

# Βακτήρια

Τα βακτήρια, παλαιότερα γνωστά ως βακτηριόφυτα ή σχιζομύκητες, είναι μικροσκοπικοί, μονοκύτταροι (σπάνια πολυκύτταροι), προκαρυωτικοί οργανισμοί, που συναντούνται σε κάθε είδους βióτοπο και σε πολύ μεγάλους αριθμούς, όπως σε δισεκατομμύρια ανά γραμμάριο γόνιμου κηποχώματος ή σε εκατομμύρια σε μια σταγόνα σάλιου. Μερικά εξ αυτών είναι αυτότροφα και περιέχουν βακτηριοχλωροφύλλες και βακτηριοβιρίδινη εκτελώντας αναεροβική φωτοσύνθεση. Τη μορφή και τη δράση των βακτηρίων μελετά η Βακτηριολογία.

Το όνομα «βακτήρια» (λιγότερο ορθά βακτηρίδια), που έχει καταστεί διεθνής όρος, προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη βακτηρία (δηλαδή ράβδος, μαστούνι), λόγω του σχήματος που είχαν οι πρώτοι εξ αυτών παρατηρηθέντες μικροοργανισμοί. Στη νεότερη ελληνική γραμματεία ο όρος αυτός εισήχθη ως «βακτηρίδια» το 1879 από τον Γεώργιο Καραμήτσα.

## Μορφολογία

Διάφοροι τύποι μορφολογίας βακτηρίων

Τα βακτήρια αποτελούνται κατά μονάδα από ένα κύτταρο και μπορεί να εμφανίζονται με διάφορα σχήματα όπως:

Σφαιρικό (χαρακτηρίζονται ως κόκκοι)

Ραβδοειδές (χαρακτηρίζονται ως βάκιλλοι)

Σπειροειδές (χαρακτηρίζονται ως σπειρούλλια)

Καμπυλόγραμμες ράβδοι (χαρακτηρίζονται ως δονάκια).

Σε μερικά είδη τα κύτταρα διακλαδίζονται ενώ σε άλλα ενώνονται μεταξύ τους σχηματίζοντας νήματα. Πολλά βακτήρια παραμένουν ακίνητα ενώ άλλα σε ορισμένα στάδια της εξέλιξής τους βγάζουν τρυφερά μαστίγια με τα οποία πλέουν γρήγορα μέσα στο νερό. Τα μαστίγια αυτά είτε είναι μεμονωμένα, πολικά τοποθετημένα στο άκρο του βακτηρίου, οπότε τα βακτήρια αυτά ονομάζονται μονότριχα, είτε καλύπτουν όλη την επιφάνειά τους οπότε και καλούνται περίτριχα, μπορεί ακόμα και να σχηματίζονται σ' ένα μέρος της επιφάνειας ως θύσανος καλούμενα εξ αυτού λοφότριχα.

## **Μέγεθος**

Οι διαστάσεις των βακτηρίων μετριοούνται σε μικρόμετρα, ( $\mu\text{m}$ ), (εκατομμυριοστά του μέτρου, ή χιλιοστά του χιλιοστομέτρου), κατά συνέπεια είναι ορατά μόνο με μικροσκόπιο. Πρόκειται για τους μικρότερους μονοκύτταρους οργανισμούς μεταξύ των εμβίων όντων της Φύσης, μετά από τους ιούς και τις συγγενικές ρικέτσιες. Απαντώνται σε οποιοδήποτε περιβάλλον, από τους πάγους των πολικών περιοχών μέχρι τις ερήμους των τροπικών περιοχών και από τις κορυφές των υψηλότερων βουνών μέχρι τα βάθη των ωκεανών. Εντοπίζονται πάνω στα σώματα ζώων και φυτών καθώς και στο έδαφος.

Τα περισσότερα βακτήρια χαρακτηρίζονται ενεργά όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη των  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , με εξαίρεση κάποια θαλάσσια και εδαφικά που παραμένουν ενεργά γύρω στους  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ή λίγο χαμηλότερα. Τα βακτήρια, γενικά, εμφανίζουν αξιοσημείωτο εύρος ιδανικής θερμοκρασίας ανάπτυξης, ανάλογα με το φύλο τους. Το γένος *Aquifex* (υποχρεωτικώς χημειολιθοτροφικό), για παράδειγμα, εμφανίζει άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ενώ μπορεί να αναπτυχθεί μέχρι και τους  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό την επίδραση ακτινοβολιών και άλλων ιδιαίτερα βλαβερών περιβαλλοντικών παραγόντων ορισμένα γένη βακτηρίων σχηματίζουν ανθεκτικές, μη αναπαραγωγικές δομές, τα ενδοσπόρια.

## **Κυτταρική δομή**

Τα βακτήρια έχουν πολύ απλή κυτταρική δομή. Η κυτταρική μεμβράνη τους αποτελείται από ημικυτταρίνες ή πηκτινοειδείς ουσίες, συνεπώς δεν υφίσταται τυπικά κυτταρικός πυρήνας καθώς και σύνθετα οργανίδια. Αυτή η κυτταρική μεμβράνη των βακτηρίων περιβάλλεται από το κυτταρικό τοίχωμα, που είναι το κοινό χαρακτηριστικό όλων των βακτηρίων, εκτός των εκπροσώπων της τάξης Mollicutes (*Bacteria* > *Firmicutes* > *Mollicutes*).

Το DNA τους οργανώνεται σε πυρηνοειδές, χωρίς πυρηνική μεμβράνη και χωρίς σχηματισμό χρωμοσωμάτων. Πολλά βακτήρια περιέχουν επιπλέον πλασμίδια, δηλαδή μικρά, αυτόνομα κυκλικά μόρια DNA. Η ικανότητα των πλασμιδίων να μεταφέρονται από το ένα βακτήριο στο άλλο, προσθέτοντάς του έτσι νέες

ιδιότητες, έχει τεράστια σημασία στην ανάπτυξη παθογονικότητας και ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά από βακτηριακά στελέχη· έχει επίσης βρει θεαματικές εφαρμογές στην «Τεχνολογία του Ανασυνδυσασμένου DNA» (γενετική μηχανική).

### **Ταξινόμηση βακτηρίων**

Για την ταξινόμηση των βακτηρίων λαμβάνονται υπόψη διάφορα χαρακτηριστικά τους όπως: το σχήμα, το μέγεθος, η δυνατότητα σχηματισμού αποικίας, το είδος της τροφής, τα προϊόντα του μεταβολισμού, οι αντιδράσεις, η αντιγονική σύνθεσή τους καθώς και ο βαθμός ανοχής στην περιβαλλοντική αλλαγή. Ένας κλασικός, πλέον, τρόπος χαρακτηρισμού των βακτηρίων βασίζεται στη δομή του κυτταρικού τους τοιχώματος και περιλαμβάνει τη χρήση της τεχνικής της χρώσης κατά Γκραμ, οπότε τα βακτήρια χαρακτηρίζονται ως αρνητικά ή θετικά κατά Γκραμ. Το πλέον διαφοροποιημένο και μεγαλύτερο φύλο αρνητικών κατά Γκραμ βακτηρίων είναι αυτό των πρωτεοβακτηρίων, που παρουσιάζουν ευρύτατη μεταβολική ποικιλομορφία και περιλαμβάνουν πέντε ομάδες που προσδιορίζονται με τα γράμματα α, β, γ, δ και ε.

**Βακτηριακά εμβόλια**: τα εμβόλια αυτά στοχεύουν έναντι των παθογόνων βακτηρίων που προκαλούν λοιμώξεις. Παρασκευάζονται από ολόκληρα νεκρά/ανενεργά βακτήρια, π.χ. το εμβόλιο κατά της χολέρας, ή από ζωντανά ανενεργά βακτήρια, π.χ. το εμβόλιο κατά της φυματίωσης. Σε άλλες περιπτώσεις, τα εμβόλια παρασκευάζονται με ένα στέλεχος του βακτηρίου, π.χ. το πολυσακχαριδικό πνευμονιοκοκκικό εμβόλιο ή με την τοξίνη που παράγεται από το βακτήριο, π.χ. το αντιτετανικό εμβόλιο.

**Βακτηριακή ανοσοθεραπεία**: το ανοσοποιητικό σύστημα διαθέτει την εγγενή ιδιότητα να αναγνωρίζει σε μοριακό επίπεδο τη δράση των πιο συνηθισμένων μικροοργανισμών, περιλαμβανομένων των βακτηρίων. Για το λόγο αυτό, τα κύτταρα της φυσικής ανοσίας του οργανισμού διαθέτουν αισθητήρες που εντοπίζουν την παρουσία των βακτηρίων και ενεργοποιούνται. Η βακτηριακή ανοσοθεραπεία εκμεταλλεύεται αυτό το χαρακτηριστικό για να ενισχύσει την ανοσοποιητική απόκριση κατά μη ειδικό τρόπο και αποτελεί τη βάση της καλούμενης ετερόλογης ανοσίας. Αυτού του είδους η ανοσία επιτρέπει την ανοσοποίηση με συγκεκριμένα βακτήρια προκειμένου να αποκτηθεί

ανθεκτικότητα έναντι άλλων, ακόμη και μη-σχετιζόμενων, παθογόνων παραγόντων, π.χ. ιών.

## **Τι σημαίνει το μικροβίωμα για την αντίληψη που έχουμε για την υγεία μας;**

Το μικροβίωμα είναι το σύνολο των ιών, βακτηρίων και μυκήτων που ζουν μέσα μας ή στο δέρμα μας, που μάλιστα είναι πιο πολλά ακόμα και από τα κύτταρά μας. Ζούμε κυριολεκτικά μέσα σε αυτά και όχι αυτά σε εμάς. Υπό κανονικές συνθήκες όχι μόνο δεν μας απειλούν και δεν προκαλούν παθήσεις αλλά αντίθετα συνεργάζονται με τα κύτταρα μας και προωθούν την υγεία. Αυτό ονομάζεται συμβίωση. Όταν οι συνθήκες αλλάξουν, τότε από φίλοι και συνεργάτες γίνονται εχθροί και αρχίζουν να προωθούν παθολογικά συμπτώματα, λοιμώξεις, ιώσεις, φλεγμονές και όλες σχεδόν τις ψυχοσωματικές παθήσεις. Αυτό ονομάζεται δυσβίωση. Οι συνθήκες που καθορίζουν αν θα έχουμε συμβίωση ή δυσβίωση είναι η νοοτροπία, η διατροφή και ο τρόπος ζωής, όπως υποστηρίζει και η Ορθομοριακή Διατροφή.

Όταν παίρνουμε αντιβιοτικά πρέπει να γνωρίζουμε ότι δεν σκοτώνουν μόνο τον παθογόνο παράγοντα για τον οποίο τα λαμβάνουμε. Σκοτώνουν ολόκληρους πληθυσμούς μικροοργανισμών, ωφέλιμων και βλαβερών. Μπορεί να παίρνουμε αντιβίωση για μια λοίμωξη του αναπνευστικού, αλλά αυτά θα σκοτώσουν τον παράγοντα που προκαλεί τη λοίμωξη μαζί με όλα τα ευαίσθητα σε αυτήν βακτήρια στο σύνολο του οργανισμού μας. Αυτή η μαζική θανάτωση των μικροοργανισμών διαταράσσει την ισορροπία του μικροβιώματος, και άλλοι μικροοργανισμοί έρχονται να καλύψουν το κενό που δημιουργήθηκε. Έτσι μετά από την λήψη αντιβίωσης το μικροβίωμά μας έχει τελείως διαφορετική σύνθεση.

## **Αντιβιοτικά**

Τα αντιβιοτικά δεν αποτελούν πανάκεια για όλες τις λοιμώξεις, αντίθετα θεραπεύουν μόνο όσες προκαλούνται από βακτήρια και όχι όσες προκαλούνται από ιούς, μύκητες ή ζυμομύκητες. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι πιο κοινές λοιμώξεις προκαλούνται από ιούς και σε αυτήν την περίπτωση τα αντιβιοτικά δεν ωφελούν. Όταν ο οργανισμός έχει προσβληθεί από κάποια ιογενή λοίμωξη, το ανοσοποιητικό σύστημα μπορεί, κατά πάσα πιθανότητα, να την καταπολεμήσει. Τα αντιβιοτικά, δηλαδή, συμβάλλουν ελάχιστα στην

ανάρρωση από λοιμώξεις των αυτιών, της μύτης και του λαιμού που προκαλούνται από ιούς.

Ωστόσο, τα αντιβιοτικά είναι απαραίτητα σε περίπτωση που κάποιος πάσχει από συγκεκριμένες σοβαρές βακτηριακές λοιμώξεις, όπως για παράδειγμα η μηνιγγίτιδα ή η πνευμονία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα αντιβιοτικά ενδεχομένως να αποδειχθούν σωτήρια. Όταν οι ασθενείς επισκέπτονται το θεράποντα ιατρό τους, ο τελευταίος είναι ειδικευμένος στον εξονυχιστικό έλεγχο που θα πρέπει να πραγματοποιήσει, προκειμένου να αποκλείσει τις πιο σοβαρές παθήσεις και να χορηγήσει αντιβιοτικά, αν αυτό κριθεί αναγκαίο.

### **Πως δρουν τα αντιβιοτικά;**

Η δράση ορισμένων αντιβιοτικών είναι η εξολόθρευση των βακτηρίων, που συνήθως συμβαίνει παρεμβαίνοντας στη δομή του κυτταρικού τοιχώματός τους, ενώ κάποιων άλλων είναι η παρεμπόδιση των βακτηρίων από το να πολλαπλασιαστούν.

### **Πιθανά προβλήματα που προκαλούν τα αντιβιοτικά**

Τα αντιβιοτικά δεν είναι ακίνδυνα και για το λόγο αυτό δεν θα πρέπει να χορηγούνται απλά με την υποψία ύπαρξης βακτηριακής λοίμωξης, αλλά μόνο όταν αυτό κρίνεται πραγματικά αναγκαίο.

### **12 πιο επικίνδυνα βακτήρια**

Τα βακτήρια "έχουν την ικανότητα να βρίσκουν νέους τρόπους για να ανθίστανται στη θεραπεία" τόνισε ο οργανισμός. Για τον σκοπό αυτό οι κυβερνήσεις θα πρέπει να επενδύσουν στην έρευνα και την ανάπτυξη νέων φαρμάκων. "Η αντοχή στα αντιβιοτικά αυξάνεται και εξαντλούμε πάρα πολύ γρήγορα τις θεραπευτικές επιλογές μας" σημείωσε η Μαρί-Πολ Κίνι, η αναπληρώτρια γενική διευθύντρια για τον τομέα των συστημάτων υγείας και της καινοτομίας.

"Αν βασιστούμε στις δυνάμεις της αγοράς και μόνο, τα νέα αντιβιοτικά που χρειαζόμαστε κατεπειγόντως δεν πρόκειται να αναπτυχθούν εγκαίρως", υποστήριξε.

Τις τελευταίες δεκαετίες τα πολυανθεκτικά βακτήρια, όπως ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος (MRSA) ή το κλωστηρίδιο το δύσκολο έχουν εξελιχθεί σε παγκόσμια απειλή για την υγεία. Για ορισμένα στελέχη πολυανθεκτικών βακτηρίων, όπως της φυματίωσης ή της γονόρροιας δεν υπάρχουν πλέον θεραπείες.

Ο ΠΟΥ έχει προειδοποιήσει ότι πολλά αντιβιοτικά μπορεί να καταστούν άχρηστα αυτόν τον αιώνα. Οι ασθενείς θα μείνουν εκτεθειμένοι σε θανατηφόρες μολύνσεις και θα απειληθεί ο μέλλον της ιατρικής.

Ο κίνδυνος θεωρείται "κρίσιμος" για τρεις οικογένειες βακτηρίων: τα ακινετοβακτήρια, τις ψευδομονάδες και τα εντεροβακτήρια που ανθίστανται ακόμη και στα πιο σύγχρονα αντιβιοτικά και στα οποία οφείλονται οι περισσότερες λοιμώξεις στο νοσοκομειακό περιβάλλον.

### **Τα 8 καλύτερα αντιβιοτικά της φύσης**

**Σκόρδο:** Περιέχει αλλισίνη, με ισχυρές αντιβακτηριακές ιδιότητες, ιδίως εναντίον του βακτηρίου candida.

**Πιπερόριζα (Τζίντζερ):** Περιέχει αντιβακτηριακά στοιχεία, με θετικά αποτελέσματα εναντίον ανθεκτικών βακτηρίων.

**Λάδι καρύδας:** Τα φυσικά λιπαρά οξέα στο λάδι καρύδας καταστέλλουν την ανάπτυξη ορισμένων βακτηρίων.

**Μηλόξυδο:** Έχει αποδειχθεί ότι μπλοκάρει ένζυμα που εμπλέκονται στην αναπαραγωγή βλαβερών βακτηρίων.

**Μέλι:** Παράγει υπεροξειδίου του υδρογόνου με απολυμαντική δράση, ενώ κάποια είδη μελιού έχουν αντιβακτηριακές ιδιότητες.

**Θυμάρι:** Το αιθέριο έλαιο έχει αντιβακτηριακές ιδιότητες, καταπολεμά την candida και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εσωτερικά ή τοπικά.

**Γαρύφαλλο:** Το εκχύλισμα γαρύφαλλου επιδρά ως φυσικό αντιβιοτικό, χρησιμοποιείται συχνά για στοματική θεραπεία.

**Έλαιο ρίγανης:** Ισχυρό αντικό, αντιμυκητιακό και αντιφλεγμονώδες φορέα, μπορεί να καταναλωθεί ή να εφαρμοστεί τοπικά, αλλά χρειάζεται αραιώση λόγω της ισχυρής του δράσης.

## Βιβλιογραφία:

<https://el.wikipedia.org/wiki/Βακτήριο>

<https://www.inmunotek.com/el/περιγραφή/βακτηρια-εμβολια-ανοσοθεραπεια/>

<https://www.orthomoriaki.gr/ygeia-kai-orthomoriaka-proionta/mikrovioma-oi-ioi-ta-baktiria-kai-oi-mykites-pou-zoun-mesa-mas/>

<https://medicalpq.gr/μικρόβια-και-αντιβιοτικά/>

<https://www.kathimerini.gr/life/health/1013077/epikindyna-vaktiria-gia-zoa-kai-anthropoys-se-polles-skylotrofes-me-omo->

<https://www.tanea.gr/2017/02/28/health/poy-poia-einai-ta-12-pio-epikindyna-anthektika-mikrobia/>

<https://www.shape.gr/ygeia/lista-ta-12-pio-epikindyna-vaktiria-apo-ton-pagkosmio-organismo-ygias-anazitounte-nea-antiviotika/>

<https://www.lab3.gr/enallaktikes-therapies/item/211-8-φυσικά-αντιβιοτικά-που-καταπολεμούν-τα-βακτήρια-στον-οργανισμό-μας>

<https://www.healthyliving.gr/2014/06/26/ioi-vakthria-mykhtes/>