

ΒΑΚΤΗΡΙΑ

1

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΒΑΚΤΗΡΙΑ

## 1.1. Γενικά

Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα ονομάζουμε το σύνολο των βακτηρίων\* που, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, καλύπτουν το δέρμα και τις επιφάνειες των βλεννογόνων των ανοικτών κοιλοτήτων ενός μεγαλοοργανισμού.

Η εγκατάσταση της φυσιολογικής χλωρίδας αρχίζει κατά τη διάρκεια του τοκετού και ολοκληρώνεται τη δωδέκατη ημέρα της ζωής του νεογνού.

## 1.2. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του σώματος

Η κατανομή της φυσιολογικής χλωρίδας στις κοιλότητες και επιφάνειες του οργανισμού δε γίνεται τυχαία, αλλά είναι αυστηρά καθορισμένη. Οι διάφοροι μικροοργανισμοί παρουσιάζουν ιδιαίτερη προτίμηση (τροπισμό) προς ορισμένους ιστούς και περιοχές του σώματος. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση των μικροοργανισμών που απομονώνονται στις καλλιέργειες διαφόρων κλινικών υλικών.

Η φυσιολογική χλωρίδα που φιλοξενεί ο άνθρωπος-ξενιστής μπορεί να διακριθεί σε δύο κατηγορίες:

- Τη **μόνιμη φυσιολογική χλωρίδα**, η οποία επικρατεί σε κάθε περιοχή και αποκαθίσταται με την ίδια πάντοτε σύνθεση, όταν διαταραχθεί.
- Την **παροδική φυσιολογική χλωρίδα**, η οποία αποικίζει παροδικά τον ξενιστή από ώρες έως εβδομάδες.

Ο αριθμός των βακτηρίων της φυσιολογικής χλωρίδας είναι τόσο μεγάλος, που υπερβαίνει κατά δέκα φορές τον αριθμό όλων των ευκαρυωτικών κυττάρων των ιστών του ανθρώπινου οργανισμού. Τα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας μπορούν εύκολα να αυξηθούν, αν δε λειτουργήσουν **οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί**, από τους οποίους σπουδαιότεροι είναι:

- Η κινητικότητα του εντέρου.

*\*Βακτήριο και μικρόβιο είναι έννοιες ταυτόσημες. Στο βιβλίο αυτό χρησιμοποιούμε τον όρο βακτήριο.*

- Η παραγωγή σιέλου και οι κινήσεις κατάποσης.
- Η ροή των ούρων.
- Η παραγωγή γαλακτικού οξέος.

Τα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως παθογόνα, όπως:

- ♦ Σε οργανισμούς με μειωμένο ανοσολογικό σύστημα μετά από θεραπείες με κάποια φάρμακα λόγω κάποιας σοβαρής ασθένειας (κακοήθειες, AIDS κ.ά.).
- ♦ Αν προκληθεί τοπικός τραυματισμός.
- ♦ Αν διαταραχθεί η οικολογική ισορροπία της φυσιολογικής χλωρίδας και επικρατήσουν παθογόνα μέλη της, μετά από χορήγηση μεγάλης ποσότητας αντιβιοτικών φαρμάκων.
- ♦ Αν μεταφερθούν σε περιοχή στην οποία δεν αποτελούν φυσιολογική χλωρίδα.

Οι σχέσεις των μικροοργανισμών της φυσιολογικής χλωρίδας με τον ξενιστή θα μπορούσαν να συνοψιστούν σε δύο κυρίως δραστηριότητες:

**1. Τη μεταβολική:** Οι μικροοργανισμοί της φυσιολογικής χλωρίδας έχουν ένα τεράστιο φάσμα μεταβολικών δραστηριοτήτων και με αυτήν την έννοια θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ένα «όργανο» του ανθρώπινου σώματος. Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι η μεταβολική δραστηριότητα της χλωρίδας του εντέρου είναι ίση με εκείνη του ήπατος. Η φυσιολογική χλωρίδα συμμετέχει στο μεταβολισμό πολλών ουσιών που έρχονται σε επαφή με το δέρμα, εισπνέονται ή λαμβάνονται με τις τροφές. Λαμβάνει μέρος στη σύνθεση βιταμινών.

**2. Την παρεμπόδιση της εγκατάστασης παθογόνων βακτηρίων** (αντίσταση αποικισμού): Οι μικροοργανισμοί της φυσιολογικής χλωρίδας έχουν σπουδαιότατη σημασία στην προστασία του ξενιστή από την προσβολή άλλων μικροοργανισμών (εισβολέων) ικανών να προκαλέσουν νόσο. Η προστασία αυτή επιτυγχάνεται με τους εξής μηχανισμούς:

- Ανταγωνίζονται τους εισβολείς μικροοργανισμούς για την πρόσληψη των θρεπτικών ουσιών.
- Ανταγωνίζονται τους εισβολείς μικροοργανισμούς για την κατάληψη των ίδιων υποδοχέων στα κύτταρα του ξενιστή.

- Παράγουν βακτηριοσίνες, ουσίες τοξικές για άλλα βακτήρια.
- Παράγουν πτητικά και λιπαρά οξέα και άλλους τοξικούς μεταβολίτες.
- Διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα του ξενιστή.

### 1.3. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα δέρματος, ματιών και αυτιών

Τη φυσιολογική χλωρίδα του δέρματος αποτελούν:

- *Corynebacterium* (Κορυνοβακτηρίδια)
- *Micrococcus* (Μικρόκοκκοι)
- *Neisseria* (Ναϊσσέριες)
- *Staphylococcus aureus* (Σταφυλόκοκκος χρυσίζων)
- *Staphylococcus epidermidis* (Σταφυλόκοκκος επιδερμικός)
- *Streptococcus viridans* (Στρεπτόκοκκος πρασινίζων)

Ο επιπεφυκότας των ματιών φέρει ορισμένα βακτήρια του δέρματος. Ο μέσος και ο έσω ακουστικός πόρος, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, είναι περιοχές στείρες από βακτήρια, ενώ ο έξω ακουστικός πόρος φέρει συνήθως την ίδια μικροβιακή χλωρίδα με το δέρμα.

### 1.4. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα της αναπνευστικής οδού

Οι περιοχές της αναπνευστικής οδού στις οποίες φυσιολογικά αναπτύσσονται βακτήρια είναι η μύτη, το στόμα και η φαρυγγική κοιλότητα. Τα βακτήρια αυτά είναι:

- *Enterococcus* (Εντερόκοκκοι)
- *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά, κυρίως *Escherichia coli*, *Klebsiella*)
- *Haemophilus* (Αιμόφιλοι, κυρίως *Haemophilus influenzae*)
- *Neisseria* (Ναϊσσέριες)
- *Staphylococcus aureus* (Σταφυλόκοκκος χρυσίζων)
- *Staphylococcus epidermidis* (Σταφυλόκοκκος επιδερμικός)
- *Streptococcus pneumoniae* (Πνευμονιόκοκκος)
- *Streptococcus viridans* (Στρεπτόκοκκος πρασινίζων)

Η χλωρίδα του ρινοφάρυγγα φθάνει το πολύ μέχρι το λάρυγγα. Από εκεί και κάτω υπάρχει μόνο παροδική διέλευση βακτηρίων.

Περιοχές της αναπνευστικής οδού που είναι στείρες από βακτήρια, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, είναι ο λάρυγγας, η τραχεία, οι βρόγχοι, τα βρογχιόλια, οι κυψελίδες και οι παραρρινικοί κόλποι.

### 1.5. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του γαστρεντερικού συστήματος

Ο οισοφάγος, το στομάχι και το άνω τμήμα του λεπτού εντέρου δεν έχουν χλωρίδα αλλά παροδική διέλευση βακτηρίων, που εισέρχονται με την τροφή και τις εκκρίσεις του ρινοφάρυγγα και του στόματος.

Χλωρίδα αναπτύσσεται στο κάτω μέρος του εντέρου και ιδιαίτερα στον ειλεό, η οποία είναι όμοια με τη χλωρίδα του παχέος εντέρου.

Το παχύ έντερο έχει την πλουσιότερη και αφθονότερη σε όγκο και μικροβιακά είδη χλωρίδα. Είναι επίσης η πιο μελετημένη χλωρίδα του ανθρώπινου σώματος. Το 90% τουλάχιστον των βακτηρίων είναι αναερόβια. Το υπόλοιπο 10% αποτελείται από αερόβια ή προαιρετικά αναερόβια μεταξύ των οποίων επικρατεί η *Escherichia coli* και ακολουθούν οι Εντερόκοκκοι, οι Μύκητες και πολλά είδη Εντεροβακτηριακών. Υπολογίζεται ότι στα κόπρανα του ενήλικα το 25% του ξηρού βάρους τους οφείλεται στα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου, την οποία αποτελούν:

- *Enterococcus* (Εντερόκοκκοι)
- *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά, κυρίως *Escherichia coli*, *Klebsiella*)
- *Pseudomonas aeruginosa* (Ψευδομονάδα πυοκυανική ή αεριογόνος)
- *Staphylococcus aureus* (Σταφυλόκοκκος χρυσίζων)
- *Clostridium* (Κλωστηρίδια)
- Μύκητες

### 1.6. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του ουρογεννητικού συστήματος

Οι περιοχές του ουρογεννητικού συστήματος που φυσιολογικά αποικίζονται με βακτήρια είναι τα εξωτερικά γεννητικά όργανα, η πρόσθια ουρήθρα και ο κόλπος. Όλες οι άλλες περιοχές του ουρογεννητικού συστήματος είναι, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες,

στείρες βακτηρίων. Την φυσιολογική χλωρίδα αποτελούν:

- *Enterococcus* (Εντερόκοκκοι)
- *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά, κυρίως *Escherichia coli*, *Klebsiella*)
- *Staphylococcus aureus* (Σταφυλόκοκκος χρυσίζων)
- *Staphylococcus epidermidis* (Σταφυλόκοκκος επιδερμικός)
- *Neisseria* (Ναϊσσέριες)
- *Mycoplasma* (Μυκοπλάσματα)
- *Clostridium* (Κλωστηρίδια)

Την πλουσιότερη χλωρίδα στην περιοχή αυτήν την έχει ο γυναικείος κόλπος. Πριν την ήβη και μετά την εμμηνόπαυση η χλωρίδα αποτελείται από τα βακτήρια του δέρματος, του εντέρου και του περινέου. Κατά την αναπαραγωγική ηλικία αποτελείται κυρίως από αναερόβια βακτήρια, μικροαερόφιλους Γαλακτοβάκιλλους και βακτηρίδια που μπορούν να επιζήσουν στο όξινο περιβάλλον (pH 4-5) του κόλπου, το οποίο δημιουργούν οι Γαλακτοβάκιλλοι από τη διάσπαση του γλυκόγνου σε γαλακτικό οξύ με την επίδραση των οιστρογόνων ορμονών.

Χλωρίδα δεν έχουν οι κλειστές περιοχές του σώματος και τα εντός αυτών υγρά, όπως το αίμα, το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, η ουροδόχος κύστη, η μήτρα και οι σάλπιγγες, οι παραρρινικοί κόλποι, το μέσο αυτί, ο περικαρδιακός και ο πλευριτικός χώρος. Στον υγιή περιτοναϊκό χώρο είναι δυνατόν να υπάρξουν παροδικά βακτήρια από το παχύ έντερο.

Αν και ο κίνδυνος ανάπτυξης φλεγμονής και λοίμωξης από τα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας είναι πιθανός, η παρουσία τους είναι φαινόμενο βιολογικά αναπόφευκτο. Τα οικοσυστήματα των βακτηρίων δημιουργούνται σε όλους τους οργανισμούς, φυτικούς και ζωικούς, από τους πιο απλούς (πρωτόζωα) μέχρι τους πιο πολύπλοκους (άνθρωπο). Ακόμη και τα ίδια τα βακτήρια αποικίζονται από μικρότερα όντα, όπως είναι οι βακτηριοφάγοι. Κανένα ον δε ζει μόνο του.

## Ανακεφαλαίωση

Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα ονομάζεται το σύνολο των βακτηρίων που, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, αποικίζουν το δέρμα και όλες τις επιφάνειες των βλεννογόνων των ανοικτών κοιλοτήτων ενός μεγαλοοργανισμού.

Η φυσιολογική χλωρίδα που φιλοξενεί ο άνθρωπος διακρίνεται σε μόνιμη και παροδική. Στον οργανισμό μας υπάρχουν και λειτουργούν ρυθμιστικοί μηχανισμοί, ώστε να μην αναπτύσσονται ανεξέλεγκτα τα βακτήρια της μικροβιακής χλωρίδας και προκαλούν ασθένειες. Τέτοιοι μηχανισμοί είναι η κινητικότητα του εντέρου, η παραγωγή σιέλου, η ροή των ούρων κ.ά.

Τα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας μπορούν να μετατραπούν σε παθογόνα, αν η ανοσολογική άμυνα του οργανισμού είναι μειωμένη ή αν μεταφερθούν σε άλλη περιοχή στην οποία δεν αποτελούν φυσιολογική χλωρίδα.

Οι σχέσεις των μικροοργανισμών της φυσιολογικής χλωρίδας με τον ξενιστή συνοψίζονται σε δύο κυρίως δραστηριότητες: τη μεταβολική και την παρεμπόδιση της εγκατάστασης παθογόνων βακτηρίων.

Φυσιολογική χλωρίδα διαθέτουν: το δέρμα, τα μάτια, ο έξω ακουστικός πόρος, η μύτη, το στόμα, η φαρυγγική κοιλότητα, ο ειλεός, το παχύ έντερο, ο γυναικείος κόλπος, τα εξωτερικά γεννητικά όργανα και η πρόσθια ουρήθρα.

## Ερωτήσεις

1. Τι ονομάζουμε φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα και σε ποιές κατηγορίες διακρίνεται;
2. Ποιος είναι ο ρόλος της λειτουργίας των ρυθμιστικών παραγόντων στον οργανισμό;
3. Πότε τα βακτήρια της φυσιολογικής χλωρίδας μπορούν να μετατραπούν σε παθογόνα;
4. Ποιες είναι οι σχέσεις των μικροοργανισμών της φυσιολογικής χλωρίδας με τον ξενιστή;
5. Ποιες περιοχές του σώματος έχουν φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα και ποιές είναι στείρες βακτηρίων;
6. Τι γνωρίζετε για τη μικροβιακή χλωρίδα του ουρογεννητικού συστήματος;