

# Κεφάλαιο 1°- Οργάνωση της ζωής- βιολογικά συστήματα

## 1.1 Τα μόρια της ζωής

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν μερικά χημικά στοιχεία όπως ο **άνθρακας**, το **υδρογόνο**, το **οξυγόνο** και το **άζωτο** σε πολύ μεγάλο ποσοστό (περίπου **96%w/w**), ενώ κάποια άλλα όπως το **κάλιο** το **νατρίο** και το **μαγνήσιο** σε μικρότερο ποσοστό. Μερικά χημικά στοιχεία που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα υπάρχουν και στο φυσικό περιβάλλον.

### Οι Ανόργανες ενώσεις

Το **νερό** είναι μία ανόργανη χημική ένωση που απαντάται στον ανθρώπινο οργανισμό σε μεγάλο ποσοστό (70%). Το νερό επίσης βρίσκεται και στο φυσικό περιβάλλον ως συστατικό των ωκεανών, των θαλασσών, των ποταμών, των λιμνών αλλά και των υπογείων νερών του πλανήτη μας. Η σημασία του νερού για την ζωή είναι πολύ μεγάλη, διότι το νερό **διαλύοντας** τις χημικές ουσίες τις βοηθά να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους και να αντιδράσουν, πραγματοποιώντας έτσι τις χημικές αντιδράσεις με μεγάλη ταχύτητα. Επιπλέον, το νερό βοηθάει στη **μεταφορά ουσιών** στο εσωτερικό όλων των οργανισμών τόσο των φυτικών όσο και των ζωικών, ενώ συμβάλλει και στην **θερμορύθμισή** τους. Εκτός από το νερό, σημαντικές ανόργανες χημικές ενώσεις για την ζωή είναι και τα άλατα τα οποία βρίσκονται διαλυμένα στο νερό της θάλασσας (περίπου 4%). Άλατα βρίσκονται επίσης και στον ανθρώπινο οργανισμό ως συστατικό του **ιδρώτα (χλωριούχο νάτριο)** αλλά και ως συστατικό των **δοντιών** και των **οστών** μας (π.χ. **τα άλατα του ασβεστίου**), βοηθώντας την ανάπτυξη του οργανισμού.

### Οργανικές ενώσεις

Εκτός από τις ανόργανες ενώσεις, σημαντικό ρόλο για τη ζωή παίζουν και οι οργανικές ενώσεις. Όταν λέμε οργανικές ενώσεις εννοούμε τις ενώσεις του άνθρακα κυρίως με το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο. Στα κύτταρα όλων των οργανισμών συναντάμε 4 μεγάλες κατηγορίες οργανικών ενώσεων όπως είναι οι **υδατάνθρακες**, οι **πρωτεΐνες**, τα **νουκλεϊκά οξέα**, και τα **λίπη** (ή **λιπίδια**). Οι Υδατάνθρακες (που λέγονται αλλιώς και σάκχαρα) χρησιμεύουν σαν πηγές ενέργειας για τους οργανισμούς ενώ μερικοί από αυτούς αποτελούν και δομικά συστατικά των κυττάρων. Τα σάκχαρα μπορεί να είναι **απλά** όπως η γλυκόζη που έχετε ακούσει, ή σύνθετα όπως το **άμυλο**, ή **κυτταρίνη**, κ.α. Οι πρωτεΐνες είναι σημαντικές οργανικές ενώσεις για την ζωή (αυτό υποδηλώνει άλλωστε και η ονομασία τους), γιατί αποτελούν δομικά και λειτουργικά συστατικά των κυττάρων. Οι πρωτεΐνες φτιάχνονται από **20** διαφορετικά **αμινοξέα** τα οποία συνδυάζονται μεταξύ τους με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα πρωτεϊνών είναι τα **ένζυμα** που ονομάζονται αλλιώς και βιολογικοί καταλύτες, διότι επιταχύνουν τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται μέσα στα κύτταρα. Τα λιπίδια αποτελούν είτε δομικά συστατικά των κυττάρων είτε χρησιμοποιούνται ως αποθήκες ενέργειας. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα, αποδίδουν διπλάσιο ποσό ενέργειας κατά την διάσπαση τους, σε σχέση με τους υδατάνθρακες. Τα νουκλεϊκά οξέα τέλος, είναι δύο: το **δεσοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA)**, και το **ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA)**. Τα μόρια αυτά καθορίζουν τα

χαρακτηριστικά όλων των οργανισμών και ελέγχουν τις λειτουργίες τους, καθώς μετέχουν στην σύνθεση των πρωτεϊνών. Τα νουκλεϊκά οξέα σχηματίζονται από την ένωση των μικρότερων μορίων που ονομάζονται **νουκλεοτίδια**.

## 1.2. Κύτταρο: η μονάδα της ζωής

Το κύτταρο είναι η βασική δομική και λειτουργική μονάδα που εκδηλώνει το φαινόμενο της ζωής. Τα κύτταρα χωρίζονται σε ευκαρυωτικά και προκαρυωτικά ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι πυρήνα αντίστοιχα. Τα ευκαρυωτικά κύτταρα χωρίζονται σε φυτικά και ζωικά, ενώ τα προκαρυωτικά κύτταρα είναι τα βακτήρια και τα κυανοβακτήρια (βακτήρια που έχουν την ικανότητα να φωτοσυνθέτουν).

### Το ευκαρυωτικό κύτταρο

Το ευκαρυωτικό κύτταρο, όπως και όλα τα κύτταρα, περιβάλλεται από την κυτταρική (πλασματική) μεμβράνη. Η κυτταρική μεμβράνη είναι το εξώτατο περίβλημα του κυττάρου που του προσδίδει μία ατομικότητα αλλά και το ξεχωρίζει από τα γειτονικά κύτταρα. Επιπλέον η κυτταρική μεμβράνη, ελέγχει ποιές ουσίες εισέρχονται και εξέρχονται σε ένα κύτταρο εξασφαλίζοντας έτσι την επικοινωνία του με το εξωτερικό περιβάλλον (άλλα κύτταρα ή εξωκυττάριο υγρό). Το ευκαρυωτικό όμως κύτταρο εκτός από την πλασματική μεμβράνη διαθέτει στο κυτταρόπλασμα του, ένα πλήθος από κυτταρικά οργανίδια τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα να εκδηλώνεται το φαινόμενο της ζωής. Τα κυριότερα οργανίδια ενός ευκαρυωτικού κυττάρου είναι τα εξής :

**Α) Ο πυρήνας.** Ο πυρήνας (ένας ή σπανίως περισσότεροι) έχει σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές και βρίσκεται συνήθως στο κέντρο του κυττάρου (στο φυτικό κύτταρο βρίσκεται συνήθως στην περιφέρεια εξαιτίας της παρουσίας του χυμοτοπίου -βλ. παρακάτω). Ο πυρήνας όπως και όλα τα κυτταρικά οργανίδια περιβάλλονται από πλασματική μεμβράνη. Η πλασματική μεμβράνη του πυρήνα που λέγεται **πυρηνική μεμβράνη**, είναι **διπλή** και έχει τρύπες (**πόρους**).

**Β) Ενδοπλασματικό δίκτυο.** Το ενδοπλασματικό δίκτυο είναι ένα σύστημα μεμβρανών ανάμεσα στην πυρηνική μεμβράνη και την πλασματική μεμβράνη του κυττάρου. Το δαιδαλώδες αυτό σύστημα αγωγών (θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε σαν ένα «λαβύρινθο»), παρουσιάζεται με δύο μορφές: το **λείο** ενδοπλασματικό δίκτυο στο οποίο αποθηκεύονται πρωτεΐνες αλλά και συντίθενται τα λιπίδια και το **αδρό** το οποίο έχει στην επιφάνειά του τα ριβοσώματα. Τα ριβοσώματα δεν περιβάλλονται από πλασματική μεμβράνη και σε αυτά πραγματοποιείται η σύνθεση των πρωτεϊνών.

**Γ) Σύμπλεγμα Golgi.** Το **σύμπλεγμα γκολτζι** είναι ένα σύνολο από πεπλατυσμένους σάκους στο εσωτερικό των οποίων οι πρωτεΐνες αφού συντεθούν στο αποτελεσματικό δίκτυο υφίστανται μία τροποποίηση παίρνοντας έτσι το τελικό τους σχήμα.

**Δ) Λυσοσώματα:** Τα λυσοσώματα τα οποία θα μπορούσαμε να τα παρομοιάσουμε σαν το «στομάχι» του κυττάρου, καθώς περιέχουν ένζυμα που διασπούν ουσίες του κυττάρου για παράδειγμα πρωτεΐνες, ή ακόμα και μικρόβια. Τέτοια λυσοσώματα που διασπούν

μικρόβια βρίσκονται στα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος μας που συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού μας.

**Ε) Κενοτόπια:** όταν λέμε κενοτόπια εννοούμε σφαιρικά κυστίδια τα οποία περιέχουν ένα υγρό με βάση το νερό. Υπάρχουν δύο είδη κενοτοπίων τα **πεπτικά κενοτόπια** και τα **χυμοτόπια**. Τα πεπτικά κενοτόπια τα συναντάμε στα ζωικά κύτταρα και χρησιμεύουν για την πέψη της τροφής που εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου ή ακόμα και ολόκληρων μικροοργανισμών (για παράδειγμα τα βακτήρια που φαγοκυτταρώνει η αμοιβάδα). Τα χυμοτόπια βρίσκονται μόνο στα φυτικά κύτταρα. Τα χυμοτόπια θα μπορούσαμε να τα παρομοιάσουμε σαν τις «αποθήκες» του φυτικού κυττάρου καθώς εκεί το κύτταρο βάζει θρεπτικές ουσίες (π.χ. άμυλο). Τα χυμοτόπια καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του φυτικού κυττάρου.

**Στ) Μιτοχόνδρια:** τα μιτοχόνδρια έχουν σχήμα σφαιρικό, επίμηκες ή ωσειδές και βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα του ευκαρυωτικού κυττάρου. Υπάρχουν περισσότερα από ένα μιτοχόνδρια σε κάθε ευκαρυωτικό κύτταρο και ο αριθμός τους εξαρτάται από το είδος του κυττάρου: για παράδειγμα στα μυϊκά κύτταρα καθώς και στα ηπατικά κύτταρα υπάρχουν πολλά μιτοχόνδρια. Αυτό οφείλεται στο ότι τα μιτοχόνδρια, με τη βοήθεια ειδικών **ενζύμων** που βρίσκονται στο εσωτερικό τους, απελευθερώνουν την ενέργεια που περιέχεται στα χημικά μόρια με μία διαδικασία που ονομάζεται **κυτταρική αναπνοή**. Τα μιτοχόνδρια δηλαδή, θα μπορούσαμε να τα χαρακτηρίσουμε σαν τα «εργοστάσια» παραγωγής ενέργειας του κυττάρου.

**Ζ) Χλωροπλάστες:** οι χλωροπλάστες έχουν σχήμα σαν φακή (αμφίκυρτο), και βρίσκονται μόνο στα πράσινα μέρη των φυτών. Στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων πραγματοποιείται η διαδικασία της **φωτοσύνθεσης**, δηλαδή τα φυτά αφού δεσμεύσουν το νερό από τις ρίζες τους και το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, σχηματίζουν την γλυκόζη ενώ ταυτόχρονα απελευθερώνεται οξυγόνο το οποίο επιστρέφει πίσω στην ατμόσφαιρα.

**Η) Κυτταρικό τοίχωμα:** Το κυτταρικό τοίχωμα που αποτελείται από κυτταρίνη, είναι ένα ισχυρό και συμπαγές περίβλημα γύρω από την πλασματική μεμβράνη των φυτικών κυττάρων. Το κυτταρικό τοίχωμα στηρίζει το φυτό καθώς αυτό δεν διαθέτει σκελετό όπως οι ζωικοί οργανισμοί.

*(Σημ.: για να κατανοήσεις το σχήμα και την χωροθέτηση κάθε κυτταρικού οργανιδίου, δες τα σχήματα του φυτικού και ζωικού κυττάρου στις εικόνες 1.7 και 1.8 σελ 22 σχολ. βιβλίου)*

### **Το προκαρυωτικό κύτταρο**

Τα προκαρυωτικά κύτταρα, δηλαδή τα βακτήρια και τα κυανοβακτήρια, είναι πολύ απλά κύτταρα στην κατασκευή τους. Το κυτταρόπλασμα τους διαθέτει μόνο το γενετικό υλικό (**DNA**) το οποίο δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη γι' αυτό τον λόγο χαρακτηρίζονται και ως προκαρυωτικά. Στο κυτταρόπλασμα τους επίσης τα προκαρυωτικά κύτταρα διαθέτουν **ριβοσώματα** στα οποία γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών. Τα προκαρυωτικά κύτταρα έξω από την κυτταρική τους μεμβράνη περιβάλλονται από

**Κυτταρικό τοίχωμα** το οποίο όμως δεν αποτελείται από κυτταρίνη όπως το κυτταρικό τοίχωμα των φυτικών κυττάρων. Επιπλέον, έξω από το κυτταρικό τοίχωμα, σε ορισμένα όμως βακτήρια βρίσκεται ένα επιπλέον περίβλημα που ονομάζεται **κάψα**. Μερικές φορές τα προκαρυωτικά κύτταρα διαθέτουν ειδικούς σχηματισμούς όπως οι **βλεφαρίδες** και τα **μαστίγια** οι οποίοι εξυπηρετούν στη μετακίνησή τους. Τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να σχηματίζουν ανθεκτικές μορφές που ονομάζονται **ενδοσπόρια** όταν βρεθούν σε αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος (για παράδειγμα σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες). Όταν οι συνθήκες το επιτρέψουν τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα κύτταρο.

### **Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες**

Κανένας οργανισμός πάνω στον πλανήτη δεν είναι όμοιος με κάποιον άλλον με εξαίρεση τα μονοζυγωτικά δίδυμα (δίδυμα που προέρχονται δηλαδή από το ίδιο ωάριο) και τους κλώνους (απογόνους) των βακτηρίων. Οι **μονοκύτταροι οργανισμοί** όπως είναι τα προκαρυωτικά κύτταρα (**βακτήρια και κυανοβακτήρια**) και ορισμένα ευκαρυωτικά κύτταρα που φωτοσυνθέτουν (**μονοκύτταρα φύκη**), δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι και χρειάζονται **μικροσκόπιο** για την παρατήρησή τους. Οι μονοκύτταροι οργανισμοί επιτελούν μόνοι τους όλες τις λειτουργίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή τους. Στους πολυκύτταρους όμως οργανισμούς, όπως ένα φυτό ή ο άνθρωπος, τα κύτταρα είναι διαφορετικά μεταξύ τους εν τούτοις όμως, παρουσιάζουν και αρκετές ομοιότητες όπως είδαμε παραπάνω. Όλα τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού συνεργάζονται μεταξύ τους για να λειτουργήσει ο οργανισμός ως ενιαίο σύνολο.

*(Σημ.: για κατανόηση δες τις εικόνες 1.15 και 1.16 σελ 25 σχολ. βιβλίου)*

### **1.3 Τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής**

Κανένας όμως ο οργανισμός είτε μονοκύτταρος είτε πολυκύτταρος δεν ζει **απομονωμένος**, δηλ. ανεξάρτητα από το αβιοτικό περιβάλλον (π.χ νερό, οξυγόνο κ.α.). Αντίθετα, οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με το άβιο περιβάλλον τους. Όσον αφορά στους μονοκύτταρους οργανισμούς αυτοί μπορεί να ζήσουν **μεμονωμένοι** ή να βρίσκονται πολλοί μαζί σε αθροίσματα που ονομάζεται αποικίες (για παράδειγμα οι **αποικίες** βακτηρίων).

### **Τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών**

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί, εξ ορισμού, αποτελούνται από πολλά διαφορετικά μεταξύ τους κύτταρα τα οποία όλα προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το **ζυγωτό**. Το ζυγωτό, το πρώτο δηλαδή κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού, υφίσταται μια σειρά από κυτταρικές διαιρέσεις (μιτώσεις) με αποτέλεσμα να **αναπτύσσεται** ο οργανισμός. Κατά τη διάρκεια αυτής της ανάπτυξης, τα κύτταρα καθώς διαιρούνται, αλλάζουν μορφή και εξειδικεύονται για διαφορετικές λειτουργίες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **κυτταρική διαφοροποίηση**. Χάρη στην κυτταρική διαφοροποίηση, τα κύτταρα οργανώνονται σε **ιστούς** (ομάδες κυττάρων με παρόμοια μορφή και λειτουργία), και στην συνέχεια οι ιστοί οργανώνονται σε **όργανα** (σύνολο διαφορετικών ιστών που συνεργάζονται μαζί).

Κατόπιν, τα όργανα σχηματίζουν **συστήματα οργάνων** (σύνολο διαφορετικών οργάνων που εξυπηρετούν ενιαία λειτουργία-για παράδειγμα το πεπτικό σύστημα εξυπηρετεί τη λειτουργία της πέψης) και όλα τα συστήματα κάτω από τον έλεγχο του νευρικού συστήματος και των ορμονών συντονίζονται και συνεργάζονται ώστε ο **οργανισμός** να λειτουργεί ως ενιαίο σύνολο.

## Τα είδη των ζωικών ιστών

Χάρη στην **κυτταρική διαφοροποίηση** που αναφέρθηκε προηγουμένως, τα κύτταρα ομαδοποιούνται ανάλογα με τη μορφή και τη λειτουργία τους, σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες που ονομάζονται οι **ιστοί**. Οι ιστοί αυτοί είναι ο **επιθηλιακός**, ο **ερειστικός**, ο **μυϊκός** και ο **νευρικός**. Ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα που καλύπτουν εξωτερικές επιφάνειες του σώματος μας (δέρμα) αλλά και από κύτταρα που επενδύουν εσωτερικές κοιλότητες (για παράδειγμα το στόμα, η μύτη, ο φάρυγγας κ.α) και ονομάζονται **βλεννογόνοι**. Ο επιθηλιακός ιστός καλύπτει, προστατεύει, απορροφά χρήσιμες ουσίες (για παράδειγμα ο βλεννογόνος του εντέρου) αλλά και απομακρύνει σκόνη, μικρόβια και άχρηστες ουσίες (ο αναπνευστικός βλεννογόνος).

Ο ερειστικός ιστός διακρίνεται στον **οστίτη** ιστό, τον **χόνδρινο** και τον **συνδετικό** ιστό. Ο οστίτης ιστός αποτελεί τα οστά μας, ενώ ο χόνδρινος ιστός σχηματίζει τους χόνδρους (π.χ ο μεσοσπονδύλιος δίσκος, αρθρικός χόνδρος κ.α.). Ο συνδετικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους (π.χ οι τένοντες των μυών). Συνεπώς, ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, στηρίζει και προστατεύει. Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από μυϊκά κύτταρα (μυϊκές ίνες) και χρησιμεύει στην κίνηση του οργανισμού. Η κίνηση επιτυγχάνεται χάρη στην ικανότητα που έχουν οι μυϊκές ίνες να συστέλλονται. Ο μυϊκός ιστός ανάλογα με τη μορφή και τη λειτουργία των μυϊκών ινών, διακρίνεται σε **γραμμωτό**, **καρδιακό** και **λείο**. Ο γραμμωτός ή σκελετικός μυϊκός ιστός αποτελεί τους μύες που κινούν τα οστά μας. Ο καρδιακός μυϊκός ιστός αποτελεί το μυοκάρδιο (η καρδιά είναι ένας μυς) και ο λείος μυϊκός ιστός βρίσκεται στα τοιχώματα των σπλάχνων (για παράδειγμα στο στομάχι) και των αγγείων. Ο νευρικός ιστός αποτελείται από δύο ειδών κύτταρα, τα **νευρικά κύτταρα (νευρώνες)** και τα **νευρογλοιακά κύτταρα** (νευρογλοία). Τα νευρικά κύτταρα έχουν την ικανότητα να δέχονται ερεθίσματα από το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, να τα επεξεργάζονται και να τα μεταβιβάζουν στα κατάλληλα **εκτελεστικά όργανα** (μύες και αδένες). Έτσι ο οργανισμός προσαρμόζεται κάθε φορά στο περιβάλλον του διατηρώντας μία σταθερή εσωτερική κατάσταση (*ομοιόσταση*- βλ.κεφ 4ο). Τα νευρογλοιακά κύτταρα στηρίζουν, τρέφουν, προστατεύουν το νευρώνα αλλά και επιταχύνουν τη μεταβίβαση των μηνυμάτων από το ένα νευρικό κύτταρο στο άλλο.

## Η οργάνωση των έμβιων όντων - τα οικοσυστήματα

Λεδομένου ότι κανείς οργανισμός δεν μπορεί να ζει **απομονωμένος**, τα έμβια όντα είναι υποχρεωμένα να αναπτύσσουν σχέσεις μεταξύ τους καθώς και με το άβιο περιβάλλον τους προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν. Η μελέτη των σχέσεων αυτών αποτελεί αντικείμενο της επιστήμης της **οικολογίας**. Όπως τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού οργανώνονται σε ιστούς, όργανα και συστήματα οργάνων έτσι

και οι οργανισμοί οργανώνονται σε μικρότερες ή μεγαλύτερες ομάδες. Οι οργανισμοί που μοιάζουν μεταξύ τους εξωτερικά αλλά και εσωτερικά και μπορούν να διασταυρωθούν παράγοντας γόνιμους και βιώσιμους απογόνους λέμε ότι ανήκουν στο ίδιο **είδος**. Έτσι για παράδειγμα, όλοι οι άνθρωποι ανεξάρτητα από το χρώμα του δέρματος ή την καταγωγή τους μπορούν να διασταυρωθούν μεταξύ τους. Τότε λέμε ότι όλοι οι άνθρωποι που ζουν σήμερα ανήκουν στο είδος «**άνθρωπος ο σοφός**» (**Homo sapiens**). Αντίθετα, αν διασταυρώσουμε το άλογο με το γαϊδούρι προκύπτει το μουλάρι το οποίο είναι στειρό. Συνεπώς, το άλογο ανήκει σε διαφορετικό είδος από το γαϊδούρι.

Αν θεωρήσουμε όλους τους ανθρώπους που ζουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο τότε κάνουμε λόγο για τον **πληθυσμό**. Έτσι για παράδειγμα μιλάμε για τον πληθυσμό των κατοίκων της Αθήνας για τον πληθυσμό των Βεδουίνων της Αφρικής. Σε μία περιοχή συνήθως βρίσκουμε πολλούς διαφορετικούς πληθυσμούς μαζί: σε μία λίμνη για παράδειγμα, συνυπάρχουν οι πληθυσμοί των ψαριών, των ερωδιών, των βατράχων κ.α. Η περιοχή (στο συγκεκριμένο παράδειγμα μας η λίμνη), όπου ζει ένας ή περισσότεροι διαφορετικοί πληθυσμοί ονομάζεται **βιότοπος**, ενώ οι διαφορετικοί πληθυσμοί συνιστούν μία **βιοκοινότητα**. Οι συνθήκες που υπάρχουν σε έναν βιότοπο (π.χ θερμοκρασία, αλατότητα νερού, κ.α.) είναι κατάλληλες για την επιβίωση του πληθυσμού ή των διαφορετικών πληθυσμών. Οι **βιοτικοί** παράγοντες (οργανισμοί), οι **αβιοτικοί** παράγοντες καθώς όλες οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις χαρακτηρίζονται με τον όρο **οικοσύστημα**.

## **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> - Οι ασθένειες και οι παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνισή τους**

### **4.1 Ομοιόσταση**

Όπως ο θερμοστάτης ενός ηλεκτρικού σίδηρου ανοιγοκλείνει το κύκλωμα μέσω μιας αντίστασης διατηρώντας τη θερμοκρασία της συσκευής σταθερή, έτσι και οι ζωντανοί οργανισμοί έχουν την ικανότητα να διατηρούν σταθερό το εσωτερικό τους περιβάλλον ανεξάρτητα από τις συνθήκες που επικρατούν στο εξωτερικό περιβάλλον. Αυτός ο χρονισμός αυτορρύθμισης που διαθέτουν οι ζωντανοί οργανισμοί ονομάζεται **ομοιόσταση**. Η ομοιόσταση για να επιτευχθεί χρειάζεται οπωσδήποτε την προσφορά ενέργειας καθώς και το συντονισμό διαφόρων οργάνων και συστημάτων του οργανισμού. Τα δύο κύρια συστήματα που συμμετέχουν στη διατήρηση της ομοιόστασης είναι το **νευρικό** και το **ενδοκρινικό** σύστημα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού είναι η διατήρηση της σταθερής **θερμοκρασίας (στους 36,6° C)**, ή διατήρηση σταθερής σύστασης και ποσότητας των υγρών του αίματος (από το **συκώτι** και τους **νεφρούς**), η σταθερή ποσότητα **οξυγόνου** και **διοξειδίου του άνθρακα** στους ιστούς (με το **αναπνευστικό σύστημα**), και άλλα.

*(Σημ.: για να κατανοήσεις πώς λειτουργεί η ομοιόσταση βλ. σελ. 77 του σχολ. βιβλίου το παράδειγμα ρύθμισης της θερμοκρασίας)*

## 4.2 Ασθένειες

### Γενικά

Παλαιότερα πίστευαν ότι οι ασθένειες οφείλονταν σε διάφορα αίτια (για παράδειγμα η αιτία της **ελονοσίας** ήταν ο «**κακός αέρας**» κοντά στα έλη). Η κατάσταση αυτή άλλαξε στα τέλη του **19ου** αιώνα με τις σημαντικές ανακαλύψεις του Γάλλου **Λουί Παστέρ** και του Γερμανού **Ρόμπερτ Κοχ** που κατέρριψαν τις δοξασίες και οι οποίοι απέδειξαν ότι η μολυσματική φύση διαφόρων ασθενειών οφείλονταν σε **μικρόβια** (μικροοργανισμούς). Σήμερα, είναι πλέον γνωστό, ότι οι περισσότεροι μικροοργανισμοί όχι μόνο δεν προκαλούν ασθένειες, αλλά αντίθετα είναι ωφέλιμοι ή /και απαραίτητοι στον άνθρωπο καθώς χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινής μας ζωής (στην παρασκευή φαρμάκων, στη βιομηχανία τροφίμων, κ.α.). Τα μικρόβια τα οποία προκαλούν ασθένεια ονομάζονται **παθογόνα**. Από τη στιγμή που ένας παθογόνος μικροοργανισμός εισέλθει στο εσωτερικό ενός οργανισμού (**μόλυνση**) μέχρι να εμφανιστούν τα **συμπτώματα** της ασθένειας (για παράδειγμα πυρετός, διάρροια κ.λ.π.) περνούν αρκετές ώρες, ημέρες ή ακόμα και μήνες μέχρι να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας (**περίοδος επώασης**). Ο οργανισμός, στο εσωτερικό του οποίου έχει εισέλθει ένα παθογόνο μικρόβιο, χαρακτηρίζεται ως **ξενιστής**. Τα συμπτώματα για κάθε ασθένεια είναι συγκεκριμένα και ωθούν το θεράποντα γιατρό στην διάγνωση της ασθένειας. Η διάγνωση της ασθένειας αποτελεί το πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση της.

### Πως όμως μεταδίδονται οι ασθένειες;

Πολλές φορές ένας συμμαθητής σας βήχει και την επομένη απουσιάζει από την τάξη γιατί είναι άρρωστος. Ίσως έχετε προσέξει ότι μετά από λίγες ημέρες το ίδιο συμβαίνει και σε άλλους συμμαθητές σας. Τι όμως συνέβη πραγματικά στους συμμαθητές σας και απουσίασαν από το μάθημα;

Οι ασθένειες όπως το κρυολόγημα που οφείλονται σε μικροοργανισμούς μπορούν να μεταδοθούν από έναν άνθρωπο σε έναν άλλον ή από τα ζώα και τα έντομα στον άνθρωπο. Οι ασθένειες αυτές που ονομάζονται οι **μεταδοτικές** ή **λοιμώδεις**, συχνά δεν εξαπλώνονται μόνο σε μία τάξη ή εντός του σχολείου, όπως το παράδειγμα που αναφέραμε, αλλά και από τη μία γειτονιά στην άλλη σε ολόκληρη την πόλη ή την χώρα. Στην περίπτωση αυτή, η ασθένεια χαρακτηρίζεται ως **επιδημία** όταν προσβάλλει μεγάλο αριθμό ατόμων σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Άλλες πάλι φορές, η ασθένεια μπορεί να εξαπλωθεί σε πολλές χώρες ξεπερνώντας τα γεωγραφικά σύνορα μιας χώρας. Στην περίπτωση αυτή κάνουμε λόγο για **πανδημία** όπως συνέβη με την πανούκλα στην Ευρώπη κατά το Μεσαίωνα, που αποδεκάτισε το ένα τέταρτο περίπου του τότε πληθυσμού της Ευρώπης.

Μία μολυσματική ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί:

- με τα **σταγονίδια** του βήχα και του σάλιου (π.χ γρίπη, κρυολόγημα)
- με την **σκόνη** στην οποία υπάρχουν μικρόβια (π.χ. η φυματίωση )
- με **μολυσμένα αντικείμενα** όπως για παράδειγμα με οδοντόβουρτσες, πετσέτες (μυκητιάσεις κ.α.)

- με τα **κόπρανα** όταν αυτά περάσουν στο νερό (π.χ. η χολέρα)
- με **μολυσμένα ζώα** (για παράδειγμα η ελονοσία μεταδίδεται με το κουνούπι το ανωφελές)
- με τη **σεξουαλική επαφή** χωρίς να λαμβάνονται προφυλάξεις (AIDS, ηπατίτιδα Β, C, έρπητας, χλαμύδια, κ.α.)
- με το **αίμα** (μέσω μεταγγίσεων μολυσμένου αίματος, για παράδειγμα το AIDS, ηπατίτιδα Β, C).

Για να αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά μία μολυσματική ασθένεια, πρέπει να γνωρίζουμε το μικρόβιο που την προκαλεί (*τη φύση του μικροβίου καθώς και τον τρόπο πολλαπλασιασμού του*). Έτσι θα μπορούμε όχι μόνο να καταπολεμήσουμε την ασθένεια (**θεραπεία**) αλλά και να κάνουμε **πρόληψη** της ασθένειας, δηλαδή να αποφύγουμε τρόπους μετάδοσης της στο μέλλον.

### Παθογόνα μικρόβια

Τα περισσότερα **βακτήρια** είναι αβλαβή για τον οργανισμό μας καθώς ορισμένα από αυτά όπως για παράδειγμα η **Εσερίχια κόλι** που ζει στο παχύ έντερο μας παράγει τη **βιταμίνη Κ** που χρειάζεται το αίμα μας για να πήξει. Άλλα βακτήρια πάλι είναι χρήσιμα καθώς χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της ζωής μας όπως είδαμε παραπάνω. Τα βακτήρια προσβάλλουν τον ανθρώπινο οργανισμό είτε άμεσα, καταστρέφοντας τους ιστούς μας, είτε έμμεσα παράγοντας κάποιες ουσίες που τις ονομάζουμε **τοξίνες** (για παράδειγμα ο **τέτανος** που προκαλείται από τα σκουριασμένα αντικείμενα είναι μία ασθένεια που οφείλεται σε τοξίνη).

Οι **ιοί** δεν θεωρούνται από τους επιστήμονες σαν οργανισμοί, με τη στενή έννοια του όρου, καθώς το μόνο χαρακτηριστικό της έμβιας ύλης που εκδηλώνουν είναι η αναπαραγωγή. Προκειμένου όμως να πολλαπλασιαστούν, χρησιμοποιούν τα υλικά και τους μηχανισμούς του κυττάρου ξενιστή, για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως **παράσιτα**. Από τη στιγμή που ένας ιός μολύνει ένα κύτταρο - ξενιστή που μπορεί να παραμείνει σε «**λανθάνουσα κατάσταση**» μέσα στο κύτταρο δηλαδή να μην προκαλεί κανένα σύμπτωμα στον οργανισμό, τον οποίο έχει προσβάλει. Ωστόσο, μπορεί κάποια στιγμή ο ιός να ενεργοποιηθεί και να αρχίζει να πολλαπλασιάζεται προκαλώντας διάφορες ασθένειες. Οι ιοί είναι υπεύθυνοι για διάφορες ασθένειες όπως ηπατίτιδα, AIDS αλλά και απλούστερες όπως η γρίπη και το κρυολόγημα.

Λίγα είναι τα παθογόνα **πρωτόζωα** που προκαλούν ασθένειες των ανθρώπων, μεταξύ των οποίων είναι και το πλασμώδιο που προκαλεί την ασθένεια της **ελονοσίας**. Αρκετές πάλι, είναι οι ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνους **μύκητες**, τις οποίες ονομάζουμε **μυκητιάσεις**. Οι ασθένειες αυτές μεταδίδονται με επαφή με μολυσμένα αντικείμενα για αυτό χρειάζεται να τηρούνται οι κανόνες προσωπικής υγιεινής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα παθογόνου μύκητα είναι το **δερματόφυτο (τριχόφυτο)** που προκαλεί δερματικές μυκητιάσεις.

(συνεχίζεται)

**Επιμέλεια: Καπούρης Απόστολος -Βιολόγος**