

Μάθημα: Υγιεινή – Μικροβιολογία

Κεφάλαιο Μικροβιολογίας

Ιστορία και διαίρεση της μικροβιολογίας

Οι άνθρωποι παλαιότερα δεν γνώριζαν ότι αρκετές από τις ασθένειες που τους ταλαιπωρούσαν οφείλονταν σε μικροοργανισμούς. Χρειάστηκε να περάσουν πολλά χρόνια και να ανακαλυφθεί το μικροσκόπιο, με αποτέλεσμα, στα τέλη του 19ου αιώνα, να αλλάξει αυτή η κατάσταση. Χάρη στο έργο δύο σημαντικών ερευνητών, του Λουί Παστέρ (Louis Pasteur) και του Ρόμπερτ Κοχ (Robert Koch), αποδείχτηκε ότι η αιτία πολλών ασθενειών ήταν κάποιοι μικροοργανισμοί. Η ανακάλυψη αυτή οδήγησε αρχικά στον αντίποδα της παλαιότερης πεποίθησης. Θεωρήθηκε δηλαδή ότι όλοι οι μικροοργανισμοί είναι παθογόνοι. Σήμερα γνωρίζουμε ότι κάτι τέτοιο δεν αληθεύει. Αν και η επιστήμη της μικροβιολογίας αναπτύχθηκε πριν από 200 χρόνια, τα μικρόβια υπήρχαν δισεκατομμύρια χρόνια πριν από εμάς και θα υπάρχουν πιθανόν και μετά από εμάς.

- Οι μικροοργανισμοί είναι οργανισμοί που δεν φαίνονται με γυμνό μάτι.
- Βρίσκονται 'σχεδόν' παντού.
- Είναι προκαρυωτικά ή ευκαρυωτικά κύτταρα ή ανήκουν στο ζωικό βασίλειο.
- Είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι.
- Οι ιοί είναι ακυτταρικές οντότητες.
- Περισσότερα τα μικροβιακά κύτταρα από τα ευκαρυωτικά κύτταρα.

Οι μικροοργανισμοί ευθύνονται για:

- Τα πλούσια αποθέματα πετρελαίου.
- Την αποικοδόμηση των αποβλήτων.
- Την καταπολέμηση των προνυμφών εντόμων.
- Χρήση στη βιοτεχνολογία για την κατασκευή αντιβιοτικών, εμβολίων
- Άνοιξαν το δρόμο στη γενετική μηχανική – γονιδιακή θεραπεία.
- Το σύνολο της καθημερινής τροφής -με τον έναν ή τον άλλο τρόπο- για τους ανθρώπους και τα ζώα, όπως ειδικές μικροβιακές ποικιλίες χρησιμοποιούνται για εκλεκτά κρασιά, τυριά.

Δομή – ιδιότητες ευκαρυωτικών – προκαρυωτικών κυττάρων

Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Μύκητες (πρώτιστα)
- Πρωτόζωα (πρώτιστα)
- Μετάζωα ή έλμινθες (ζωϊκό βασίλειο)

Προκαρυωτικά κύτταρα

- Βακτήρια ή ευ-βακτήρια
- Αρχαιοβακτήρια
- Ιοί (δεν είναι κύτταρα) (20-200 nm)
- Ιοειδή (5 nm)
- Prions (<5 nm)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Προκαρυωτικό	Ευκαρυωτικό
DNA με πυρηνική μεμβράνη	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Μιτοχόνδρια	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Χρωμοσώματα	ΕΝΑ	ΠΟΛΛΑ
Μίτωση	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Μέγεθος ριβοσωμάτων	70S	80S

Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

Πρωτόζωα: Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Τα περισσότερα αναπαράγονται μονογονικά με διχοτόμηση. Κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα) είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν.

Μύκητες: Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή κοινοκυτταρικοί οργανισμοί (διαθέτουν κυτταρόπλασμα με πολυάριθμους πυρήνες). Οι περισσότεροι μύκητες αποτελούνται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές.

Οι μύκητες παρασιτούν σε ζωντανούς οργανισμούς ή ζουν ελεύθεροι στο έδαφος, στο νερό, στον αέρα, στα τρόφιμα. Πολλοί από αυτούς πολλαπλασιάζονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση, ενώ άλλοι πολλαπλασιάζονται με εκβλάστηση. Σ' αυτούς τους τελευταίους σχηματίζεται σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου ένα εξόγκωμα, το εκβλάστημα, το οποίο, όταν αναπτυχθεί αρκετά, είτε παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό είτε αποκόβεται από αυτόν και ζει πλέον ως αυτοτελής οργανισμός.

Τα νοσήματα που προκαλούνται στον άνθρωπο από παθογόνους μύκητες ονομάζονται μυκητιάσεις. Η *Candida albicans* (κάντιντα η λευκάζουσα), ανάλογα με το όργανο που προσβάλλει, μπορεί να προκαλέσει πνευμονική καντιντίαση, κολπίτιδα, στοματίτιδα. Τα δερματόφυτα αποτελούν μια ειδική κατηγορία μυκήτων που προσβάλλουν το δέρμα, ιδιαίτερα το τριχωτό μέρος της κεφαλής, αλλά και τις μεσοδακτύλιες περιοχές των ποδιών προκαλώντας ερυθρότητα και έντονο κνησμό.

Προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

Βακτήρια: Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί, δηλαδή δε διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα. Συνήθως σχηματίζουν αθροίσματα, τις αποικίες. Το σχήμα τους μπορεί να είναι ελικοειδές (σπειρύλλια), σφαιρικό (κόκκοι) ή ραβδοειδές (βάκιλοι).

Το γενετικό τους υλικό (DNA) βρίσκεται κατά κανόνα σε μια συγκεκριμένη περιοχή, που ονομάζεται πυρηνική περιοχή (πυρηνοειδές). Συχνά διαθέτουν, επιπλέον, μικρότερα μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια. Η πλασματική τους μεμβράνη περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα. Δεν έχουν μεμβρανώδη οργανίδια, έχουν όμως ριβοσώματα στα οποία γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών τους. Τα βακτήρια αναπαράγονται κυρίως μονογονικά με απλή διχοτόμηση. Η αναπαραγωγή τους διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Ορισμένα βακτήρια, σε ευνοϊκές γι' αυτά συνθήκες, διαιρούνται κάθε 20 λεπτά. Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς. Όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος ξαναγίνουν ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.

Μερικά παθογόνα βακτήρια είναι υπεύθυνα για σοβαρές ασθένειες του ανθρώπου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το *Vibrio cholerae*, που προκαλεί τη χολέρα, και το *Treponema pallidum*, που προκαλεί τη σύφιλη.

Ιοί

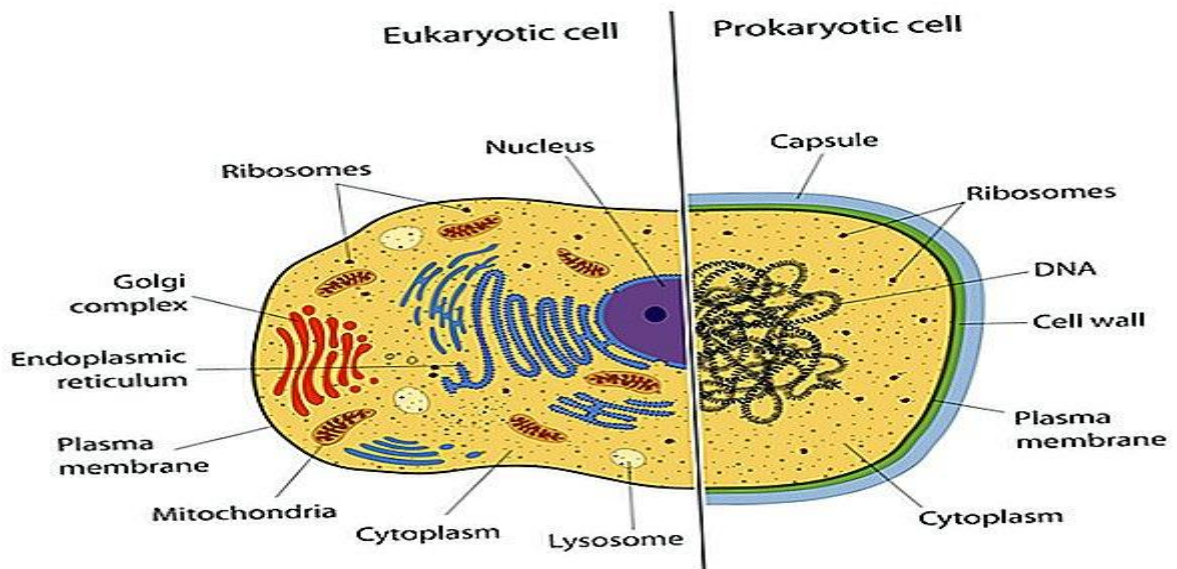
Όλοι, λίγο πολύ, έχουμε ασθενήσει από κάποια ίωση. Στις ιώσεις, τα νοσήματα δηλαδή που προκαλούνται από ιούς, περιλαμβάνονται απλές διαταραχές της υγείας, όπως είναι το κρυολόγημα ή η γρίπη, αλλά και σοβαρότερες, όπως είναι η πολιομυελίτιδα ή το AIDS.

Οι ιοί ανακαλύφθηκαν στο τέλος του 19ου αιώνα. Το μικρό τους μέγεθος (20 έως 250 nm περίπου) αποτέλεσε αρχικά ανασταλτικό παράγοντα για τη μελέτη τους. Η ανακάλυψη όμως αργότερα του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου βοήθησε στο να προσδιοριστούν αρκετά στοιχεία για τη δομή τους.

Οι ιοί έχουν σχετικά απλή δομή. Αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα με χαρακτηριστική γεωμετρία, το καψίδιο, μέσα στο οποίο προφυλάσσεται το γενετικό τους υλικό. Ορισμένοι ιοί διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, το έλυτρο, το οποίο είναι λιποπρωτεϊνικής φύσης. Το γενετικό υλικό ενός ιού μπορεί να είναι είτε DNA είτε RNA και διαθέτει πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του περιβλήματος αλλά και για τη σύνθεση κάποιων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό του. Οι ιοί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.

Ως προς το είδος του ξενιστή που προσβάλλουν, οι ιοί διακρίνονται σε ιούς βακτηρίων, ιούς φυτών και ιούς ζώων. Η εξειδίκευση όμως των ιών δεν αφορά μόνο το είδος του οργανισμού αλλά και το είδος του κυττάρου ή του ιστού στον οποίο παρασιτούν. Για παράδειγμα, ο ιός της πολιομυελίτιδας στον άνθρωπο προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού, ενώ ο ιός της γρίπης τα επιθηλιακά κύτταρα της αναπνευστικής οδού.

Με βάση το είδος του γενετικού τους υλικού, οι ιοί διακρίνονται σε ιούς DNA και ιούς RNA, καθένας από τους οποίους ακολουθεί ιδιαίτερο κύκλο ζωής.



Γενικές ιδιότητες ομάδων παθογόνων μικροβίων

Η Μικροβιολογία είναι ειδική επιστήμη που ασχολείται με όλους τους μικροοργανισμούς, τους οποίους μελετά και ερευνά πάντοτε σε σχέση με τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά. Έτσι τα μικρόβια ταξινομούνται από την Υγιεινή με δυο κριτήρια:

- Την ικανότητα να προκαλούν ή όχι νόσο (λοίμωξη).
- Την ικανότητα να ζουν ή όχι ελεύθερα στη φύση και σε συνδυασμό να προκαλούν ή όχι νόσο.

Με το πρώτο κριτήριο τα μικρόβια διακρίνονται σε :

-Παθογόνα και

-Μη παθογόνα

Παθογόνα :Ονομάζονται τα μικρόβια που προκαλούν νόσο στον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά. Την Υγιεινή ενδιαφέρουν και οι ανθρωπο-ζωνόσοι, δηλ. αρρώστιες των ζώων που προκαλούνται από μικρόβια, τα οποία μπορούν να προσβάλλουν και τον άνθρωπο.

Με το δεύτερο κριτήριο τα μικρόβια διακρίνονται σε: Σαπρόφυτα και Παράσιτα

Σαπρόφυτα: ονομάζονται τα μικρόβια που μπορούν και ζουν ελεύθερα στη φύση, δηλ. στον αέρα, το νερό, το έδαφος και σε νεκρές οργανικές ύλες , που βρίσκονται σε αποσύνθεση (ανοργάνωση).

Παράσιτα: τα μικρόβια που δεν μπορούν να ζήσουν ελεύθερα στη φύση, παρά μόνο σε ζωντανούς μεγαλοοργανισμούς. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως παράσιτα και ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» ως ξενιστής.

Τα σαπρόφυτα μικρόβια έχουν όλους τους βιομηχανικούς ενδοκυτταρικούς (ενδομικροβιοκυτταρικούς) μηχανισμούς που μπορούν και επεξεργάζονται ανόργανα στοιχεία του περιβάλλοντος και συνθέτουν δικά τους συστατικά, τα οποία εξασφαλίζουν τη ζωή τους .

Τα παράσιτα αντίθετα, έχασαν πολλούς από τους βιοχημικούς μηχανισμούς και έτσι, για να ζήσουν χρειάζονται έτοιμα θρεπτικά υλικά, που τα βρίσκουν μόνο σε ζωντανούς μεγαλοοργανισμούς.

Γενικά, ως μικροοργανισμοί ή μικρόβια χαρακτηρίζονται εκείνοι οι οργανισμοί τους οποίους δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm.

Οι περισσότεροι όμως μικροοργανισμοί όχι μόνο δεν είναι βλαβεροί για τον άνθρωπο, αλλά αντίθετα είναι χρήσιμοι ή και απαραίτητοι, καθώς συμμετέχουν σε σημαντικές διεργασίες (όπως η αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης) ή χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παραγωγή ουσιών χρήσιμων σε διάφορους τομείς (π.χ. υγεία, διατροφή κτλ.).

Άλλοι μικροοργανισμοί, όπως το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο, όταν βρίσκονται σε μικρό αριθμό και δε μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα, αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο, είτε διότι παράγουν χρήσιμες χημικές ουσίες τις οποίες ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του (π.χ. βιταμίνη Κ από την *E. coli*) είτε διότι συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Αν όμως, για κάποιο λόγο, αυξηθούν (π.χ. επειδή ο ξενιστής παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή βρεθούν σε άλλους ιστούς, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως δυνητικά παθογόνοι.

Πρωτόζωα

- Ευκαρυωτικά(1-150 μm).
- Απορροφούν και πέπτουν οργανικές ενώσεις.
- Έχουν: Πυρήνα, μιτοχόνδρια, ενδοπλασματικόδίκτυο.
- Μπορείνα κινούνται με ψευδοπόδια, βλεφαρίδες ήινίδια.
- Διακρίνονται σε: 1) εντερικά & 2) αίματος- ιστών.

Μύκητες

- Ευκαρυωτικά(5-10 μm).
- Κυτταρικό τοίχωμα από χιτίνη.
- Κυτταρική μεμβράνη από εργοστερόλη.
- Δεν φωτοσυνθέτουν- τρέφονται με οργανικές ενώσεις.
- Η μούχλες και τα μανιτάρια (υφομύκητες) είναι πολυκύτταρα, αποτελούνται από μάζες μυκηλίων τα οποία με τη σειρά τους αποτελούνται από ινίδια που λέγονται υφές.
- Οι ζύμες (ζυμομύκητες) είναι μονοκύτταροι, μπορεί να σχηματίζουν ψευδο-υφές.

Βακτήρια

- Κλασσικά βακτήρια (1-5 μm)
- **Χλαμύδια** (0,2-1 μm), υποχρεωτικά ενδοκυττάρια, μεταδίδονται με άμεση επαφή ή αερογενώς
- **Ρικέτσιες** (0,3-1 μm), υποχρεωτικά ενδοκυττάρια, μεταδίδονται με ψείρες, κρότωνες, ψύλλους, ακάρεα
- Μυκοπλάσματα (0,2-0,8 μm), χωρίς στερεό κυτταρικό τοίχωμα, δεν έχουν μουρεΐνη, καθόλου ευαίσθητα στα β-λακταμικά

Βακτήρια

- Προκαρυωτικά
- Έχουν κυτταρικό τοίχωμα από πεπτιδογλυκάνη (σύμπλεγμα υδατανθράκων και πρωτεϊνών)
- Έχουν κυτταρική μεμβράνη γύρω από το κυτταρόπλασμα
- Δεν έχουν πυρηνική μεμβράνη
- Πολλαπλασιάζονται με απλή διαίρεση

Αρχαία (αρχαιοβακτήρια)

- Προκαρυωτικά με μεγάλες φυλογενετικές διαφορές από τα βακτήρια
- Το κυτταρικό τοίχωμα, η κυτταρική μεμβράνη και το rRNA είναι διαφορετικά
- Η κυτταρική μεμβράνη έχει λιπίδια που δεν βρίσκονται σε άλλους οργανισμούς
- Δεν έχουν πεπτιδογλυκάνη
- Ζουν σε ακραίες θερμοκρασίες και περιβαλλοντικές συνθήκες

Ιοί

- Ακυτταρικοί: στο όριο αυτού που θεωρούμε 'ζωή'
- Περιέχουν DNA ή RNA
- Δεν έχουν κυτταρικό τοίχωμα ή κυτταρική μεμβράνη
- Περιβάλλεται από πρωτεϊνικό περίβλημα καψίδιο' και σχηματίζουν το 'πυρηνοκαψίδιο'
- Το πυρηνοκαψίδιο μπορεί να περιβάλλεται από λιπιδικό φάκελο (έλυτρο)
- Πρωτεϊνικοί υποδοχείς
- Ο ιοί πολλαπλασιάζονται μόνο σε ζωντανά κύτταρα

Ιοειδή

- Απλούστερη κατασκευή
- Τμήματα μονής έλικας κυκλικού RNA (300-400 nt) χωρίς πρωτεϊνικό κάλυμμα
- Μπορεί να έχουν πρωτεΐνη από το κύτταρο ξενιστή
- Προκαλούν νόσους κυρίως σε φυτά
- Ελλειμματικοί (defective) ιοί: ιός ηπατίτιδας D (HDV)

Prions

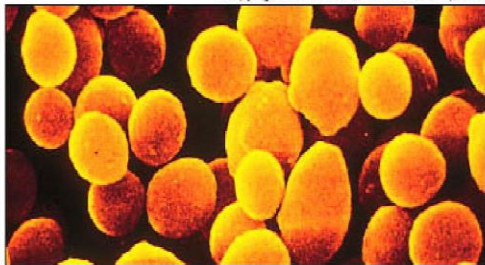
- Υποκυτταρικά βιολογικά σωμάτια (< 5 nm)
- Μικρά πρωτεϊνικά λοιμώδη σωμάτια που κωδικοποιούνται από κυτταρικά γονίδια
- Προκαλούν εκφυλιστικές παθήσεις στο ΚΝΣ (Creutzfeldt-Jacob disease) με κινητικές διαταραχές
- Εμφανίζονται με οικογενή χαρακτήρα χωρίς όμως να είναι ξεκάθαρα κληρονομικά νοσήματα
- Πολύ μεγάλη αντοχή σε θερμότητα, UV, φορμαλδεΰδη, νουκλεάσες

Βακτηριακό κύτταρο – Δομή - Μορφή

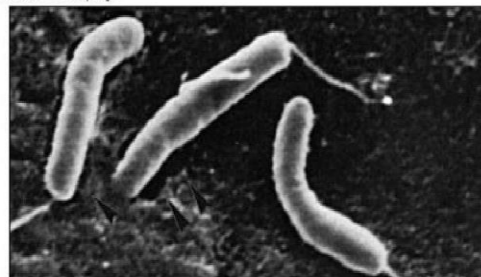
Ταξινόμηση βακτηρίων σε σχέση με τη μορφολογία τους

- Κόκκοι (σφαιρικό :Staphylococcus spp.)
- Βακτηρίδια (επίμηκες :Escherichia coli)
- Κοκκοβακτηρίδια (ωοειδές: Listeria spp)
- Δονάκια (επίμηκες σε κάμψη :Campylobacter spp.)
- Σπειρίλια (επίμηκες με πολλές κάμψεις: Spirillum spp.)
- Σπειροχαίτες(μορφή κυκλικής σπείρας:Leptospira spp.)

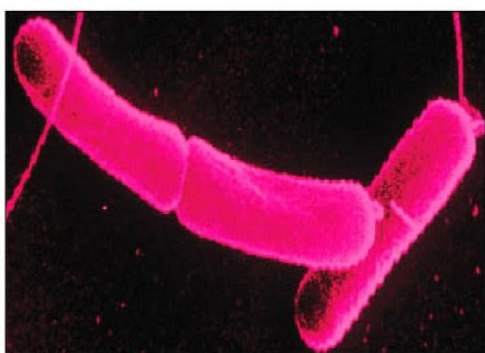
(a) Coccus



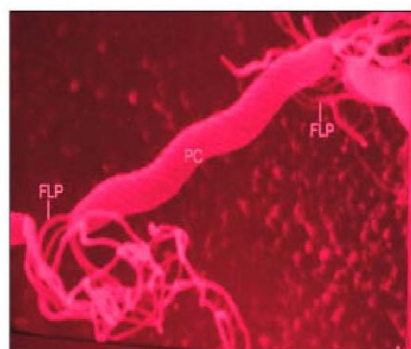
(d) Vibrio



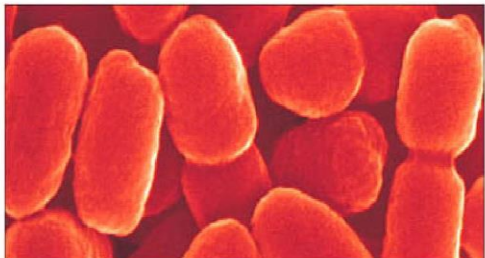
(b) Rod (bacillus)



(e) Spirillum



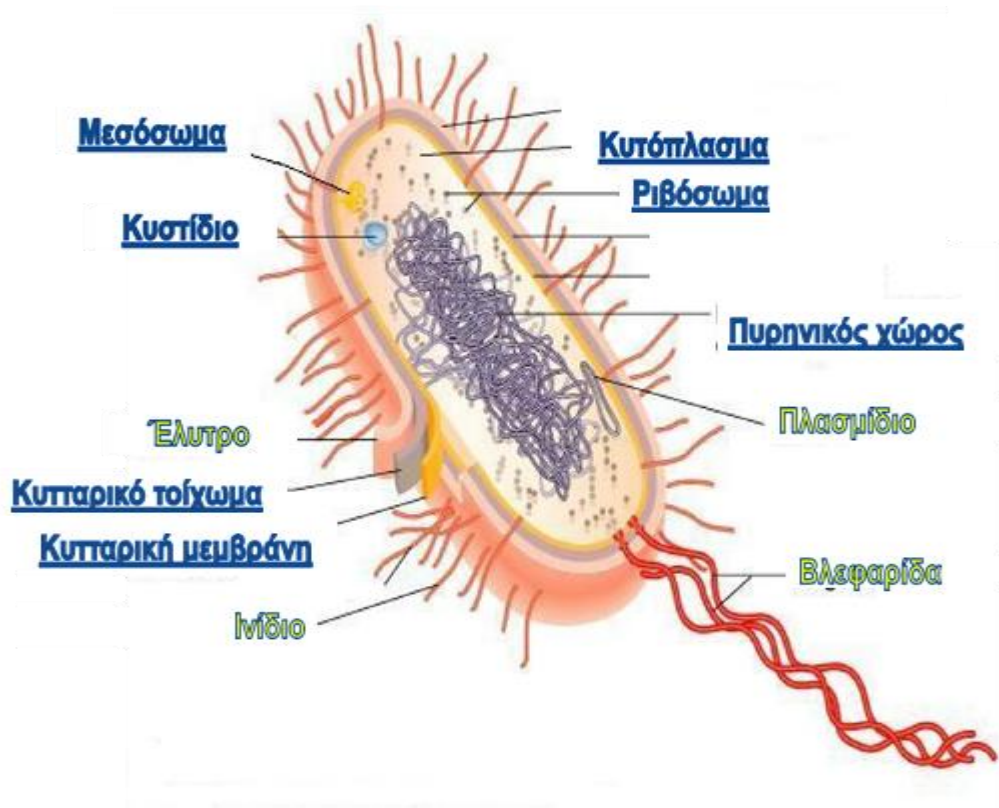
(c) Coccobacillus



(f) Spirochete



ΔΟΜΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ



Κυτταρική μεμβράνη

- Σχηματισμός πάχους 5-10 nm, μεταξύ κυτταρικού τοιχώματος και κυτταροπλάσματος
- Αποτελείται από λιποπρωτεΐνες (φωσφολιπίδια και πρωτεΐνες) και ελάχιστους υδατάνθρακες.

Κυτταρικό τοίχωμα

- Εξωτερικά τα βακτήρια περιβάλλονται από το κυτταρικό τοίχωμα.
- Πρόκειται για διαπερατή μεμβράνη, που γειτνιάζει με την κυτταροπλασματική μεμβράνη.

Έλυτρο

- Εξωτερικά του κυτταρικού τοιχώματος
- Αποτελείται από πολυσακχαρίτες (ονομάζεται και γλυκοκάλυκας)
- Ανάλογα με το είδος του βακτηρίου εμφανίζεται ως συνεχής (συνεχές έλυτρο) η ως μη συνεχής στοιβάδα (S layer)
- Ανάλογα με το είδος του βακτηρίου παρατηρείται συνεχώς ή υπό ορισμένες συνθήκες

Λειτουργικότητα ελύτρου

- Διευκολύνει την προσκόλληση του βακτηρίου στους βλεννογόνους και στις επιφάνειες
- Προστατεύει το βακτήριο από τα φαγοκύτταρα του ξενιστή
- Αποτελεί αποθήκη θρεπτικών συστατικών
- Αποτελεί αποθήκη νερού, με το οποίο εκπλύονται οι υδρόφοβες τοξικές ουσίες (απορρυπαντικά-απολυμαντικά)

Κυτταρόπλασμα

- Το κυτταρόπλασμα των βακτηρίων έχει κολλοειδή σύσταση και δεν είναι ομοιογενές.
- Εντός αυτού παρατηρούνται
 - ο πυρήνας
 - τα ριβοσώματα
 - τα πλασμίδια
 - τα μεσοσώματα
 - διάφορα κοκκία

Πυρήνας

- Δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη περιβάλλουσα τον πυρήνα.
- Η πυρηνική ουσία αποτελείται από δίκλωνο DNA.
- Εκτός του DNA του πυρήνα πολλά βακτήρια περιέχουν ανεξάρτητο χρωμοσωμικό DNA που ονομάζεται πλασμίδι

Ριβοσώματα

- Είναι μικρά σωματίδια μεγέθους 16 x 18 nm
- Αποτελούνται από 2 υπομονάδες τις 30S και 50S.
- Βρίσκονται μέσα στο κυτταρόπλασμα και στην εσωτερική επιφάνεια της κυτταροπλασματικής μεμβράνης κατά αθροίσματα, τα πολυριβοσώματα
- Ενώνονται με τα μόρια mRNA για την πρωτεϊνοσύνθεση.

Κοκκία

- Αρκετοί μικροοργανισμοί περιέχουν κοκκία που θεωρούνται πηγές ενέργειας ή εφεδρικές ουσίες διατροφής του μικροβίου.
- Σε περιπτώσεις αναστολής ή παύσης της μικροβιακής ανάπτυξης από κάποιο παράγοντα τα κοκκία χρησιμοποιούνται από το κύτταρο για το μεταβολισμό του και στην περίπτωση απουσίας πηγής ενέργειας ή άνθρακα επιμηκύνουν την διάρκεια ζωής του.
- Η ανεύρεση κοκκίων μετά από ειδική χρώση διευκολύνει την αναγνώριση του είδους του μικροβίου.

Μεσοσώματα

- Σακοειδείς εμβαθύνσεις της κυτταροπλασματικής μεμβράνης (πιθανών αποθήκες του βακτηριακού κυττάρου).

Βλεφαρίδες

- Λεπτότατοι τριχοειδείς ελικοειδείς σχηματισμοί διαμέτρου 10-20 nm που συνδέονται με την κυτταροπλασματική μεμβράνη και χρησιμεύουν ως όργανα κινήσεως του μικροβίου .
- Αποτελούνται από πρωτεΐνες που έχουν αντιγονικές ιδιότητες (αντιγόνο H).
- Η κίνηση που προσδίδουν οι βλεφαρίδες στα βακτήρια είναι κυματοειδής.

Ινίδια

- Τριχοειδείς σχηματισμοί μικρότεροι των βλεφαρίδων.
- Αποτελούνται από πρωτεΐνη και ξεκινούν από την κυτταροπλασματική μεμβράνη.
- Χρησιμεύουν:

1. ως όργανα προσκόλλησης του βακτηρίου τα οποία διευκολύνουν την εγκατάσταση των βακτηρίων στα κύτταρα του ξενιστή.
2. ως όργανα μεταφοράς γενετικού υλικού (σύζευξη βακτηρίων).

Σπόρος

- Αποτελεί την ανθεκτική μορφή του βακτηρίου στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος.
- Στη διάρκεια του σχηματισμού του παρατηρείται έντονη μεταβολική δραστηριότητα του βακτηρίου, (σύνθεση ειδικών πρωτεϊνών-πύκνωση του γενετικού υλικού).
- Η δραστηριότητα αυτή ελέγχεται από γονίδια υπεύθυνα για το σχηματισμό του σπόρου, τα οποία αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό των βλαστικών μορφών.

Ανάπτυξη βακτηρίων - αναπαραγωγή

Η βακτηριακή ανάπτυξη εμφανίζεται σε τρεις φάσεις, οι οποίες θα επηρεαστούν από τις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο θα λάβει χώρα αναπαραγωγή και ανάπτυξη (μπορεί να είναι φυσικό ή τεχνητό). Σε ένα βέλτιστο περιβάλλον, αυτές οι φάσεις είναι:

- 1 - Φάση προσαρμογής
- 2 - Εκθετική φάση
- 3 - Σταθερή φάση

Η μορφή της αναπαραγωγής βακτηριδίων είναι ασεξουαλική. Στα βακτήρια, η ανάπτυξη των κυττάρων με την αναπαραγωγή συνδέονται. Ένα βακτήριο μεγαλώνει σε σταθερό μέγεθος και η διαίρεση πηγαίνει μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται δυαδική σχάσης ή με διμερή.

Η δυαδική σχάση είναι μια μορφή ασεξουαλικής αναπαραγωγής κατά την οποία το DNA των βακτηριδίων ακολουθείται από τη διαίρεση του κυτταροπλάσματος, δημιουργώντας δύο θυγατρικά κύτταρα. Ωστόσο, το νέο προϊόν βακτηρίων της δυαδικής διαίρεσης δεν έχει γενετική ποικιλομορφία, δηλαδή, έχει τον ίδιο πυρήνα.

Καθοριστικά χαρακτηριστικά στην βακτηριακή αναπαραγωγή

1 - Θερμοκρασία

Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των βακτηριδίων θα εξαρτηθεί από την ομάδα στην οποία ανήκουν.

Έτσι, ψυχρόφιλα βακτήρια βρίσκουν βέλτιστη θερμοκρασία του μεταξύ -10 και 10°C , μεσοφιλικά μεταξύ 25 και 35°C , θερμόφιλα 60° και ακραία θερμοφιλα περίπου 100°C .

2 - PH

Το δυναμικό υδρογόνου είναι ένα μέτρο οξύτητας ή αλκαλικότητας το οποίο μετράται από 0 έως 14, όπου το 0 είναι το πιο όξινο. Έτσι, τα οξύφιλα βακτήρια αναπτύσσονται καλύτερα σε PH μεταξύ 0 και 6, τα ουδετερόφιλα μεταξύ 6 και 9 και τα αλκαλόφιλα μεταξύ 10 και 14.

3 - Νερό και οσμωτική πίεση

Τα βακτήρια αναπτύσσονται καλύτερα σε περιοχές κορεσμένες με νερό. Ωστόσο, η αύξηση της οσμωτικής πίεσης μπορεί να προκαλέσει τη διάρρηξη των βακτηρίων, επομένως απαιτείται πίεση.

4 - Οξυγόνο

Τα βακτήρια απαιτούν επίσης οξυγόνο σύμφωνα με την ομάδα στην οποία ανήκουν. Με αυτόν τον τρόπο, ταξινομούνται:

Αερόβια, τα οποία χρειάζονται οξυγόνο.

Φαινομενικά αναερόβια, τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν με ή χωρίς οξυγόνο, αλλά να αναπτυχθούν καλύτερα με οξυγόνο.

Αναερόβια που είναι αεριώδη, τα οποία αναπτύσσονται εξίσου καλά με ή χωρίς οξυγόνο.

Υποχρεωτικά αναερόβια, τα οποία πεθαίνουν με την παρουσία οξυγόνου.

Δράση των μικροβίων

Το παθογόνο είναι κάθε μικροοργανισμός (συμπεριλαμβανομένων των μυκήτων, των ιών, των βακτηριδίων κλπ.) που μπορεί να προκαλέσει μια παθολογική κατάσταση (ασθένεια) σε έναν άλλο ζωντανό οργανισμό. Γενικότερα, ένας παθογόνος παράγοντας είναι οποιοσδήποτε περιβαλλοντικός παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε οποιοδήποτε σύστημα του σώματος ή ανάπτυξη κάποιας ασθένειας. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ονομάζονται παρασιτικοί μικροοργανισμοί (ιδίως τα βακτήρια σε ζώα, μύκητες σε φυτά) σε σχέση με τον ξενιστή τους. Η αρνητική επίδραση των παθογόνων στο σώμα μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους μηχανισμούς που προκαλούν δηλητηρίαση, καταστροφή ιστών, παραβίαση ρυθμιστικών μηχανισμών ή με άλλους τρόπους. Η αρνητική επίδραση των μολυσματικών παθογόνων συνδέεται συνήθως με την αναπαραγωγή τους στο σώμα και τις επιπτώσεις των μεταβολικών τους προϊόντων στον ξενιστή. Τα μολυσματικά παθογόνα, κατά κανόνα, έχουν τη δυνατότητα να μεταναστεύουν μεταξύ διαφορετικών ξενιστών (μετακινούνται με διαφορετικούς τρόπους μετάδοσης). Για τις περισσότερες μολυσματικές ασθένειες, το παθογόνο που τη προκαλεί είναι συγκεκριμένο παθογόνο. Δηλαδή, μια ασθένεια μπορεί να προκληθεί από ένα και μόνο ένα παθογόνο. Η παρουσία αυτού του παθογόνου στο σώμα σημαίνει την παρουσία αυτής της ασθένειας. Εάν υπάρχει απουσία παθογόνου στον οργανισμό, τότε δεν μπορεί να προκληθεί μόλυνση.

Η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου ονομάζεται μόλυνση, ενώ η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός του ονομάζεται λοίμωξη. Οι ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς ονομάζονται λοιμώδη νοσήματα.

Μια ασθένεια, για να θεωρηθεί λοιμώδης, πρέπει να ικανοποιεί κάποιες προϋποθέσεις. Ο Ρ. Κοχ, μελετώντας το 1882 τον τρόπο μετάδοσης της φυματίωσης, διατύπωσε τις προϋποθέσεις αυτές που ονομάστηκαν «κριτήρια του Κοχ». Σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά, μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν ο μικροοργανισμός αυτός:

- Ανιχνεύεται στους ιστούς ή στα υγρά του ασθενούς ή στον οργανισμό ατόμων που πέθαναν από αυτή την ασθένεια.
- Μπορεί να απομονωθεί και να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο.
- Μπορεί να προκαλέσει την ίδια ασθένεια σε πειραματόζωα αλλά και να απομονωθεί εκ νέου από αυτά.

Φυσιολογική χλωρίδα δέρματος, αναπνευστικής οδού, γαστρεντερικού σωλήνα, ουροποιητικού συστήματος, οφθαλμών, αυτιών.

Η ανθρώπινη ζωή ξεκινά με τη δημιουργία του ζυγωτού κατά τη γονιμοποίηση. Το ζυγωτό, το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού, περνά από διάφορα στάδια διαφοροποίησης και ανάπτυξης μέχρι το σχηματισμό των ιστών και των οργάνων. Η επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού εξαρτάται από τη συντονισμένη λειτουργία των ιστών και των οργάνων του. Παράλληλα όμως προϋποθέτει την προστασία του από εξωτερικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να διαταράξουν αυτή τη συντονισμένη λειτουργία. Στους εξωτερικούς παράγοντες ανήκουν και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ή οι ουσίες που παράγονται από αυτούς.

Η άμυνα του οργανισμού εναντίον αυτών των εξωτερικών παραγόντων επιτυγχάνεται με ένα σύνολο μηχανισμών, οι οποίοι μπορούν να διακριθούν τόσο με βάση τη θέση τους στο ανθρώπινο σώμα (εξωτερικοί - εσωτερικοί μηχανισμοί) όσο και με βάση την ιδιότητά τους να έχουν γενικευμένη (μη ειδικό αμυντικοί μηχανισμοί) ή εξειδικευμένη δράση (ειδικό αμυντικοί μηχανισμοί). Βασικό χαρακτηριστικό της μη ειδικής άμυνας είναι η δυνατότητα αντιμετώπισης οποιουδήποτε παθογόνου μικροοργανισμού. Περιλαμβάνει μηχανισμούς που παρεμποδίζουν την είσοδο μικροοργανισμών στον οργανισμό μας, αλλά και μηχανισμούς που αντιμετωπίζουν γενικά τους μικροοργανισμούς, αν καταφέρουν να εισέλθουν σ' αυτόν.

Εξωτερικοί φραγμοί που παρεμποδίζουν την είσοδο των μικροοργανισμών στον οργανισμό μας

Η είσοδος των μικροβίων στο ανθρώπινο σώμα μπορεί να γίνει είτε μέσω του δέρματος, που καλύπτει όλη την εξωτερική επιφάνειά του, είτε μέσω των βλεννογόνων, που καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού μας, όπως είναι οι βλεννογόνοι του πεπτικού ή του αναπνευστικού συστήματος κ.ά.

Το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό και λόγω της δομής του και λόγω των ουσιών που παράγονται από τους σμηγματογόνους και τους ιδρωτοποιούς αδένες του. Η κεράτινη στιβάδα, που αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας, λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων, ενώ το γαλακτικό οξύ και η λυσοζύμη (ένζυμο που διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων), τα οποία περιέχονται στον ιδρώτα, και τα λιπαρά οξέα, τα οποία περιέχονται στο σμήγμα, δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα μικρόβια. Παράλληλα, στην επιφάνεια του δέρματός μας φιλοξενούνται μη παθογόνοι μικροοργανισμοί που ανταγωνίζονται τους παθογόνους και εμποδίζουν την εγκατάστασή τους σ' αυτήν.

Οι βλεννογόνοι του σώματος, οι οποίοι καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού, αποτελούν έναν άλλο αποτελεσματικό φραγμό. Με τη βλέννα που εκκρίνουν παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς και δεν επιτρέπουν την είσοδό τους στον οργανισμό. Ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού διαθέτει επιπλέον το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο, το οποίο αποτελεί επίσης φραγμό στην είσοδο των μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί παγιδεύονται στη βλέννα και με τη βοήθεια των βλεφαρίδων του επιθηλίου απομακρύνονται από την αναπνευστική οδό. Η λυσοζύμη, η οποία, όπως αναφέρθηκε, έχει βακτηριοκτόνο δράση, βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες και στα δάκρυα και στο σάλιο και προστατεύει το βλεννογόνο του επιπεφυκότα και της στοματικής κοιλότητας αντίστοιχα. Το εσωτερικό της μύτης, της στοματικής κοιλότητας, των βλεφάρων, αλλά και των γεννητικών οργάνων είναι περιοχές του σώματός μας που καλύπτονται από βλεννογόνο. Πρόκειται για έναν τύπο επιθηλιακού ιστού, του οποίου τα κύτταρα εκκρίνουν βλέννα. Η βλέννα παγιδεύει τα μικρόβια, τα οποία στη συνέχεια ωθούνται προς το εξωτερικό του οργανισμού μας (π.χ. με τον βήχα ή το φτάρνισμα).

Ο πεπτικός σωλήνας είναι ανοικτός. Ξεκινά δηλαδή από το στόμα και καταλήγει στον πρωκτό. Γι' αυτό και θεωρείται εξωτερική κοιλότητα του σώματος. Αν ένα μικρόβιο δεν καταστραφεί από το σάλιο και καταλήξει στο στομάχι, θα βρεθεί αντιμέτωπο με έναν επιπλέον μηχανισμό προστασίας του οργανισμού μας. Στο βλεννογόνο του στομάχου εκκρίνεται το υδροχλωρικό οξύ, το οποίο καταστρέφει τα περισσότερα μικρόβια που εισέρχονται με την τροφή στο στομάχο. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένα μικρόβια που είναι πολύ ανθεκτικά στις συγκεκριμένες συνθήκες, όπως είναι το βακτήριο της χολέρας, το ελικοβακτήριο που προκαλεί το έλκος του στομάχου κ.ά.

Μόλυνση – λοίμωξη – φλεγμονή

Τα μικρόβια δεν είναι όλα παθογόνα. Παθογόνα μικρόβια είναι όσα προκαλούν νόσο (ανώμαλη παθολογική κατάσταση) σε οργανισμούς ευπρόσβλητους (άνθρωπο, ζώο ή φυτό).

Η είσοδος παθογόνων μικροβίων σε έμψυχους μεγαλοοργανισμούς ή εγκατάσταση στο δέρμα, λέγεται **μόλυνση**. Η ανάπτυξή τους μέσα στον οργανισμό, μετά την μόλυνση και αποτέλεσμα την νόσηση (ασθένεια), λέγεται **λοίμωξη**. Οι σοβαρές ασθένειες (παθήσεις) που προκαλούν τα παθογόνα μικρόβια από την μόλυνση, λέγονται λοιμώδη νοσήματα. Τα λοιμώδη νοσήματα που μεταδίδονται από άνθρωπο σε άνθρωπο, λέγονται μεταδοτικές ασθένειες. Η εμφάνιση κρουσμάτων το ίδιο χρονικό διάστημα στην ίδια τοποθεσία για τους ανθρώπους λέγεται **επιδημία** και για τα ζώα, **επιζωοτία**.

Δυνητικώς παθογόνα είναι τα μικρόβια που άλλοτε συμπεριφέρονται σαν παθογόνα και άλλοτε σαν μη παθογόνα (συχνά ανήκουν στη φυσιολογική χλωρίδα). Η δράση τους εξαρτάται α) από τον αριθμό τους β) από το όργανο που θα εγκατασταθούν γ) από την αντίσταση του οργανισμού.

Η **φλεγμονή** είναι μια διαδικασία κατά την οποία τα λευκά κύτταρα του αίματος παράγουν ουσίες που σκοπό έχουν να προστατεύσουν τον οργανισμό από κάποια μόλυνση και από "ξένα σώματα", όπως βακτηρίδια και ιούς. Όταν συμβεί η φλεγμονή, χημικές ουσίες από τα λευκά κύτταρα του αίματος του σώματος απελευθερώνονται στο αίμα ή τους ιστούς που επηρεάζονται για να προστατεύσουν το σώμα σας από ξένες ουσίες. Αυτή η απελευθέρωση χημικών ουσιών αυξάνει τη ροή του αίματος στην περιοχή του τραυματισμού ή της μόλυνσης και μπορεί να οδηγήσει σε ερυθρότητα και αυξημένη τοπική θερμότητα. Μερικές από τις ουσίες που αυτές που φτάνουν στους ιστούς, έχουν ως αποτέλεσμα τη διόγκωση/πρήξιμο των ιστών. Αυτή η προστατευτική διαδικασία μπορεί να διεγείρει τα νεύρα και να φέρει πόνο.

Τρόπος μόλυνσης και μετάδοσης μικροβίων

Η μετάδοση των παθογόνων μικροβίων μπορεί να γίνει:

- **Με άμεση επαφή της πηγής μόλυνσης.** Τα μολυσμένα χέρια στο στόμα, τα μάτια, τη μύτη. Το φίλημα ή την συνουσία (πχ αφροδίσια νοσήματα). Το μολυσμένο δέρμα ή τις τρίχες. Τον τραυματισμό και λύση της συνεχείας του δέρματος.
- **Με έμμεση επαφή,** όταν μεσολαβούν μολυσμένα αντικείμενα.
- **Με τον αέρα,** όπως στις αερογενείς λοιμώξεις.
- **Με τα τρόφιμα, το νερό και τα ποτά.**
- **Με ενδιάμεσους ξενιστές.** Τα έντομα συνήθως μεταδίδουν διάφορα παθογόνα μικρόβια, όπως οι μύγες μικρόβια του πεπτικού συστήματος ή τα ανωφελή κουνούπια το πλασμώδιο της ελονοσίας κλπ.
- **Μέσω τον πλακούντα** (σύφιλη, τοξόπλασμα, ερυθρά κλπ).
- **Με διάφορα ιατρικά εργαλεία** (πχ μολυσμένες σύριγγες, νυστέρια κλπ).
- **Με μετάγγιση αίματος.**

Είσοδος ξενιστή

Το σημείο εισόδου του μικροβίου λέγεται πύλη εισόδου και μπορεί να είναι:

1. Το δέρμα και οι βλεννογόνοι μετά από λύση της συνέχειας τους.
2. Το αναπνευστικό σύστημα
3. Ο γαστρεντερικός σωλήνας
4. Είσοδος με νύγματα αρthropόδων

Υπάρχουν μικρόβια που προκαλούν λοίμωξη μόνο , αν εισχωρήσουν από μια ορισμένη πύλη εισόδου (τροπισμός).

Μερικοί παθογόνοι μικροοργανισμοί εισέρχονται από το δέρμα ή τους βλεννογόνους, χωρίς να υπάρχει λύση της συνέχειας τους.

Εγκατάσταση του μικροοργανισμού και ανάπτυξη

Μόλις επιτύχουν τα μικρόβια να εισέλθουν στον οργανισμό, μπορεί να συμβούν τα εξής:

1. Αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται τοπικά και προκαλούν βλάβες στο σημείο εισόδου τους (π.χ. αποστήματα).
2. Πολλαπλασιάζονται τοπικά, αλλά παράγουν τοξικές ουσίες, που μπορεί να προκαλέσουν βλάβες μακριά από την πύλη εισόδου τους (τέτανος, διφθερίτιδα).
3. Πολλαπλασιάζονται τοπικά, προκαλούν βλάβες στην πύλη εισόδου και στη συνέχεια μεταφέρονται με το αίμα (μικροβιαμία) σε άλλους ιστούς, όπου πολλαπλασιάζονται και προκαλούν βλάβες (φυματίωση).
4. Προκαλούν βλάβες στην πύλη εισόδου και προχωρούν, προκαλώντας βλάβες στους γειτονικούς ιστούς (βλεννόρροια).
5. Δεν προκαλούν βλάβη στην πύλη εισόδου, αλλά μεταφέρονται μακριά απ' αυτήν και προκαλούν βλάβες (μηνιγγιτιδόκοκκος - μήνιγγες).

Μικροβιαμία είναι η κυκλοφορία μέσα στο αίμα παθογόνων ή μη παθογόνων μικροβίων.

Σηψαιμία είναι η μικροβιαμία που συνοδεύεται από εμφάνιση τοξικών φαινομένων (πυρετός, ρίγη).

Ιαιμία είναι η κυκλοφορία μέσα στο αίμα παθογόνων ή μη ιών

Εξωτοξίνες – εντεροτοξίνες - ενδοτοξίνες

Οι **εξωτοξίνες** είναι ουσίες που παράγονται από τη λειτουργία του κυττάρου ή υπάρχουν μέσα σ' αυτό.

- Είναι πρωτεΐνες.
- Παράγονται συνήθως από Gram θετικά μικρόβια.
- Μερικές εξωτοξίνες είναι πάρα πολύ ισχυρές και είναι αυτές που προκαλούν τη νόσο, π.χ. η διφθερίτιδα οφείλεται στην εξωτοξίνη, την οποία παράγει το κορυνοβακτηρίδιο της διφθερίτιδας και η οποία έχει τρομερά καταστρεπτική δράση. Αν όμως το κορυνοβακτηρίδιο χάσει την ικανότητά του να παράγει εξωτοξίνη, παύει να είναι παθογόνο και δεν προκαλεί διφθερίτιδα. Το ίδιο καταστρεπτικές είναι οι εξωτοξίνες του τετάνου και της αλλαντίασεως.
- Είναι θερμοευαίσθητες.
- Είναι ισχυρά αντιγόνα. Προκαλούν την παραγωγή αντισωμάτων (αντιτοξίνες) που εξουδετερώνουν την τοξική δράση των εξωτοξινών.

Με την επίδραση της φορμόλης οι εξωτοξίνες χάνουν την τοξικότητά τους και λέγονται ατοξίνες. Εξακολουθούν όμως να είναι ισχυρά αντιγόνα. Έτσι χρησιμοποιούνται στην προληπτική ιατρική για την παρασκευή εμβολίων.

Η εξωτοξίνη κάθε μικροβίου δρα διαφορετικά και προκαλεί άλλα συμπτώματα και άλλη ασθένεια.

Ανάλογα με το σημείο που δρουν ονομάζονται νευροτοξίνες, αιματοξίνες, δερμονεκρωτικές, εντεροτοξικές

Οι **εντεροτοξίνες** είναι εξωτοξίνες που παράγονται συνήθως από Gram αρνητικά μικρόβια, όπως είναι το δονάκιο της Χολέρας, οι Σιγκέλλες κ.ά. και δρουν στο έντερο.

Οι **ενδοτοξίνες** είναι ουσίες της εξωτερικής μεμβράνης του κυττάρου των Gram αρνητικών μικροβίων και ελευθερώνονται μετά το θάνατο του μικροβίου.

- ♦ Χημικά είναι λιποπολυσακχαρίδια.
- ♦ Είναι ανθεκτικές στη θερμότητα.
- ♦ Δεν μετατρέπονται σε ατοξίνη με τη δράση της φορμόλης.
- ♦ Προκαλούν όλες τα ίδια συμπτώματα στον οργανισμό του ανθρώπου: πυρετό, λευκοπενία, θρομβοπενία, πτώση της αρτηριακής πίεσης, ενδαγγειακή πήξη. Ελάχιστη ποσότητα ενδοτοξινών, αν εισαχθεί ενδοφλέβια (π.χ. οροί μολυσμένοι

με Gram(-) βακτηρίδια), μπορεί να προκαλέσει το θάνατο.

♦ Είναι καλά αντιγόνα.

Οι τοξίνες ανιχνεύονται με την ιζηματοαντίδραση και όλες τις ανοσολογικές δοκιμές

Συνοπτική περιγραφή και παθολογικές καταστάσεις που προκαλούν τα παρακάτω μικρόβια

Σταφυλόκοκκος

Οι σταφυλόκοκκοι είναι Gram θετικοί κόκκοι. Τα κύτταρά τους μοιάζουν με τσαμπιά από σταφύλι, γιατί όταν διχοτομούνται, μένουν το ένα δίπλα στο άλλο. Ο χρυσίζων Σταφυλόκοκκος (*Staphylococcus aureus*) ξεχωρίζει από τους άλλους σταφυλόκοκκους, γιατί παράγει ένα ένζυμο την κοαγκουλάση και είναι το πιο παθογόνο είδος τους. Παράγει πολλές τοξίνες και ένζυμα.

Ο χρυσίζων Σταφυλόκοκκος προσβάλλει όλα τα όργανα και προκαλεί πυώδεις φλεγμονές όπως:

- Δερματικές σταφυλοκοκκιάσεις (δοθιήνας, ακμή)
- Αποστήματα.
- Οστεομυελίτιδα.
- Σταφυλοκοκκική πνευμονία, ενδοκαρδίτιδα.
- Τροφικές δηλητηριάσεις οικογενειακές ή ομαδικές (κόλυβα).

Ο χρυσίζων Σταφυλόκοκκος βρίσκεται συχνά στη μύτη, στα χέρια και στο στόμα του ανθρώπου, χωρίς να προκαλεί νόσο. Όμως εύκολα μεταδίδεται από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό στους ασθενείς των νοσοκομείων με αποτέλεσμα να προκαλούνται επιδημίες.

Καταπολέμηση της μικροβιοφορίας ιδίως των εργαζομένων στα νοσοκομεία. Να μην καταναλώνουμε τρόφιμα που μένουν έξω από το ψυγείο και μάλιστα το καλοκαίρι.

Στρεπτόκοκκος

Είναι κόκκοι Gram θετικοί. Τα κύτταρά τους αναπτύσσονται το ένα δίπλα στο άλλο και σχηματίζουν αλυσίδες εκτός απ' τον Πνευμονιόκοκκο, που διατάσσεται ανά ζεύγη (διπλόκοκκος). Οι περισσότεροι προκαλούν αιμόλυση. Ανάλογα με την ιδιότητά τους αυτή, χωρίζονται σε:

- β - αιμολυτικούς,
- α - αιμολυτικούς ή πρασινίζοντες,
- μη αιμολυτικούς.

Οι στρεπτόκοκκοι που έχουν σχέση με τον άνθρωπο χωρίζονται σε 5 ομάδες:

- Πυογόνοι στρεπτόκοκκοι.
- Στρεπτόκοκκοι του στόματος.
- Γαλακτικοί στρεπτόκοκκοι.
- Αναερόβιοι στρεπτόκοκκοι.
- Λοιποί στρεπτόκοκκοι.

Η πιο συχνή ασθένεια από Στρεπτόκοκκο πυογόνο είναι η στρεπτοκοκκική αμυγδαλίτιδα με τις επιπλοκές της το περιαμυγδαλικό απόστημα, τη μέση πυώδη ωτίτιδα, τη μηνιγγίτιδα και την ενδοκαρδίτιδα.

Ο επιλόχειος πυρετός μετά τον τοκετό και η οστρακιά στα παιδιά είναι πια σπάνιες, από τότε που εφαρμόζεται η αντισηψία και ανακαλύφθηκαν τα αντιβιοτικά.

Πολύ σοβαρές είναι οι μεταστρεπτοκοκκικές λοιμώξεις, όπως ο ρευματικός πυρετός και η οξεία σπειραματονεφρίτιδα. Εμφανίζονται 2-3 εβδομάδες μετά από την οξεία πυώδη αμυγδαλίτιδα.

Ο πυογόνος Στρεπτόκοκκος ζει στη μύτη και στις αμυγδαλές ως φυσιολογική χλωρίδα των ανθρώπων που νόσησαν στο παρελθόν. Η μετάδοση γίνεται με τα σταγονίδια και τη μολυσμένη σκόνη. Θα πρέπει να προσέχουμε τους φορείς από το νοσηλευτικό και ιατρικό προσωπικό που εργάζεται στα χειρουργεία και τα μαιευτήρια. Η προφύλαξη γίνεται με πενικιλίνη

Ο **Πνευμονιόκοκκος** (*Streptococcus pneumoniae*) είναι Gram θετικός διπλόκοκκος με λογχοειδές σχήμα και με τις φαριδιές του πλευρές αντικρυστές. Μοιάζει με φλόγα κεριού. Διαθέτει έλυτρο. Το παχύ έλυτρό του που τον προστατεύει από τις αμυντικές δυνάμεις του οργανισμού τον βοηθάει να μπαίνει μέσα στους ιστούς. Προκαλεί οξείες λοιμώξεις όπως:

- Λοβώδη πνευμονία.
- Μέση πυώδη ωτίτιδα.
- Μηνιγγίτιδα.
- Μικροβιαμία - Σηψαιμία.
- Δεν παράγει ισχυρές τοξίνες.

Βρίσκεται, χωρίς να προκαλεί νόσο, στους βλεννογόνους του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος. Δεν ζει στο περιβάλλον.

Πηγή μόλυνσης είναι ένας άρρωστος ή φορέας ή ο ίδιος ο ασθενής. Τα άτομα που κινδυνεύουν πιο πολύ είναι τα παιδιά που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία, όσοι έχουν υποστεί αφαίρεση σπλήνα και οι ηλικιωμένοι.

Οι **εντερόκοκκοι** (*Enterococcus*) είναι Gram θετικοί ωοειδείς κόκκοι. Διατάσσονται κατά ζεύγη ή κοντές αλυσίδες. Είναι μικρόβιο που ζει στο έντερο, χωρίς να προκαλεί λοίμωξη. Προκαλεί κυρίως ουρολοιμώξεις και υποξεία μικροβιακή ενδοκαρδίτιδα. Είναι μικρόβιο ανθεκτικό στα αντιβιοτικά.

Ναισσέριες

Οι Ναϊσσέριες είναι Gram αρνητικοί διπλόκοκκοι σε σχήμα κόκκων καφέ με τις κοίλες επιφάνειές τους αντικριστά. Τα κυριότερα είδη είναι η ναϊσσέρια της γονόρροιας και η ναϊσσέρια της μηνιγγίτιδας.

Ο **Γονόκοκκος** (*Neisseria gonorrhoeae*) είναι μικρόβιο που ζει μόνο στους βλεννογόνους του ανθρώπου: στην ουρήθρα, στον τράχηλο της μήτρας, στο φάρυγγα και στο ορθό. Μεταδίδεται με άμεση επαφή, κυρίως γενετήσια. Είναι ευαίσθητο στο περιβάλλον και καταστρέφεται γρήγορα. Η πιο επικίνδυνη πηγή μόλυνσης είναι οι γυναίκες, επειδή πολύ συχνά δεν έχουν συμπτώματα ασθένειας. Το νεογνό μπορεί να πάθει γονοκοκκική οφθαλμία κατά τη διάρκεια του τοκετού από τον τράχηλο της μήτρας, που φέρει το γονόκοκκο. Είναι σοβαρή πάθηση και μπορεί να οδηγήσει σε τύφλωση. Αυτομόλυνση των ματιών μπορεί να γίνει με τα χέρια του ασθενή από το πύο της ουρηθρίτιδας. Ο Γονόκοκκος διαθέτει ινίδια, που τον βοηθάνε να προσκολλάται στους ιστούς.

Ο Γονόκοκκος προκαλεί πυώδεις φλεγμονές στην ουρήθρα (Βλεννόρροια) και μπορεί να προσβάλλει τους γύρω ιστούς ή να προκαλέσει λοιμώξεις σε όργανα που βρίσκονται μακριά μεταφερόμενος με το αίμα, όπως αρθρίτιδα, ενδοκαρδίτιδα και μηνιγγίτιδα. Στα μικρά κορίτσια προκαλεί αιδιοκολπίτιδα και στους ομοφυλόφιλους άνδρες ορθοπρωκτίτιδα. Στις γυναίκες μπορεί να επεκταθεί στις σάλπιγγες και στους άνδρες στους όρχεις με πιθανότητα στέρωσης, αν δεν αντιμετωπισθεί.

.Προφύλαξη

- Χρήση ελαστικού προφυλακτικού και προληπτικός υγειονομικός έλεγχος των ατόμων που εκδίδονται.
- Εμβόλιο δεν υπάρχει. Η θεραπεία γίνεται με πενικιλίνη.
- Ενστάλαξη αντισηπτικών στα μάτια των νεογνών, μόλις γεννηθούν.

Ο **Μηνιγγιτιδόκοκκος** (*Neisseria meningitidis*) βρίσκεται κυρίως στο βλεννογόνο του στόματος και του φάρυγγα και σπάνια στο ρινικό βλεννογόνο. Το ποσοστό των φορέων φθάνει το 80% στα άτομα που ζουν πολλά μαζί, όπως οι στρατιώτες.

Η μετάδοση γίνεται με τα σταγονίδια, αλλά σε πολύ περιορισμένη έκταση, επειδή ο Μηνιγγιτιδόκοκκος είναι ευπαθής στο περιβάλλον. Προκαλεί Μηνιγγίτιδα κυρίως στα βρέφη από 6 μηνών και στα νήπια μέχρι 2 ετών, στην ηλικία δηλαδή που έχασαν τα αντισώματα που είχαν από τη μητέρα τους και δεν ανέπτυξαν ακόμα δικά τους. Οι συνηθισμένες περιπτώσεις Μηνιγγίτιδας είναι σποραδικές με μικρές επιδημίες σε σχολεία. Μεγάλες επιδημίες Μηνιγγίτιδας εμφανίζονται κάθε 8-10 χρόνια συνήθως, μετά τις επιδημίες της γρίπης τύπου Α. Είναι ευαίσθητος στην πενικιλίνη.

Υπάρχει εμβόλιο που χορηγείται συνήθως στα κέντρα νεοσυλλέκτων στρατιωτών, σε άτομα με διαταραχές του συστήματος συμπληρώματος και άτομα χωρίς σπλήνα. Η καταπολέμηση της φαρυγγικής μικροβιοφορίας γίνεται με αντιβιοτικά, στα άτομα που ζούσαν μαζί με τον ασθενή (οικογένειες, στρατώνες).

Βρουκέλλα

Οι βρουκέλλες είναι μικρά Gram αρνητικά κοκκοβακτηρίδια ακίνητα. Όλα τα είδη είναι παθογόνα για τον άνθρωπο και τα ζώα.

Προκαλούν νόσους που λέγονται βρουκελλώσεις και είναι ζωνόσοι. Μεταδίδονται με το άβραστο γάλα και το τυρί και με άμεση επαφή με τα ζώα. Στον άνθρωπο προκαλούν νόσο:

- η βρουκέλλα του μελιταίου της κατσίκας (*Brucella melitensis*)
- η βρουκέλλα των αγελάδων (*Brucella abortus*)
- η βρουκέλλα των χοίρων (*Brucella suis*)

Η Βρουκέλλα του Μελιταίου προκαλεί το Μελιταίο πυρετό. Η νόσος συνήθως αρχίζει με υψηλό πυρετό και πόνο στις αρθρώσεις, μπορεί όμως να εμφανισθεί χωρίς συμπτώματα στους κτηνοτρόφους και κτηνιάτρους. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στη σωστή θεραπεία, επειδή η νόσος υποτροπιάζει.

Η προφύλαξη γίνεται με τη λήψη Υγειονομικών μέτρων κατά την παραγωγή και διάθεση των γαλακτοκομικών προϊόντων, για την προστασία των ζώων από τη μόλυνση και για τη μείωση των πασχόντων ζώων.

Αιμόφιλος

Ο Αιμόφιλος της γρίπης (*Haemophilus influenzae*) είναι πολύ μικρό Gram αρνητικό βακτηρίδιο, ακίνητο, που εμφανίζει έντονο πολυμορφισμό.

Η παθογόνος δράση του οφείλεται στα αντιγόνα που παράγει. Οι πιο συνηθισμένες ασθένειες που προκαλεί είναι:

- μηνιγγίτις,

- επιγλωττίτις,
- πνευμονία.

Στην Ελλάδα είναι το δεύτερο αίτιο της οξείας πυώδους μηνιγγίτιδας στα παιδιά μετά τον μηνιγγιτιδόκοκκο.

Εντεροβακτηριοειδή

Είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια κινητά ή ακίνητα.

- Εσερίχιες (Escherichia).
- Κλεμπσιέλλες (Klebsiella).
- Enterobacter.
- Citrobacter.
- Σαλμονέλλες (Salmonella).
- Σιγκέλλες (Shigella).
- Σερράτιες (Serratia).
- Πρωτεΐς (Proteus).

Το **κολοβακτηρίδιο** (Escherichia coli) είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο. Όλα τα στελέχη παράγουν ινίδια προσκολλητικά. Ορισμένοι ορότυποι του κολοβακτηριδίου προκαλούν γαστρεντερικές διαταραχές στα βρέφη και παιδιά κάτω των 2 ετών με τη μορφή επιδημιών σε παιδιατρικά νοσοκομεία και μαιευτήρια. Αποτελεί το συχνότερο αίτιο των ουρολοιμώξεων. Προκαλεί ακόμη μηνιγγίτιδες στα νεογνά και πυώδεις φλεγμονές όπως περιτονίτιδα, προστατίτιδα και διαπυήσεις τραυμάτων.

Τα κολοβακτηρίδια είναι τα πιο άφθονα αερόβια μικρόβια της εντερικής και όλης της φυσιολογικής χλωρίδας του ανθρώπου και των ζώων. Υπάρχουν άφθονα σε όλες τις τροφές. Στα νοσοκομεία το κολοβακτηρίδιο είναι το πιο συχνό αίτιο νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Η προφύλαξη είναι δύσκολη εξαιτίας της μεγάλης διασποράς του μικροβίου. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα γενικής υγιεινής, δηλαδή σωστή ύδρευση και αποχέτευση και σωστή ατομική καθαριότητα. Ειδικά μέτρα υγιεινής πρέπει να τηρούνται στα νοσοκομεία.

Κύριος εκπρόσωπός στις **Κλεμπσιέλλες** είναι η Κλεμπσιέλλα της πνευμονίας (Klebsiella pneumoniae). Είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο ακίνητο και παράγει βλενώδεις αποικίες. Περιβάλλεται από έλυτρο. Είναι ευκαιριακά παθογόνο μικρόβιο της φυσιολογικής χλωρίδας του σώματος. Προκαλεί πνευμονία με δημιουργία πνευμονικών αποστημάτων σε άτομα με μειωμένη φυσική άμυνα ή προϋπάρχουσες παθήσεις, όπως διαβήτης, νόσοι του αναπνευστικού, αλκοολισμός κ.ά. Στις

ουρολοιμώξεις είναι το δεύτερο αίτιο μετά το Κολοβακτηρίδιο κυρίως στις υποτροπές της. Προκαλεί επίσης μηνιγγίτιδες και είναι συχνό αίτιο νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Οι **Σαλμονέλλες** προκαλούν διάφορες νόσους εντερικές ή εξωεντερικές όπως:

α) Εντερικές Σαλμονελλώσεις

• Τυφοειδής πυρετός, παρατύφοι.

Προκαλούνται από τη Σαλμονέλλα του τύφου και τις Σαλμονέλλες του παρατύφου. Η Σαλμονέλλα κυκλοφορεί στο αίμα, εγκαθίσταται στο έντερο και αποβάλλεται με τα κόπρανα. Η αποβολή της αρχίζει από το τέλος της 2ης εβδομάδας και εξακολουθεί μετά την ανάρρωση και μέχρι 6 μήνες. Από τους φορείς αυτούς προκαλούνται επιδημίες. Η μικροβιοφορία οφείλεται στην παραμονή των σαλμονελλών στη χοληδόχο κύστη.

• Εντεροκολίτις από Σαλμονέλλες

Όλες οι Σαλμονέλλες προκαλούν εντερίτιδα χωρίς μικροβαιμία. Τελευταία στα νοσοκομεία και ιδρύματα επικρατεί η Σαλμονέλλα της εντερίτιδας και έχουν παρουσιασθεί μικρές ή μεγάλες επιδημίες. Αποβάλλονται από τα κόπρανα από την πρώτη ημέρα της νόσου. Τρόφιμα που μπορεί να την προκαλέσουν είναι το κρέας, το κοτόπουλο, το γάλα, τα αβγά, τα ψάρια, τα θαλασσινά.

• Τροφικές δηλητηριάσεις

Δεν οφείλονται στον πολλαπλασιασμό των σαλμονελλών αλλά σε παραγωγή εντεροτοξίνης.

β) Εξωεντερικές Σαλμονελλώσεις προκαλούνται σε ανοσοκατασταλμένα άτομα, ηλικιωμένους, πάσχοντες από δρεπανοκυτταρική αναιμία, AIDS κ.ά. και είναι:

- **Μηνιγγίτις.**
- **Ουρολοιμώξεις.**
- **Οστεομυελίτις κ.ά.**

Οι Σαλμονελλώσεις εμφανίζονται σε σποραδικά κρούσματα και σε μικρές ή μεγάλες επιδημίες. Πηγή μόλυνσης είναι κάποιος άρρωστος ή υγιής φορέας των μικροβίων. Οι μεγάλες επιδημίες οφείλονται στη μόλυνση του νερού από κόπρανα φορέων. Αιτία είναι τα ελαττωματικά συστήματα ύδρευσης.

Προφύλαξη

- Βελτίωση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης.
- Αναζήτηση φορέων Σαλμονελλών στο προσωπικό εστίασης.

- Βελτίωση των υγειονομικών συνθηκών σε νοσοκομεία, ιδρύματα, οικοτροφεία

Ψευδομονάδα

Είναι βακτηρίδια Gram αρνητικά, κινητά με μία ή περισσότερες βλεφαρίδες. Αποικίζουν παροδικά τα ζώα, τα φυτά και τον άνθρωπο. Ζουν στο φυσικό περιβάλλον (νερό, έδαφος). Στα νοσοκομεία τις βρίσκουμε σ' όλες τις υγρές επιφάνειες, στους καθετήρες, στους αναρροφητήρες, στα ενδοσκοπικά όργανα κ.λπ. Έχουν βρεθεί στα κόπρανα κατσαρίδων που τράφηκαν πειραματικά με μολυσμένη τροφή. Ζουν μέσα σε αντισηπτικά διαλύματα. Είναι μαζί με το Σταφυλόκοκκο τα συχνότερα αίτια των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Πολλά είδη είναι παθογόνα για τον άνθρωπο με κυριότερο εκπρόσωπο την Ψευδομονάδα την πυοκυανική. Η ψευδομονάδα η πυοκυανική (*Pseudomonas aeruginosa*) προκαλεί λοιμώξεις κυρίως σε εγκαυματίες, πάσχοντες από κυστική ίνωση και υποβαλλόμενους σε θεραπεία με ανοσοκατασταλτικά. Επίσης προσβάλλει τα νεογνά και τους τραυματίες. Προκαλεί λοιμώξεις στους οφθαλμούς από μολυσμένα νερά κολυμβητηρίων και από χρήση φακών επαφής, χρόνια μέση ωτίτιδα και ουρολοιμώξεις σε ασθενείς με ουροκαθετήρες. Τα τελευταία χρόνια από την αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών έχουν αυξηθεί οι λοιμώξεις από ψευδομονάδες που είναι ανθεκτικές στα αντιβιοτικά.

Μυκοβακτηρίδια

Είναι οι μικρότεροι από τους γνωστούς μικροοργανισμούς που ζουν ελεύθεροι, στα λύματα και το χώμα. Είναι Gram αρνητικά μικρόβια, ακίνητα, χωρίς κυτταρικό τοίχωμα, αλλά μόνο κυτταρική μεμβράνη και επομένως δεν έχουν σταθερό σχήμα. Δεν είναι ιοί, γιατί διαθέτουν και DNA και RNA. Είναι παράσιτα και μερικά απ' αυτά παθογόνα για τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά.

Στον άνθρωπο το **Μυκόπλασμα της πνευμονίας** (*Mycoplasma pneumoniae*) προκαλεί την πρωτοπαθή άτυπο πνευμονία και άλλες λοιμώξεις του αναπνευστικού.

Επίσης το *Mycoplasma hominis* και το *Ureaplasma urealyticum* προκαλούν λοιμώξεις στο ουρογεννητικό σύστημα.

Μέσα που χρησιμοποιούνται για την καταστροφή των μικροοργανισμών

Τα μικρόβια μπορούμε να τα καταστρέψουμε ή να αναστείλουμε την ανάπτυξη τους είτε με φυσικούς είτε με χημικούς παράγοντες.

1) ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ. Οι φυσικοί παράγοντες που χρησιμοποιούμε για την καταστροφή των μικροβίων είναι η θερμότητα(υγρή θερμότητα , ξηρή θερμότητα) , το ψύχος , η ξηρασία , το φώς(άμεσο ηλιακό φώς , υπεριώδεις ακτίνες) , η ιονίζουσα ακτινοβολία.

2) ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ. Περιλαμβάνουν διάφορες αντιμικροβιακές ουσίες όπως τα, απολυμαντικά , αντισηπτικά , αντιβιοτικά.

ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ.

Α) ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ. Η θερμότητα καταστρέφει το κυτταρόπλασμα των μικροβίων και εφαρμόζεται ευρέως σαν μέθοδος αποστείρωσης. Η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται από τον αριθμό και το είδος των μικροβίων σε ένα υλικό, από το στέλεχος του μικροβίου (τα σπορογόνα είναι πιο ανθεκτικά στην καταστροφή και ακολουθούν οι μύκητες), από το pH του υλικού και την περιεκτικότητα των μικροβίων σε νερό.

Έχουμε πολλές μορφές θερμότητας.

- 1) **υγρή θερμότητα.** Είναι πιο αποτελεσματική από την ξηρή θερμότητα. Χρησιμοποιείται σε 2 μορφές: θερμό νερό , θερμοί υδρατμοί.

Βρασμός στους 100 βαθμούς Κελσίου, είναι απλή αλλά όχι πάντα ασφαλής μέθοδος αποστείρωσης. Σκοτώνει όλα τα μη σπορογόνα μικρόβια και αρκετά από τα σπορογόνα μικρόβια σε διάστημα 10 λεπτών. Δεν σκοτώνει όμως όλους τους ιούς(πχ ηπατίτιδα β). υδρατμοί στους 100 βαθμούς χωρίς πίεση. Γίνεται με την βοήθεια ειδικών κλιβάνων ατμού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης. Με τη μέθοδο αυτή ο ατμός μπορεί να εισχωρεί στα διάφορα εργαλεία, αντικείμενα και υλικά περισσότερο από ότι ο αέρας. Θέρμανση με υδρατμούς στους 100 βαθμούς επί 90 λεπτά προκαλεί τέλεια αποστείρωση.

Υδρατμοί με πίεση (αυτόκαυστο). Γίνεται σε ειδικούς κλιβάνους στους οποίους οι υδρατμοί δεν διαφεύγουν με αποτέλεσμα να αυξάνουν την ατμοσφαιρική πίεση και έτσι η θερμοκρασία φτάνει τους 120 -135 βαθμούς. Ο περισσότερο συνηθισμένος χρόνος που χρειάζεται για να αποστειρώσει ο υγρός κλίβανος είναι 15-30 λεπτά. Η

μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την αποστείρωση θρεπτικών υλικών, εργαλείων, ρουχισμού κ.α.

Τυνταλλισμός ή κλασματική αποστείρωση. Η θέρμανση γίνεται σε υδατόλουτρο. Χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να αποστειρώσουμε ευαίσθητα υλικά ή άλλες ουσίες που καταστρέφονται σε μεγάλες θερμοκρασίες. Το υλικό θερμαίνεται στους 55 έως 60 βαθμούς κελσίου για μια ώρα περίπου για τρεις συνεχόμενες ημέρες, δηλαδή η θέρμανση γίνεται σε διακεκομμένα χρονικά διαστήματα. Με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται και η καταστροφή των σπόρων.

Για να έχουμε επιτυχημένη αποστείρωση με υγρή θερμότητα θα πρέπει:

A) Όταν χρησιμοποιούμε αποστείρωση με βρασμό θα πρέπει:

- Τα εργαλεία, αντικείμενα να είναι καθαρά από διάφορα υγρά όπως αίμα, πύον, σάλιο.
- Αν υπάρχουν άλατα πάνω στα εργαλεία, τα αφαιρούμε με τη βοήθεια ξυδιού.
- Επίσης το νερό θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τα εργαλεία και αντικείμενα που θέλουμε να αποστειρώσουμε.

B) Όταν χρησιμοποιούμε αποστείρωση με υδρατμούς θα πρέπει:

- Να υπάρχει ανάμεσα στα εργαλεία και αντικείμενα που θέλουμε να αποστειρώσουμε κενός χώρος, για να επιτρέπει τη διέλευση των υδρατμών. Για να το πετύχουμε θα πρέπει να μην τοποθετούμε πολλά αντικείμενα μέσα στον κλίβανο.
- Τα μεταλλικά κιβώτια να έχουν τρύπες για να μπορούν να διεισδύουν οι υδρατμοί στο εσωτερικό των κιβωτίων και έτσι να πετύχουμε την πλήρη αποστείρωσή τους.
- Για την πληρέστερη δίοδο του ατμού, μπορούμε να τυλίξουμε τα διάφορα εργαλεία και αντικείμενα που θέλουμε να αποστειρώσουμε, με χαρτί περιτυλίγματος ή πορώδες ύφασμα.
- Να ελέγχουμε συχνά αν το μηχάνημα λειτουργεί σωστά.

2) **ξηρή θερμότητα.** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με:

Γυμνή φλόγα. Με τη μεθόδo αυτή θερμαίνουμε τα εργαλεία στη φλόγα φωταερίου μέχρι να πυρακτωθούν. Χρησιμοποιείται για αποστείρωση κρικοφόρων στυλεών, τους οποίους χρησιμοποιούμε στις καλλιέργειες των μικροβίων για το άπλωμα του

δείγματος πάνω στο θρεπτικό υλικό, μαχαιριδίων, καθώς και εργαλείων που δεν καταστρέφονται από τη θερμότητα της φλόγας.

Ξηρός κλίβανος. Για να επιτευχθεί πλήρης αποστείρωση χρειάζεται θέρμανση στους 160 βαθμούς για μια ώρα ή στους 180 βαθμούς για 30 λεπτά. Χρησιμοποιείται για την αποστείρωση αντικειμένων από γυαλί τα οποία όμως αντέχουν στις μεγάλες θερμοκρασίες του ξηρού κλιβάνου.

Για να έχουμε επιτυχημένη αποστείρωση θα πρέπει:

- Να υπάρχουν κενοί χώροι ανάμεσα στα αντικείμενα που έχουμε τοποθετήσει στο κλίβανο για να μπορεί να κυκλοφορεί ο θερμός αέρας.
- Πλένουμε καλά τα αντικείμενα, αφαιρώντας κάθε ξένη ουσία και ρύπο. Τα στεγνώνουμε και μετά τα τυλίγουμε με χαρτί.
- Προσέχουμε να μην έρχονται σε επαφή με τα τοιχώματα του κλιβάνου αντικείμενα όπως είναι το βαμβάκι ή το χαρτί, για να αποφύγουμε το μαύρισμά τους, που υπάρχει κίνδυνος να συμβεί κατά την αποστείρωσή τους.

Β) ΨΥΧΟΣ. Τα περισσότερα μικρόβια εμφανίζουν αντοχή στο ψύχος. Στους 4 βαθμούς αναστέλλεται ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων και παρατείνεται η ζωή τους. Με την εναλλαγή όμως ψύξης και θέρμανσης τα μικρόβια καταστρέφονται.

Γ) ΞΗΡΑΣΙΑ. Προκαλεί απώλεια νερού και καταστροφή των μικροβίων. Τα σπορογόνα μικρόβια αντέχουν για μεγάλο διάστημα.

Δ) ΦΩΣ. Το άμεσο ηλιακό φως έχει υπεριώδεις ακτίνες οι οποίες έχουν μικρή διεισδυτικότητα και έτσι δεν μπορούν να αποστειρώσουν αντικείμενα με μεγάλο πάχος. Λαμπτήρες από ατμό υδραργύρου που παράγουν υπεριώδη ακτινοβολία, χρησιμοποιούνται για την αποστείρωση θαλάμων και επιφανειών σε χειρουργεία και εργαστήρια.

Ε) ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ. Καταστρέφει τα μικρόβια και τους σπόρους των μικροβίων. Οι ακτίνες γ χρησιμοποιούνται για την αποστείρωση χειρουργικών ραμμάτων, γαντιών, τροφίμων και ιατρικών ειδών (σύριγγες, βελόνες).

ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ.

Μπορούν να δράσουν σαν απολυμαντικά, που είναι και το πιο συνηθισμένο, ή σαν αντισηπτικά και σπανιότερα σαν αποστειρωτικά μέσα.

Η δράση των χημικών ουσιών εξαρτάται από:

- Την πυκνότητα τους.
- Το είδος και τον αριθμό των μικροβίων.
- Το χρόνο δράσης τους.
- Τη θερμοκρασία τους.
- Το pH τους.
- Την παρουσία ορισμένων υλικών όπως σκληρό νερό, πλαστικά, βαμβάκι, γάζα, χαρτί κ.α. που αδρανοποιούν το χημικό μέσο, καθώς και οργανικών ουσιών.

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να έχει ένα χημικό απολυμαντικό είναι οι εξής:

- Να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα.
- Να είναι ακίνδυνο για το υλικό που θέλουμε να απολυμάνουμε.
- Να είναι αποτελεσματικό και σχετικά φθηνό.
- Να μην έχει δυσάρεστη μυρωδιά.

Με τα χημικά μέσα γίνεται συνήθως απολύμανση και όχι αποστείρωση.

1) ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ- ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ

Τα απολυμαντικά σε αντίθεση με τα αντιβιοτικά είναι δραστικά στα περισσότερα μικρόβια. Τα απολυμαντικά πολλές φορές είναι τοξικά και δεν επιτρέπεται η χρήση τους στον άνθρωπο. Τα απολυμαντικά είναι μικροβιοκτόνα. Τα αντισηπτικά συνήθως δεν είναι τοξικά για τον άνθρωπο. Αναστέλλουν την ανάπτυξη των μικροβίων.

Παραδείγματα: οινόπνευμα , χλώριο , ιώδιο , φαινόλες , βορικό οξύ , καυστικό νάτριο, υπεροξείδιο του υδρογόνου, σάπωνες.

2) ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ

Είναι χημικές ουσίες , φυσικές ή συνθετικές , που χρησιμοποιούνται για την θεραπεία διάφορων μικροβιακών νόσων του ανθρώπου γιατί καταστρέφουν τα μικρόβια χωρίς να προκαλούν βλάβη σε αυτόν. Έχουμε φάρμακα αντιβακτηριδιακά, αντιμυκητιασικά, αντιαρκά και αντιπαρασιτικά. Πολλές φορές μπορεί να χορηγηθεί δυνδασμός από αντιμικροβιακά φάρμακα, όταν έχουμε μεικτές λοιμώξεις (π.χ. λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος, των γεννητικών οδών κ.α.). Παραδείγματα αντιβιοτικών είναι οι πενικιλίνες, οι κεφαλοσπορίνες, η ερυθρομυκίνη και άλλες. Πολλές φορές τα μικρόβια αποκτούν ανθεκτικότητα απέναντι στα διάφορα αντιμικροβιακά φάρμακα τα οποία δεν μπορούν να έχουν δράση εναντίον τους. Είναι

πιθανόν ακόμα να εμφανιστεί αλλεργία σε κάποιο οργανισμό, όταν του χορηγηθεί κάποιο αντιμικροβιακό φάρμακο ή άλλες παρενέργειες όπως εμφάνιση διάρροιας, εμετών, κολίτιδας κ.α.

ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ: είναι η τέλεια καταστροφή από ένα υλικό ή αντικείμενο όλων των μορφών των μικροοργανισμών ακόμα και των σπόρων τους .

ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ: είναι η απομάκρυνση και καταστροφή των παθογόνων μικροβίων , χωρίς όμως απαραίτητα και των σπόρων τους, από συγκεκριμένους χώρους εργασίας.

ΑΝΤΙΣΗΨΙΑ: είναι η αναστολή της ανάπτυξης και του πολλαπλασιασμού των μικροβίων επάνω στους βλεννογόνους και το δέρμα.

ΑΣΗΨΙΑ: είναι η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η απουσία παθογόνων μικροοργανισμών από μια επιφάνεια ή ένα αντικείμενο. Η ασηψία επιτυγχάνεται με αποστείρωση.