

# **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**Γενικής Παιδείας  
Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΤΟΜΟΣ 1ος**

## **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ**

**Η συγγραφή του βιβλίου είναι αποτέλεσμα συλλογικής εργασίας μελών της Πανελλήνιας Ένωσης Βιολόγων, στα πλαίσια του διαγωνισμού του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τη συγγραφή διδακτικών βιβλίων Βιολογίας της Β΄ και Γ΄ Λυκείου.**

### **ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ (Α΄ ΕΚΔΟΣΗΣ)**

**ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ., βιολόγος, μέλος του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων.**

**ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ., βιολόγος, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.**

**ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗΣ Χ.,** δρ Μοριακής,  
γενετιστής.

**ΛΑΚΚΑ Λ.,** ΔΕΑ Μοριακής Βιο-  
λογίας, ΔΕΑ Περιβαλλοντικής  
Εκπαίδευσης, καθηγήτρια Δευ-  
τεροβάθμιας Εκπαίδευσης. (Συμ-  
μετοχή μόνο στον Εργαστηριακό  
Οδηγό)

**ΝΟΤΑΡΑΣ Δ.,** βιολόγος, M.Sc.,  
ιδιωτικός εκπαιδευτικός Δευτερο-  
βάθμιας Εκπαίδευσης.

**ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν.,** δρ Μοριακής Βι-  
ολογίας, κυτταρογενετίστρια.

**ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ.,** ανοσοβιολό-  
γος.

**ΧΑΝΤΗΚΩΝΤΗ ΟΛ.,** δρ Βιολογί-  
ας, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας  
Εκπαίδευσης. (Συμμετοχή μόνο  
στον Εργαστηριακό Οδηγό)

**ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ Α΄  
ΕΚΔΟΣΗΣ**

**ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΑΚΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ, δρ  
Βιολογίας, εντεταλμένη επίκου-  
ρος καθηγήτρια Βιολογίας.**

**ΠΑΝΤΑΖΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, βιολό-  
γος, ιδιωτικός εκπαιδευτικός.**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΤΟ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, δρ Βιολογί-  
ας, σύμβουλος Παιδαγωγικού Ιν-  
στιτούτου.**

**ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ**

**ΚΟΥΣΟΥΛΑΚΟΣ Σ., αναπληρωτής  
καθηγητής Ανάπτυξης Βιολογίας  
και Ιστολογίας του Πανεπιστημίου  
Αθηνών.**



**ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤ., δρ βιολογίας,  
εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας  
Εκπαίδευσης.**

**ΚΑΨΑΛΗΣ ΑΘΑΝ., βιολόγος, εκ-  
παιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκ-  
παίδευσης.**

**ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

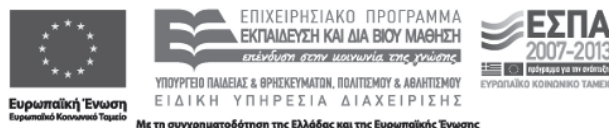
**ΚΛΕΙΔΩΝΑΡΗ ΜΑΙΡΙΤΑ, φιλόλο-  
γος, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας  
Εκπαίδευσης.**

**ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΣΗΣ**

**ΠΛΑΤΑΝΙΣΤΙΩΤΗ ΣΟΦΙΑ, βιολό-  
γος, M.Sc., καθηγήτρια Δευτερο-  
βάθμιας Εκπαίδευσης.**

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Οι διορθώσεις πραγματοποιήθηκαν κατόπιν έγκρισης του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**Η αξιολόγηση, η κρίση των προσαρμογών και η επιστημονική επιμέλεια του προσαρμοσμένου βιβλίου πραγματοποιείται από τη Μονάδα Ειδικής Αγωγής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.**

**Η προσαρμογή του βιβλίου για μαθητές με μειωμένη όραση από το ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ πραγματοποιείται με βάση τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς εμπειρογνώμονες για το ΙΕΠ.**

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ  
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ  
ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

---

**ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ**



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

# **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**Γενικής Παιδείας  
Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ.,  
ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ., ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗΣ Χ.,  
ΛΑΚΚΑ Λ., ΝΟΤΑΡΑΣ Δ.,  
ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν., ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ.,  
ΧΑΝΤΗΚΩΝΤΗ ΟΛ.**

**Η συγγραφή και η επιστημονική  
επιμέλεια του βιβλίου  
πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα  
του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

## **Τόμος 1ος**

**Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»**



# Πρόλογος Δεύτερης έκδοσης

Αν η συγγραφή ενός σχολικού εγχειριδίου είναι από μόνη της μια απαιτητική διαδικασία, η αναμόρφωση ενός υπάρχοντος, ώστε να ανταποκρίνεται περισσότερο στις πραγματικές ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της βαθμίδας για την οποία προορίζεται, είναι ακόμη δυσκολότερη.

Στην προσπάθεια που καταβλήθηκε πολύτιμος αρωγός στάθηκαν η κ. Βασιλική Περάκη, μόνιμος Πάρεδρος Βιολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, και οι κριτές κ. Αντώνης Καστορίνης και κ. Θάνος Καψάλης, οι παρατηρήσεις των οποίων συνέβαλαν ουσιαστικά,

ώστε το βιβλίο να αποκτήσει τη τελική του μορφή. Ευχαριστούμε επίσης την κ. Σοφία Πλατανιστιώτη για την επίβλεψη των εργασιών προεκτύπωσης του διδακτικού πακέτου.

Οι συγγραφείς  
Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη  
Γιώργος Πανταζίδης



## **Αγαπητέ μαθητή, αγαπητή μαθήτριά,**

**Η Βιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τους ζωντανούς οργανισμούς. Το βιβλίο της Βιολογίας που έχεις στα χέρια σου πραγματεύεται τρία πολύ σημαντικά θέματα, τα οποία συνδέονται άμεσα με την καθημερινή σου ζωή.**

**Στο πρώτο κεφάλαιο, «Άνθρωπος και Υγεία», θα γνωρίσεις όλους εκείνους τους παράγοντες που απειλούν την υγεία του ανθρώπου, τα κυριότερα νοσήματα, τους τρόπους με τους οποίους ο ανθρώπινος οργανισμός αντιδρά, καθώς και τους τρόπους με τους οποίους μπορείς να διαφυλάξεις την υγεία σου.**

Στο δεύτερο κεφάλαιο, «Άνθρωπος και Περιβάλλον», θα γνωρίσεις τη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων, καθώς και τα προβλήματα που έχουν προκαλέσει στη βιόσφαιρα οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Στο τρίτο κεφάλαιο, «Εξέλιξη», θα γνωρίσεις τι υποστηρίζει η επιστήμη της Βιολογίας σχετικά με την προέλευση και την εξέλιξη των ειδών.

**Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει:**

- **Κυρίως κείμενο με εικόνες και λεζάντες, τα οποία αποτελούν την εξεταστέα ύλη.**

■ **Παραθέματα**, τα οποία αναφέρονται σε θέματα επίκαιρα ή ιστορικά και είναι σχετικά με την ύλη που διδάσκεσαι. Τα παραθέματα δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη.

## Φυτοφάρμακα και αγρότες

Εντυπωσιακά ήταν τα αποτελέσματα μιας έρευνας του Πανεπιστημίου Κρήτης το 1988 σχετικά με τον τρόπο που χρησιμοποιούσαν οι αγρότες τα φυτοφάρμακα.

Πιο συγκεκριμένα, το 75% των ερωτηθέντων έπαιρνε ελάχιστες ή και καθόλου προφυλάξεις κατά τη χρήση των φυτοφαρμάκων, δηλαδή δε φορούσε μπότες, γάντια ή μάσκα, δεν

άλλαζε ρούχα ούτε έκανε μπάνιο μετά τον ψεκασμό. Οι ερευνητές είχαν την ευκαιρία να δουν με τα μάτια τους την απουσία κάθε προφύλαξης, π.χ. ανακάτεμα φυτοφαρμάκου με το χέρι, φαγητό μετά τον ψεκασμό χωρίς πλύσιμο χεριών ή αλλαγή ρούχων



- **Θέματα, με τίτλο «Σκεφτείτε», για προβληματισμό και συζήτηση στην τάξη.**

## ΣΚΕΦΤΕΙΤΕ...

Ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα σήμερα είναι η λεγόμενη «τρύπα του όζοντος». Συνδυάζοντας τις γνώσεις σας για την τρύπα του όζοντος με αυτά που μάθατε για τον καρκίνο, αιτιολογήστε τις επιπτώσεις του φαινομένου αυ-

- **Πίνακες, το περιεχόμενο των οποίων δεν αποτελεί εξεταστέα ύλη.**

Είδος	Παθογόνος δράση
<i>Entamoeba histolytica</i>	Αμοιβαδοειδής δυσεντερία
<i>Trichomonas hominis</i>	Οξεία κολπίτιδα ή χρόνια ουρηθρίτιδα
<i>Giardia Lamblia</i>	Φλεγμονή εντερικού βλεννογόνου
<i>Leishmania donovani</i>	Αναιμία, προσβάλλει ήπαρ, σπλήνα και μυελό των οστών
<i>Trypanosoma gambiense</i>	Νόσος του ύπνου
<i>Plasmodium vivax</i>	Ελονοσία
<i>Toxoplasma gondii</i>	Γ
<i>Pneumocystis carinii</i>	Γ
<i>Balantium coli</i>	δ

	Γάτα	Άνθρωπος
Φύλο	Χορδωτά	Χορδωτά
Κλάση	Θηλαστικά	Θηλαστικά
Τάξη	Σαρκοφάγα	Πρωτεύοντα
Οικογένεια	Felidae	Ανθρωποειδή
Γένος	Felis	Homo
Είδος	Felis domesticus	Homo sapiens (άνθρωπος ο σοφός)

■ **Λέξεις - Κλειδιά, κατάλογο με τους βασικούς όρους κάθε ενότητας.**

## Λέξεις - Κλειδιά

Αγυπιοπίθηκος  
Δρυοπίθηκος  
Ανθρωπίδες  
Ανθρωποειδείς  
Ανθρωποπίθηκοι  
Homo habilis  
Homo erectus  
Homo sapiens

Άνθρωπος του Νεάντερταλ  
Άνθρωπος του Κρο-Μανιόν  
Αντιτακτό δάχτυλο  
Αυστραλοπίθηκος  
Προπίθηκοι  
Πρωτεύοντα  
Δρεπανοκυτταρική αναιμία

■ **Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα, τα οποία θα σου δώσουν την ευκαιρία να εφαρμόσεις τις γνώσεις που απέκτησες στην επίλυση διάφορων προβλημάτων.**

■ **Δραστηριότητες ή προτάσεις για μικρές έρευνες, τις οποίες μπορείς να υλοποιήσεις στο πλαίσιο μιας ομαδικής ή ατομικής εργασίας.**

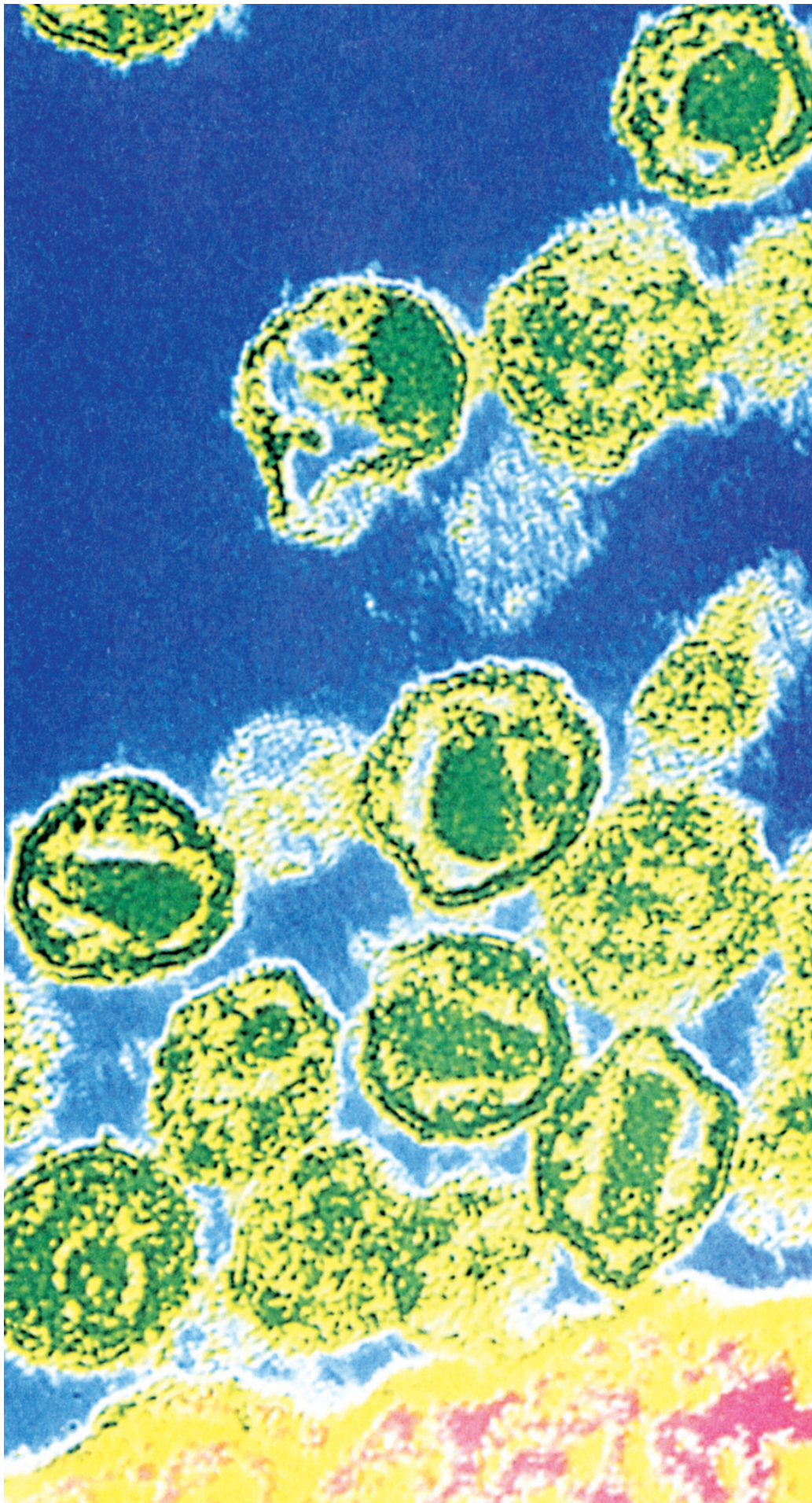
**Οι δραστηριότητες αυτές θα σε βοηθήσουν να αναπτύξεις επιστημονικές δεξιότητες (συλλογή δεδομένων, επεξεργασία, συμπεράσματα) και να ασκήσεις την ικανότητα να αναζητάς πληροφορίες από διάφορες πηγές όπως βιβλιοθήκες, επιστημονικά περιοδικά, ειδικούς επιστήμονες κλπ.**

**Ελπίζουμε ότι, παρ' όλη την αγωνία σου για τις τελικές εξετάσεις, θα καταφέρεις να δεις τη Βιολογία όπως πραγματικά της αξίζει: ως μια σύγχρονη και δυναμική επιστήμη, που βρίσκεται στο απόγειο της ανάπτυξής της.**

**Οι συγγραφείς**









# Κεφάλαιο 1

---

## ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

«Κάλλιον του θεραπεύειν  
το προλαμβάνειν».

Ιπποκράτης

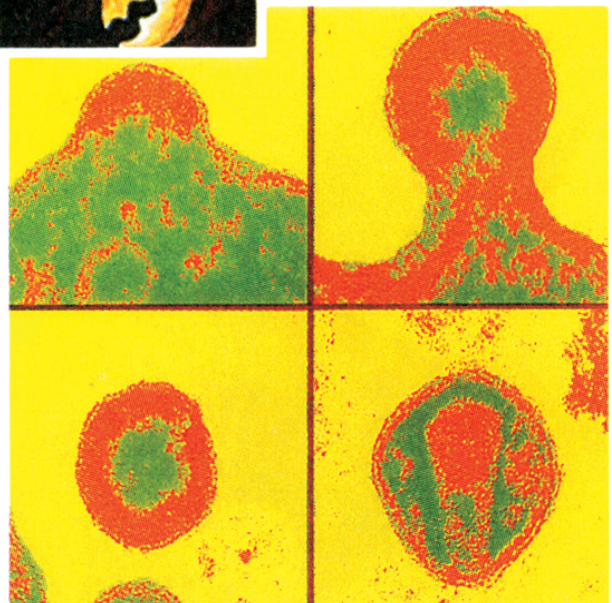
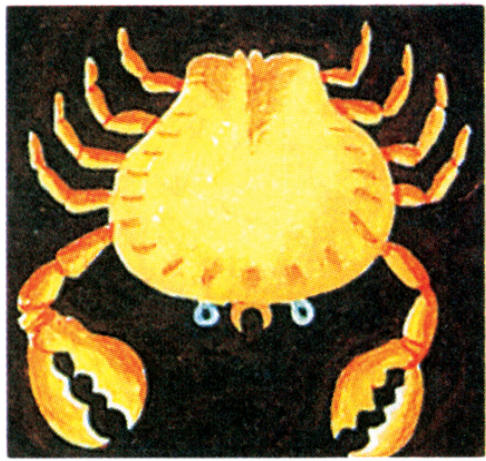
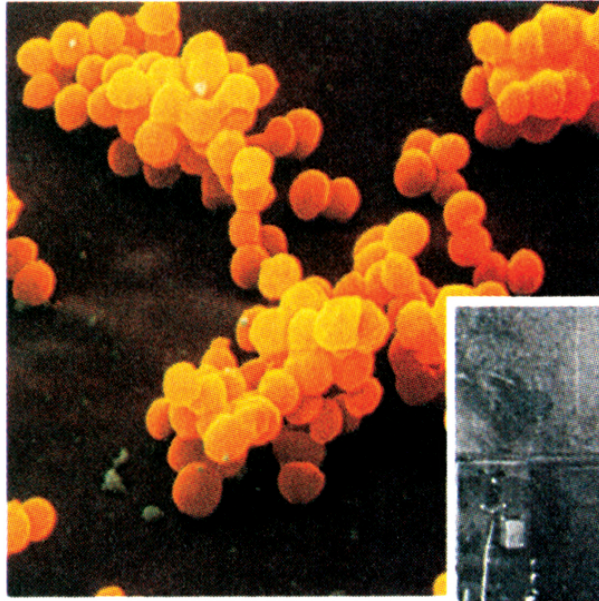


# **1. ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ**

## **1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**Ο άνθρωπος, αν και ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται, διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας έτσι την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού και επομένως την επιβίωσή του.**

**Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται ομοιόσταση.**



**Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:**

- τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα),
- τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα,
- το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4,
- τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> στο αίμα.

**Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα ομοιοστατικού μηχανισμού στον άνθρωπο είναι ο μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος στους 36,6 °C. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση που βρεθούμε σε ένα χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6 °C, η θερμότητα που φθάνει συνεχώς από το περιβάλλον στο**

**σώμα μας τείνει να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του. Ωστόσο η αύξηση αυτή δε συμβαίνει, εξαιτίας μιας σειράς διαδοχικών αντιδράσεων στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος. Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματός μας, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωμάτια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο για την αύξηση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου. Στη συνέχεια το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλει στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος,**



**προκαλεί έκκριση ιδρώτα και διαστολή των αγγείων αντίστοιχα. Ο συνδυασμός αυτών των δύο αντιδράσεων συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματός μας με τον εξής τρόπο: τα αγγεία που έχουν διασταλεί φέρουν μεγάλες ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, η οποία όμως έχει ψυχθεί λόγω της εξάτμισης του ιδρώτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.**

**Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να προκαλέσει την εκδήλωση διάφορων ασθενειών.**

**Τέτοιες διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου), ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.).**

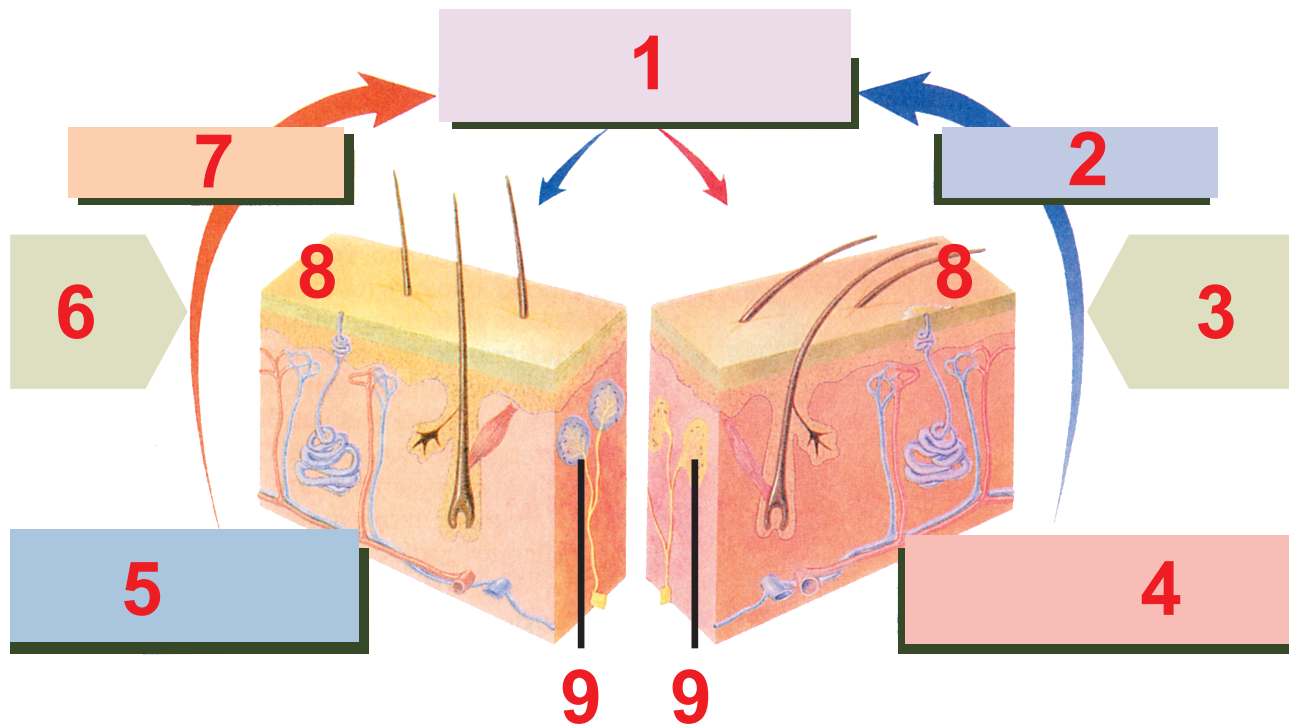
**Όταν διαταράσσεται η ομοιόσταση, ο οργανισμός αντιδρά για να την αποκαταστήσει. Η αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού, ακόμη και στο θάνατο.**

**Σκεφτείτε...**

**Για ποιο λόγο τρέμουμε, όταν κρυώνουμε;**







# 1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ ΚΕΝΤΡΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

2. η θερμοκρασία του σώματος πέφτει
3. 36,6 °C φυσιολογική θερμοκρασία σώματος
4. • Διαστολή αιμοφόρων αγγείων  
• Εφίδρωση • Τρίχες κοντά στο δέρμα

- 5.** • Συστολή αιμοφόρων αγγείων  
• Ανόρθωση τριχών • Ρίγος
- 6.** 36,6 °C φυσιολογική θερμοκρασία σώματος
- 7.** η θερμοκρασία του σώματος ανεβαίνει
- 8.** ΔΕΡΜΑ
- 9.** θερμοϋποδοχέας

Εικόνα 1.1: Ρύθμιση θερμοκρασίας στο ανθρώπινο σώμα

**Επειδή ένα σημαντικό ποσοστό των ασθενειών που προσβάλλουν τον άνθρωπο οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σκόπιμο είναι να ασχοληθούμε με τη μελέτη της δομής και των μηχανισμών αναπαραγωγής αυτών των μικροοργανισμών. Στη συνέχεια θα μελετήσουμε έναν ιδιαίτερο ομοιοστατικό μηχανισμό (ανοσοβιολογικό σύστημα) του ανθρώπου με τον οποίο γίνεται η αναγνώριση και η εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών.**

## **1.2 ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

**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.**

**Πολλοί από τους μικροοργανισμούς, όπως για παράδειγμα τα νιτροποιητικά βακτήρια, περνούν όλη τη ζωή τους στο φυσικό περιβάλλον. Άλλοι, προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως παράσιτα και ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» ως ξενιστής.**

**Μερικοί ωστόσο από τους μικροοργανισμούς που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία του. Οι μικροοργανισμοί**

**αυτοί ονομάζονται παθογόνοι.**

**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.

### **1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών**

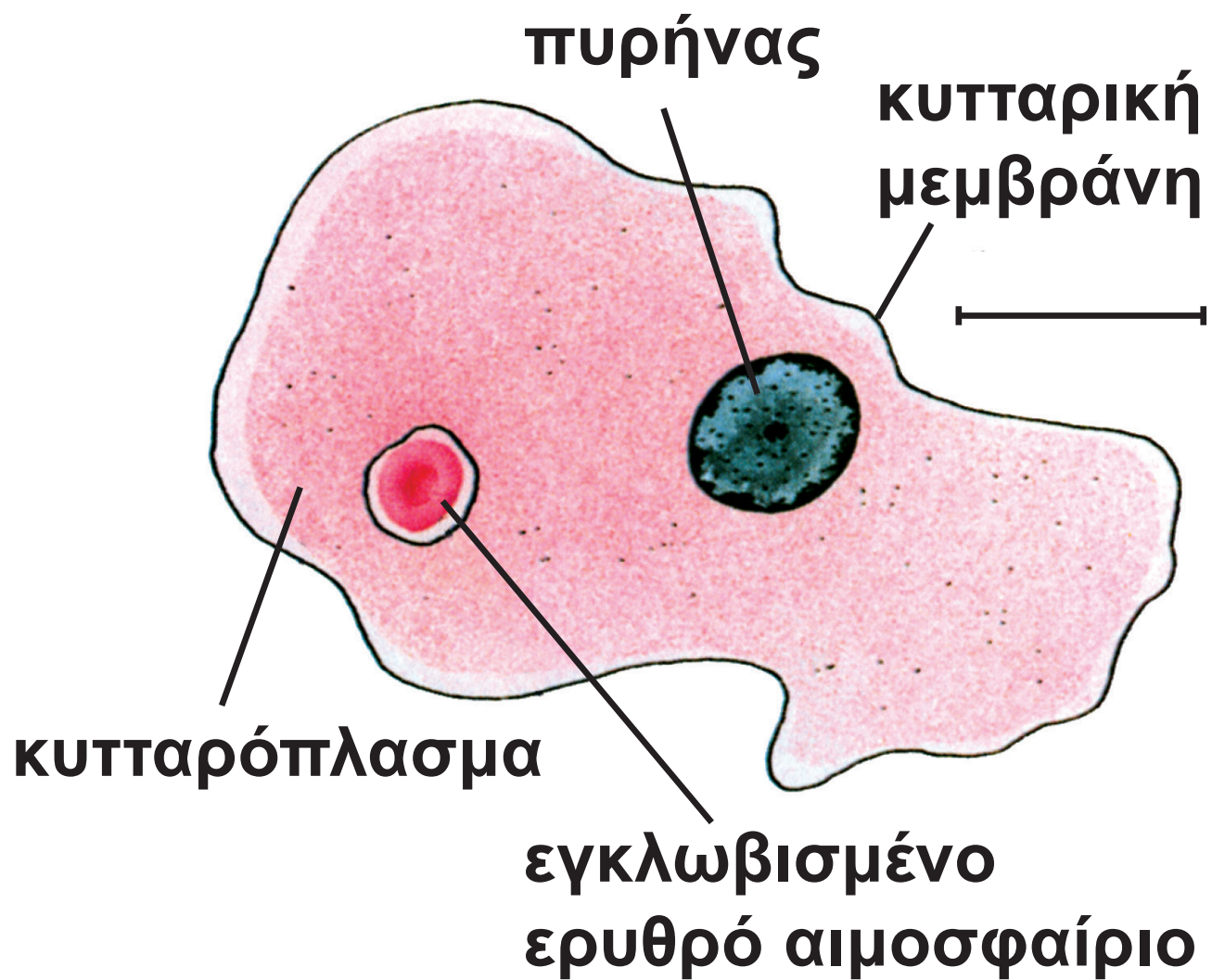
Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να είναι ευκαρυωτικοί, προκαρυωτικοί ή ιοί. Στους ευκαρυωτικούς ανήκουν τα πρωτόζωα και οι

**μύκητες, ενώ στους προκαρυωτικούς τα βακτήρια. Οι ιοί αποτελούν ακυτταρικές, μη αυτοτελείς μορφές ζωής.**

## **Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί**

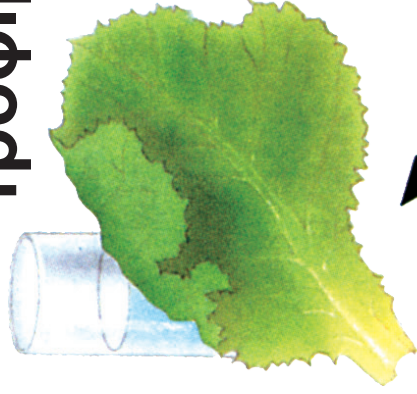
**Πρωτόζωα: Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Τα περισσότερα αναπαράγονται μονογονικά με διχοτόμηση. Κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα) είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν.**



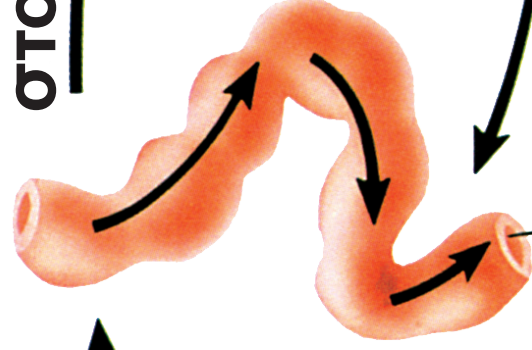


Εικόνα 1.2α: Ιστολυτική αμοιβάδα, πρωτόζωο που προκαλεί δυσεντερία.

**Μολυσμένο νερό  
ή μολυσμένα  
τρόφιμα**

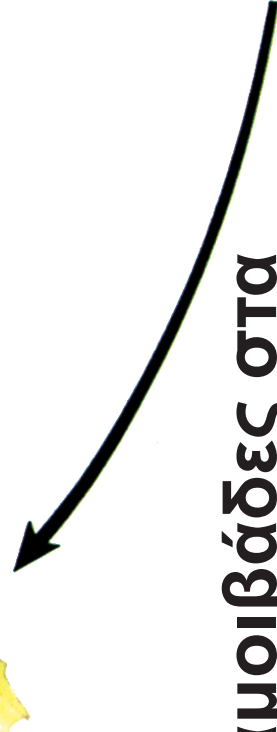


**η αμοιβάδα  
εισέρχεται  
στο αίμα**



**ΠΕΡΝΑ ΣΤΟ  
ΠΕΠΤΙΚΟ  
ΣΥΣΤΗΜΑ**

**αμοιβάδες στα  
κόπρανα που  
μπορεί να  
μολύνουν το νερό**



**στο ήπαρ  
πολλαπλασι-  
άζεται**

**Εικόνα 1.2β: Η μετάδοση της αμοιβαδοειδούς δυσεντερίας**



**Εικόνα 1.3: Ερυθροκύτταρα που έχουν προσβληθεί από πλασμώδιο.**

**Από τα παθογόνα πρωτόζωα είναι σκόπιμο να αναφερθούν το πλασμώδιο (μεταδίδεται από τα κουνούπια και προκαλεί ελονοσία), το τρυπανόσωμα (μεταδίδεται από τη μύγα τσετσέ και προκαλεί την ασθένεια του ύπνου), η ιστολυτική**

**αμοιβάδα (προκαλεί αμοιβαδοειδή  
δυσεντερία), το τοξόπλασμα (μετα-  
δίδεται από τα κατοικίδια ζώα, προ-  
σβάλλει βασικά όργανα όπως τους  
πνεύμονες, το ήπαρ και το σπλήνα  
και προκαλεί αποβολές στις εγκύ-  
ους).**



## Πίνακας 1.1: Παθογόνα πρωτόζωα

Είδος	
<i>Entamoeba histolytica</i>	
<i>Trichomonas hominis</i>	
<i>Giardia Lamblia</i>	
<i>Leishmania donovani</i>	
<i>Trypanosoma gambiense</i>	
<i>Plasmodium vivax</i>	
<i>Toxoplasma gondii</i>	
<i>Pneumocystis carinii</i>	
<i>Balantium coli</i>	

## Παθογόνος δράση

Αμοιβαδοειδής δυσεντερία

Οξεία κολπίτιδα ή χρόνια ουρηθρίτιδα

Φλεγμονή εντερικού βλεννογόνου

Αναιμία, προσβάλλει ήπαρ, σπλήνα και μυελό των οστών

Νόσος του ύπνου

Ελονοσία

Πνευμονία, διόγκωση σπλήνα, ήπατος και λεμφαδένων

Πνευμονία

Δυσεντερία



**Μύκητες:** Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί. 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 αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση, ενώ άλλοι αναπαράγονται 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.



**Εικόνα 1.4: Μυκητίαση ανάμεσα στα δάχτυλα των ποδιών**

# 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).



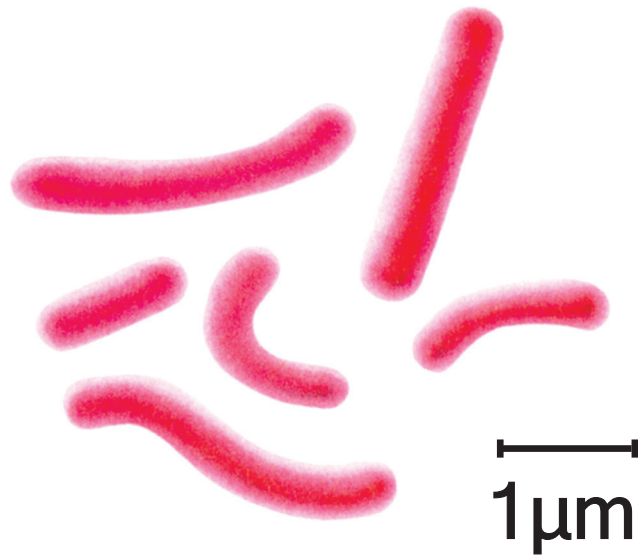
Εικόνα 1.5: Staphylococcus

**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. Ορισμένα βακτήρια διαθέτουν και ένα επιπλέον περιβλημα, την κάψα. 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.**

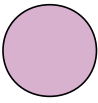
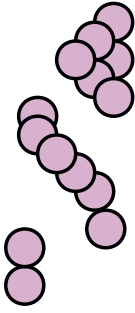
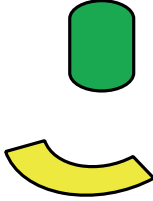
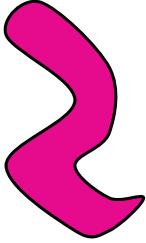


Εικόνα 1.6: *Vibrio cholerae*, το βακτήριο που προκαλεί χολέρα.

## Χαρακτηριστικά βακτηρίων

Δεν έχουν	Έχουν	Μπορεί να έχουν
<ul style="list-style-type: none"><li>● Οργανωμένο πυρήνα (προκαρυωτικοί οργανισμοί)</li><li>● Οργανίδια</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Κυτταρικό τοίχωμα</li><li>● Ελεύθερα ριβοσώματα</li><li>● Πυρηνοειδές ή πυρηνική περριοχή (όπου εντοπίζεται το γενετικό τους υλικό)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Κάψα</li><li>● Μαστίγια</li><li>● Βλεφαρίδες</li></ul>

# Μορφολογία βακτηρίων

Σχήμα		Ονομασία	Αποικία
Σφαιρικό		Κόκκος	
Ραβδοειδές		Βάκιλος	
Ελικοειδές		Σπειρούλιο	



**Ένα βακτήριο Escherichia coli, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, διαιρείται κάθε 20 λεπτά. Σε μία ώρα υφίσταται 3 διαιρέσεις και σχηματίζονται  $2^3 = 8$  βακτήρια.**

**Σε μία ημέρα υφίσταται  $24 \times 3 = 72$  διαιρέσεις και σχηματίζονται  $2^{72} = 4,7 \times 10^{21}$  βακτήρια =  $4.722.000.000.000.000.000.000$  βακτήρια!**

## Πίνακας 1.2: Παθογόνα βακτήρια

Είδος	Παθογόνος δράση
<i>Staphylococcus aureus</i>	Αιμόλυση ερυθρών αιμοσφαιρίων, καταστροφή λευκών αιμοσφαιρίων, οστεομυελίτιδα, ενδοκαρδίτιδα, μαστίτιδα, μηνιγγίτιδα, πνευμονία, τροφικές δηλητηριάσεις
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Εξανθήματα (οστρακιά), στρεπτοκοκκική αμυγδαλίτιδα
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Οξεία λοβώδης πνευμονία, παραρρινοκολπίτιδα

<b>Neisseria meningitidis</b>	<b>Μηνιγγίτιδα</b>
<b>Neisseria gonorrhoeae</b>	<b>Βλεννόρροια</b>
<b>Brucella melitensis</b>	<b>Μελιταίος πυρετός</b>
<b>Haemophilus influenzae</b>	<b>Ρινοφαρυγγίτιδα, παραρρινο-κολπίτιδα, πνευμονία</b>
<b>Klebsiella pneumoniae</b>	<b>Ουρολοιμώξεις, μηνιγγίτιδα</b>
<b>Proteus mirabilis</b>	<b>Ουρολοιμώξεις</b>

Είδος	Παθογόνος δράση
<i>Salmonella typhi</i>	Σαλμονελλώσεις (τυφοειδής πυρετός)
<i>Vibrio cholerae</i>	Χολέρα
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Νοσοκομειακές λοιμώξεις
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Διφθερίτιδα
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Φυματίωση
<i>Bacillus anthracis</i>	Ασθένεια του άνθρακα

Σύφιλη

*Treponema  
pallidum*

49 / 15

## Άνθρακας

Τα θλιβερά γεγονότα της τρομοκρατικής επίθεσης της 11ης Σεπτεμβρίου 2001 στη Νέα Υόρκη και ό,τι ακολούθησε έφεραν στο προσκήνιο ένα βακτήριο και μια νόσο που είχαν πέσει στην αφάνεια για πολλές δεκαετίες. Η νόσος του άνθρακα προκαλείται από το βακτήριο *Bacillus anthracis*. Το όνομα του βακτηρίου και της ασθένειας προέρχεται από την ελληνική λέξη «άνθρακας» (κάρβουνο), επειδή οι πληγές που σχηματίζονται στο δέρμα έχουν ένα χαρακτηριστικό κεντρικό τμήμα το οποίο είναι μαύρο σαν κάρβουνο.



## Βακτήρια άνθρακα

**Ο άνθρακας ήταν γνωστός στους βιολόγους από το 1876. Ο Ρόμπερτ Κοχ, εργαζόμενος με το βακτήριο του άνθρακα, ήταν αυτός που απέδειξε για πρώτη φορά ότι ένα βακτήριο μπορεί να προκαλέσει ασθένεια στον άνθρωπο. Οι έρευνές του με το βακτήριο του άνθρακα οδήγησαν στη διατύπωση των κριτηρίων που φέρουν το όνομά του και**

χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα από τους μικροβιολόγους. Το 1881 ο Λουί Παστέρ παρασκεύασε ένα εμβόλιο για τον άνθρακα, το πρώτο αποτελεσματικό εμβόλιο για βακτηριακό νόσημα.

Το βακτήριο του άνθρακα σχηματίζει ενδοσπόρια και βρίσκεται στο χώμα. Από εκεί μεταφέρεται στα φυτοφάγα ζώα, είτε στα εκτρεφόμενα (αιγοπρόβατα, χοίρους, άλογα κτλ.) είτε στα άγρια ζώα (ελέφαντες, ελάφια, αντιλόπες). Κρούσματα ζωικού άνθρακα έχουν καταγραφεί σε 82 χώρες, πιο σπάνια βέβαια στις αναπτυγμένες, όπου ο κτηνιατρικός έλεγχος των ζώων και ο εμβολιασμός τους αποτρέπει την



**εμφάνιση της νόσου. Τα κρούσματα στον άνθρωπο είναι λίγα και παρατηρούνται κυρίως σε κτηνοτρόφους ή άλλες επαγγελματικές ομάδες που ασχολούνται με ζώα και τα προϊόντα τους (π.χ. μαλλί αιγοπροβάτων).**



**Δερματικός άνθρακας**

**Η νόσος προκαλείται από μια ισχυρή τοξίνη που εκκρίνεται από τα βακτήρια, συσσωρεύεται στο αίμα και καταστρέφει τους ιστούς και τα μακροφάγα κύτταρα. Η νόσος του άνθρακα στον άνθρωπο έχει τρεις μορφές. Η πιο κοινή (95% των περιστατικών) είναι ο δερματικός άνθρακας, που σπάνια προκαλεί το θάνατο, ενώ η πιο επικίνδυνη μορφή είναι ο πνευμονικός άνθρακας, που προκαλείται από την εισπνοή σπορίων. Και οι δύο μορφές αντιμετωπίζονται με αντιβιοτικά. Αν η νόσος δεν αντιμετωπιστεί με επιτυχία, μπορεί να προκαλέσει το θάνατο. Η νόσος δε μεταδίδεται από άνθρωπο σε**

**άνθρωπο. Για να αρρωστήσει κανείς, πρέπει να εκτεθεί άμεσα στα βακτήρια ή στα σπόριά τους. Υπολογίζεται ότι χρειάζονται 8.000 - 10.000 σπόρια για να προσβληθεί ένας άνθρωπος, σχετικά μεγάλος αριθμός αν συγκριθεί με τα 10 βακτήρια που είναι αρκετά για τη μόλυνση ενός ανθρώπου από πανώλη.**

**Οι ταχυδρομικές επιστολές με άνθρακα οι οποίες απεστάλησαν στις Η.Π.Α. μετά την 11η Σεπτεμβρίου 2001 προκάλεσαν το θάνατο κάποιων ανθρώπων, το σημαντικότερο όμως ήταν ότι κατάφεραν να σπείρουν τον πανικό στην πλειονότητα των Αμερικανών, καθώς όλοι ήθελαν να**

**πάρουν αντιβιοτικά «προληπτικά», χωρίς να έχουν συμπτώματα ή βάσιμες υποψίες ότι ήλθαν σε επαφή με το βακτήριο. Το γεγονός αυτό κατέδειξε, για άλλη μια φορά, το πρόβλημα της ανεπαρκούς ενημέρωσης του πολίτη όσον αφορά τη σωστή χρήση των αντιβιοτικών. Η διδασκαλία της Βιολογίας στα σχολεία μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην αποφυγή του πανικού, με την ενημέρωση για τη φύση της ασθένειας του άνθρακα και την αντιμετώπισή της.**

**Περισσότερες πληροφορίες μπορεί να πάρει κανείς από το Διαδίκτυο, στους δικτυακούς τόπους του Κέντρου Ελέγχου Ασθενειών των Η.Π.Α. και του Κέντρου**

**Προστασίας Πολιτών από τα Βιολογικά Όπλα του Πανεπιστημίου Johns Hopkins.**

**Η Μοριακή Βιολογία στην υπηρεσία της υγείας.  
Ανάγνωση του γονιδιώματος παθογόνων μικροοργανισμών**

**Η ανάγνωση του γονιδιώματος των παθογόνων μικροοργανισμών θα αποκαλύψει την αιτία που κάνει τα μικρόβια αυτά παθογόνα, ανθεκτικά στα αντιβιοτικά και επικίνδυνα για την υγεία μας, ενώ παράλληλα θα βοηθήσει στην παραγωγή εμβολίων και φαρμάκων. Μερικά από τα παθογόνα μικρόβια των οποίων**

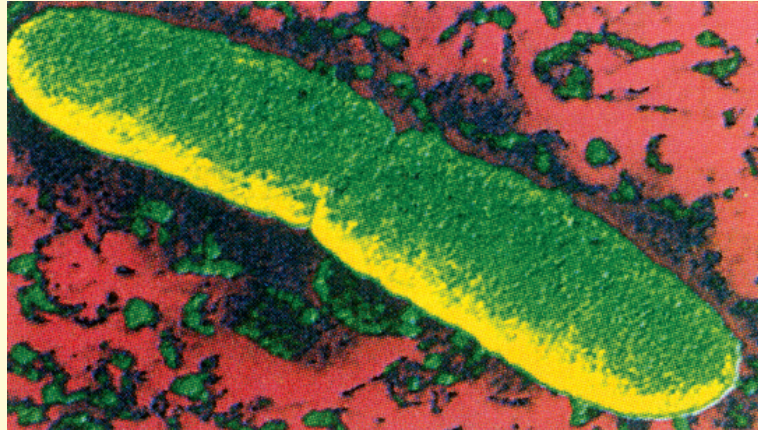
**57 / 16 - 17**

το γονιδίωμα έχει αποκρυπτογραφηθεί από τους επιστήμονες είναι:

- *Mycobacterium leprae*, που προκαλεί τη λέπρα.
- *Yersinia pestis*, που προκαλεί την πανώλη.
- *Salmonella typhi*, που προκαλεί τον τυφοειδή πυρετό.
- *Bordetella pertussis*, που προκαλεί τον κοκίτη.
- *Corynebacterium diphtheriae*, που προκαλεί τη διφθερίτιδα.



*C. diphtheriae*



**Yersinia pestis**

**Ο Θουκυδίδης, το 429 π.Χ., αναφέρει ότι τα άτομα που είχαν επιζήσει από το λοιμό στην Αθήνα μπορούσαν να περιποιηθούν τους πάσχοντες χωρίς φόβο. Οι Κινέζοι ήδη από τον 11ο αιώνα γνώριζαν ότι αυτοί που εισέπνεαν αποξηραμένη εφελκίδα (την κρούστα που σχηματίζεται πάνω**



σε πληγές) ευλογιάς δεν αρρώσταιναν από ευλογιά, δηλαδή αποκτούσαν ανοσία. Η παρατήρηση αυτή των Κινέζων είχε ως αποτέλεσμα να καθιερωθεί κατά το Μεσαίωνα στην Ευρώπη ένας πρωτόγονος εμβολιασμός με ενδοδερμική εναπόθεση σκόνης ή υγρού εφελκίδων ευλογιάς.

Το 1762 ο Μ.Α. Πλέντσιζ διατύπωσε τη θεωρία της μολυσματικής ασθένειας: «Κάθε μολυσματική ασθένεια συνδέεται με έναν ειδικό μικροοργανισμό, που έχει την ικανότητα να αναπαράγεται εκτός του σώματος και που μπορεί να μεταφέρεται με τον αέρα από άτομο σε άτομο». Θεωρία πολύ τολμηρή για την εποχή εκείνη, με αποτέλεσμα να μην



της δοθεί καμιά σημασία.

Το 1798 ο Ε. Τζένερ παρατήρησε ότι όσοι κτηνοτρόφοι έρχονταν σε επαφή με αγελάδες που έπασχαν από δαμαλίτιδα αποκτούσαν ανοσία στην πολύ βαρύτερη ανθρώπινη νόσο, την ευλογιά, που προκαλείται από στενά συγγενικό ιό, όπως είναι γνωστό σήμερα. Ο Λ. Παστέρ, 80 χρόνια αργότερα, διατύπωσε τη μικροβιολογική αιτιολογία των μεταδοτικών ασθενειών και ανέπτυξε την τεχνική της καλλιέργειας των μικροβίων στο εργαστήριο. Από τις καλλιέργειες αυτές μικρόβια (νεκρά ή ζωντανά) με ελαττωμένη παθογονικότητα χρησιμοποιήθηκαν ως εμβόλια. Ο Παστέρ, προς τιμήν του

**Τζένερ, ονόμασε τον προληπτικό εμβολιασμό για την ευλογιά «vaccine» (δαμαλισμό), από τη λατινική λέξη «vacca» (δάμαλις - αγελάδα).**

**Ο Ρ. Κοχ, την ίδια περίπου εποχή (1882), ανακάλυψε το βάκιλο της φυματίωσης (*Mycobacterium tuberculosis*) και το 1883 το βακτήριο της ασιατικής χολέρας (*Vibrio cholerae*). Το 1885 απομονώθηκε ο βάκιλος της διφθερίτιδας από τους Ε. Ρου και Α. Τζέρσιν. Την ίδια χρονιά παρατηρήθηκε στο εργαστήριο ο βάκιλος του τετάνου (*Bacillus* ή *Clostridium tetani*), τον οποίο λίγο αργότερα (1898) πέτυχε να απομονώσει ο Ιάπωνας Σ. Κιτασάτο.**



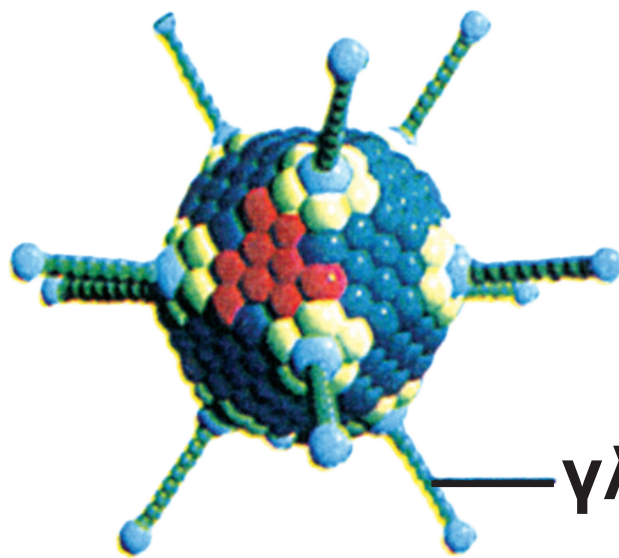
Ε. Τζένερ

## 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, αλλά και σοβαρότερες, όπως είναι η πολιομυελίτιδα ή το AIDS.

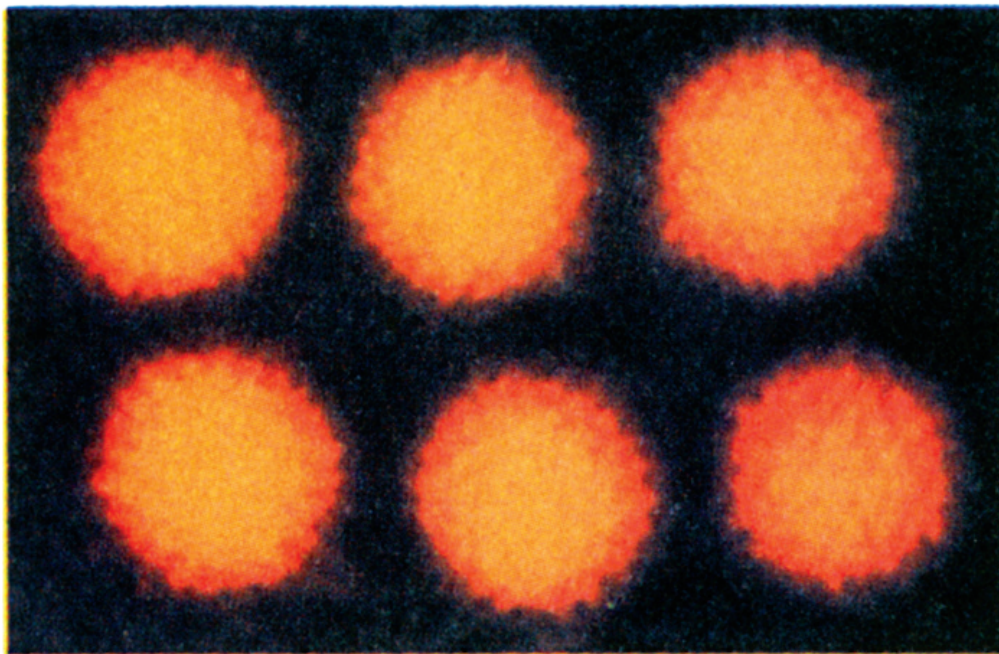
63 / 17 - 18

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.



γλυκοπρωτεΐνη

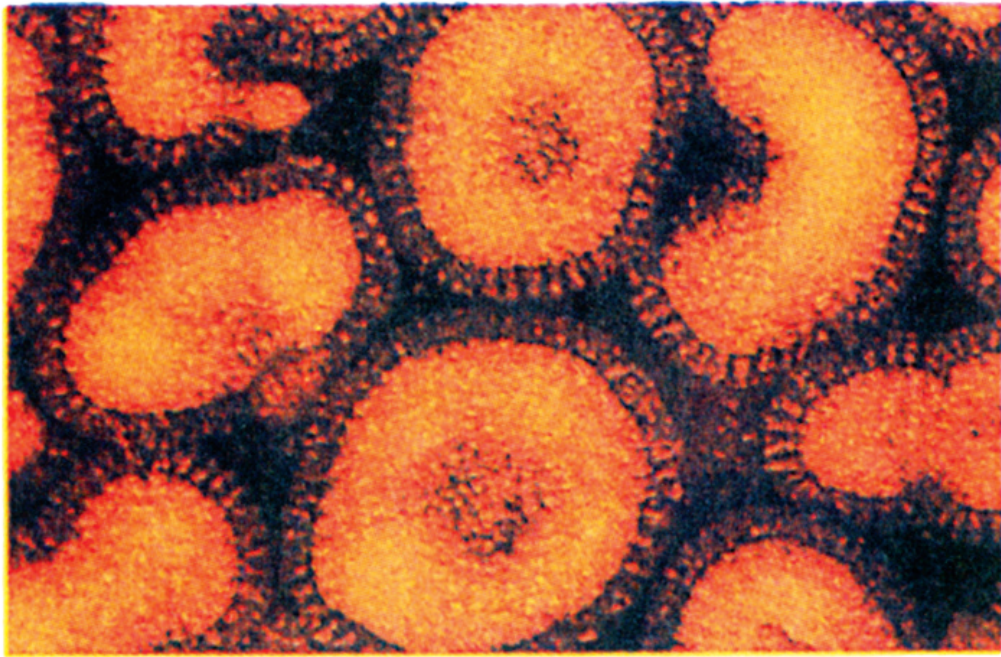
α







β



Εικόνα 1.7: α) αδενοϊός,  
β) ιός γρίπης

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 και υλικά που

**τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά 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 υλικού, οι ιοί διακρίνονται σε ιούς DNA και ιούς RNA, καθένας**

από τους οποίους ακολουθεί ιδιαίτερο κύκλο ζωής.

**«Είναι η μαρουλοσαλάτα σας ζωντανός οργανισμός ή όχι;»**

Το παράδοξο αυτό ερώτημα διατύπωνε συχνά ο Φράνσις Κρικ στους φοιτητές του, προκειμένου να καταδείξει πόσο άγνωστο είναι ακόμη το φαινόμενο της ζωής για την επιστήμη. Πράγματι, μια μαρουλοσαλάτα θα μπορούσε να θεωρηθεί από πολλούς ως ένας οργανισμός που έχει ζωή, καθώς αποτελείται από κύτταρα που φωτοσυνθέτουν και αναπαράγονται. Άλλοι, όχι άδικα, θα μπορούσαν να αντιτείνουν ότι μια μαρουλοσαλάτα αποτελεί κυρίως



**ένα ανθρώπινο κατασκεύασμα.**

**Βέβαια, αν η ανθρώπινη γνώση είχε αποσαφηνίσει με επιστημονικούς όρους τι είναι ζωή, το παράδοξο ερώτημα του Κρικ και πολύ περισσότερο το ερώτημα αν οι ιοί αποτελούν έμβια όντα ή όχι θα είχαν σαφή και αδιαμφισβήτητη απάντηση.**

**Σύμφωνα με έναν ορισμό, «οργανισμός είναι μια αυτοτελής μονάδα στην οποία υπάρχουν ανεξάρτητες δομές και λειτουργίες, που έχουν ως σκοπό την επιβίωση ενός πληθυσμιακού αθροίσματος παρόμοιων μονάδων». Από τον ορισμό αυτό συνάγεται πως ο άνθρωπος είναι ένας οργανισμός, τα κύτταρά του όμως, αν**

και ζωντανά, δεν είναι οργανισμοί. Από την άλλη μεριά, στους μονοκύτταρους οργανισμούς το κύτταρο αντιπροσωπεύει την ανεξάρτητη μονάδα, δηλαδή τον οργανισμό. Έτσι, αν δεχτούμε τον παραπάνω ορισμό, οι ιοί δε θεωρούνται οργανισμοί, αφού στερούνται λειτουργικής ανεξαρτησίας.

Σύμφωνα με άλλον ορισμό του οργανισμού, με τον οποίο δίνεται έμφαση στην ατομικότητα, στην ιστορική συνέχεια και στην εξελικτική ανεξαρτησία, οι ιοί θεωρούνται οργανισμοί, αφού αναπαράγονται, επιζούν μετά το θάνατο του ξενιστή τους και μπορούν να εξελιχθούν ανεξάρτητα από τον

**οργανισμό στον οποίο δημιουργήθηκαν. Αντίθετα, τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού δεν εξελίσσονται ανεξάρτητα και επομένως δεν αποτελούν οργανισμό.**

**Η αμηχανία μας να τοποθετήσουμε τους ιούς σε μία από τις δύο κατηγορίες δεν απηχεί παρά τη δυσκολία μας να απαντήσουμε στο τι είναι ζωή ή έμβιος οργανισμός.**

## **Πολλαπλασιασμός των ιών**

**Ο πολλαπλασιασμός των ιών γίνεται στο εσωτερικό των κυττάρων - ξενιστών όπου παρασιτούν.**

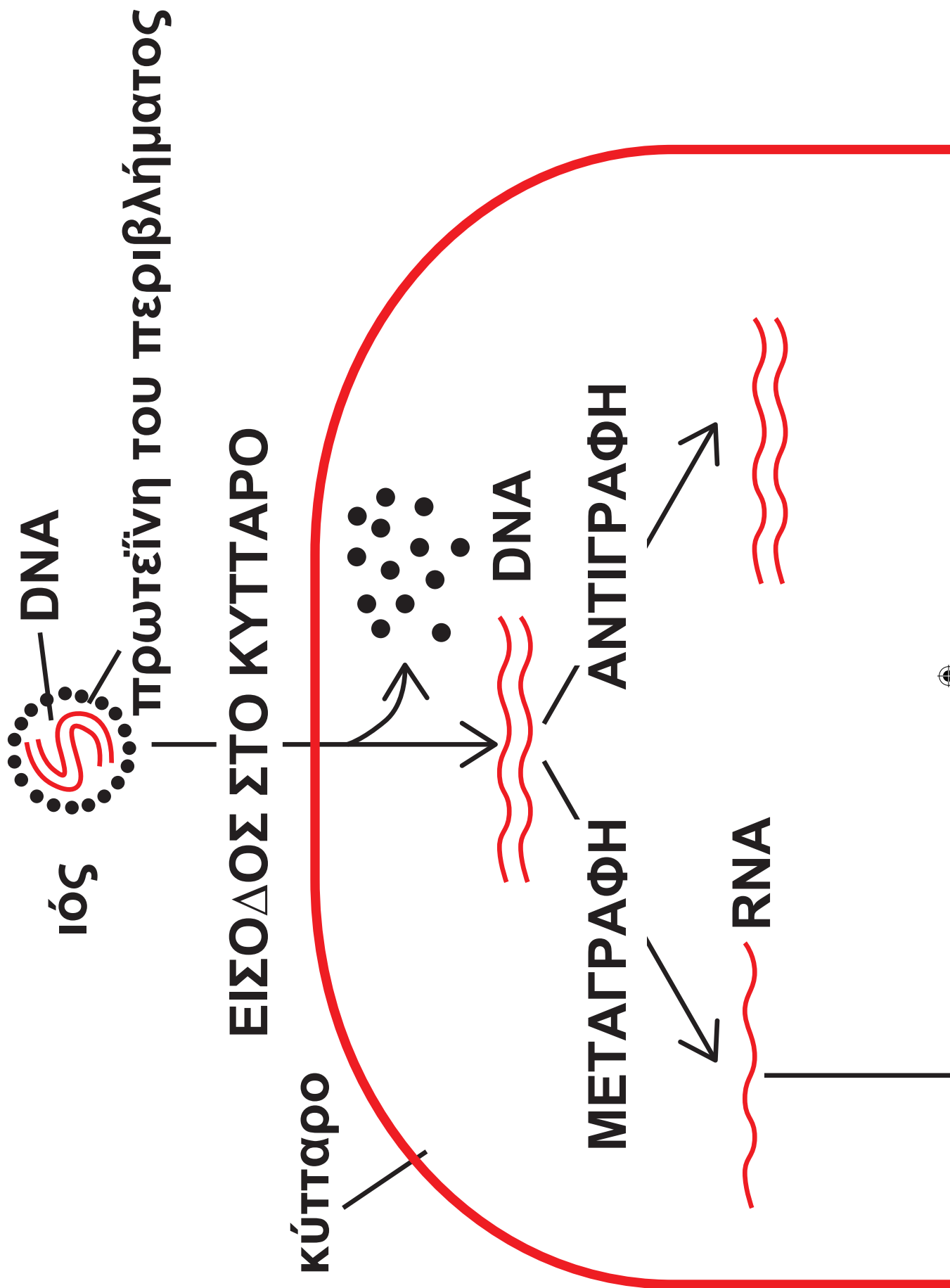
**Για να εισέλθει ο ιός σε ένα κύτταρο, πρέπει αρχικά να προσκολληθεί στην επιφάνειά του. Οι ιοί που διαθέτουν έλυτρο μπορούν είτε να εισέλθουν ολόκληροι μέσα στο κύτταρο - ξενιστή είτε το έλυτρό τους να παραμείνει έξω από το κύτταρο, προσκολλημένο στην επιφάνειά του. Σε κάθε περίπτωση το νουκλεϊκό οξύ του ιού απελευθερώνεται στο κυτταρόπλασμα. Στους ιούς που διαθέτουν μόνο καψίδιο, αυτό συνήθως παραμένει προσκολλημένο στην επιφάνεια του κυττάρου και στο εσωτερικό του κυττάρου εισέρχεται μόνο το νουκλεϊκό οξύ του ιού. Από τη στιγμή που το νουκλεϊκό οξύ του ιού εισέλθει στο εσωτερικό του κυττάρου είναι δυνατό να ξεκινήσει ο πολλαπλασιασμός του**

**ιού με τη βοήθεια των μηχανισμών και των ενζύμων του κυττάρου - ξενιστή.**

**Ο πολλαπλασιασμός των ιών με δίκλωνο DNA, όπως είναι οι ερπητοϊοί, γίνεται ως εξής: Μετά την είσοδο του γενετικού υλικού του ιού στο κύτταρο το δίκλωνο DNA του ιού είναι δυνατό να ενσωματωθεί στο γονιδίωμα του κυττάρου και να παραμείνει σε λανθάνουσα κατάσταση για κάποιο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση αυτή το DNA του ιού μπορεί να διπλασιάζεται μαζί με το γονιδίωμα του κυττάρου - ξενιστή, όταν αυτό διαιρείται. Κάτω όμως από την επίδραση διάφορων ερεθισμάτων είναι δυνατή η ενεργοποίηση και η έκφραση του DNA του ιού. Το αποτέλεσμα της**

**διαδικασίας αυτής είναι ο σχηματισμός πολλών ιών. Οι νέοι ιοί θα απελευθερωθούν από το κύτταρο - ξενιστή και θα μολύνουν άλλα κύτταρα, με δυσάρεστες συνέπειες για την εύρυθμη λειτουργία και την επιβίωση του οργανισμού.**





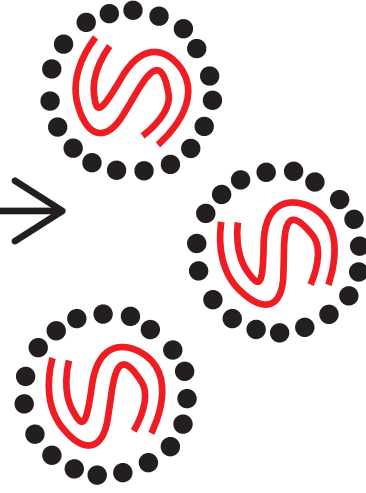


**ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ**

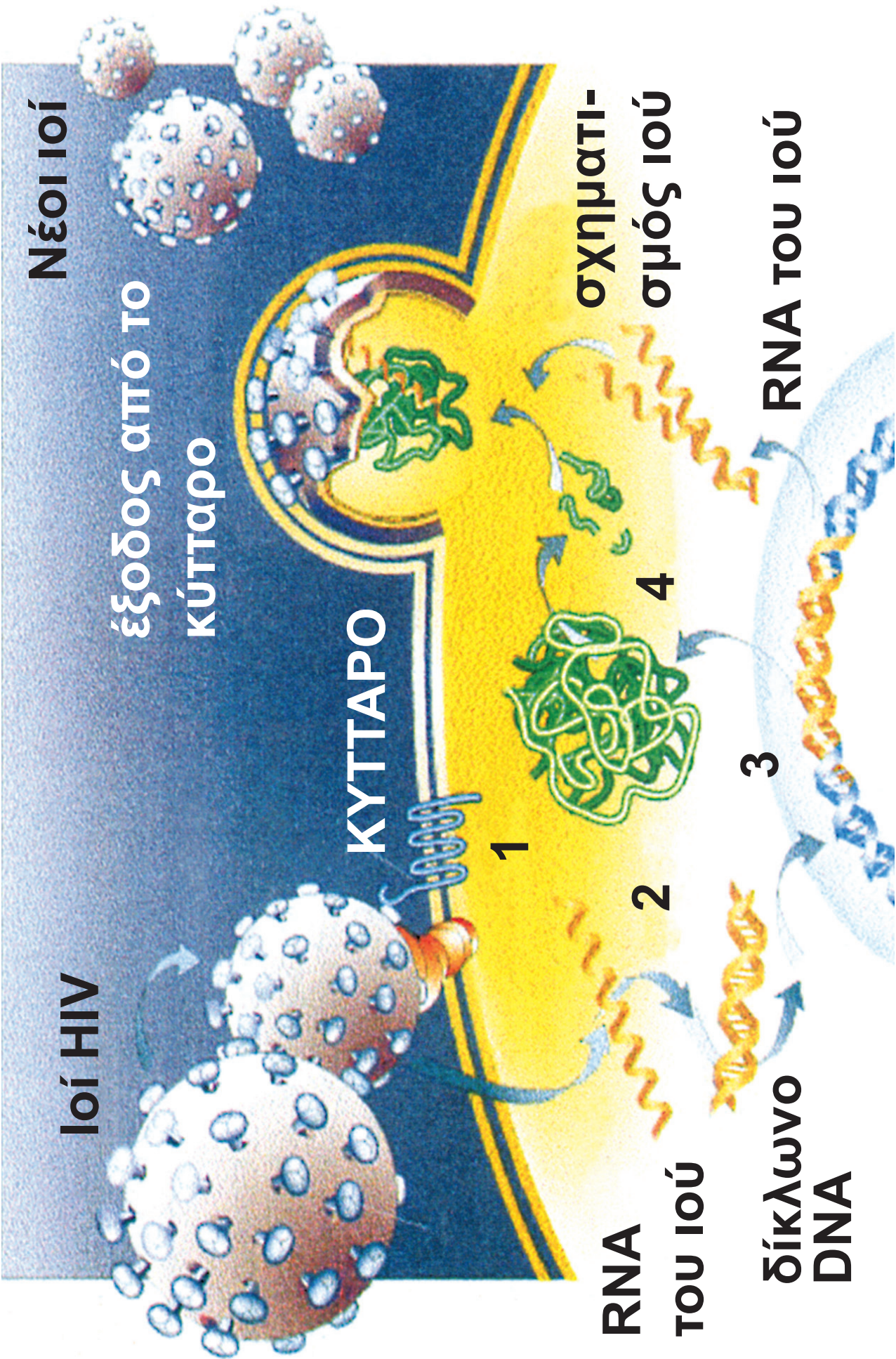
**DNA**

**πρωτεΐνη του  
περιβλήματος**

**ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΕΩΝ ΙΩΝ -  
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ**



**Εικόνα 1.8: Πολλα-  
πλασιασμός ιού DNA**



1. υποδοχέας του κυττάρου
2. αντίστροφη μεταγραφή
3. ενσωμάτωση στο DNA του κυττάρου
4. πρωτεΐνες του ιού

Εικόνα 1.9: Πολλαπλασιασμός ρετροϊού (HIV)

**Από τους RNA ιούς ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο πολλαπλασιασμός των ρετροϊών, μιας ειδικής κατηγορίας RNA ιών, στους οποίους ανήκει και ο ιός που προκαλεί το AIDS. Το γενετικό υλικό του ιού αυτού περιλαμβάνει δύο μονόκλιωνα πανομοιότυπα μόρια RNA, καθένα από τα οποία είναι συνδεδεμένο με ένα μόριο αντίστροφης μεταγραφάσης, ένα ένζυμο που καταλύει την αντίστροφη μεταγραφή, δηλαδή τη σύνθεση DNA με πρότυπο RNA. Μετά την είσοδο του γενετικού υλικού του ιού στο κύτταρο ξενιστή το RNA του ιού λειτουργεί ως πρότυπο για την παραγωγή ενός μονόκλινου μορίου DNA. Το μόριο αυτό, αφού γίνει δίκλωνο, ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό του κυττάρου.**



Στην περίπτωση αυτή, κάθε φορά που το κύτταρο αντιγράφει το DNA του προκειμένου να αναπαραχθεί, αντιγράφεται και το γενετικό υλικό του ιού που έχει ενσωματωθεί σ' αυτό. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να αναπαραχθούν γενιές κυττάρων που θα φέρουν και τις γενετικές πληροφορίες του ιού. Κάποια στιγμή, για λόγους που δεν είναι πάντοτε σαφείς, το γενετικό υλικό του ιού ενεργοποιείται, μεταγράφεται και μεταφράζεται, με αποτέλεσμα την παραγωγή νέων ιικών μορίων RNA και πρωτεϊνών. Από το συνδυασμό τους παράγονται νέοι ιοί, οι οποίοι, αφού εγκαταλείψουν το προσβεβλημένο κύτταρο, μολύνουν με την ίδια διαδικασία άλλα κύτταρα.

## **ΚΥΤΤΑΡΟΜΕΓΑΛΟΪΟΣ (CMV)**

**Ο κυτταρομεγαλοϊός (Cytomegalo-virus, CMV) προκαλεί την πιο συχνή ιογενή λοίμωξη κατά την κύηση. Ο κυτταρομεγαλοϊός ανήκει στην κατηγορία των ερπητοϊών (DNA ιοί) που περιλαμβάνει τους ιούς Herpes Simplex 1 και 2, τον ιό της ανεμοβλογιάς και τον ιό Epstein-Barr. Ο ιός αυτός ανήκει στους παλαιότερους ιούς που προσβάλλουν τον άνθρωπο και δεν προκαλεί ιδιαίτερα συμπτώματα, όταν μολύνει τους ενήλικες, εκτός από ελαφρά αδιαθεσία με χαμηλό πυρετό. Μετά την πρώτη λοίμωξη ο ιός παραμένει στον οργανισμό**

για όλη του τη ζωή και κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορεί να επαναδραστηριοποιηθεί (αναζωπύρωση του ιού). Η αιτία της αναζωπύρωσης δεν είναι γνωστή. Στη φάση αυτή αποβάλλεται με το σάλιο, το αίμα, τα δάκρυα και το σπέρμα. Έτσι ένας φαινομενικά υγιής άνθρωπος μπορεί να αποτελέσει πηγή μόλυνσης για το περιβάλλον του.

Η μετάδοση του ιού γίνεται είτε μέσω της αναπνευστικής οδού και των σεξουαλικών σχέσεων (συχνότερα στην εφηβεία και την πρώιμη ενήλικη ζωή) είτε από τη μητέρα στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης. Από τα υπάρχοντα στοιχεία φαίνεται ότι

ο CMV έχει μολύνει ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Τελευταίες έρευνες αποδεικνύουν ότι κατά μέσο όρο τα 2/3 περίπου του πληθυσμού παγκοσμίως είναι φορείς του ιού. Για την Ελλάδα οι μελέτες δείχνουν ότι δεν αποκλίνει από τον παραπάνω μέσο όρο. Έτσι, αν σκεφτεί κανείς το μεγάλο αριθμό των γυναικών που έχουν μολυνθεί με τον ιό, είναι προφανές ότι ο κυτταρομεγαλοϊός είναι η συχνότερη ιογενής λοίμωξη κατά τη διάρκεια της κύησης.

Τα έμβρυα μολύνονται με τον CMV από τη μητέρα τους είτε από λοίμωξη που έπαθε αυτή για πρώτη φορά κατά τη διάρκεια



της κύησης είτε από αναζωπύρωση παλαιάς λοίμωξης. Στις περισσότερες περιπτώσεις οφείλεται σε αναζωπύρωση της λοίμωξης. Συνέπεια πάντως της προσβολής των εμβρύων από τον CMV είναι η γέννηση παιδιών με προβλήματα στη λειτουργία του Κ.Ν.Σ., δηλαδή με νευροψυχικές ανωμαλίες, όπως ψυχοκινητική καθυστέρηση, απώλεια ακοής, τύφλωση, μικροκεφαλία, πετέχια (δηλαδή εμφάνιση αιμορραγικών κηλίδων στο δέρμα χωρίς τραυματική αφορμή). Έτσι είναι παραπάνω από προφανής η ανάγκη προγεννητικού ελέγχου σε όλες τις γυναίκες.

## **Η νόσος των τρελών αγελάδων - Τρελές αγελάδες ή απερίσκε- πτοι άνθρωποι;**

**Το Δεκέμβριο του 1986 εμφα-  
νίστηκε στη Βρετανία η νόσος  
των βοοειδών, που ονομάστη-  
κε από τον Τύπο «ασθένεια των  
τρελών αγελάδων». Επρόκειτο  
για σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια,  
μια κατηγορία σπάνιων νοσημά-  
των του κεντρικού νευρικού συ-  
στήματος, που μέχρι τότε ήταν  
γνωστό ότι προσβάλλει τα πρό-  
βατα (νόσος scrapie) και τον  
άνθρωπο (νόσος kuru, νόσος  
Creutzfeldt-Jakob). Η νόσος των  
βοοειδών εξελίχθηκε σε επιδη-  
μία, ενώ το 1996 ανακοινώθηκε**

**επισήμως ότι είχε μεταδοθεί και στον άνθρωπο. Η κτηνοτροφία στη Βρετανία κατέρρευσε, εκατομμύρια βοοειδή θανατώθηκαν για προληπτικούς λόγους, ενώ μέχρι το Σεπτέμβριο του 2000 80 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από τη νέα μορφή σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας.**



**Ανακαλύφθηκε ότι ο μολυσματικός παράγοντας στις σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες δεν είναι**

**ιός, δεν είναι βακτήριο ούτε παράσιτο, αλλά μια παθολογική πρωτεΐνη. Όταν η πρωτεΐνη αυτή βρεθεί σε υγιή οργανισμό, τροποποιεί τις φυσιολογικές πρωτεΐνες των νευρικών κυττάρων και καταστρέφει τα νευρικά κύτταρα, προκαλώντας τελικά το θάνατο του οργανισμού. Ο νέος μολυσματικός παράγοντας ονομάστηκε «πράϊον» (prion). Αποκαλύφθηκε τότε μια ανατριχιαστική πρακτική που είχε τεθεί σε εφαρμογή στην κτηνοτροφία από το 1926, «χωρίς να έχει παρουσιαστεί κανένα πρόβλημα», όπως σημειώνουν οι αρμόδιοι: ό,τι περίσσευε από τα σφάγια και δεν μπορούσε να διοχετευθεί στην**

**ανθρώπινη κατανάλωση, ενσωματωνόταν στις ζωοτροφές, προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγή γάλακτος στα εκτρεφόμενα ζώα.**

**Η αρχική αιτία εμφάνισης της νόσου στα βοοειδή παραμένει άγνωστη. Όμως η εξάπλωσή της συνδέεται οπωσδήποτε με την προσθήκη ζωικών ιστών από μολυσμένα ζώα στις ζωοτροφές. Η σπογγώδης εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών δεν έχει ακόμη εξαλειφθεί στη Βρετανία, ενώ έχει εμφανιστεί και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. Ευτυχώς η νόσος μεταδίδεται πιο εύκολα στο ίδιο είδος (από βοοειδές σε βοοειδές) παρά από το ένα είδος στο**

άλλο (από βοοειδές στον άνθρωπο). Επιπλέον όλοι οι άνθρωποι δεν έχουν την ίδια ευπάθεια στη νόσο. Στην Ελλάδα δεν έχει ακόμη καταγραφεί κανένα κρούσμα είτε στα βοοειδή είτε στον άνθρωπο.

Η θλιβερή αυτή ιστορία δείχνει ότι πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί σε κάθε νέα μέθοδο ή πρακτική που συνδέεται με την παραγωγή της τροφής. Κι αυτό γιατί είναι πιθανό, εκτός από την προσδοκώμενη αύξηση της παραγωγής, να υπάρξει κάποια απρόβλεπτη εξέλιξη, κάποιο κόστος που θα «πληρωθεί» δεκαετίες αργότερα. Μετατρέψαμε τις φυτοφάγες αγελάδες σε

**σαρκοφάγες, προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα κέρδη από την αύξηση της παραγωγής και να καλυφθούν, υποτίθεται, οι ανάγκες διατροφής του ολοένα αυξανόμενου ανθρώπινου πληθυσμού. Το τίμημα που καλούμαστε να πληρώσουμε, 50 χρόνια αργότερα, δεν ξέρουμε ακόμη πόσο βαρύ θα αποδειχθεί ότι είναι.**

## **1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών**

**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».**





Εικόνα 1.10: Η Νάπολη προσβάλλεται από πανώλη (πίνακας 17ου αιώνα). Τα λοιμώδη νοσήματα αποδεκάτιζαν κάποτε την ανθρωπότητα.

**Σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά, μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν ο μικροοργανισμός αυτός:**



**Εικόνα 1.11: Ρ. Κοχ**

- **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.

Πολλά βακτήρια απειλούν την υγεία μας μέσω των ουσιών που παράγουν. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται τοξίνες και διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες.

Οι ενδοτοξίνες βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός, η πτώση της πίεσης του αίματος κ.ά.

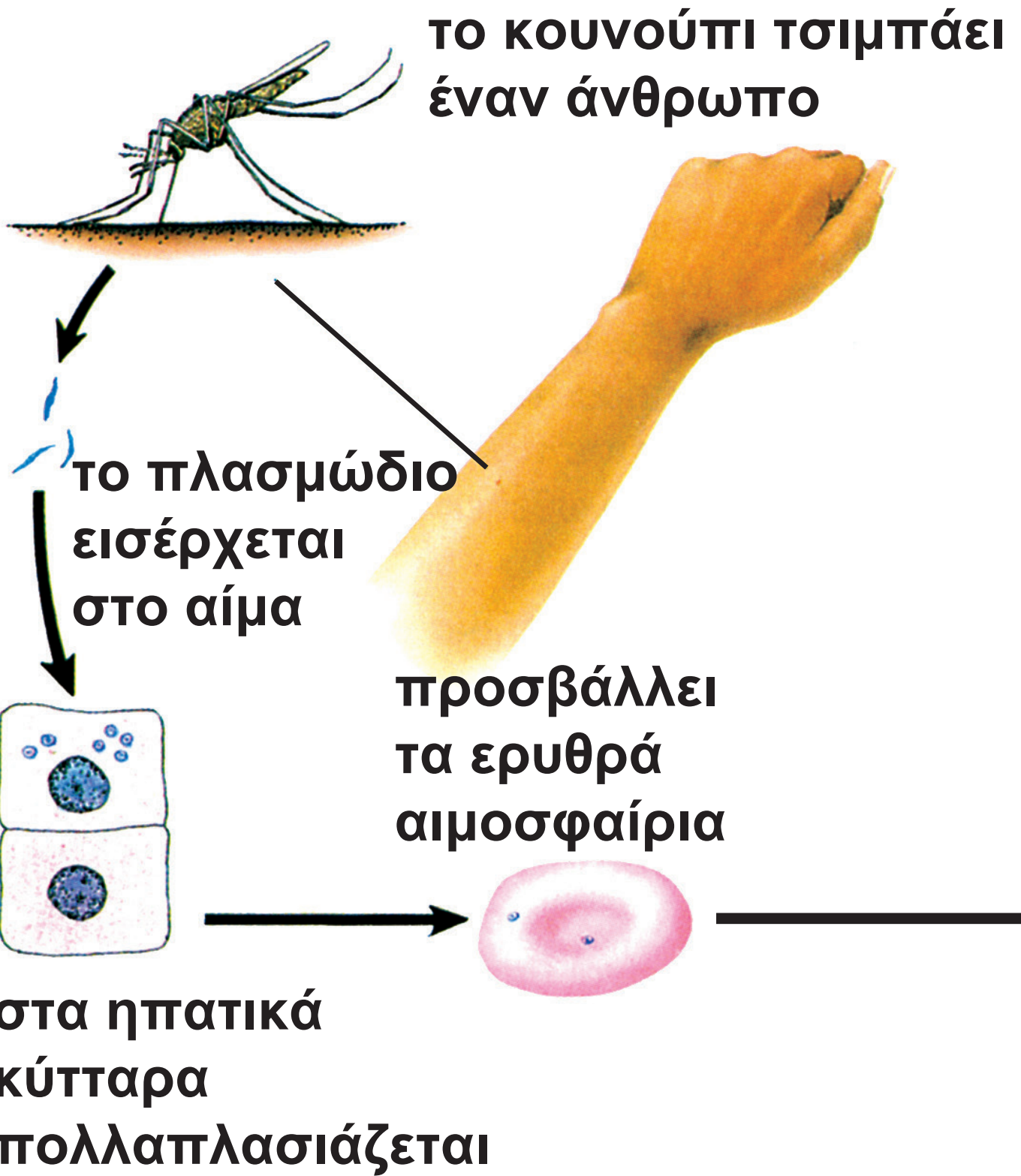
Οι εξωτοξίνες εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν,



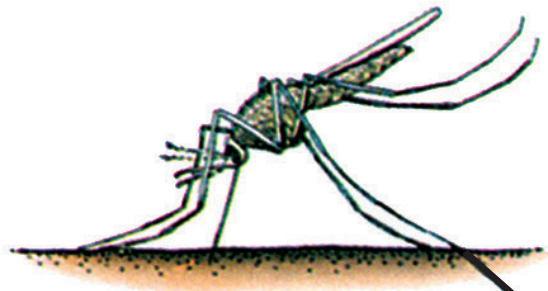
**ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα.**

**Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται στον άνθρωπο με την τροφή και το νερό, με την επαφή με μολυσμένα ζώα, με τα σταγονίδια του βήχα ασθενούς ατόμου, με την άμεση επαφή με μολυσμένα άτομα, καθώς και με την έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο. Συνήθως εισέρχονται στον οργανισμό από κάποια ασυνέχεια του δέρματος ή από τους βλεννογόνους που υπάρχουν σε κοιλότητες του οργανισμού όπως το στόμα, το στομάχι, ο κόλπος.**

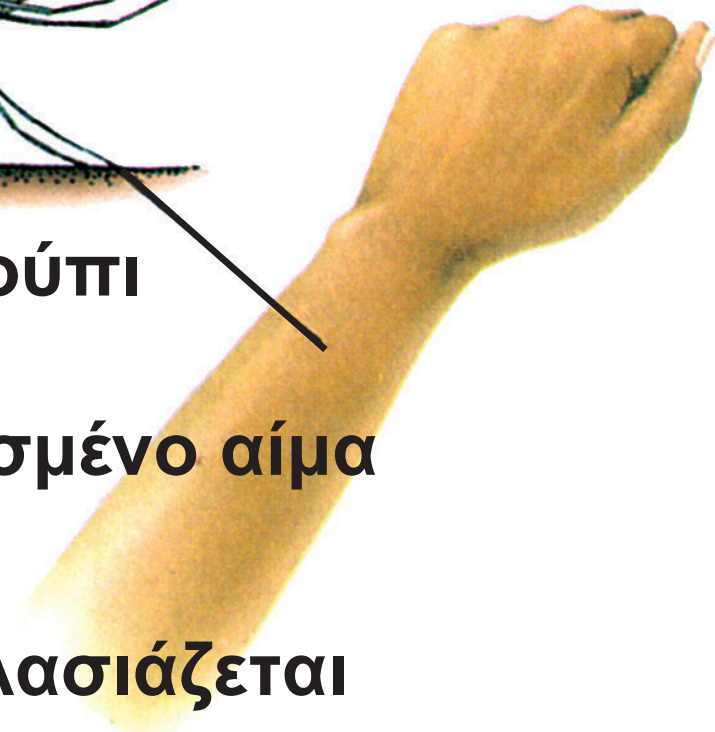




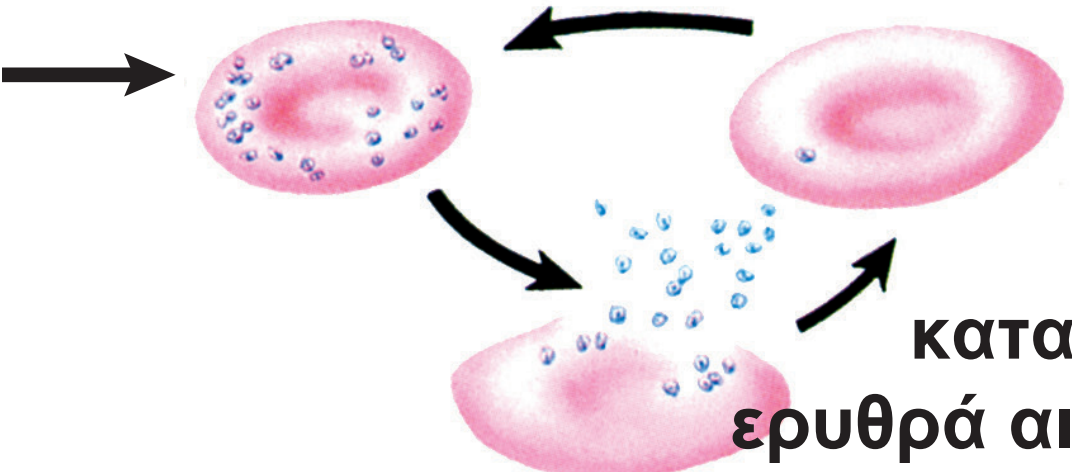
**Εικόνα 1.12: Μετάδοση της ελονοσίας από το κουνούπι**



**ΤΟ ΚΟΥΝΟΥΠΙ  
ΤΡΕΦΕΤΑΙ  
ΜΕ ΜΟΛΥΣΜΕΝΟ ΑΙΜΑ**



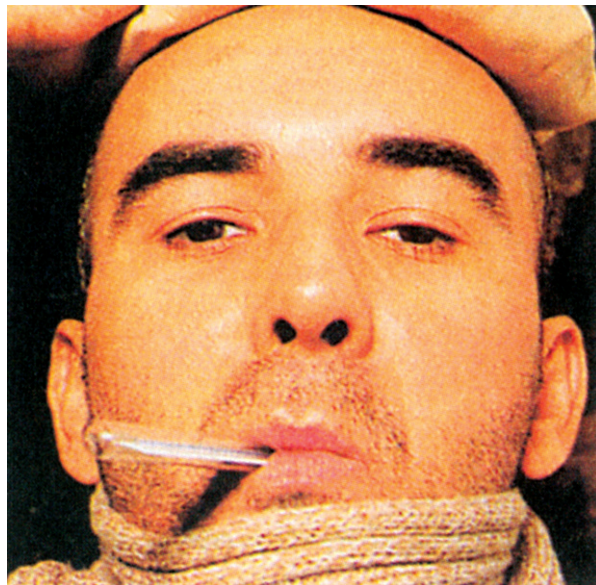
**ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΖΕΤΑΙ**



**ΚΑΤΑΣΤΡΕΦΕΙ ΤΑ  
ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ  
ΚΑΙ ΜΟΛΥΝΕΙ ΆΛΛΑ**



**Εικόνα 1.13: Με το βήχα ή το φτέρνισμα μεταδίδονται παθογόνοι μικροοργανισμοί**



**Εικόνα 1.14: Θερμομέτρηση**



**Η πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς αλλά και η αντιμετώπιση των λοιμώξεων προϋποθέτουν τη γνώση των μηχανισμών ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού των συγκεκριμένων μικροβίων. Η γνώση αυτή αποτέλεσε ένα σημαντικό όπλο στην προσπάθεια του ανθρώπου να αντιμετωπίσει πολλές μεταδοτικές ασθένειες.**

**Η υιοθέτηση και η τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής αποτελούν αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Το δέρμα, τα μαλλιά και ειδικά τα χέρια πρέπει να πλένονται τακτικά. Τρόφιμα, όπως τα λαχανικά, θα πρέπει να πλένονται καλά, ενώ**

**101 / 24 - 25**

άλλα, όπως το γάλα, θα πρέπει να παστεριώνονται. Με την παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62 °C για μισή ώρα, οπότε καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του. Το νερό θα πρέπει να χλωριώνεται και η χλωρίωσή του να ελέγχεται συνεχώς, έτσι ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών. Για την αποφυγή των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων συνιστάται η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή.

Σήμερα η αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αντιβιοτικά. Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες

με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά. Το πρώτο αντιβιοτικό, η πενικιλίνη, ανακαλύφθηκε τυχαία από τον Αλεξάντερ Φλέμινγκ το 1929, όταν παρατήρησε ότι η ανάπτυξη των βακτηριακών κυττάρων είχε ανασταλεί σε καλλιέργειες στις οποίες τυχαία είχε αναπτυχθεί ένας μύκητας του γένους *Penicillium*.

Τα αντιβιοτικά δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού. Όλα τα γνωστά αντιβιοτικά δρουν σύμφωνα με έναν από τους παρακάτω μηχανισμούς:

- Παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών (π.χ. η πενικιλίνη).

- Αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών.
- Παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών.
- Προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.



Εικόνα 1.15: Αλεξάντερ Φλέμινγκ



**Εικόνα 1.16: Αντιβιοτικά**

**Από βακτήρια παράγεται το 5% περίπου των αντιβιοτικών που κυκλοφορούν σήμερα. Όλα τα αντιβιοτικά βακτηριακής προέλευσης παράγονται από το γένος**

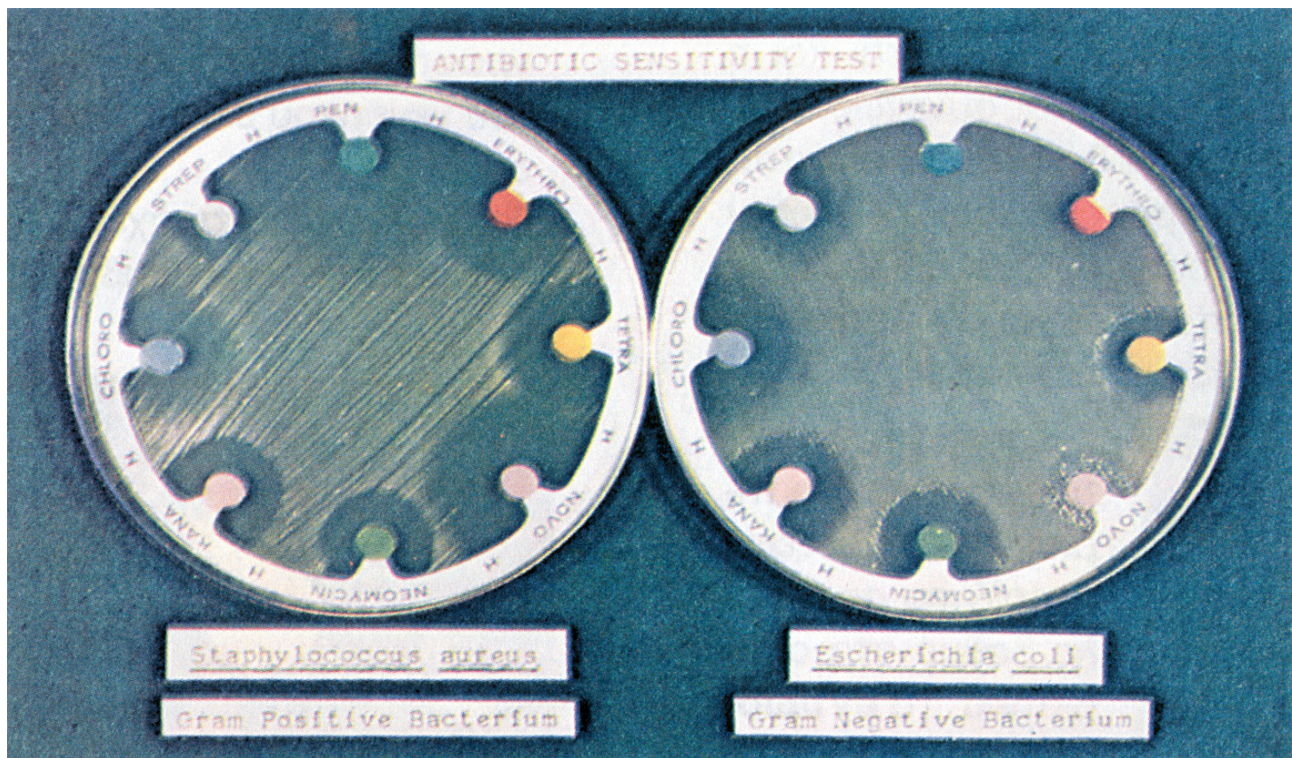
**Bacillus. Αυτά είναι οι πολυμιξί-  
νες, η τυροσιδίνη κ.ά. Το 20% πε-  
ρίπου των γνωστών αντιβιοτικών  
παράγεται από μύκητες. Οι μύκη-  
τες παράγουν πενικιλίνες, κεφα-  
λοσπορίνες κ.ά. Τα περισσότε-  
ρα όμως αντιβιοτικά παράγονται  
από τους ακτινομύκητες, κυρίως  
από το γένος Streptomyces. Στα  
αντιβιοτικά αυτά υπάγονται η  
χλωραμφαινικόλη, η στρεπτομυ-  
κίνη, η ερυθρομυκίνη, οι τετρακυ-  
κλίνες κ.ά.**

**Τα αντιβιοτικά δρουν επιλεκτικά,  
με την έννοια ότι βλάπτουν μόνο  
τους μικροοργανισμούς και όχι τα  
κύτταρα του ανθρώπου. Επειδή τα  
αντιβιοτικά, γενικά, δρουν αναστέλ-  
λοντας την παραγωγή ουσιών στα**



**βακτήρια, στους μύκητες και στα πρωτόζωα, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών, καθώς αυτοί διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.**

**Η ανακάλυψη των αντιβιοτικών έφερε επανάσταση στην αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων. Παρ' όλα αυτά η αλόγιστη χρήση τους έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία στελεχών βακτηρίων που είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά. Λόγω του γεγονότος αυτού γίνεται όλο και μεγαλύτερη η ανάγκη για την ανακάλυψη νέων αντιβιοτικών.**



Εικόνα 1.17: Στα δύο τρυβλία με καλλιέργειες βακτηρίων δεν παρατηρείται αύξηση των βακτηρίων γύρω από τους χρωματισμένους δίσκους που περιέχουν αντιβιοτικά.



## **Σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα**

Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, αυτά δηλαδή που μεταδίδονται κατά κύριο λόγο με τη σεξουαλική επαφή, είναι ευρέως διαδεδομένα σε όλες τις χώρες του κόσμου και αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας. Προκαλούν στειρότητα, νοσηρότητα, ακόμη και θνησιμότητα.

Κάθε χρόνο σε όλο τον κόσμο αναφέρονται περίπου 250 εκατομμύρια περιστατικά σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων. Έχει υπολογιστεί ότι το 1/3 από αυτά αφορά εφήβους. Εκτός από τη σεξουαλική επαφή, τα περισσότερα από αυτά μπορούν να μεταδοθούν

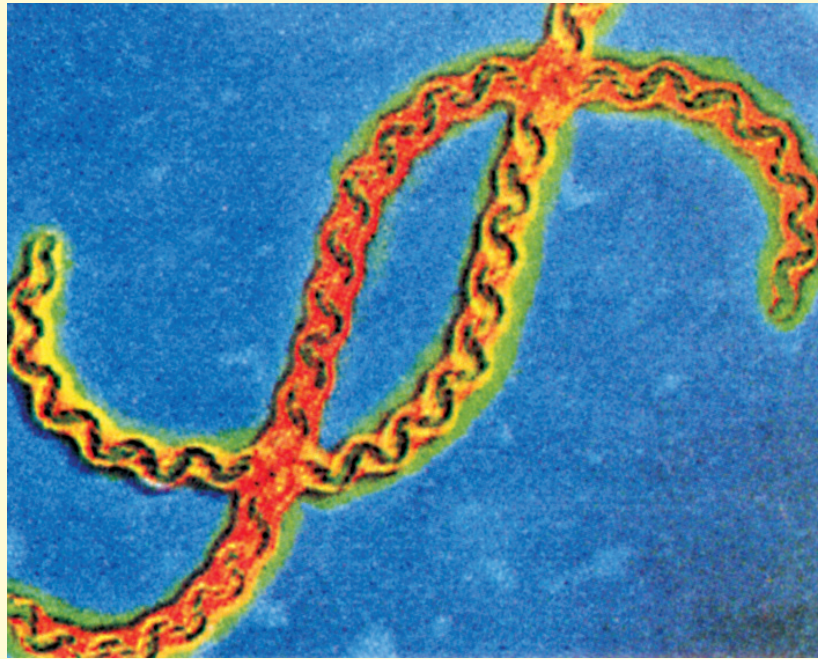
μέσω του αίματος ή των παραγώγων του (π.χ. σε περιπτώσεις μετάγγισης ή χρήσης μολυσμένης σύριγγας), καθώς και από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο.

Τα πιο συνηθισμένα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα είναι:

- 1. Από βακτήρια:** η σύφιλη, η γονοκοκκική ουρηθρίτιδα (ή γονόρροια) και η λοίμωξη από χλαμύδια.
- 2. Από ιούς:** ο απλός έρπητας, η λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων, το AIDS, η ηπατίτιδα Β και η ηπατίτιδα C.
- 3. Από πρωτόζωα:** η λοίμωξη από τριχομονάδα.
- 4. Από μύκητες:** η λοίμωξη από κάντιντα.

## **Σύφιλη**

**Πρόκειται για μια χρόνια σοβαρή νόσο, που οφείλεται σε βακτήριο και εξελίσσεται σε τρία στάδια. Για τη θεραπεία της σύφιλης χορηγείται το αντιβιοτικό πενικιλίνη, ενώ δεν υπάρχει εμβόλιο για την προστασία του οργανισμού από τη νόσο. Η διάγνωση της νόσου γίνεται με ειδικές εξετάσεις στο αίμα. Όσο νωρίτερα γίνεται η διάγνωση, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η θεραπεία με πενικιλίνη. Ένα άτομο που προσβλήθηκε από το βακτήριο και θεραπεύτηκε μπορεί να μολυνθεί ξανά, αν έρθει σε σεξουαλική επαφή με ένα μολυσμένο σύντροφο.**



Το βακτήριο *Treponema pallidum* που προκαλεί τη σύφιλη.

## Γονοκοκκική ουρηθρίτιδα (γονόρροια)

Η γονόρροια είναι πιο διαδεδομένη από τη σύφιλη. Τα συμπτώματά της στους άντρες είναι φλεγμονή στην ουρήθρα (ουρηθρίτιδα) με έκκριση λευκού, παχύρρευστου υγρού με πύον και

**πόννο κατά την ούρηση. Αν δε γίνει θεραπεία, η φλεγμονή προχωρεί στον προστάτη και στους όρχεις και μπορεί να προκαλέσει στειρότητα. Στις γυναίκες το βακτήριο προκαλεί επίσης ουρηθρίτιδα και πόνο κατά την ούρηση, καθώς και αυξημένα κοιλικά εκκρίματα. Υπάρχει όμως και ένα μεγάλο ποσοστό γυναικών που είναι ασυμπτωματικοί φορείς, δηλαδή δεν έχουν συμπτώματα και έτσι δε γνωρίζουν ότι έχουν μολυνθεί και δεν ακολουθούν την κατάλληλη θεραπεία. Στο 15-30% αυτών των περιπτώσεων η μόλυνση προχωρεί στον τράχηλο, στη μήτρα και τελικά στις σάλπιγγες, προκαλώντας στειρότητα.**

## **Λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων**

**Οι ιοί αυτοί προκαλούν τα γεννητικά κονδυλώματα, νόσο πολύ συχνή ανάμεσα στα νεαρά άτομα και των δύο φύλων. Οι τελευταίες στατιστικές δείχνουν μια τρομακτική αύξηση των κρουσμάτων, η οποία ενδεχομένως αντικατοπτρίζει το μεγάλο αριθμό των ασυμπτωματικών φορέων που διασπείρουν τη νόσο, συχνά χωρίς να το γνωρίζουν οι ίδιοι. Τα συμπτώματα είναι ήπιες υπερπλασίες των επιθηλιακών κυττάρων της περιοχής που μολύνθηκε (του δέρματος ή των βλεννογόνων). Οι αλλοιώσεις αυτές μπορεί να είναι ορατές**

(π.χ. τα οξυτενή κονδυλώματα) ή μη ορατές. Εμβόλιο αλλά και θεραπεία δεν υπάρχει. Υπάρχει μόνο η δυνατότητα αντιμετώπισης των κονδυλωμάτων με τοπικά μέσα.

## **Λοίμωξη από χλαμύδια**

Η λοίμωξη από χλαμύδια πιθανολογείται ότι είναι το πιο συχνό σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα στις μέρες μας. Τα συμπτώματά της μοιάζουν πολύ με αυτά της γονοκοκκικής ουρηθρίτιδας, σε πιο ήπια όμως μορφή (γι' αυτό και η νόσος ονομάζεται μη γονοκοκκική ουρηθρίτιδα). Στους άντρες παρουσιάζεται ουρηθρίτιδα με έκκριση λευκού-



**γκρίζου λεπτόρρευστου υγρού και στις γυναίκες με αυξημένα κοιλικά εκκρίματα, επώδυνη ούρηση και κοιλιακό πόνο. Και στην περίπτωση αυτή υπάρχουν πολλοί ασυμπτωματικοί φορείς (άντρες και γυναίκες).**

**Η διάγνωση της νόσου γίνεται με κυτταροκαλλιέργεια ουρηθρητικού ή κοιλιακού εκκρίματος, καθώς και με ειδικές εξετάσεις στο αίμα. Η θεραπεία γίνεται με κατάλληλα αντιβιοτικά, ενώ εμβόλιο δεν υπάρχει.**

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο άνθρωπος ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται. Για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος. Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται ομοιόσταση. Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να προκαλέσει την εκδήλωση διάφορων ασθενειών.

Ένα σημαντικό ποσοστό των ασθενειών που πλήττουν τον άνθρωπο οφείλεται στους παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να

είναι ευκαρυωτικοί (πρωτόζωα, μύκητες) ή προκαρυωτικοί (βακτήρια). Οι ιοί αποτελούν ακυτταρικές, μη αυτοτελείς μορφές ζωής.

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. Από τα παθογόνα πρωτόζωα αξίζει να αναφερθούν το πλασμώδιο, το τρυπανόσωμα, η ιστολυτική αμοιβάδα, το τοξόπλασμα.

Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί. Οι περισσότεροι μύκητες σχηματίζονται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές. Οι μύκητες παρασιτούν σε ζωντανούς

οργανισμούς ή ζουν ελεύθεροι στο έδαφος, στο νερό, στον αέρα, στα τρόφιμα. Τα νοσήματα που προκαλούνται στον άνθρωπο από τους παθογόνους μύκητες ονομάζονται γενικά μυκητιάσεις.

Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί. Σχηματίζουν αθροίσματα, τις αποικίες. Το σχήμα τους είναι ελικοειδές (σπειρύλλια), σφαιρικό (κόκκοι) ή ραβδοειδές (βάκιλοι). Τα βακτήρια αναπαράγονται κυρίως μονογονικά με απλή διχοτόμηση. Μερικά βακτήρια είναι παθογόνα και προκαλούν σοβαρές ασθένειες στον άνθρωπο, όπως το *Vibrio cholerae*, που προκαλεί τη χολέρα, και το *Treponema pallidum*, που προκαλεί τη σύφιλη.

Οι ιοί 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 των ιών 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 τους. Όμως τα περισσότερα ένζυμα, υλικά, καθώς και τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης οι ιοί τα εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους και γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.**

**Στις ιώσεις, δηλαδή τα νοσήματα που προκαλούνται από ιούς, περιλαμβάνονται απλές διαταραχές της υγείας, όπως είναι το κρυολόγημα, αλλά και σοβαρότερες, όπως είναι η πολιομυελίτιδα ή το AIDS.**

**Η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον άνθρωπο ονομάζεται μόλυνση, ενώ η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός του ονομάζεται λοίμωξη.**

**Οι ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς ονομάζονται λοιμώδη νοσήματα. Τα εμβόλια αποτελούν σημαντικό όπλο στην πρόληψη πολλών ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Η τακτική προσωπική υγιεινή αλλά και γενικότερα η υιοθέτηση και η τήρηση**

κανόνων δημόσιας υγιεινής είναι αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης τέτοιων ασθενειών. Ειδικά η αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αντιβιοτικά.

## ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

Ομοιόσταση

Ασθένεια

Παθογόνοι μικροοργανισμοί

Μύκητες

Μυκητιάσεις

Βακτήρια

Ιοί

Καψίδιο

Έλυτρο

Αντίστροφη μεταγραφάση

Μόλυνση



**Λοίμωξη**  
**Λοιμώδη Νοσήματα**  
**Εμβόλια**  
**Βακτηριακές λοιμώξεις**  
**Αντιβιοτικά**

## **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

**1. Ο οργανισμός του ανθρώπου προκειμένου να διατηρεί σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον είναι υποχρεωμένος να τροποποιεί συνεχώς τη λειτουργία του. Συμφωνείτε με την πρόταση; Να αιτιολογήσετε την άποψή σας παραθέτοντας επιχειρήματα που θα αντλήσετε από το σχολικό εγχειρίδιο.**

- 2. Πολλοί θεωρούν το σύνολο των μικροβίων απειλητικό για την υγεία του ανθρώπου. Συμφωνείτε με την άποψή τους; Με ποιους τρόπους ένα μικρόβιο μπορεί να πλήξει την υγεία του ανθρώπου;**
- 3. Μερικοί θεωρούν ότι η δημιουργία ενδοσπορίων στα βακτήρια δεν αποτελεί τρόπο πολλαπλασιασμού τους. Είναι βάσιμη κατά τη γνώμη σας η άποψή τους;**
- 4. Τρεις ημέρες μετά την αγορά και την κατανάλωση παστεριωμένου γάλακτος διαπιστώσατε ότι το υπόλοιπο του περιεχομένου της συσκευασίας, παρά το ότι είχε τοποθετηθεί στο ψυγείο, «έκοψε». Τι μπορεί να συνέβη κατά τη γνώμη σας;**

- 5. Είναι πιθανό να αποτελούμε ξενιστές για παθογόνους μικροοργανισμούς χωρίς να νοσούμε;**
- 6. Ανάμεσα στα μέλη της επιστημονικής κοινότητας υπάρχουν αρκετοί που θεωρούν τους ιούς έμβια όντα, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι οι ιοί αποτελούν απλές χημικές ενώσεις. Με ποια από τις δύο απόψεις συμφωνείτε; Να αιτιολογήσετε την άποψή σας.**
- 7. Να συγκρίνετε, όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία, τους προκαρυωτικούς οργανισμούς και τους ιούς.**
- 8. Ένας ερευνητής μπέρδεψε τα τρία δείγματα μικροβίων (Α, Β, Γ) με τα οποία εργαζόταν. Αν το μικρόβιο Α διαθέτει πλασμίδιο, το**

**μικρόβιο Β διαθέτει πυρήνα και  
το μικρόβιο Γ έχει έλυτρο, πως θα  
διαπιστώσει ποιο μικρόβιο είναι  
μύκητας, ποιο ιός και ποιο βα-  
κτήριο;**

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**American Cancer Society,  
Cancer Facts and Figures 2002.**

**Αμβρακικός, Φύση και πολιτισμός, Επτά ημέρες, Η Καθημερινή Κυριακή 20 Ιανουαρίου 2002.**

**Αρδίττης Η., Γκιργκινούδης Π., Γιαπιτζάκης Χ. κ.ά., Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης Β' Λυκείου, Ο.Ε.Δ.Β. 2001.**

**Βιολογική επιστήμη - Μοριακή προσέγγιση, Ευγενίδειο Ίδρυμα, Αθήνα 1998.**

**Γκαίτλιχ Μ., «Η κρίση της βιοποικιλότητας», Οικολογία και Επιστήμες του Περιβάλλοντος, εκδόσεις ΔΙΠΕ, Αθήνα 1998.**

**Δαρβίνος Κ., Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ, εκδόσεις Στοχαστής, 1998.**

**Darwin C., The origin of species by means of natural selection, Penguin Books, 1985.**

**Gore R., «The dawn of humans», National Geographic, Vol 191, No 2, 1997, pp 72-97.**

**Hopkin K., «Cancer», The Journal of NIH Research, Vol 8, No 6, 1996, pp 37-41.**

**Jones M. & Jones G., Biology, Cambridge University Press, 1995.**

**Κολιάης Σ., Μικροβιολογία, Θεσσαλονίκη 1993.**

**Lodish H., Baltimore D, Berk A et al Molecular Cell Biology, Scientific American Books, 1995.**

**Μάνεσης Ε., Βασιλείου Τ., Ιωάννου Α., Καφάτος Α., Λουμάκος Μ., Ντουντουνάκης Σ., Σαμαρά Χ. Έκθεση σε γεωργικά φάρμακα και απουσία μέτρων προφύλαξης σε θερμοκήπια Τυμπακίου Κρήτης, Φυτοφάρμακα -Προβλήματα και Εναλλακτικές Λύσεις. Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, Αθήνα 1990.**

**Mader S., Introduction to Biology, WCB Publishers, 1994.**

**Nature Insight, AIDS, Vol 410, 965 (2001).**

**Περάκη Β., Μπαρώνα Φ., Μπουρμπουχάκης Ι., Μπότσαρης Ι., Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ' Ενιαίου Λυκείου, Ο.Ε.Δ.Β, Αθήνα 2001.**



**Renaud S., Η μεσογειακή διατροφή, εκδόσεις Τραυλός - Κωσταράκης, Αθήνα 1996.**

**Raven P. & Johnson G., Understanding Biology, WCB Publishers, 1995.**

**Rogers D., Breathing new life into asthma treatments, Biologist 43/2/1996.**

**Σιμιτζής Β., Μια ματιά στη Γη μας, Συνοπτικός οδηγός κρητικών απολιθωμάτων, Εκδόσεις Κέντρο Περιβαλλοντικής Αγωγής και Ενημέρωσης «Φάλκονας», Ρέθυμνο 2000.**

**Simon E., «Antrax: A guide for biology teachers», The American Biology Teacher, Vol 64, No 1, January 2002.**

**Scott J., «Renewed hope for vaccines against AIDS», MRC News, Winter 1995, pp 36-40.**

**Tattersal I., «Δεν ήμασταν οι μόνοι», Scientific American (ελληνική έκδοση), τόμος Β΄, τεύχος 13, 2000, σελ 26-33.**

**The BSE Enquiry, Commissioned Report of the committee for the Bovine Spongiform Encephalopathy in Great Britain between 1986-1996, UK, November 2000.**

**«Υγεία και Ασθένειες», Επιστημονική βιβλιοθήκη ΛΑΪΦ, 1965.**

**Χατζηπέτρου - Κουρουνάκη Λ., Ανοσοβιολογία, Θεσσαλονίκη 1987.**

**«Vaccines», Time magazine,  
January 21, 2002.  
Wellcome News Supplement,  
Unveiling the Human Genome,  
2001.**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 1ου ΤΟΜΟΥ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

<b>Άνθρωπος και Υγεία .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Μικροοργανισμοί.....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών.....</b>	<b>27</b>
<b>1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών.....</b>	<b>92</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>127</b>





**Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').**

**Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.**