

Οι απαντήσεις αρχίζουν
από την σελ. 45

κ' τελειώνουν στη σελ. 55
(για το διαγώνισμα)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Γενικές παρατηρήσεις

Το κεφάλαιο, παρά το γενικό τίτλο «Άνθρωπος και Υγεία», αναφέρεται κυρίως στα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Το θέμα της διατροφής, καθοριστικού παράγοντα για την υγεία, αναπτύσσεται στο Παράρτημα, στο τέλος του βιβλίου. Παρ' όλο που δεν αποτελεί διδακτέα ύλη, θα ήταν σκόπιμο ο εκπαιδευτικός να αναφερθεί στη σημασία της διατροφής, και ιδιαίτερα της παραδοσιακής (μεσογειακή διατροφή, κρητική διατροφή), στην υγεία.

Να σημειωθεί ότι όλα τα θέματα αυτού του κεφαλαίου αποτελούν αντικείμενο έντονης ερευνητικής προσπάθειας σε διεθνές επίπεδο. Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα των ερευνών ανακοινώνονται πλέον και από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει γεγονότα από την επικαιρότητα φέρνοντας στην τάξη σχετικά άρθρα από εφημερίδες. Με αυτό τον τρόπο θα γίνει φανερή στους μαθητές η συμβολή της επιστήμης της Βιολογίας στην υγεία, καθώς και το γεγονός ότι η Βιολογία αναδεικνύεται ως η επιστήμη του 21ου αιώνα.

Στη διδασκαλία του κεφαλαίου ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπόψη του ότι πολλοί μαθητές μπορεί να μην έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για το ανθρώπινο σώμα, τους διάφορους ιστούς, τα όργανα και τα συστήματά, διότι το μάθημα της Βιολογίας του Ανθρώπου υπάρχει στη Β' Λυκείου ως επιλεγόμενο. Το «κενό» αυτό του Προγράμματος Σπουδών θα πρέπει να καλυφθεί από τον εκπαιδευτικό. Ίσως θα ήταν σκόπιμο η πρώτη διδακτική ώρα να αφιερωθεί στη διδασκαλία των επιπέδων οργάνωσης του ανθρώπινου οργανισμού (κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων, οργανισμός) (βλ. Βιολογία Β' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Διδακτικοί στόχοι σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα

Με την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου ο μαθητής θα πρέπει:

1. Να είναι σε θέση να ερμηνεύει τον τρόπο με τον οποίο δρουν και επηρεάζουν τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού διάφοροι παθογόνοι ή άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες.
2. Να κατανοεί και να μπορεί να περιγράφει τους τρόπους με τους οποίους ο οργανισμός αντιμετωπίζει την επίδραση διάφορων περιβαλλοντικών παραγόντων.
3. Να γνωρίζει για τις σεξουαλικά μεταδιδόμενες ασθένειες και να έχει διαμορφώσει συμπεριφορά τέτοια, ώστε να προφυλάσσει τον εαυτό του.
4. Να αναγνωρίζει τη σημασία της φυσικής άμυνας του οργανισμού και να γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο ο ίδιος μπορεί να την ενισχύσει.
5. Να κατανοεί τον τρόπο ύψασης του ιού του AIDS στον ανθρώπινο οργανισμό.
6. Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τους καρκινογόνους παράγοντες για να προστατεύει τον εαυτό του.
7. Να έχει διαμορφώσει στάσεις και συμπεριφορές οι οποίες θα αποκλείουν τη χρήση και συνεπώς την εξάρτησή του από ουσίες που προκαλούν εθισμό.

Ο εκπαιδευτικός επιλέγει κάθε φορά το στόχο που αφορά τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα του βιβλίου. Για παράδειγμα, ο στόχος 5 αφορά την ενότητα για το AIDS, ο στόχος 3 την ενότητα για τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, ο στόχος 4 αφορά τη διδακτική ενότητα 1.3 (1.3.1, 1.3.2, 1.3.3). Οι στόχοι αυτοί είναι γενικοί και πρέπει να μετασχηματιστούν σε ειδικούς και συγκεκριμένους για κάθε ωριαία διδασκαλία. Στους ειδικούς στόχους θα περιλαμβάνεται η αποσαφήνιση όλων των βασικών εννοιών κάθε ενότητας. Για την ευκολία του εκπαιδευτικού (αλλά και του μαθητή) οι βασικές έννοιες έχουν τονιστεί στο κείμενο (**bold**), ενώ στο τέλος κάθε ενότητας υπάρχει κατάλογος με τις Λέξεις - Κλειδιά.

1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου - Εισαγωγή

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Ομοιόσταση ↓ Ομοιοστατικοί μηχανισμοί ↓ Παράδειγμα θερμορρύθμισης ↓ Διαταραχή ομοιόστασης: Ασθένεια	Σχήμα αρνητικής ανάδρασης (Βιολογία Β' Λυκείου Κατεύθυνσης) Εικόνα: Ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος Άλλα παραδείγματα

- Συμπληρωματικές πληροφορίες για την ομοιόσταση θα βρείτε στη Βιολογία Β' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης, από όπου μπορείτε να δείξετε την εικόνα 2.6.2 (σελίδα 66) που εξηγεί πώς λειτουργεί ένα σύστημα ανάδρασης. Στο ίδιο βιβλίο θα βρείτε επίσης εικόνες για άλλα συστήματα ρύθμισης (γλυκόζης, pH του αίματος κτλ.).
- Ρωτήστε τους μαθητές τι θα παθαίναμε χωρίς την ομοιόσταση. (Θα υπερθερμανόμαστε, θα παγώναμε από το κρύο, θα παθαίναμε αφυδάτωση, θα ασφυκτιούσαμε, θα πεθαίναμε από την πείνα, θα πεθαίναμε!)

1.2 Μικροοργανισμοί - 1.2.1 Κατηγορίες μικροοργανισμών

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Μικροοργανισμοί ↓ Χρήσιμοι μικροοργανισμοί ↓ Δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί ↓ Παθογόνοι μικροοργανισμοί ↓ Πρωτόζωα	<i>Escherichia coli</i> (από τη Βιολογία Γ' Λυκείου Κατεύθυνσης) Πλασμώδιο ελονοσίας, αμοιβάδα δυσεντερίας

- Μια καταγεγραμμένη παρανόηση των μαθητών είναι η ταύτιση των μικροβίων (μικροοργανισμών) με τις ασθένειες. Όπως ούτε όλοι οι μικροοργανισμοί προκαλούν ασθένειες ούτε όλες οι ασθένειες προκαλούνται από μικροοργανισμούς. Η παρανόηση αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί με την παράθεση κατάλληλων παραδειγμάτων (βακτηρία του εδάφους - ασκοκοδόμηση, αλτωδεσμηεπτικά βακτηρία, από το κεράτριο «Ανθρως και Περβιάλιν», παραγωγή ιμπίδας, ψωμιού, τυριών κτλ., από τη Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης).
- Περισοδοτέρες πληροφορίες για τα βακτηρία, τους ιούς και τον πόλλα-πλάσμασμοδ τους μπορείτε να βρείτε στο βιβλίο Βιολογίας Γ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης. Αξίζει να αναφερθεί στους μαθητές ότι τα βακτηρία και οι ασκοδεσσαν χρήσημα εργασία της Γενετικής Μηχανικής και της Μοριακής Βιολογίας, χωρίς τα οποία δε θα είχαν αναπτυχθεί αυτοί οι τομείς της Βιολογίας. Ενδεκτικά μπορούν να αναφερθούν τα ένζυμα περιορισμού με τα οποία τεμαχίζεται το DNA και τα οποία έχουν απομονωθεί από βακτηρία, η τεχνική της κλωνοποίησης γονιδίων μεσα σε βακτηρία, η δημιουργία και η διατήρηση «βιβλιοθηκών» ανθρωπίνου DNA σε βακτηρία κτλ. Επιπλέον, γενετικά τροποποιημένα βακτηρία *E. coli* χρησιμοποιούνται σήμερα για την παραγωγή ινσουλίνης και αυξητικών ορμονών. Εκτός από το γνωστό σε όλους «Πρόγραμμα για το Λόγος» για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα», υπάρχει και το «Πρόγραμμα για το Λόγος»

Ο νέος μοσχευτικός παράγοντας πράσινο - νόσο τροχάδων ↑ Μικητες ↑ Βακτηρία ↑ Ιός ↑ Ιός DNA ↑ Ιός RNA ↑ Ο νέος μοσχευτικός παράγοντας	Μικητίαση αθλητών Σταφυλόκοκκος, άνθρακας Αδενοϊός, πολλαπλασιασμός Ιός γρίπης, ιός HIV, πολλαπλασιασμός Δημοσίευμα από εφημερίδες
---	---

δίωμα των Βακτηρίων», το οποίο έχει ως στόχο την αποκρυπτογράφηση του γονιδιώματος των παθογόνων ή μη βακτηρίων, με οικονομικό ή οικολογικό ενδιαφέρον. Το ένθετο «Η Μοριακή Βιολογία στην υπηρεσία της υγείας» αναφέρει μερικούς μικροοργανισμούς των οποίων το γονιδίωμα αποκρυπτογραφήθηκε το 2001. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι μαθητές τη συμβολή της Μοριακής Βιολογίας στην υγεία. Τεχνικές Μοριακής Βιολογίας χρησιμοποιούνται πλέον για την εργαστηριακή διάγνωση αρκετών λοιμώξεων.

- Ο Φράνσις Κρικ που αναφέρεται στο ένθετο «Είναι η μαρουλοσαλάτα...» είναι αυτός που μαζί με τον Τζέιμς Ουάτσον ανακάλυψε τη δομή του DNA. Γι' αυτή την ανακάλυψή τους οι δύο επιστήμονες τιμήθηκαν με το βραβείο Νόμπελ.
- Το ένθετο «Η νόσος των τρελών αγελάδων» παρατίθεται αφ' ενός λόγω της δημοσιότητας που έχει πάρει τα τελευταία χρόνια αυτό το θέμα, αφ' ετέρου διότι αποτελεί παράδειγμα νοσήματος που μεταδίδεται από νέο μολυσματικό παράγοντα, μια παθολογική πρωτεΐνη που έχει ονομαστεί πρίον (prion). Ο Stanley Prusiner που ανακάλυψε τα πρίον τιμήθηκε με το βραβείο Νόμπελ το 1997. Τα στοιχεία που δίνονται στο ένθετο προέρχονται από την τελική έκθεση ειδικής επιτροπής στη Μεγάλη Βρετανία (The BSE enquiry, Νοέμβριος 2000).

Δραστηριότητες για τους μαθητές

Οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν έτοιμα μικροσκοπικά παρασκευάσματα βακτηρίων, πρωτόζωων κτλ. στο οπτικό μικροσκόπιο.

Μπορούν επίσης να βρουν εξαιρετικές εικόνες βακτηρίων, ιών και πρωτόζωων στο Διαδίκτυο στη διεύθυνση www.microbeworld.org, στη θεματική περιοχή **Microbe Portrait Gallery**.

Στη διεύθυνση www.cellsalive.com, στη θεματική ενότητα **Cell gallery**, μπορούν να δουν φωτογραφίες ηλεκτρονικού μικροσκοπίου και να αντλήσουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τα βακτήρια *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* και τα βακτήρια του εδάφους *Pseudomonas aeruginosa*. Στην ίδια διεύθυνση και στη θεματική περιοχή **Microbiology** οι μαθητές μπορούν να δουν το βακτήριο *Helicobacter pylori*, που προκαλεί έλκος στομάχου, και το παράσιτο *Entamoeba histolytica*, που προκαλεί αμοιβαδοειδή δυσεντερία.

1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση παθολογιών μικροοργανισμών

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΙΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Μόλυσση ↑ Νοσήση ↑ Νοσήδην νοσήματα ↑ Κριτήρια Κοχ ↑ Δράση μικροοργανισμών ↑ Μετάδοση νοσήδων ↑ Πρόληψη νοσήδων ↑ Θεραπεία νοσήδων (αντιβιοτικά) ↑ Σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα	Εικόνα: Η Νάπολη προσβάλλεται από πανώλη Εικόνα: Ρ. Κοχ Από έντομα: ελονοσία Από άνθρωπο: φτέριασμα Αλέξ. Φάβριγκ, αντιβιογράμμα Όχιράσ σπειροχάιτη

- Τα λοιμώδη νοσήματα, όπως είναι η βουβωνική πανώλη, η χολέρα, η ευλογιά, αποδεκτάζαν άλλωστε την ανθρώπινη κοινωνία. Η εικόνα - ζωγραφισμένης του 1656 παρουσιάζει το χόλος και τη φρίκη που προκαλεί σε η πανώλη, η οποία μεταδίδεται από μολυσμένους ποταμούς, το 17ο αιώνα στη Νάπολη. Οι θάνατοι εξαιτίας της πανώλης ήταν τόσο πολλοί, ώστε να βγαλίζαν στους δρόμους γυμνάζοντες τις πόλεις ειδοποιώντας τον κόσμο να βγάλει τους νεκρούς του για ταφή.
- Ζητήστε από τους μαθητές να καταγράψουν τα αντιβιοτικά που υπάρχουν στο σπίτι τους. Ρωτήστε τους εάν κάποιος της οικογένειάς τους βρίσκεται αυτή τη στιγμή υπό αγωγή. Σημειώστε στην τζελ αν είναι σωστή ενέργεια να παίρνουμε αντιβιοτικά χωρίς ιατρική υποδείξη.

- ### 1.3 Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού - Βασικές αρχές ανοσίας - 1.3.1 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας

35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.3.2 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας - Ανοσία

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Αντιγόνο ↓ Ανοσοβιολογική απόκριση ↓ Ανοσοβιολογικό σύστημα ↓ Πρωτογενή λεμφικά όργανα ↓ Δευτερογενή λεμφικά όργανα ↓ Λεμφοκύτταρα ↓ T-λεμφοκύτταρα ↓ B-λεμφοκύτταρα ↓ Αντισώματα	Εικόνα: Λεμφικό σύστημα Πίνακας: Είδη λευκών αιμοσφαιρίων Εικόνα: Δομή αντισώματος, σύνδεση αντισώματος - αντιγόνου

- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι τα αντισώματα είναι πρωτεΐνες.
- Στη διεύθυνση www.cellsalive.com/antibody.htm οι μαθητές μπορούν να δουν σε βίντεο πώς παράγονται τα αντισώματα, καθώς και εικόνα με φαγοκυττάρωση βακτηρίων *Streptococcus pyogenes* από μακροφάγο, όπως αυτή φαίνεται σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης.
- Στη διεύθυνση www.cellsalive.com/ctl.htm οι μαθητές μπορούν να δουν τη δράση ενός κυτταροτοξικού T-λεμφοκυττάρου, καθώς αυτό καταστρέφει ένα κύτταρο προσβεβλημένο από τον ιό της γρίπης.
- Στη διεύθυνση www.cellsalive.com/gallery.htm μπορούν να δουν εικόνες ηλεκτρονικού μικροσκοπίου με ερυθρά αιμοσφαίρια, ουδετερόφιλα και ηωσινόφιλα.

Στάδια ανοσοβιολογικής απόκρισης

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Αντιγόνο ↓ Πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση ↓ Μακροφάγα - Αντιγονοπαρουσιαστικά ↓ Ενεργοποίηση βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων ↓ Χυμική ανοσία ↓ Κυτταρική ανοσία ↓ Τερματισμός ανοσοβιολογικής απόκρισης ↓ Επόμενη έκθεση στο ίδιο αντιγόνο ↓ Δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση	Εικόνα: Χυμική και κυτταρική ανοσία Διάγραμμα

- Η εικόνα με τη χυμική και την κυτταρική ανοσία δεν περιλαμβάνει την ενεργοποίηση των λεμφοκυττάρων από τα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα.
- Ζητήστε από τους μαθητές να ερμηνεύσουν το διάγραμμα με την παραγωγή αντισωμάτων στην πρωτογενή και τη δευτερογενή απόκριση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Τύποι ανοσίας - Ενεργητική και παθητική ανοσία

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Ανοσία ↓ Ενεργητική ανοσία ↓ Εμβόλια ↓ Παθητική ανοσία ↓ Οροί	Μητέρα που θηλάζει βρέφος Εικόνα: Τζένερ

- Ζητήστε από τους μαθητές να σας πουν, αφού ρωτήσουν τους γονείς τους ή τον οικογενειακό τους γιατρό, ποια εμβόλια έχουν κάνει.
- Ρωτήστε τους μαθητές αν έχουν κάνει ορό και σε ποια περίπτωση.

1.3.3 Προβλήματα στη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Ανοσοβιολογική αντίδραση εναντίον συστατικών του ίδιου του οργανισμού ↓ Αυτοάνοσα νοσήματα ↓ Αλλεργίες ↓ Αλλεργιογόνα ↓ Αντιγόνα ιστοσυμβατότητας ↓ Μεταμοσχεύσεις	Εικόνα: Χέρια ασθενούς με ρευματοειδή αρθρίτιδα Εικόνα: Ακάρεα, γυρεόκοκκοι, συσκευές θεραπείας άσθματος

- Ρωτήστε τους μαθητές αν υποφέρουν από αλλεργία. Στη συνέχεια ζητήστε από όσους απάντησαν θετικά να περιγράψουν τα συμπτώματα και να αναφέρουν, αν γνωρίζουν, τις ουσίες στις οποίες είναι αλλεργικοί. Τι συμπέρασμα βγαίνει σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης του προβλήματος;
- Ακούμε μερικές φορές στις ειδήσεις ότι αναζητείται δότης νωπιαίου μυελού για κάποιο μικρό παιδί που πάσχει από λευχαιμία και χρειάζεται επείγοντως μεταμόσχευση. Γιατί σ' αυτή την περίπτωση γίνεται η αναζήτηση δότη μέσω της τηλεόρασης;

1.3.4 Σύνδρομο επίκτητης ανοσοβιολογικής ανεπάρκειας

Περαισσότερες πληροφορίες για το AIDS μπορείτε να βρείτε στο σχετικό αφιέρωμα του επιστημονικού περιοδικού *Nature*, 410, 971, 2001.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
HIV ↓ Μετάδοση ↓ Διάγνωση ↓ Στάδια νοσήματος ↓ Αντιμετώπιση ↓ Κοινωνικό πρόβλημα	Εικόνα: Ιός HIV Εικόνες: Πολλαπλασιασμός RNA ιού, T-λεμφοκύτταρο με ιούς HIV, ιοί που εξέρχονται από T-λεμφοκύτταρο Πίνακας: Ευκαιριακές λοιμώξεις Εικόνα: Κατανομή κρουσμάτων HIV/ AIDS στον κόσμο

- Το φάρμακο AZT είναι ένας αναστολέας της αντίστροφης μεταγραφής. Ζητήστε από τους μαθητές να σκεφθούν σε ποιο στάδιο του κύκλου ζωής του ιού δρα το φάρμακο AZT, καθώς τους δείχνετε την εικόνα με τον πολλαπλασιασμό του ιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- Στη διεύθυνση www.cellsalive.com/hiv0.htm οι μαθητές μπορούν να δουν ένα βίντεο με τον πολλαπλασιασμό του ιού HIV.
- Ζητήστε από τους μαθητές να σχολιάσουν την εικόνα με την κατανομή των κρουσμάτων HIV/AIDS στον κόσμο (δεδομένα 2001). (Οι αφρικανικές χώρες που βρίσκονται κάτω από τη Σαχάρα έχουν το μεγαλύτερο αριθμό κρουσμάτων.)
- Τα παγκόσμια στατιστικά στοιχεία για το AIDS (πηγή UNAIDS, 2002) έχουν ως εξής:
 - 5 εκατομμύρια άνθρωποι μολύνθηκαν με τον ιό το 2001.
 - 3 εκατομμύρια άνθρωποι πέθαναν από AIDS το 2001.
 - 40 εκατομμύρια άνθρωποι είχαν AIDS το 2001.
 - 20 εκατομμύρια άνθρωποι έχουν πεθάνει από AIDS από την εμφάνιση της νόσου (1981) μέχρι το 2001.
- Οι μαθητές μπορούν να δουν πώς έχουν διαμορφωθεί τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία, αφού διδαχθούν αυτή την ενότητα, στη διεύθυνση www.worldaidsday.org, στη θεματική ενότητα **Facts & Figures**.
- Οι μαθητές μπορούν να βρουν στο Διαδίκτυο στατιστικά στοιχεία για την Ελλάδα (συνολικό αριθμό ασθενών, αριθμό νέων λοιμώξεων ανά έτος, κατανομή ανά φύλο και ανά ηλικία κτλ.) στην ελληνική πύλη www.in.gr, βάζοντας ως λέξη - κλειδί το AIDS. Εναλλακτικά, μπορούν να αναζητήσουν σχετικές πληροφορίες στις ηλεκτρονικές εκδόσεις των εφημερίδων χρησιμοποιώντας την ίδια λέξη - κλειδί. Την 1η Δεκεμβρίου, Παγκόσμια Ημέρα κατά του AIDS, μπορεί κανείς να βρει αρκετά άρθρα για το AIDS στις εφημερίδες.
- Ρωτήστε τους μαθητές αν ξέρουν τι συμβολίζει ο κόκκινος φιόγκος.
- Ζητήστε από τους μαθητές να αναφέρουν τρόπους προφύλαξης από το AIDS.

1.4 Καρκίνος

Πολλές πρόσφατες ανακαλύψεις για τον καρκίνο από το χώρο της Μοριακής Βιολογίας δεν κρίθηκε σκόπιμο να αναφερθούν σε ένα σχολικό εγχειρίδιο Γενικής Παιδείας. Για τη δική σας ενημέρωση μπορείτε να αναζητήσετε το αφιέρωμα για τον καρκίνο του επιστημονικού περιοδικού Nature (τεύχος 411, 17 Μαΐου 2001). Το περιοδικό αυτό βρίσκεται στη Βιβλιοθήκη του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών στην Αθήνα, καθώς και στις Βιβλιοθήκες όλων των Α.Ε.Ι. της χώρας.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
Ανεξέλεγκτη διαίρεση κυττάρων ↓ Καλοήθης όγκος ↓ Κακοήθης όγκος ↓ Μετάσταση ↓ Αίτια καρκίνου ↓ Ογκογονίδια ↓ Ογκοκατασταλτικά γονίδια ↓ Θεραπευτική αντιμετώπιση ↓ Πρόληψη	Κύκλος ζωής ζωικού κυττάρου Στάδια καρκίνου Συχνότητα τύπων καρκίνου σε άντρες και γυναίκες Καρκινογόνες χημικές ενώσεις Πίνακας γνωστών ογκογονιδίων και ογκοκατασταλτικών γονιδίων Μεταλλάξεις στον καρκίνο του παχέος εντέρου Εικόνες: Καρκίνος του πνεύμονα, κακόηθες μελάνωμα (από κεφάλαιο «Άνθρωπος και Περιβάλλον»), φυλλάδια Αντικαρκινικής Εταιρείας, Γεώργιος Παπανικολάου, μαστογραφία

- Το ιστορικό ένθετο θα δείξει στους μαθητές ότι ο καρκίνος είναι ένα νόσημα γνωστό από την αρχαιότητα. Αυτό που έχει αλλάξει σήμερα είναι η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου (έχει αυξηθεί). Ρωτήστε τους μαθητές γιατί νομίζουν ότι έχει συμβεί αυτό. (Έχουν μειωθεί τα λοιμώδη νοσήματα λόγω των εμβολίων και των αντιβιοτικών, οι άνθρωποι ζουν περισσότερο, εκτίθενται σε καρκινογόνους παράγοντες κτλ.) Υλοποιήστε τη δραστηριότητα 3.
- Δείξτε στους μαθητές τον κύκλο ζωής ενός κυττάρου (από το βιβλίο της Βιολογίας Β' Λυκείου Γενικής Παιδείας). Ο κύκλος ζωής του κυττάρου βρίσκεται υπό τον έλεγχο γονιδίων. Όταν τα γονίδια αυτά μεταλλαχθούν, με σημειακή μετάλλαξη ή χρωμοσωμική ανωμαλία, η διαίρε-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ση του κυττάρου συνεχίζεται χωρίς έλεγχο. Έτσι σχηματίζεται ένας όγκος. Να επισημανθεί ότι κάθε καρκινικός όγκος αρχίζει πάντα από ένα κύτταρο.

- Η δράση των ογκογονιδίων στη διαίρεση των κυττάρων μπορεί να παρομοιαστεί με το γκάζι (επιτάχυνση) ενός αυτοκινήτου (επάγουν τη διαίρεση του κυττάρου). Αντίθετα η δράση των ογκοκατασταλτικών γονιδίων μπορεί να παρομοιαστεί με τα φρένα (σταματούν τη διαίρεση του κυττάρου). Όταν τα δύο συστήματα δε λειτουργούν, το κύτταρο δε θα σταματήσει να διαιρείται.
- Η μοριακή ανάλυση του καρκίνου του παχέος εντέρου έδειξε (για πρώτη φορά το 1991) ότι διαδοχικές μεταλλάξεις στα ογκογονίδια και στα ογκοκατασταλτικά γονίδια συμβαίνουν σε διάφορα στάδια του καρκίνου. Το γονίδιο p53 είναι το πρώτο ογκοκατασταλτικό γονίδιο που ανακαλύφθηκε και έχουν βρεθεί μεταλλάξεις του σε διαφορετικούς τύπους καρκίνου. Η λίστα με τα ογκογονίδια και τα ογκοκατασταλτικά γονίδια του ανθρώπου μεγαλώνει συνεχώς. Ενημερώστε τους μαθητές ότι η έρευνα για τον καρκίνο είναι μια από τις πιο «θερμές» ερευνητικές περιοχές σήμερα.
- Ρωτήστε τους μαθητές αν γνωρίζουν κάποιους καρκινογόνους παράγοντες. Από όσα ακούν ή διαβάζουν μπορεί να αναφέρουν την υπεριώδη ακτινοβολία, τη ραδιενέργεια και το κάπνισμα ή, ανακαλώντας στη μνήμη τους τις γνώσεις τους από τη Βιολογία Β' Λυκείου Γενικής Παιδείας, να αναφέρουν τους παράγοντες που προκαλούν μεταλλάξεις. Η υπεριώδης ακτινοβολία οδηγεί το σχηματισμό διμερών θυμίνης σε γειτονικές βάσεις θυμίνης στο DNA.
- Φέρτε στην τάξη τα ενημερωτικά φυλλάδια της Ελληνικής Αντικαρκινικής Εταιρείας ή ζητήστε από τους μαθητές να τα εκτυπώσουν από το δικτυακό τόπο της Εταιρείας www.hcs.org.gr. Υλοποιήστε τη δραστηριότητα 1 του Βιβλίου του Μαθητή.
- Συζητήστε με τους μαθητές πώς θα μπορούσε να είναι πιο αποτελεσματική μια αντικαπνιστική εκστρατεία στη χώρα μας, η οποία έχει τα μεγαλύτερα ποσοστά καπνιστών στην Ευρώπη. Ρωτήστε τους αν είναι αρκετή η προειδοποίηση που αναγράφεται στα πακέτα των τσιγάρων για τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν οι καπνιστές, καθώς και αν συμφωνούν με την απαγόρευση του καπνίσματος στους δημόσιους χώρους. Η συζήτηση αυτή μπορεί να γίνει και στο πλαίσιο της επόμενης ενότητας του βιβλίου (Ουσίες που προκαλούν εθισμό).

ΕΠΙΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ
Εικόνα: Πνεύμονας καπνιστή - μη καπνιστή Εικόνα: Μήλων η υποφόρος	Εθισμός ↑ Ανοχή ↑ Εξάρτηση ↑ Ναρκωτικά ↑ Στερεοτικό σύνδρομο ↑ Δράση ναρκωτικών στον εγκέφαλο ↑ Κατευναστικές ουσίες ↑ Αλκοόλ ↑ Νικοτίνη

1.5 Ουσίες που προκαλούν εθισμό

➤ Στο δικτυακό τόπο του Ελληνικού Ιδρύματος Καρδιολογίας www.elikar.gr υπάρχει ερωτηματολόγιο σχετικά με το κάπνισμα το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποδείγμα ερωτηματολογίου για τη δραστηριότητα 2 του Βιβλίου του Μαθητή. Πληροφορίες σχετικά με τη διεξαγωγή έρευνας με ερωτηματολόγιο μπορεί να βρει ο εκπαιδευτικός σε βιβλία μεθοδολογίας έρευνας. Σε γενικές γραμμές, το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι ανώνυμο και να μην είναι μελόλο. Συνήθως περιλαμβάνει, εκτός από τις κυρίως ερωτήσεις, και κάποια στοιχεία που αφορούν το φύλο, την ηλικία κτλ. των ερωτώμενων. Μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ακολουθεί η επεξεργασία των δεδομένων και η περιγραφή των αποτελεσμάτων της έρευνας είτε με πίνακες είτε με ιστογράμματα που δείχνουν την απάντηση και τη σχετική συχνότητα των απαντήσεων για κάθε ερώτηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- Συζητήστε με τους μαθητές για το θέμα των ναρκωτικών.
- Συζητήστε με τους μαθητές για την κατάχρηση αλκοόλ.
- Ρωτήστε τους μαθητές τι παρατηρούν στις εικόνες με πνεύμονα μη καπνιστή και πνεύμονα καπνιστή. Αφήστε τους χρόνο, ώστε να συγκρίνουν τις δύο εικόνες (εκτός από τη διαφορά στο χρώμα, ο πνεύμονας του καπνιστή έχει εύκολα διακρινόμενους καρκινικούς όγκους).

Περισσότερες πληροφορίες στο Διαδίκτυο

- Ελληνική Αντικαρκινική Εταιρεία www.hcs.org.gr
- Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρεία www.cancer.org
- Πληροφορίες για την ανθεκτικότητα των βακτηρίων στα αντιβιοτικά στη διεύθυνση www.fda.gov/fdac/features/795_antibio.html του Οργανισμού Φαρμάκων των Η.Π.Α.
- Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας www.who.org
- Υπουργείο Υγείας των Η.Π.Α., Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων www.cdc.gov, όλα τα νοσήματα με αλφαβητική σειρά, στη θεματική περιοχή **Health Topics A-Z**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΡΑΦΩΝ 1.1 και 1.2

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.

Απάντηση

Ο άνθρωπος, αν και ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται, διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας 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 διάφορων 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,
- τη συγκέντρωση του νερού,
- το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4,
- τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα.

Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει στην εκδήλωση διάφορων **ασθενειών**. Οι διαταραχές της ομοιόστασης μπορεί να οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασίας, ακτινοβολιών, διαθεσιμότητας οξυγόνου), ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής (καπνίσματος, κατάχρησης αλκοόλ κτλ.).

Όταν διαταράσσεται η ομοιόσταση, ο οργανισμός προσπαθεί να την αποκαταστήσει τροποποιώντας τη λειτουργία του. Η αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού, ακόμη και στο θάνατο.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα ομοιοστατικού μηχανισμού στον άνθρωπο αποτελεί ο μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

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 αποφεύγεται εξαιτίας μιας σειράς διαδοχικών αντιδράσεων, στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος. Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματός μας, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια 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 του εγκεφάλου για τη ρύθμιση 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. Έτσι ψύχεται το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος και, επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας, αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.

- 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;

Απάντηση

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 πολυκύτταρου οργανισμού. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **παράσιτα**, ενώ ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» ονομάζεται **ξενιστής**.

Κάποιοι από τους μικροοργανισμούς που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή 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 είναι 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 υπάρχουν 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 K 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 μπορεί να οδηγήσουν στην εκδήλωση ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **δυννητικά παθογόνοι**.

Τα μικρόβια που απειλούν την υγεία μας δρουν 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**, οι οποίες εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια, διασπείρονται με την κυκλοφορία του αίματος στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν, ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα.

- 3. Μερικοί θεωρούν ότι η δημιουργία ενδοσπορίων στα βακτήρια δεν αποτελεί τρόπο πολλαπλασιασμού τους. Είναι βάσιμη κατά τη γνώμη σας η άποψή τους;

Απάντηση

Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα **ενδοσπόρια** (1 βακτήριο → 1 ενδοσπόριο). 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. Κατά συνέπεια είναι βάσιμη η άποψη ότι η δημιουργία ενδοσπορίων στα βακτήρια δεν αποτελεί τρόπο πολλαπλασιασμού τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- 4. Τρεις ημέρες μετά την αγορά και την κατανάλωση παστεριωμένου γάλακτος σε κονσέρβα διαπιστώσατε ότι το υπόλοιπο του περιεχομένου της, παρά το ότι είχε τοποθετηθεί στο ψυγείο, «έκοψε». Τι μπορεί να συνέβη κατά τη γνώμη σας;

Απάντηση

Στην παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62 °C για μισή ώρα. Με την τεχνική αυτή καταστρέφονται όλα τα παθογόνα μικρόβια (καθώς και τα περισσότερα μη παθογόνα), ενώ συγχρόνως διατηρείται αναλλοίωτη και η γεύση του γάλακτος. Όμως με την παστερίωση παραμένουν και κάποια βακτήρια με τη μορφή ενδοσπορίων, γι' αυτό τα τρόφιμα αυτά πρέπει να διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (ψυγείο). Τα ενδοσπόρια, και ιδιαίτερα αυτά των βακτηρίων του γένους *Lactobacillus* ή *Streptococcus* ή *Lactococcus* ή *Leuconostoc*, αν και έχουν χαμηλό μεταβολικό ρυθμό, είναι δυνατόν να προκαλέσουν τη διάσπαση της λακτόζης σε γαλακτόζη και γλυκόζη και τη μετατροπή τους σε γαλακτικό οξύ. Το γαλακτικό οξύ ελαττώνει το pH ($\text{pH} = 4$) και προκαλεί μετουσίωση των πρωτεϊνών στις ακραίες αυτές συνθήκες με αποτέλεσμα τη δημιουργία ιζήματος («κόψιμο» γάλακτος).

- 5. Είναι πιθανό να αποτελούμε ξενιστές για παθογόνους μικροοργανισμούς χωρίς να νοσούμε;

Απάντηση

Παρότι αποτελούμε ξενιστές κάποιων μικροοργανισμών (όπως το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο), δε νοσούμε όταν αυτοί υπάρχουν σε μικρό αριθμό και δε μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα. Αντίθετα, οι μικροοργανισμοί αυτοί 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 K 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 **δυσνητικά παθογόνοι**.

- 6. Ανάμεσα στα μέλη της επιστημονικής κοινότητας υπάρχουν αρκετοί που θεωρούν τους ιούς έμβια όντα, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι οι ιοί απο-

τελούν απλές χημικές ενώσεις. Με ποια από τις δύο απόψεις συμφωνείτε; Να αιτιολογήσετε την άποψή σας.

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 το συμπέρασμα 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 αποτελούν απλές χημικές ενώσεις και 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.

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

- 7. Να συγκρίνετε, όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία, τους προκαρυωτικούς οργανισμούς και τους ιούς.

Απάντηση

Βακτήρια	Ιοί
1. Κύτταρο	1. Ακυτταρική δομή
2. Γενετικό υλικό DNA συγκεντρωμένο σε μια κεντρική περιοχή, το πυρήνοειδές. Συνήθως διαθέτουν επιπλέον μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια.	2. Γενετικό υλικό DNA ή RNA.
3. Έχουν κυτταρικό τοίχωμα.	3. Δεν έχουν κυτταρικό τοίχωμα.
4. Διαθέτουν ριβοσώματα.	4. Δε διαθέτουν ριβοσώματα.
5. Αναπαράγονται αυτοτελώς.	5. Είναι υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.
6. Σε αντίξοες συνθήκες σχηματίζουν ενδοσπόρια.	

[illegible]

Οι ημερησίες είναι ευκαταστατοί ή κοινωκτατοί που έχουν καταστήσει την α-
πορία (διαθέτουν καταπονημένη ή παρηκμασμένη δύναμη). Άρα στην α-
ντιπόθεση Β) βρίσκεται ο ημερησίας.

Τα βακτηρίδια είναι μικροκαρπούσιες οργανισμοί, δηλαδή δε διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα. Συνήθως σχηματίζουν αποδοσώματα, τις αποικίες. Το σχήμα τους μπορεί να είναι ελαιοειδές (σπειροχέλια), σφαιρικό (κόκκοι) ή παθροειδές (βάκιοι). Το γένειό τους υαίό (DNA) βρίσκειται κατά κανόνα σε μία συκεκρημένη περιοχή, που ονομάζεται **πυρήνιο** (πυ-ρηνοειδές). Άρα στην αντικείμενοφορο πάδα ακα στην οποία παρατηρείται συκεκρημένο το γένειό υαίό σε μία κεντρική περιοχή (μικροβίο Α) βρίσκειται το βακτήριο.

βρίσκεται το βακτήριο. Οι ιοί έχουν σχήμα αβή (ακτυαδική). Αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα με χαρακτηριστική γέμηση, το καψίδιο, μέσα στο οποίο προσαρμόζονται οι γονιόμοιοι υαλίδες. Ορισμένοι ιοί διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, το οποίο είναι ιοί ιεροί DNA είτε RNA. Άρα στην αντικείμενο παράκα στην οποία δεν παρατηρείται πυρήνας (ι-κρύβιο Γ) βρίσκεται ο ιός.

Απάντηση

9. Μια βακτηριακή καλλιέργεια που ξεκίνησε από δύο βακτήρια μέσα σε χρόνο 60 λεπτόν εκπαύλασε τον πληθυσμό της. Κάθε πόσα λεπτά αναπαράγονται τα βακτήρια που την αποτελούν;

Τα βασήρια αναπαράγονται ως μονογονικά σε απλή διχοτόμηση. Κάθε βασήριο, όταν διασπαστεί, σχηματίζει 2 βασήρια. Η αύξηση του πληθυσμού των βασήριων προοδόνει με ταχεία ποσοτική αύξηση των βασήριων.

$$N_t = N_0 \cdot 2^n$$

όπου N_t : ο τελικός αριθμός των βακτηρίων σε χρόνο t
 N_0 : ο αρχικός αριθμός των βακτηρίων
 2 : ο λόγος της γεωμετρικής προόδου
 n : ο αριθμός των διαιρέσεων σε χρόνο t

$$\text{Έτσι έχουμε: } N_t = N_0 \cdot 2^n \rightarrow 2 \cdot 2^n = 2 \cdot 2^n \rightarrow n = 3$$

Μέσα σε χρόνο 60 λεπτών πραγματοποιήθηκαν 3 διαιρέσεις. Άρα ο χρόνος της μιας διαιρέσης διαρκεί $60 : 3 = 20$ λεπτά.

10. Ένα ποτήρι με παστεριωμένο γάλα στο οποίο περιέχονται δύο ενδοσπόρια βακτηρίων ξεχάστηκε έξω από το ψυγείο. Αν οι συνθήκες που επικρατούν στο δωμάτιο είναι κατάλληλες για τη βλάστηση και τον πολλαπλασιασμό των ενδοσπορίων, ποιος θα είναι ο μεγαλύτερος αριθμός βακτηρίων που θα υπάρχουν στο ποτήρι μετά από 8 ώρες; (Να υπολογισθεί ότι τα βακτήρια διαιρούνται κάθε 20 λεπτά.)

Απάντηση

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.

Κάθε βακτήριο διαιρείται μετά σε 20 λεπτά και προκύπτουν 2 βακτήρια, από τα 2 προκύπτουν με νέα διείρεση 4 κ.ο.κ. Η αύξηση του πληθυσμού των βακτηρίων περιγράφεται με γεωμετρική πρόοδο της μορφής:

$$N_t = N_0 \cdot 2^n$$

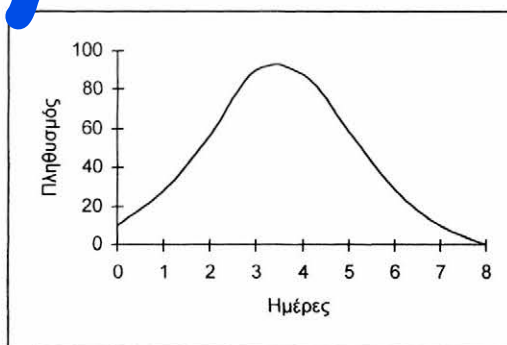
όπου N_t : ο τελικός αριθμός των βακτηρίων σε χρόνο t
 N_0 : ο αρχικός αριθμός των βακτηρίων
 2 : ο λόγος της γεωμετρικής προόδου
 n : ο αριθμός των διαιρέσεων σε χρόνο t

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

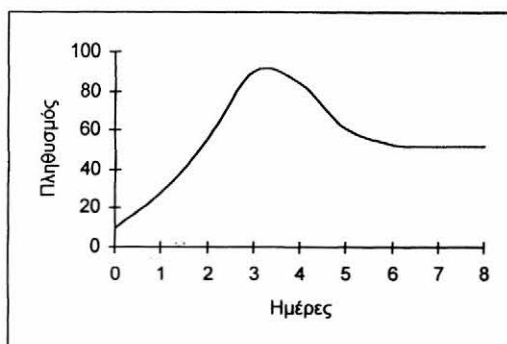
Ο χρόνος που αρκεί μία διαιρέση είναι 20 λεπτά. Κάθε ώρα πραγματοποιούνται 3 διαιρέσεις, οπότε σε 8 ώρες θα έχουν πραγματοποιηθεί 24. Αντικαθιστώντας αυτά τα δεδομένα στην παραπάνω σχέση έχουμε: $N_t = N_0 \cdot 2^n \rightarrow N_t = 2 \cdot 2^{24} \rightarrow N_t = 2^{25}$.

11. Δύο καλλιέργειες διαφορετικού είδους βακτηρίων αναπτύσσονται στο εργαστήριο στις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος και τροφής. Την τρίτη ημέρα στον ίδιο χώρο, ανιχνεύθηκε σημαντική ποσότητα ακτινοβολίας λόγω διαρροής η οποία αποκαθίσταται μετά από πέντε ημέρες.

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η ανάπτυξη των δύο καλλιεργειών για χρονικό διάστημα οκτώ ημερών. Πώς μπορεί να εξηγηθεί η πορεία ανάπτυξης κάθε καλλιέργειας;



Καλλιέργεια Α



Καλλιέργεια Β

Απάντηση

Στην καλλιέργεια Α μετά την τρίτη ημέρα άρχισε να μειώνεται ο πληθυσμός των βακτηρίων μέχρι την ολική εξαφάνισή τους την όγδοη ημέρα. Τα βακτήρια της καλλιέργειας Α πέθαναν λόγω εξοντώθηκαν λόγω της θανατηφόρου επίδρασης της ακτινοβολίας στα βακτήρια αυτά. Στην καλλιέργεια Β μετά την τρίτη ημέρα άρχισε να μειώνεται ο πληθυσμός των βακτηρίων εξαιτίας της ακτινοβολίας, αλλά στη συνέχεια σταθεροποιήθηκε λόγω της μετατροπής αρκετών βακτηρίων σε ενδοσπόρια.

1. Βακτήριο κατόρθωσε να εισδύσει στον οργανισμό μας μέσω του δέρματος και να εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος. Ποιοι αμυντικοί μηχανισμοί του σώματος παραισθήθηκαν, ποιοι και με ποια σειρά πρόκειται να ενεργοποιηθούν;

Απάντηση

Αν ένα βακτήριο καταφέρει να διαπεράσει τους φραγμούς που παρεμποδίζουν την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως είναι το δέρμα ή οι βλεννογόνοι, και βρεθεί στο αίμα, θα έχει παρκαμπήσει και τη δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στην οποία ανήκουν η **φυσική άμυνα** και η **χημική άμυνα**. Τότε θα αντιμετωπίσει το βακτήριο μετὰ την είσοδό του στον οργανισμό. Τότε θα πρέπει να ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας, δηλαδή να υπάρξει ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων για την παραγωγή αντισωμάτων (χημική άνοσια), για την εξουδετέρωση του αντιγόνου που στην προκειμένη περίπτωση είναι το βακτήριο.

2. Ιός κατόρθωσε να εισδύσει στον οργανισμό μας μέσω του δέρματος και να εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος. Ποιοι αμυντικοί μηχανισμοί παραισθήθηκαν, ποιοι και με ποια σειρά πρόκειται να ενεργοποιηθούν;

Απάντηση

Αν ένας ιός καταφέρει να διαπεράσει τους φραγμούς που παρεμποδίζουν την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως είναι το δέρμα ή οι βλεννογόνοι, και βρεθεί στο αίμα, θα έχει παρκαμπήσει και τη δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στην οποία ανήκουν η **φυσική άμυνα** και η **χημική άμυνα**. Τότε θα αντιμετωπίσει το βακτήριο μετὰ την είσοδό του στον οργανισμό. Τότε θα πρέπει να ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας, δηλαδή να υπάρξει ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων για την παραγωγή αντισωμάτων (χημική άνοσια), για την εξουδετέρωση του αντιγόνου που στην προκειμένη περίπτωση είναι ο ιός.

να υπάρξει ενεργοποίηση των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των B-λεμφοκυττάρων για την παραγωγή αντισωμάτων (χυμική ανοσία) και για την εξουδετέρωση του αντιγόνου που στην προκειμένη περίπτωση είναι ο ιός, αλλά και ενεργοποίηση των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία) για την καταστροφή των κυττάρων που μολύνθηκαν από τον ιό.

Μέχρι
Εδώ!

3. Ποιο είδος ανοσίας μάς προστατεύει γρηγορότερα, η τεχνητή παθητική ανοσία ή η φυσική ενεργητική; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση

Με την τεχνητή παθητική ανοσία (οροί) έχουμε άμεση αντιμετώπιση μιας ασθένειας, πριν ακόμη ενεργοποιηθεί το ανοσοβιολογικό σύστημα του ατόμου. Ως γνωστόν, για την παραγωγή των αντισωμάτων ο οργανισμός χρειάζεται κάποιες ημέρες μετά την επαφή του με το αντιγόνο (φυσική ενεργητική ανοσία). Με τη χορήγηση του ορού παρέχονται στον οργανισμό μας έτοιμα αντισώματα με αποτέλεσμα να αντιδράσει σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

4. Ποιο είδος ανοσίας μάς προστατεύει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ένα μικροοργανισμό, η παθητική ή η ενεργητική; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

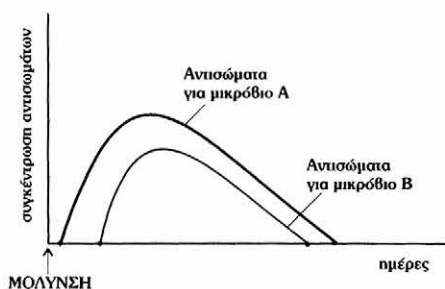
Απάντηση

Η ενεργητική ανοσία μάς παρέχει προστασία για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, διότι τα αντισώματα που παράγονται με την ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος μπορεί να κυκλοφορούν στο αίμα για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ τα αντισώματα που χορηγούνται με τους ορούς καταστρέφονται γρήγορα. Επίσης με την ενεργητική ανοσία παράγονται και κύτταρα μνήμης, τα οποία, σε περίπτωση μιας νέας επαφής του ατόμου με το μικροοργανισμό, θα ενεργοποιηθούν και θα παραγαγάγουν πολύ γρήγορα αντισώματα για την εξουδετέρωσή του.

5. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων στο αίμα ενός ανθρώπου που μολύνθηκε ταυτόχρονα από δύο διαφορετικά μικρόβια (Α και Β). Να επισημάνετε δύο διαφορές στη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

γραφική παράσταση της μεταβολής της συγκέντρωσης κάθε αντισώματος και να τις αιτιολογήσετε.



Απάντηση

Η καμπύλη για το μικρόβιο Β δείχνει μικρότερη συγκέντρωση αντισωμάτων, τα οποία εμφανίζονται στον ορό του αίματος αργότερα από τα αντισώματα για το μικρόβιο Α, των οποίων η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη. Από το γεγονός αυτό συμπεραίνουμε ότι το άτομο έρχεται σε επαφή για πρώτη φορά με το μικρόβιο Β και για δεύτερη φορά με το μικρόβιο Α, για το οποίο το ανοσοβιολογικό του σύστημα διαθέτει κύτταρα μνήμης και έτσι παράγει πολύ σύντομα και σε μεγαλύτερη συγκέντρωση ειδικά αντισώματα.

6. Να τοποθετήσετε το σύμβολο + στα ορθογώνια στα οποία πιστεύετε ότι υπάρχει αντιστοίχιση ανάμεσα στους όρους της κατακόρυφης και της οριζόντιας στήλης;

	ορός	αντιβιοτικό	T-λεμφοκύτταρο
ιός			
βακτήριο			
τοξίνη			
καρκινικό κύτταρο			

Απάντηση

	ορός	αντιβιοτικό	T-λεμφοκύτταρο
ιός	+		+
βακτήριο	+	+	+
τοξίνη	+	+	+
καρκινικό κύτταρο			+

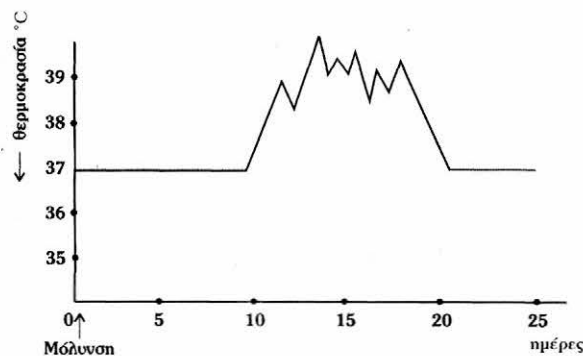
7. Να εξηγήσετε γιατί:

- Μπορούμε να νοσήσουμε από ερυθρά ή παρωτίτιδα μία φορά, ενώ από γρίπη επανειλημμένα.
- Τα μωρά που θηλάζουν έχουν μικρότερη πιθανότητα να νοσήσουν από μια μολυσματική ασθένεια από εκείνα που δε θηλάζουν.
- Δε χρησιμοποιούμε αντιβιοτικά για την αντιμετώπιση του κρυολογήματος.

Απάντηση

- Επειδή ο ιός της γρίπης έχει την ιδιότητα να μεταλλάσσεται, δεν μπορεί ένα εμβόλιο να καλύψει όλα τα στελέχη του ιού που πιθανόν να προκύψουν.
- Τα μωρά που θηλάζουν δέχονται αντισώματα από το γάλα της μητέρας τους (παθητική ανοσία), με αποτέλεσμα να νοσούν σπανιότερα από τα παιδιά που δε θηλάζουν.
- Το κρυολόγημα οφείλεται σε ιό και τα αντιβιοτικά, ως γνωστόν, δε δρουν εναντίον των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.

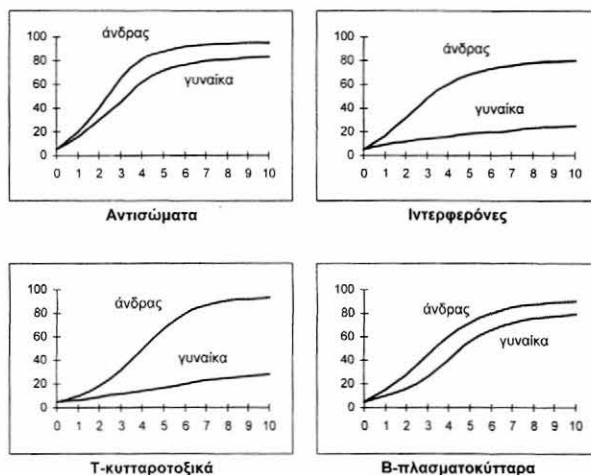
8. Το διάγραμμα που ακολουθεί δείχνει τη διακύμανση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας ασθένειας που προκλήθηκε από βακτήρια.



- Ποιο τμήμα του διαγράμματος αντιστοιχεί στην περίοδο των συμπτωμάτων της ασθένειας;
- Ποια είναι η περίοδος επώασης του βακτηρίου;

10. Σε μια περίοχη έχει παρουσιαστεί επιδημία ιλαράς. Μετρήθηκαν οι συ-
γκεντρώσεις αντιωμάτων σε δύο αδέλφια, το Δημήτρη και τη Μαρία,
όπως απεικονίζονται στα παρακάτω διαγράμματα (σε συνάρτηση με το
χρόνο t).
- A. Να συγκρίνετε και να αιτιολογήσετε τα διαγράμματα.
- B. Να περιγράψετε την ανοσοβιολογική απόκριση που έλαβε χώρα:
- (α) στο ανοσοβιολογικό σύστημα της Μαρίας και
(β) στο ανοσοβιολογικό σύστημα του Δημήτρη.
11. Στην περίπτωση της Ελένης τα έτοιμα αντιώματα συνδέθηκαν ειδικά
με το αντιγόνο (βακτηρίο που προκαλεί τείτανο) και το εξουδετέρωσαν.
- α. οία.**
- Παράλληλα με την ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων ηνής ενε-
ργοποιήθηκαν, κατά την επαφή του οργάνισμού με το ίδιο αντιγόνο, τα
αντισώματα T-λεμφοκυττάρων ηνής τα οποία κατέστρεψαν τα κύτταρα
στόχους. Η δράση των T-λεμφοκυττάρων αποτρέπει την **κυτταρική ανο-**
σοποίηση των Ελένης τα έτοιμα αντιώματα συνδέθηκαν ειδικά με το
αντιγόνο (βακτηρίο που προκαλεί τείτανο), ενεργοποιήθηκαν τα
αντισώματα (β-λεμφοκυττάρων ηνής που προκαλεί τείτανο) και να πολλαπλασιαστούν και
τα να διαφοροποιηθούν σε πλασματοκύτταρα. Τα πλασματοκύτταρα
παράγουν συνεχώς αντισώματα και αντισώματα συνδέονται με το αντιγόνο
και τα αντισώματα, αντιδρούν με το αντιγόνο και το
εξουδετερώνουν.
12. Στην περίπτωση του Γιώτη, όταν ο οργανισμός του εκτέθηκε και πάλι
στο ίδιο αντιγόνο (βακτηρίο που προκαλεί τείτανο), ενεργοποιήθηκαν τα
αντισώματα (β-λεμφοκυττάρων ηνής που προκαλεί τείτανο) και να πολλαπλασιαστούν και
τα να διαφοροποιηθούν σε πλασματοκύτταρα. Τα πλασματοκύτταρα
παράγουν συνεχώς αντισώματα και αντισώματα συνδέονται με το αντιγόνο
και τα αντισώματα, αντιδρούν με το αντιγόνο και το
εξουδετερώνουν.
- β. οία (τεχνική).**
- Στην περίπτωση του Γιώτη τα αντιώματα παράγονται από τον ίδιο τον
οργανισμό του, οπότε αυτές έχουν **ενεργητική ανοσία** (τεχνική), ενώ
στην περίπτωση της Ελένης παράγονται στο οργανισμό της έτοιμα α-
ντισώματα που έχουν παράχθει από άλλο οργανισμό, οπότε αυτή έχει
παθητική ανοσία (τεχνική).
13. Η δράση της παθητικής ανοσίας. Η δράση της παθητικής ανοσίας είναι άμεση,
αλλά η διάρκεια της είναι περιορισμένη, αφού οι οροί δε διεγείρουν την α-
νοσοβιολογική απόκριση του οργανισμού, με συνέπεια τη μη παραγω-

11. Στο νοσοκομείο παρουσιάστηκαν δύο περιστατικά ασθενών, ενός άνδρα και μίας γυναίκας, την ίδια ημέρα. Οι εξετάσεις που έγιναν έδωσαν τα παρακάτω διαγράμματα, σύμφωνα με τα οποία (αλλά και σε συνδυασμό με άλλα κλινικά συμπτώματα) στον ένα ασθενή διαγνώσθηκε μηνιγγίτιδα και στον άλλο πολιομυελίτιδα. Ο γιατρός μετά την όγδοη ημέρα έδωσε αντιβίωση και στους δύο ασθενείς.



- Τι είδους μικρόβιο προσέβαλλε καθέναν από τους δύο ασθενείς;
- Ποιος από τους δύο ασθενείς έχει μηνιγγίτιδα και ποιος πολιομυελίτιδα;
- Χορηγήθηκε στον καθένα η κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή; Σε κάθε περίπτωση να αιτιολογήσετε την απάντηση.

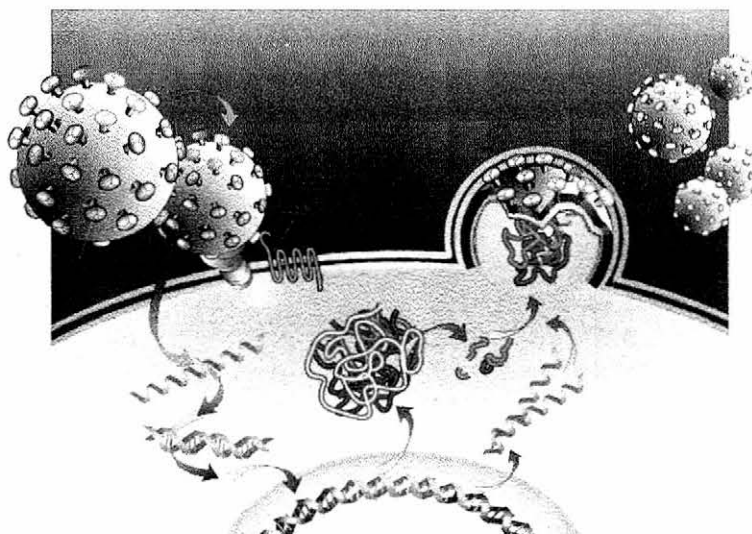
Απάντηση

- Ο άνδρας προσεβλήθη από ιό και η γυναίκα από βακτήριο, πράγμα που προκύπτει από τη μελέτη των διαγραμμάτων των ιντερφερονών και των T-κυτταροτοξικών. Οι ιντερφερόνες παράγονται από τα κύτταρα του οργανισμού όταν αυτά προσβληθούν από κάποιο ιό και τα T-κυτταροτοξικά ενεργοποιούνται από τα T-βοηθητικά προκειμένου να καταστρέψουν κύτταρα του οργανισμού που έχουν προσβληθεί από ιό.
- Ο άνδρας έχει πολιομυελίτιδα (ιός) και η γυναίκα μηνιγγίτιδα (βακτήριο).
- Μόνο στη γυναίκα χορηγήθηκε η κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή (αντιβιοτικό). Στον άνδρα η χορήγηση αντιβιοτικού ήταν άσκοπη αφού τα αντιβιοτικά δεν επιδρούν στους ιούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 1.3.4

1. Να περιγράψετε τον τρόπο πολλαπλασιασμού του ιού HIV με τη βοήθεια του παρακάτω σχήματος.



Απάντηση

Το γενετικό υλικό του ιού HIV περιλαμβάνει δύο μονόκλωνα 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 μονόκλωνου μορίου DNA. Το μόριο αυτό, αφού γίνει δίκλωνο χρησιμοποιώντας τα ένζυμα του κυττάρου, 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, τα οποία 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.

2. Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος που δυσκολεύει τους επιστήμονες να παραγάγουν ένα εμβόλιο για τον ιό του AIDS;

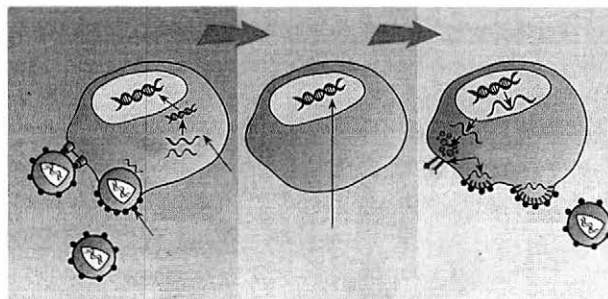
Απάντηση

Η ικανότητα του ιού να μεταλλάσσεται με ταχύτατους ρυθμούς καθιστά αδύνατη την πρόληψη και την αντιμετώπισή του από το ανοσοβιολογικό σύστημα, πράγμα που δυσκολεύει τη θεραπεία της νόσου. Η παρασκευή εμβολίου βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο, εξαιτίας των προβλημάτων που οφείλονται στην πολυμορφικότητα του ιού σε συνδυασμό με την ικανότητά του να μεταλλάσσεται.

3. Να αναφέρετε τα στάδια εξέλιξης από τη στιγμή που ένα άτομο προσβληθεί από τον ιό HIV.

Απάντηση

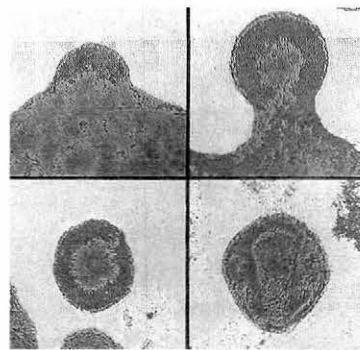
Όταν ο ιός HIV εισέλθει στον οργανισμό του ανθρώπου, αρχίζει ένας «αγώνας» μεταξύ αυτού και του ανοσοβιολογικού συστήματος. Με την είσοδό του στον οργανισμό ο ιός HIV συνδέεται με τους ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων και μολύνει περιορισμένο αριθμό από αυτά τα κύτταρα. Κατ' αυτό τον τρόπο το γενετικό υλικό του ιού εισέρχεται στα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα. Εκεί πολλαπλασιάζεται χρησιμοποιώντας το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση και αξιοποιώντας τους μηχανισμούς του κυττάρου. Αρχικά από το RNA του ιού συντίθεται μονόκλωνο DNA, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε δίκλωνο DNA. Συνήθως το δίκλωνο DNA του ιού συνδέεται με το DNA του κυττάρου - ξενιστή και έκτοτε παραμένει ανενεργό (σε λανθάνουσα κατάσταση). Κατά την περίοδο αυτή το άτομο θεωρείται φορέας του ιού.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Για λόγους που δεν έχουν πλήρως διευκρινιστεί, υπάρχει η πιθανότητα να ενεργοποιηθεί ο ιός και να αρχίσει να πολλαπλασιάζεται. Οι καινούριοι ιοί που προκύπτουν μολύνουν άλλα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Από τη στιγμή της μόλυνσης του οργανισμού από τον ιό μέχρι τη διάγνωση της νόσου στο αίμα απαιτείται αρκετό χρονικό διάστημα, που μπορεί να έχει διάρκεια από 6 εβδομάδες έως 6 μήνες. Στο διάστημα αυτό το άτομο εμφανίζει λοιμώξεις, οι οποίες γρήγορα παρέρχονται και δεν οδηγούν στην υποψία για την ύπαρξη της συγκεκριμένης νόσου. Το άτομο όμως μπορεί να μεταδίδει τον ιό χωρίς να το γνωρίζει.

Μετά από αρκετά χρόνια (συνήθως 7 έως 10), διάστημα κατά το οποίο το ανοσοβιολογικό σύστημα ενεργοποιείται από πολλά αντιγόνα, εκδηλώνεται η τυπική συμπτωματολογία της ασθένειας (υψηλός πυρετός, έντονες λοιμώξεις, διάρροιες). Κατά το χρονικό αυτό διάστημα ο ιός μολύνει και καταστρέφει όλο και περισσότερα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, με αποτέλεσμα να εξασθενεί η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος. Με την πάροδο του χρόνου τα συμπτώματα αυτά γίνονται εντονότερα και το άτομο οδηγείται τελικά στο θάνατο.



4. Με ποιες μεθόδους μπορεί να γίνει η διάγνωση του AIDS;

Απάντηση

Η διάγνωση του AIDS γίνεται είτε με την ανίχνευση του RNA του ιού είτε με την ανίχνευση των ειδικών για τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του ασθενούς. Αυτό είναι δυνατό να γίνει μετά την παρέλευση 6 εβδομάδων έως 6 μηνών από την εισβολή του ιού στον οργανισμό. Δυστυχώς όμως η ύπαρξη ειδικών αντισωμάτων ή ειδικών κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων στον οργανισμό του ατόμου δε σημαίνει αυτόματα και ανοσία. Ο ιός συνυπάρχει στο μολυσμένο άτομο με τα αντισώματα που έχουν παραχθεί γι' αυτόν.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 1.4

1. Ποιες διαφορές υπάρχουν ανάμεσα σε έναν κακοήγη και σε έναν καλοήγη όγκο;

Απάντηση

Οι καλοήθεις όγκοι, των οποίων τα κύτταρα περιβάλλονται από συνδετικό ιστό, δεν είναι επεκτατικοί, δηλαδή δεν εισβάλλουν στους γύρω ιστούς και δεν εξαπλώνονται σε άλλα σημεία του σώματος. Γενικά, δεν προκαλούν σοβαρή βλάβη στον οργανισμό, εκτός εάν λόγω του μεγέθους τους ασκούν πίεση σε ζωτικά όργανα. Αντίθετα, στους κακοήθεις όγκους τα κύτταρα εμφανίζουν διαφορετική μορφολογία σε σχέση με τα φυσιολογικά, εισβάλλουν στους γειτονικούς ιστούς, ενώ, μέσω της κυκλοφορίας του αίματος ή της λέμφου, είναι δυνατόν να μεταφερθούν σε άλλα σημεία του σώματος και να σχηματίσουν δευτερογενείς όγκους, φαινόμενο που ονομάζεται **μετάσταση**.

2. Ποια είναι τα αίτια της εμφάνισης του καρκίνου;

Απάντηση

Ο καρκίνος είναι μια πολυσταδιακή και πολυπαραγοντική ασθένεια. Τα αίτια που τον προκαλούν έχουν αναζητηθεί:

- σε μολυσματικούς παράγοντες, όπως είναι οι ιοί,
- σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι διάφορες ακτινοβολίες και χημικές ενώσεις,
- στον τρόπο ζωής που επιλέγουμε (κάπνισμα, κατάχρηση αλκοόλ, διατροφικές συνήθειες),
- στις αλλαγές του γενετικού υλικού (μεταλλάξεις).

Όλοι αυτοί οι παράγοντες, δρώντας ταυτόχρονα ή διαδοχικά, οδηγούν βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα στην εμφάνιση του καρκίνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

3. Ποιος είναι ο ρόλος των ογκογονιδίων και των ογκοκατασταλτικών γονιδίων στην καρκινογένεση;

Απάντηση

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες η έρευνα στη Μοριακή Βιολογία έχει προσανατολιστεί στη μελέτη των γονιδίων των καρκινικών κύτταρων και έχει πράγματι εντοπίσει δύο κατηγορίες γονιδίων, τα **ογκογονίδια** και τα **ογκοκατασταλτικά** γονίδια, τα οποία παίζουν ρόλο στην καρκινογένεση. Τα ογκογονίδια ανακαλύφθηκαν αρχικά σε διάφορους ιούς που έχουν την ιδιότητα να μετατρέπουν, στο εργαστήριο, φυσιολογικά κύτταρα σε καρκινικά. Παρόμοια όμως γονίδια βρέθηκαν στη συνέχεια και στα φυσιολογικά κύτταρα και ονομάστηκαν **πρωτοογκογονίδια**. Τα γονίδια αυτά ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των κυττάρων σε φυσιολογικές συνθήκες. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, γονιδιακές μεταλλάξεις ή χρωμοσωμικές ανωμαλίες είναι δυνατόν να μετατρέπουν τα γονίδια αυτά σε ογκογονίδια, με αποτέλεσμα την εμφάνιση καρκίνου.

Τα ογκοκατασταλτικά γονίδια, όπως δηλώνει το όνομά τους, καταστέλλουν την ανάπτυξη των όγκων, ρυθμίζοντας τη δράση των πρωτοογκογονιδίων που ελέγχουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Η απενεργοποίησή τους με γονιδιακή μετάλλαξη ή χρωμοσωμική ανωμαλία έχει ως αποτέλεσμα τον ανεξέλεγκτο κυτταρικό πολλαπλασιασμό. Η μελέτη των ογκοκατασταλτικών γονιδίων και των προϊόντων τους μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένες μεθόδους θεραπευτικής αντιμετώπισης του καρκίνου.

Ρόλο στην καρκινογένεση παίζει επίσης και η απενεργοποίηση των γονιδίων που ελέγχουν την παραγωγή επιδιορθωτικών ενζύμων. Τα επιδιορθωτικά ένζυμα διορθώνουν λάθη που προκαλούνται είτε από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι η ακτινοβολία, είτε από τυχαία σφάλματα κατά την αντιγραφή του DNA.

Η εμφάνιση του καρκίνου οφείλεται στη συσσώρευση μεταλλάξεων στα παραπάνω γονίδια κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. Στην περίπτωση του καρκίνου του πάχους εντέρου οι ερευνητές, μελετώντας τα διαφορετικά στάδια εξέλιξής του, εντόπισαν μεταλλάξεις σε 6 διαφορετικά γονίδια. Μία ή δύο μεταλλάξεις φαίνεται ότι είναι αρκετές για την ανάπτυξη ενός καλοήθους όγκου, ενώ για την ανάπτυξη ενός κακοήθους όγκου υπολογίζεται ότι απαιτούνται περισσότερες από 5 μεταλλάξεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 1.5

1. Ποια είναι τα συμπτώματα του στερητικού συνδρόμου; Πού οφείλεται η μεγάλη ένταση των συμπτωμάτων αυτών;

Απάντηση

Τα εξαρτημένα από τα ναρκωτικά άτομα δύσκολα μπορούν να σταματήσουν τη λήψη των ουσιών αυτών. Και αν ακόμη το αποφασίσουν, έχουν να αντιμετωπίσουν μια σειρά συμπτωμάτων που καθιστά την κατάσταση δραματική. Το σύνολο των συμπτωμάτων απαρτίζουν το **στερητικό σύνδρομο**. Στο σύνδρομο αυτό περιλαμβάνονται η έντονη διέγερση, η έντονη εφίδρωση, οι μυϊκές συσπάσεις και οι ισχυροί πόνοι σε ολόκληρο το σώμα. Η ένταση των συμπτωμάτων αυτών είναι τόσο μεγάλη, ώστε το άτομο συχνά αποθαρρύνεται, σταματά τη διαδικασία απεξάρτησης και επανέρχεται πάλι στη συστηματική χρήση ναρκωτικών.

Πού οφείλεται όμως το γεγονός αυτό; Ας πάρουμε για παράδειγμα ένα μορφινομανή. Γνωρίζουμε ότι ο οργανισμός του ανθρώπου παράγει ορισμένες ουσίες, τις «φυσιολογικές μορφίνες», που λέγονται **ενδορφίνες** και **εγκεφαλίνες**. Αυτές επιδρούν στα εγκεφαλικά κέντρα και έχουν ως σκοπό την καταστολή των μικρών πόνων και των διεγέρσεων που παρουσιάζονται ανά πάσα στιγμή στον οργανισμό. Αλλιώς η ζωή μας θα ήταν ένα συνεχές μαρτύριο. Όταν ο πόνος είναι πολύ μεγάλος, δεν αρκεί η δράση των ενδορφινών για την καταστολή του και τότε βοηθάμε τον οργανισμό με αναλγητικά φάρμακα.

Η μορφίνη και τα παράγωγά της λειτουργούν όπως οι ενδορφίνες, αλλά έχουν ισχυρότερη δράση. Λαμβάνοντας συνεχώς δόσεις μορφίνης αναστέλλονται οι μηχανισμοί παραγωγής των ενδορφινών, επειδή πλέον οι ουσίες αυτές δε μας χρειάζονται. Κατά συνέπεια, όταν ο μορφινομανής αποφασίσει να αποτοξινωθεί διακόπτοντας τη λήψη ναρκωτικών ουσιών, το σύστημα της παραγωγής ενδορφινών δεν μπορεί πια να ενεργοποιηθεί, με αποτέλεσμα το άτομο να υποφέρει από πόνους και η δραματική αυτή κατάσταση να κάνει πολύ δύσκολη την απεξάρτησή του.

2. Πού οφείλεται η κίρρωση του ήπατος στους αλκοολικούς;

Απάντηση

Η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος ελαττώνει την ικανότητα του λεπτού εντέρου να απορροφά τις θρεπτικές ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι η φθορά του ήπατος, το οποίο, αντί να αποθηκεύει τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες που χρησιμοποιούνται από τα ηπατικά κύτταρα, αποθηκεύει λίπη στο συνδετικό ιστό που περιβάλλει τα ηπατικά κύτταρα. Η συνεχιζόμενη κατανάλωση οινοπνεύματος από έναν αλκοολικό καταλήγει συχνά σε εκφυλισμό του ηπατικού ιστού, μια κατάσταση που ονομάζεται κίρρωση του ήπατος. Αυτό συμβαίνει επειδή η συνεχής διόγκωση του συνδετικού ιστού έχει ως αποτέλεσμα τη συμπίεση και τη συρρίκνωση του ηπατικού κυττάρου, ώστε αυτό να μην μπορεί να λειτουργήσει ομαλά και να καταστρέφεται. Η κίρρωση του ήπατος, αν και δεν περιορίζεται στους αλκοολικούς, παρουσιάζεται ωστόσο σ' αυτούς σε ποσοστό οκτώ φορές μεγαλύτερο από ό,τι στα μη εξαρτημένα από το αλκοόλ άτομα.

Το ηπατικό κύτταρο διαθέτει αναγεννητική ικανότητα, οπότε, αν διακοπεί η λήψη του οινοπνεύματος, τότε σιγά σιγά καίγεται το λίπος που έχει αποθηκευτεί στο συνδετικό ιστό του ήπατος και το ήπαρ μπορεί να επανακτήσει τη λειτουργικότητά του.