισμού απευθείας από τεμάχια πνεύμονα μπορεί να γίνει με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR).

Εάν έχουμε στη διάθεσή μας μόνον πλευρικό υγρό η διάγνωση μπορεί να γίνει με ανοσοφθορισμό.

Τέλος, διάφορες ορολογικές δοκιμές όπως ταχεία οροσυγκόλληση ή σύνδεση συμπληρώματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έλεγχο εκτροφών ή έλεγχο κατά τη διάβαση συνόρων.

Πρόληψη: Σε χώρες στις οποίες το νόσημα δεν ενζωτεί, η σφαγή των προσβλημένων αλλά και όσων ζώων έχουν έρθει σε επαφή με αυτά είναι υποχρεωτική.

Το νόσημα έχει εκριζωθεί από την Ευρώπη και σποραδικά κρούσματα δηλώνονται και αντιμετωπίζονται άμεσα. Στην Ελλάδα δεν έχει απομονωθεί μέχρι σήμερα, η επαγρύπνηση όμως θεωρείται σημαντική δεδομένου του μεγάλου αριθμού παχυνόμενων μόσχων που εισάγονται ετησίως. Το νόσημα θεωρείται ενδημικό για τις χώρες της Αφρικής, της Μέσης Ανατολής και της Ασίας.

Είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης. Μετά την απομόνωση και ταυτοποίηση του υπεύθυνου μυκοπλάσματος θα πρέπει να ακολουθεί επίβεβαίωση από το Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς.

Ο άνθρωπος δεν προσβάλλεται από το μυκόπλασμα αυτό.

Λοιμώδης αγαλαξία των αιγών και των προβάτων (Contagious agalactiae)

Η Λοιμώδης αγαλαξία είναι μια σοβαρή, μεταδοτική νόσος των αιγών και των προβάτων. Οφείλεται στο *Mycoplasma agalactiae* και ενδημεί σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης, της Αφρικής και της Ασίας. Στην Ελλάδα, είναι πολύ συχνή και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα νοσήματα των μικρών μηρυκαστικών με σοβαρές οικονομικές απώλειες.

Η μόλυνση γίνεται από το στόμα, είναι όμως δυνατή και από άλλες οδούς. Το στάδιο της μικροβιαιμίας, που χαρακτηρίζεται από πυρετό, ακολουθεί η εντόπιση σε διάφορους ιστούς εκλογής όπως μαστός, αρθρώσεις, οφθαλμός όπου προκαλεί φλεγμονή, ενώ μπορεί να εντοπισθεί και στη μήτρα και να προκαλέσει αποβολή

Ο μικροοργανισμός διασπείρεται κυρίως με το γάλα αλλά και με όλες τις εκκρίσεις και απεκκρίσεις των άρρωστων ζώων. Η περίοδος επώασης είναι 15-20 ημέρες, ενώ θεωρείται ιδιαίτερα επίμονη λοίμωξη αφού μπορεί ακόμη και 7 μήνες μετά την ίαση να βρεθεί στο γάλα ή στα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια.

Παθογόνος δράση

Η μαστίτιδα οφειλόμενη σε *Mycoplasma agalactiae* μπορεί να είναι οξεία, χρόνια ή υποκλινική. Συνήθως, παρατηρείται διακοπή ή μείωση της ποσότητας του παραγόμενου γάλακτος που μπορεί να είναι κροκιδώδες, κιτρινόχρωμο ή και αιμορραγικό, με γεύση αλμυρή ή πικρή. Μέσα στο σωλήνα δημιουργεί ίζημα. Ορισμένες φορές, στα αρχικά στάδια της οξείας μορφής, ο μαστός εμφανίζει επώδυνη διόγκωση που συνοδεύεται από λεμφαδενίτιδα των οπισθομαστικών, ενώ

στην υποκλινική μορφή, μοναδικό σύμπτωμα μπορεί να είναι η πτώση της γαλακτοπαραγωγής.

Σε περιπτώσεις αρθρίτιδας, οι προσβλημένες αρθρώσεις (συνήθως του καρπού, ταρσού και κυνήποδα) είναι θερμές, επώδυνες και διογκωμένες. Τα ζώα εμφανίζουν χλωρότητα, δυσκαμψία ή και κατάκλιση.

Τέλος, η σε περιπτώσεις οφθαλμικής εντόπισης, παρατηρείται επιπεφυκίτιδα και ελκωτική κερατίτιδα που μπορεί να απολήξει σε τύφλωση.

Οι εντοπίσεις στο μαστό, στους οφθαλμούς και τις αρθρώσεις, μπορεί να συνυπάρχουν ή όχι στο ίδιο ζώο. Ανεξάρτητα από τη μορφή (οξεία ή χρόνια) σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να απολήξει σε θάνατο.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι πρόκειται για επίμονη λοίμωξη. Ο μικροοργανισμός παραμένει στο ποίμνιο και κάνει την επανεμφάνισή του μετά από δύο ή τρεις γαλακτικές περιόδους.

Εργαστηριακή διάγνωση: δείγμα γάλακτος, οφθαλμικού εκκρίματος, αρθρικού ή υγρού ή στομαχικού περιεχομένου εμβρύου που αποβλήθηκε, προωθούνται για καλλιέργεια στο εργαστήριο. Μετά την απομόνωση του μικροοργανισμού είναι σημαντικό να γίνει και η ταυτοποίησή του ώστε να διακριθεί από άλλα μυκοπλάσματα των αιγών και των προβάτων που μπορεί να προκαλέσουν παρόμοιες καταστάσεις όπως *Mycoplasma capricolum* subsp. *capricolum*, *M.mycooides* subsp. *mycooides* (large colony) και *M.mycooides* subsp. *capri*.

Πρόληψη: Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δίνεται στην εισαγωγή νέων ζώων στο ποίμνιο. Συστήνεται η απομόνωση των μολυσμένων ποιμνίων και η ανοσοποίηση των ζώων ιδιαίτερα στις περιοχές που το νόσημα ενδημεί.

Το *Mycoplasma agalactiae* δεν προσβάλλει τον άνθρωπο.

Η λοιμώδης αγαλαξία είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης.

Λοιμώδης πνευμονία των αιγών (Contagious caprine pleuropneumonia CCPP)

Η λοιμώδης πνευμονία των αιγών είναι μια οξεία, εμπύρετη λοιμώδης και πολύ μεταδοτική νόσος που οφείλεται στο *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae*. Χαρακτηρίζεται από ινιδώδη αμφοτερόπλευρης ή ετερόπλευρης κατανομής πνευμονία, με άφθονο θωρακικό εξίδρωμα. Σε τομή οι προσβλημένοι πνεύμονες έχουν χαρακτηριστική όψη μαρμάρου.

Ο μικροοργανισμός μεταδίδεται με μικροσταγονίδια και επομένως πολύ γρήγορα μπορεί να διασπαρθεί στην εκτροφή. Οι εκτατικές εκτροφές μπορεί να συμβάλλουν στη διάδοση του νοσήματος.

Εργαστηριακή διάγνωση: Καλλιέργεια από τα κατάλληλα παθολογικά υλικά (υλικό από τον πνεύμονα, πλευρικό υγρό), απομόνωση και ταυτοποίηση του υπεύθυνου μυκοπλάσματος είναι απαραίτητη δεδομένου ότι πνευμονία στις αίγες μπορεί να προκαλέσουν επίσης και τα *M.mycoides* subspecies *capri* και *M.mycoides* subspecies *mycoides* (large colony). Στην περίπτωση αυτή ο διαχωρισμός είναι απλός με τη χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων σε δοκιμή αναστολή της ανάπτυξης (growth inhibition test).

Είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης. Μετά την πρώτη απομόνωση του μικροοργανισμού συστήνεται η αποστολή του στελέχους στο Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς για επιβεβαίωση.

Οίδημα της Σπάρτης – OEDEMA DISEASE

Η νόσος περιγράφηκε και μελετήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1935. Οφείλεται στο *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri*

Προσβάλλονται μόνο οι αίγες. Η νόσος παρουσιάζει απότομη εισβολή, με υψηλό πυρετό και θερμό επώδυνο οίδημα με κύρια εντόπιση σε κεφαλή, άκρα, τράχηλο και στέρνο. Ο θάνατος επέρχεται σε διάστημα πέντε ημερών. Για την εργαστηριακή διάγνωση αποστέλλονται υλικά από τις προσβλημένες περιοχές ώστε να γίνει απομόνωση του υπεύθυνου μυκοπλάσματος.

ΑΛΛΑ ΜΥΚΟΠΛΑΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΙΓΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΟΒΑΤΩΝ

M.conjunctivae :Λοιμώδης κερατοεπιπεφυκίτιδα σε πρόβατα και αίγες

M.ovirpneumoniae:Πνευμονία σε πρόβατα και αίγες

M.putrefaciens: μαστίτιδες και αρθρίτιδες σε αίγες

M.capricolum subsp. *capricolum* Σηψαιμία, μαστίτιδα, πολυαρθρίτιδα και πνευμονία σε αίγες και πρόβατα

M.mycoides subsp.*mycoides*: Πνευμονία, μαστίτιδα, σηψαιμία και πολυαρθρίτιδα σε αίγες και πρόβατα

M. mycoides subsp. *capri* Σηψαιμία, πλευροπνευμονία, αρθρίτιδα και μαστίτιδα σε αίγες.

Ενζωτική πνευμονία των χοίρων (*Mycoplasma hyorhneumoniae*)

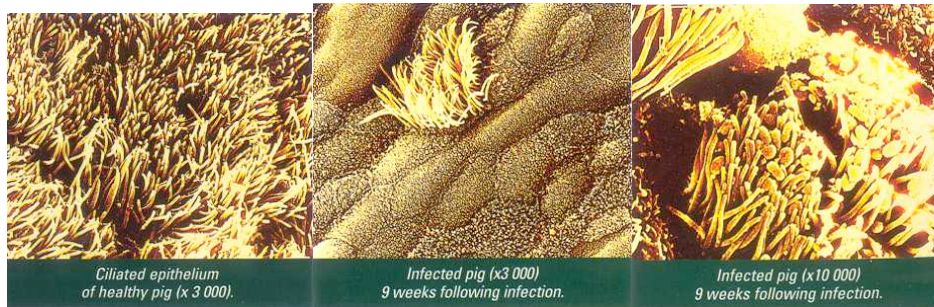
Λοιμώδης αναπνευστική νόσος του χοίρου που οφείλεται στο *Mycoplasma hyorhneumoniae*. Όμως είναι δυνατό να επιπλακεί από άλλα μυκοπλάσματα ή/και βακτήρια όπως *Mycoplasma hyorinis*, *Actinobacillus pleuropneumonia*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis* κλπ.

Η ενζωτική πνευμονία του χοίρου έχει παγκόσμια εξάπλωση με σημαντικές οικονομικές απώλειες στις εντατικές εκτροφές.

Προδιαθεσικοί παράγοντες: Όλες οι εντατικές εκτροφές θεωρούνται μολυσμένες από τον μικροοργανισμό. Ωστόσο, η εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων του νοσήματος εξαρτάται από την επίδραση διαφόρων προδιαθεσικών παραγόντων όπως κακές συνθήκες περιβάλλοντος (ακραίες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, υψηλή σχετική υγρασία, σκόνη, κακός αερισμός, υψηλά επίπεδα αμμωνίας, ρεύματα αέρα) ή διαχειριστικά λάθη (Υπερπληθυσμός, κακή κατασκευή κελιών, δυσκολία πρόσβασης σε νερό και τροφή, ανάμιξη χοιριδίων διαφόρων ηλικιών, κακή εφαρμογή προγραμμάτων αποπαρασιτώσεων, ελλιπείς απολυμάνσεις κλπ)

Παθογένεια - Παθογόνος δράση

Η μόλυνση γίνεται από το αναπνευστικό με εισπνοή και το μυκόπλασμα εντοπίζεται στο επιθήλιο των βρόγχων και βρογχίων. Συγκεκριμένα, προσκολλάται στις απολήξεις του κροσσωτού επιθηλίου του ανώτερου αναπνευστικού όπου πολλαπλασιάζεται και παραμένει για εβδομάδες ή/και μήνες. Εκεί, απελευθερώνει τοξίνες και H₂O₂, συγκολλά και εκφυλίζει τους κροσσούς με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα της μηχανικής απομάκρυνσης της βλέννας και των ξένων σωματιδίων, ενώ παράλληλα αυξάνεται ο κίνδυνος δευτερογενών λοιμώξεων.



Τρόποι μετάδοσης: Ο μικροοργανισμός μεταδίδεται αερογενώς, με άμεση επαφή και με τις ρινικές απεκκρίσεις, ενώ είναι δυνατή και η κάθετη μετάδοση από τις νεαρές σύες στα χοιρίδια. Ωστόσο, ο κυριότερος τρόπος μετάδοσης είναι από τα μεγαλύτερα στα νεαρότερα χοιρίδια.

Τα χοιρίδια ηλικίας 1-2 μηνών εμφανίζουν παροδική διάρροια και ξηρό βήχα. Εφόσον υπάρχουν και κάποιοι από τους προδιαθεσικούς παράγοντες αναπτύσσεται δευτερογενής βακτηριακής αιτιολογίας πνευμονία. Ωστόσο, το κυριότερο χαρακτηριστικό του νοσήματος είναι η καθυστέρηση της ανάπτυξης και η ανομοιογενής ως προς την ανάπτυξη ομάδα λόγω του χαμηλού δείκτη μετατρεψιμότητας της τροφής.

Η προσβολή των πνευμόνων είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη και εντοπίζεται κυρίως στους πρόσθιους και μέσους λοβούς οι οποίοι από την 3^η ημέρα της προσβολής εμφανίζουν ερυθρή ηπάτωση και μέχρι την 8^η εβδομάδα εμφανίζουν φαιά ηπάτωση. Παράλληλα, τα τραχειοβρογχικά λεμφογάγγλια είναι διογκωμένα.

Η ανοσία είναι κυτταρικού τύπου και αναπτύσσεται καθυστερημένα έπειτα από 15-20 εβδομάδες μετά τη μόλυνση.

Εργαστηριακή διάγνωση: Η καλλιέργεια και απομόνωση του μικροοργανισμού θεωρείται αρκετά δύσκολη. Για το λόγο αυτό, σε επίπεδο ζώου προτείνεται η αποστολή τεμαχίων πνεύμονα με αλλοιώσεις για ανοσοφθορισμό ή PCR, ενώ σε επίπεδο εκτροφής προτείνεται η ELISA αλλά και η Σύνδεση Συμπληρώματος.

Πρόληψη: Βελτίωση των όρων διαχείρισης και της αναπαραγωγής (προμήθεια γεννητόρων ελεύθερων μυκοπλασμάτων) αλλά και περιορισμός κατά το δυνατό των προδιαθεσικών περαγόντων.

Η ενεργητική ανοσοποίηση (εμβολιασμός) μπορεί να περιορίσει τις συνέπειες της λοίμωξης, να βελτιώσει τις παραγωγικές παραμέτρους και να περιορίζει τις δευτερογενείς λοιμώξεις. Σε καμιά περίπτωση δεν εκριζώνει ή εξαλείφει το *M. hyorhynchiae*. Επομένως, ο εμβολιασμός μπορεί να προστατεύσει τα χοιρίδια από

τις συνέπειες της νόσου όχι όμως από τη λοίμωξη. Ωστόσο, η ενεργητική ανοσοποίηση αποτελεί συνήθη πρακτική για τις εκτροφές στις οποίες ο έλεγχος των προδιαθεσικών παραγόντων θεωρείται δύσκολος.

Mycoplasma hyorhinis Πολυορογονίτιδα – αρθρίτιδα του χοίρου

Το *M.hyorhinis* αποτελεί μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας των ρινικών κοιλοτήτων του χοίρου. Θεωρείται ευκαιριακά παθογόνο και μπορεί να επιπλέξει την ενζωτική πνευμονία ή άλλες λοιμώξεις. Η μετάδοση γίνεται συνήθως από την μητέρα ή από άλλα μεγαλύτερης ηλικίας χοιρίδια στα νεαρά.

Παθογόνος δράση: Με την επίδραση προδιαθεσικών παραγόντων όπως άλλες λοιμώξεις ή καταπόνηση, ο μικροοργανισμός μπορεί να διέλθει τον επιθηλιακό φραγμό και να προκαλέσει φλεγμονή στους ορογόνους με αποτέλεσμα πλευρίτιδα, περιτονίτιδα και αρθρίτιδα σε χοίρους ηλικίας 3-10 εβδομάδων αν και ορισμένες φορές μπορεί να προσβληθούν και μεγαλύτερης ηλικίας χοίροι.

Ο χρόνος επώασης του νοσήματος είναι 3- 10 ημέρες. Τα κλινικά συμπτώματα μπορεί υποχωρήσουν μετά την πάροδο 2-3 μηνών σε ορισμένες όμως περιπτώσεις παραμένουν έως και 6 μήνες.

Εργαστηριακή διάγνωση: Καλλιέργεια, απομόνωση και ταυτοποίηση του μικροοργανισμού από τα κατάλληλα παθολογικά υλικά (ορογόνους και αρθρώσεις) ή ορολογικά.

Mycoplasma hyosynoviae

Το *M.hyosynoviae* αποτελεί μέλος της φυσιολογικής χλωρίδας του ρινοφάρυγγα των συών. Η μετάδοση γίνεται από ζώα φορείς σε νεαρά ηλικίας 4-8 εβδομάδων. Ο χρόνος επώασης του νοσήματος είναι 24 ημέρες. Το μυκόπλασμα αυτό προκαλεί πολυαρθρίτιδα και προσβάλλει χοίρους μεγαλύτερους των 10 εβδομάδων. Η κλινική εκδήλωση περιλαμβάνει συμπτώματα ελαφράς αρθρίτιδας η οποία αυτοπεριορίζεται και τελικά υποχωρεί σε λίγες εβδομάδες.

Εργαστηριακή διάγνωση: Καλλιέργεια, απομόνωση και ταυτοποίηση του μικροοργανισμού από το αρθρικό υγρό.