

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Τι ορίζουμε ως ομοιόσταση;

Απάντηση

Ομοιόσταση είναι η ικανότητα του ανθρώπινου οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος παρά τις εξωτερικές μεταβολές (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κ.α.)

Ερώτηση 2

Ποια παραδείγματα ομοιοστατικών μηχανισμών του ανθρώπινου οργανισμού γνωρίζετε;

Απάντηση

Στον άνθρωπο υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:

- α) την θερμοκρασία στο σώματος (με την βοήθεια του δέρματος)
- β) την συγκέντρωση της γλυκόζης
- γ) το pH του αίματος, που πρέπει να'ναι σταθερό στο 7,4
- δ) τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα

ε) την προστασία μας από παθογόνους μικροοργανισμούς (μέσω του ανοσοβιολογικού συστήματος)

Ερώτηση 3

Έστω ότι βρισκόμαστε σε χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από αυτή του ανθρώπινου σώματος.

- A) Με ποιον τρόπο αντιλαμβάνεται ο οργανισμός αυτή τη μεταβολή της θερμοκρασίας;
B) Ποιες αντιδράσεις εκπορεύονται από τον εγκέφαλο, προκειμένου να αποτραπεί η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος;

Απάντηση

A) Όταν βρεθούμε σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από εκείνη του σώματος (36,6 °C), τότε η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ανιχνεύεται από τους θερμοϋποδοχείς, δηλαδή τα ειδικά νευρικά κύτταρα του δέρματος και αυτά στέλνουν μήνυμα στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου «ειδοποιώντας» τον για την αύξηση της θερμοκρασίας.

B) Το κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας του εγκεφάλου δίνει εντολές σε δύο όργανα: τους ιδρωτοποιούς αδένες του δέρματος και τα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος. Οι ιδρωτοποιοί αδένες εκκρίνουν ιδρώτα ο οποίος εξατμίζεται ψύχοντας την επιφάνεια του δέρματος, ενώ τα αιμοφόρα αγγεία διαστέλλονται μεταφέροντας το αίμα πιο κοντά στο δέρμα που έχει κρυώσει προηγουμένως. Έτσι ψύχεται και το αίμα το οποίο καθώς επιστρέφει στο εσωτερικό του σώματος, το ψύχει και αυτό αποτρέποντας την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Ερώτηση 4

Τι ονομάζεται ασθένεια και πώς μπορεί να προκληθεί;

Απάντηση

Ασθένεια ονομάζεται η διαταραχή της ομοιόστασης. Προκαλείται από τα παθογόνα μικρόβια, από ακραίες μεταβολές στις συνθήκες του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου) ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής μας (κάπνισμα, αλκοόλ κ.α.)

Ερώτηση 5

Τι μπορεί να συμβεί όταν η ομοιόσταση δεν αποκατασταθεί;

Απάντηση

Όταν ο οργανισμός μας αδυνατεί να αποκαταστήσει την ομοιόσταση, τότε αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού ακόμη και στον θάνατο.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 1

Ο Δημοσθένης περίμενε στη στάση το λεωφορείο για να πάει στο σχολείο του, φορώντας ένα λεπτό βαμβακερό μπλουζάκι, παρόλο που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ήταν αρκετά χαμηλή. Ξαφνικά άρχισε να τρέμει. Προσπάθησε να εξηγήσει γιατί.

Απάντηση

Το ρίγος (τρέμουλο) οφείλεται στην ακούσια σύσπαση μυών. Για να πραγματοποιηθούν οι συσπάσεις αυτές χρειάζεται ενέργεια, η οποία προέρχεται από τη διάσπαση μορίων γλυκόζης (κυτταρική αναπνοή). Ένα μέρος της ενέργειας που ελευθερώνεται από τη διάσπαση της γλυκόζης χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κυττάρου (μυϊκή συστολή) ενώ το μεγαλύτερο μέρος εκλύεται με τη μορφή θερμότητας.

Ο οργανισμός του Δημοσθένη λειτούργησε ως εξής: Θερμοϋποδοχείς του δέρματος, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, «ειδοποίησαν» τον εγκέφαλο για την μείωση της θερμοκρασίας με μηνύματα που απέστειλαν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.

Στη συνέχεια το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας του εγκεφάλου, απέστειλε μηνύματα στους μύες οι οποίοι συσπάστηκαν. Ταυτόχρονα όμως απελευθερώθηκε θερμότητα η οποία απέτρεψε τη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση 1 σχολικού βιβλίου (σελ. 29)

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 ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται.

Για την επιβίωσή του όμως είναι απαραίτητη η διατήρηση της σταθερότητας του εσωτερικού του περιβάλλοντος.

Για το λόγο αυτό διαθέτει διάφορους ομοιοστατικούς μηχανισμούς. Τροποποιεί δηλαδή τις λειτουργίες του ώστε να διατηρήσει σταθερές τις συνθήκες στο εσωτερικό του περιβάλλον. Για παράδειγμα, για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος στους 36,6°C απαιτείται συνεχής τροποποίηση λειτουργιών ανάλογα με θερμοκρασιακές μεταβολές στο περιβάλλον (διαστολή - συστολή αγγείων δέρματος, ανόρθωση- πτώση τριχών, εφίδρωση, μικρή ή μεγάλη, τρεμούλιασμα). Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πιο υψηλή από αυτή του σώματος, τότε η θερμότητα που φθάνει συνεχώς από το περιβάλλον στο σώμα μας τείνει να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του. Τότε ο οργανισμός αντιδρά μεταβάλλοντας τις λειτουργίες του, ώστε να πετύχει να διατηρήσει τη θερμοκρασία του σταθερή.

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 ρύθμισης της θερμοκρασίας του εγκεφάλου, 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.

Μόλις αποκατασταθεί η θερμοκρασία, οι λειτουργίες και πάλι θα αλλάξουν: η έκκριση ιδρώτα θα περιοριστεί και θα σταματήσει η διαστολή των αιμοφόρων αγγείων.

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/02/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν ολοκληρωθεί η ενότητα αυτή θα είσαι σε θέση:

1. Να ορίζεις την ομοιόσταση ως κατάσταση ισορροπίας του ανθρώπινου οργανισμού
2. Να αναφέρεις βασικούς ομοιοστατικούς μηχανισμούς του ανθρώπινου σώματος
3. Να περιγράφεις τα στάδια του ομοιοστατικού μηχανισμού ρύθμισης της θερμοκρασίας
4. Να προσδιορίζεις στον ομοιοστατικό μηχανισμό της θερμορύθμισης:
 - α) ποιο είναι το ειδικό ευαίσθητο όργανο που ανιχνεύει τις μεταβολές της θερμοκρασίας και που βρίσκεται
 - β) ποιο είναι το ειδικό κέντρο ελέγχου του ομοιοστατικού μηχανισμού ρύθμισης της θερμοκρασίας και που βρίσκεται
 - γ) ποια είναι τα εκτελεστικά όργανα που ενεργοποιούνται για να αποκατασταθεί η ομοιόσταση και πως λειτουργούν
5. Να κατανοήσεις ότι η ομοιόσταση δεν είναι μία στατική κατάσταση αλλά μία ευαίσθητη ισορροπία ή οποία μπορεί να διαταραχθεί
6. Να γνωρίζεις ότι αν η ομοιόσταση δεν αποκατασταθεί θα οδηγήσει σε ασθένεια και ενδεχόμενα στον θάνατο
7. Να αναφέρεις διάφορους παράγοντες που μπορούν να διαταράξουν την ομοιόσταση του ανθρώπινου οργανισμού, μεταξύ των οποίων τους μικροοργανισμούς

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

- **Ομοιόσταση:** Διατηρεί σταθερές συνθήκες στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού, παρά τις εξωτερικές μεταβολές (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις συστατικών κ.α.)

Σχόλιο: Η ομοιόσταση δεν είναι ικανότητα μόνο του ανθρώπου αλλά και άλλων οργανισμών και συστημάτων. Αποτελεί χαρακτηριστικό του φαινομένου της ζωής. Η διατήρηση της θερμοκρασίας δεν είναι αποκλειστικό γνώρισμα του ανθρώπου αλλά και άλλων ζώων που τα λέμε θερμόαιμα ή ομοιόθερμα, όπως τα πουλιά και τα άλλα θηλαστικά)

- **Ομοιοστατικοί Μηχανισμοί:**

A. ρυθμίζουν την θερμοκρασία του σώματος (με το δέρμα)

B. ρυθμίζουν την συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα

Γ. ρυθμίζουν το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4

Δ. ρυθμίζουν τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα

E. αναγνωρίζουν και εξουδετερώνουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς (με το ανοσοβιολογικό σύστημα)

- **Η Διατήρηση της θερμοκρασίας σε χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από 36,6 °C (θερμορύθμιση):**

Εξασφαλίζεται χάρη σε:

A. **Θερμοϋποδοχείς** (νευρικά κύτταρα ανιχνεύουν την αύξηση της θερμοκρασίας και μεταβιβάζουν το μήνυμα στον κέντρο των γενικών αισθήσεων)

B. **Κέντρο γενικών αισθήσεων** (δέχεται το ερέθισμα από τους θερμοϋποδοχείς)

Γ. **Κέντρο ρύθμισης θερμοκρασίας** (μεταφέρει εντολές στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αιμοφόρα αγγεία)

Δ. **Ιδρωτοποιοί αδένες** (λαμβάνουν μήνυμα από το κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας και εκκρίνουν ιδρώτα)

E. **Αιμοφόρα αγγεία** (λαμβάνουν μήνυμα από το κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας και διαστέλλονται)

Στο παρακάτω διάγραμμα περιγράφονται οι αντιδράσεις του οργανισμού για την διατήρηση της θερμοκρασίας του



Σχόλιο 1: Πρέπει βέβαια να έχουμε υπόψη ότι η ομοιόσταση προϋποθέτει ένα συγκεκριμένο εύρος μεταβολών καθώς και συγκεκριμένη χρονική διάρκεια μεταβολών, για να μπορεί να λειτουργήσει. Έτσι, ένας υψηλός και για μεγάλο χρονικό διάστημα πυρετός, π.χ. 42°C , δεν μπορεί να αποκατασταθεί από την ομοιόσταση.

Σχόλιο 2: (η φυσιολογική αυτή θερμοκρασία των $36,6^{\circ}\text{C}$ διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο ανάλογα με την δραστηριότητα, την ώρα της ημέρας κ.λπ)

Σχόλιο 3: Κάθε ομοιοστατικός μηχανισμός, διαθέτει τρία (3) κύρια συστήματα για να επιτυγχάνει την ομοιόσταση: τους υποδοχείς, το κέντρο ελέγχου, και τα εκτελεστικά όργανα. Οι υποδοχείς (συνήθως νευρικά σωματίδια-κύτταρα) αντιλαμβάνονται τις αλλαγές στο εσωτερικό ή το εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, το κέντρο ελέγχου (που είναι ένα τμήμα του εγκεφάλου ή ένας ενδοκρινής αδένας) καθορίζει το είδος της μεταβολής που πρέπει να επέλθει για να διατηρηθεί η ομοιόσταση και τα εκτελεστικά όργανα (π.χ. μύες) λαμβάνουν την εντολή από το κέντρο ελέγχου και αντιδρούν κατάλληλα.

Σχόλιο 4: Στην πτώση της θερμοκρασίας συμβάλλουν και οι τρίχες που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος και έτσι διευκολύνουν την αποβολή θερμότητας στο εξωτερικό περιβάλλον.

Σχόλιο 5: Όταν βρεθούμε σε θερμοκρασία περιβάλλοντος πιο χαμηλή εκείνης του σώματός μας, τότε πάλι οι θερμοϋποδοχείς στέλνουν μήνυμα στο ειδικό κέντρο αισθήσεων του εγκεφάλου και αυτό με την σειρά του στα εκτελεστικά όργανα. Η διαφορά εδώ τώρα είναι ότι δεν έχουμε έκκριση ιδρώτα και τα αιμοφόρα αγγεία συστέλλονται (εισέρχονται βαθύτερα στο δέρμα) προκειμένου να αποφευχθεί η απώλεια θερμότητας από το αίμα.

Οι τρίχες του δέρματός μας ορθώνονται με αποτέλεσμα το παγιδευμένο στρώμα αέρα εμποδίζει την επαφή του κρύου αέρα με το δέρμα.

Επιπλέον παρατηρείται και το τρέμουλο καθώς κατά τις μυϊκές συσπάσεις διασπάται το γλυκογόνο των μυών σε γλυκόζη και παράγεται η επιθυμητή θερμότητα.

- **Διαταραχή της ομοιόστασης:**

A. Μπορεί να προκληθεί από:

- ο παθογόνους μικροοργανισμούς
- ο ακραίες μεταβολές περιβαλλοντικών συνθηκών
 - α. θερμοκρασία
 - β. διαθεσιμότητα οξυγόνου
 - γ. ακτινοβολίες κ.α.
- ο τον τρόπο ζωής
 - α. κάπνισμα
 - β. αλκοόλ κ.α.

Σχόλιο: Διάφοροι παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος μπορεί να επιδρούν αρνητικά στον οργανισμό μας. Τέτοιοι είναι οι ακραίες μεταβολές της θερμοκρασίας, οι χημικές ουσίες, όπως τα καυσαέρια ή τα εντομοκτόνα που μπορούν να μας δηλητηριάσουν, τα ψυχολογικά αίτια που μπορούν να μας δημιουργήσουν άγχος και άλλες δυσάρεστες συναισθηματικές καταστάσεις και οι ακτινοβολίες, όπως οι ακτίνες Χ, οι γ και οι υπεριώδεις που μπορούν να μας δημιουργήσουν εγκαύματα και καρκίνο.

B. έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση ασθενειών

Γ. αν δεν αποκατασταθεί, μπορεί να οδηγήσει

- ο σε ανεπανόρθωτη βλάβη
- ο στον θάνατο

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

<u>Αιμοφόρα αγγεία:</u>	Ελαστικοί σωλήνες μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το αίμα. Διακρίνονται σε αρτηρίες, φλέβες και τριχοειδή.
<u>Ασθένεια:</u>	Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης που έχει σαν αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία του οργανισμού. Μπορεί να οφείλεται σε ένα παθογόνο μικρόβιο, σε οποιοδήποτε εσωτερικό ή εξωτερικό παράγοντα (π.χ. ακτινοβολίες, θερμοκρασία) ή στον τρόπο ζωής μας (π.χ αλκοόλ, κάπνισμα κ.α.)
<u>Γλυκόζη:</u>	Υδατάνθρακας που αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για τα φυτικά και για τα ζωικά κύτταρα.
<u>Δέρμα:</u>	Το μεγαλύτερο σε έκταση όργανο του ανθρώπινου σώματος, που περιβάλλει τον οργανισμό. Είναι αισθητήριο όργανο, δηλαδή διαθέτει υποδοχείς ερεθισμάτων αφής, πίεσης, πόνου και θερμοκρασίας. Αποτελεί βασικό όργανο άμυνας και θερμορύθμισης του ανθρώπινου οργανισμού. Διακρίνεται σε 3 στρώματα: την επιδερμίδα εξωτερικά, το χόριο και τον υποδόριο ιστό. Η επιδερμίδα διακρίνεται σε 2 στοιβάδες, την κεράτινη στοιβάδα και τη βλαστική. Στο χόριο βρίσκονται οι υποδοχείς των ερεθισμάτων, τα αιμοφόρα αγγεία και οι αδένες. Από το χόριο εκφύονται τα νύχια και οι τρίχες.
<u>Εγκέφαλος:</u>	Το ανώτερο και πιο ανεπτυγμένο τμήμα του νευρικού συστήματος που βρίσκεται στην κρανιακή κοιλότητα. Σ' αυτόν, υπάρχουν τα κέντρα ελέγχου των ζωτικών αλλά και των ανώτερων νοητικών λειτουργιών.
<u>Ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας:</u>	Βρίσκεται σε μια περιοχή του εγκεφάλου που λέγεται υποθάλαμος. Είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος.
<u>Θερμοϋποδοχείς:</u>	Διαφοροποιημένα νευρικά κύτταρα του δέρματος, υπεύθυνα για την ανίχνευση

	μεταβολών θερμοκρασίας.
<u>Κέντρο γενικών αισθήσεων :</u>	Η περιοχή εκείνη του φλοιού των ημισφαιρίων του εγκεφάλου που είναι εντελώς εξειδικευμένη για αισθήσεις που γίνονται αντιληπτές από όλα τα σημεία του σώματος (δέρμα, μυς, αρθρώσεις, σπλάχνα κ.α) όπως πόνος, πίεση, θερμοκρασία κ.α.
<u>Νευρικά σωματίδια:</u>	Νευρικά κύτταρα που παίζουν τον ρόλο του υποδεκτικού οργάνου, δηλαδή του υποδοχέα για την συγκεκριμένη αίσθηση. Πχ για την θερμοκρασία είναι τα σωματίδια Ruffini (αίσθημα ζέστης) και τα σωματίδια Krause (αίσθημα κρύου).
<u>Ομοιόσταση:</u>	Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκέντρωση διαφόρων συστατικών κ.α) παρά τις εξωτερικές μεταβολές.
<u>pH :</u>	Αριθμός από 0 έως 14 που εκφράζει τη συγκέντρωση των υδρογονοκατιόντων σε ένα διάλυμα. Αποτελεί μέτρο της οξύτητάς του. Όξινα χαρακτηρίζονται τα διαλύματα από pH=0 μέχρι pH7 μέχρι pH=14. Η τιμή pH=7 αντιστοιχεί σε ουδέτερο διάλυμα.
<u>Υπεριώδεις ακτίνες:</u>	(UVA και UVB ακτίνες) Ακτινοβολίες προερχόμενες από τον ήλιο, με μήκος κύματος μικρότερο από τα 400nm. Είναι υπεύθυνες για τη σύνθεση μελανίνης, αλλά σε παρατεταμένη έκθεση ευθύνονται για εγκαύματα και καρκίνους του δέρματος.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.

Ημερομηνία τροποποίησης: 02/09/2011

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Πότε ένας οργανισμός χαρακτηρίζεται ως μικρόβιο ή μικροοργανισμός;

Απάντηση

Ένας οργανισμός χαρακτηρίζεται ως μικροοργανισμός ή μικρόβιο, όταν δεν μπορούμε να τον διακρίνουμε με γυμνό μάτι, επειδή έχει μέγεθος μικρότερο από 0,1mm.

Ερώτηση 2

Σε ποιο περιβάλλον μπορεί να ζήσει ένας μικροοργανισμός;

Απάντηση

Άλλοι μικροοργανισμοί όπως τα νιτροποιητικά βακτήρια περνούν όλη την ζωή τους στο **φυσικό περιβάλλον**, ενώ άλλοι προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή όλη την ζωή τους στο **εσωτερικό** κάποιου άλλου οργανισμού.

Ερώτηση 3

Πότε ένας οργανισμός χαρακτηρίζεται ως παράσιτο και πότε ως ξενιστής;

Απάντηση

Παράσιτα ονομάζονται τα μικρόβια που για να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή όλη την ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού. **Ξενιστής** ονομάζεται ο οργανισμός που «φιλοξενεί» τα παράσιτα.

Ερώτηση 4

Ποιοι μικροοργανισμοί ονομάζονται παθογόνοι;

Απάντηση

Παθογόνοι μικροοργανισμοί ονομάζονται οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο (και άλλους οργανισμούς) ως ξενιστή τους και μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία του.

Ερώτηση 5

Σε ποιους τομείς της καθημερινής μας ζωής τα μικρόβια είναι χρήσιμα και απαραίτητα;

Απάντηση

Μερικοί μικροοργανισμοί είναι χρήσιμοι ή και απαραίτητοι καθώς συμμετέχουν σε σημαντικές διεργασίες όπως η αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης (οι αποικοδομητές), είτε χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παραγωγή ουσιών χρήσιμων στην υγεία, τη διατροφή κλπ.

Ερώτηση 6

Τι ονομάζεται φυσιολογική μικροχλωρίδα;

Απάντηση

Φυσιολογική μικροχλωρίδα ονομάζονται οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται εγκατεστημένοι σε συγκεκριμένους ιστούς και όργανα του ανθρώπινου σώματος (π.χ στον γαστρεντερικό σωλήνα) και παράγουν χρήσιμες χημικές ουσίες τις οποίες δεν μπορεί ο άνθρωπος να τις συνθέσει μόνος του (πχ. βιταμίνη Κ) ή συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Απαραίτητη προϋπόθεση για να μην προκαλέσουν την εκδήλωση ασθενειών είναι να βρίσκονται σε μικρό αριθμό και να μην μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα από αυτούς στους οποίους βρίσκονται φυσιολογικά.

Ερώτηση 7

Γνωρίζετε συγκεκριμένο μικροοργανισμό που ανήκει στην φυσιολογική μικροχλωρίδα του εντέρου;

Απάντηση

Ένα παράδειγμα μικροοργανισμού που ανήκει στην φυσιολογική μικροχλωρίδα του ανθρώπινου σώματος είναι το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο και παράγει την βιταμίνη Κ.

Ερώτηση 8

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι μικροοργανισμοί με βάση την οργάνωσή τους;

Απάντηση

Οι μικροοργανισμοί ανάλογα με την οργάνωσή τους διακρίνονται στους ευκαρυωτικούς, όπως είναι οι μύκητες και τα πρωτόζωα που έχουν σχηματισμένο πυρήνα, στους προκαρυωτικούς όπως είναι τα βακτήρια και τα κυανοβακτήρια που δεν έχουν οργανωμένο πυρήνα και στους ιούς που αποτελούν ακυτταρικές (μη αυτοτελείς) μορφές ζωής.

Ερώτηση 9

Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί με κριτήριο τη δομή τους

Απάντηση

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να είναι:

α) ευκαρυωτικοί (έχουν οργανωμένο πυρήνα). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα πρωτόζωα και οι μύκητες.

β) προκαρυωτικοί (δεν έχουν οργανωμένο πυρήνα). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα βακτήρια και κάποια βακτήρια που φωτοσυνθέτουν που τα λέμε κυανοβακτήρια.

γ) ιοί. Οι ιοί δεν αποτελούν καν κύτταρα, δηλαδή είναι ακυτταρικές, μη- αυτοτελείς μορφές ζωής.

Ερώτηση 10

Τι είναι τα πρωτόζωα;

Απάντηση

Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί.

Ερώτηση 11

Πως επιτυγχάνεται η κίνηση και πώς η αναπαραγωγή των πρωτοζώων;

Απάντηση

Τα πρωτόζωα κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα), είτε με βλεφαρίδες είτε με μαστίγια που διαθέτουν. Η αναπαραγωγή τους γίνεται μονογονικά με διχοτόμηση.

Ερώτηση 12

Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Παθογόνο πρωτόζωο	Ασθένεια που προκαλεί	Τρόπος Μετάδοσης στον άνθρωπο
Πλασμώδιο		
Τρυπανόσωμα		
Ιστολυτική Αμοιβάδα		
Τοξόπλασμα		

Απάντηση

Παθογόνο πρωτόζωο	Ασθένεια που προκαλεί	Τρόπος Μετάδοσης στον άνθρωπο
Πλασμώδιο	Ελονοσία	κουνούπι
Τρυπανόσωμα	ασθένεια του ύπνου	μύγα τσε-τσε
Ιστολυτική Αμοιβάδα	αμοιβαδοειδή δυσεντερία	μολυσμένη τροφή και νερό

Τοξόπλασμα	αποβολές στις εγκύους και βλάβες σε βασικά όργανα όπως πνεύμονες, ήπαρ, σπλήνα	κατοικίδια ζώα
------------	--	----------------

Ερώτηση 13

Τι είναι οι μύκητες; Από τι αποτελούνται;

Απάντηση

Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί.

Αποτελούνται από απλές νηματοειδείς δομές, τις υφές.

Ερώτηση 14

Που ζουν οι μύκητες;

Απάντηση

Οι μύκητες ζουν ελεύθεροι στο έδαφος, στο νερό, στον αέρα και στα τρόφιμα, είτε στο εσωτερικό ζωντανών οργανισμών ως παράσιτα.

Ερώτηση 15

Πως αναπαράγονται οι μύκητες;

Απάντηση

Πολλοί μύκητες αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση , ενώ άλλοι με εκβλάστηση.

Ερώτηση 16

Τι είναι το εκβλάστημα;

Απάντηση

Στους μύκητες που αναπαράγονται με εκβλάστηση δημιουργείται το εκβλάστημα. Αυτό είναι ένα εξόγκωμα που σχηματίζεται σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου το οποίο, όταν αναπτυχθεί αρκετά, είτε παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό, είτε αποκόβεται από αυτόν και ζει πλέον σαν αυτοτελής οργανισμός.

Ερώτηση 17

Τι είναι οι μυκητιάσεις;

Απάντηση

Μυκητιάσεις ονομάζονται τα νοσήματα που προκαλούνται από παθογόνους μύκητες.

Ερώτηση 18

Ποιους δύο παθογόνους μύκητες γνωρίζετε και ποιες ασθένειες προκαλούν στον άνθρωπο;

Απάντηση

Δύο γνωστοί παθογόνοι μύκητες είναι η *Candida albicans* (κάντιντα η λευκάζουσα) και τα δερματόφυτα. Η κάντιντα ανάλογα με το όργανο που προσβάλλει προκαλεί πνευμονική καντιντίαση, κολπίτιδα ή στοματίτιδα ενώ τα δερματόφυτα προσβάλλουν το δέρμα ιδιαίτερα το τριχωτό μέρος της κεφαλής αλλά και τις μεσοδακτύλιες περιοχές των ποδιών προκαλώντας ερυθρότητα και έντονο κνησμό.

Ερώτηση 19

Τι είναι τα βακτήρια;

Απάντηση

Τα βακτήρια είναι μονοκύτταροι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί, δηλ. δεν έχουν οργανωμένο πυρήνα. Συνήθως σχηματίζουν αθροίσματα, τις αποικίες.

Ερώτηση 20

Τι σχήμα μπορεί να έχει ένα βακτήριο;

Απάντηση

Το σχήμα των βακτηρίων μπορεί να είναι ελικοειδές (και ονομάζονται σπειρύλλια), σφαιρικό (και ονομάζονται κόκκοι) ή ραβδοειδές (και ονομάζονται βάκιλοι).

Ερώτηση 21

Ποια είναι η κυτταρική δομή ενός βακτηρίου;

Απάντηση

Όπως όλα τα κύτταρα έτσι και τα βακτήρια περιβάλλονται από κυτταρική (πλασματική) μεμβράνη. Κάθε βακτήριο διαθέτει κυτταρικό τοίχωμα το οποίο περιβάλλει εξωτερικά την κυτταρική μεμβράνη. Ορισμένα βακτήρια διαθέτουν ένα επιπλέον εξωτερικό περίβλημα, την κάψα ενώ μερικά βακτήρια μπορεί να έχουν μαστίγια και βλεφαρίδες.

Στο εσωτερικό του κυττάρου δεν υπάρχουν μεμβρανώδη οργάνιδια παρά μονάχα ριβοσώματα στα οποία γίνεται η σύνθεση πρωτεϊνών. Το γενετικό τους υλικό, DNA, βρίσκεται κατά κανόνα σε μία συγκεκριμένη περιοχή που ονομάζεται πυρηνική περιοχή (πυρηνοειδές) και δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη. Συχνά διαθέτουν μικρότερα μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια.

Ερώτηση 22

Πως αναπαράγονται τα βακτήρια;

Απάντηση

Τα βακτήρια αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση. Η αναπαραγωγή τους διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Σε ευνοϊκές συνθήκες, ορισμένα βακτήρια διαιρούνται κάθε 20 min.

Ερώτηση 23

Τι είναι τα ενδοσπόρια και πώς σχηματίζονται;

Απάντηση

Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα βακτηρίων με παχιά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς τα οποία σχηματίζονται όταν τα βακτήρια βρεθούν σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό την δράση ακτινοβολιών. Όταν οι συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.

Ερώτηση 24

Μπορείτε να αναφέρετε δύο παθογόνα βακτήρια που γνωρίζετε και τις ασθένειες που προκαλούν στον άνθρωπο;

Απάντηση

Μερικά παθογόνα βακτήρια είναι υπεύθυνα για σοβαρές ασθένειες του ανθρώπου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το **Vivrio cholerae**, που προκαλεί την χολέρα και το **Treponema pallidum** που προκαλεί την σύφιλη.

Ερώτηση 25

Τι ονομάζεται ίωση; Ποια παραδείγματα ιώσεων γνωρίζετε;

Απάντηση

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

Ερώτηση 26

Τι μέγεθος έχουν οι ιοί και γιατί άργησαν να μελετηθούν;

Απάντηση

Οι ιοί έχουν μέγεθος από 20-250nm. Ανακαλύφθηκαν στο τέλος του 19ου αιώνα και το μικρό τους μέγεθος αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα για την μελέτη τους. Έπρεπε να ανακαλυφθεί το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο για να προσδιοριστούν αρκετά στοιχεία για την δομή τους.

Ερώτηση 27

Τι γνωρίζετε σχετικά με την δομή ενός ιού;

Απάντηση

Οι ιοί έχουν σχετικά απλή δομή. Αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα με χαρακτηριστική γεωμετρία, το καψίδιο, μέσα στο οποίο φυλάσσεται το γενετικό τους υλικό που μπορεί να είναι ή DNA ή RNA. Ορισμένοι ιοί διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα το έλυτρο, το οποίο είναι λιποπρωτεϊνικής σύστασης.

Ερώτηση 28

Τι πληροφορίες φέρει το γενετικό υλικό ενός ιού;

Απάντηση

Το γενετικό υλικό ενός ιού (DNA ή RNA) φέρει πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του περιβλήματός του καθώς και για τη σύνθεση κάποιων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό του.

Ερώτηση 29

Πως δικαιολογείται ο χαρακτηρισμός των ιών ως «υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα»;

Απάντηση

Οι ιοί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα και υλικά που είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό, χαρακτηρίζονται ως «υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα».

Ερώτηση 30

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι ιοί με κριτήριο τον ξενιστή που προσβάλλουν;

Απάντηση

Οι ιοί ανάλογα με τον ξενιστή τους διακρίνονται σε ιούς βακτηρίων, ιούς φυτών και ιούς ζώων.

Ερώτηση 31

Τι γνωρίζετε σχετικά με την εξειδίκευση που έχουν οι ιοί ως προς τον ξενιστή τους;

Απάντηση

Η εξειδίκευση των ιών δεν αφορά μόνο το είδος του οργανισμού αλλά αφορά και το είδος του κυττάρου ή του ιστού που παρασιτούν. Για παράδειγμα, ο ιός της πολιομυελίτιδας προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού, ενώ ο ιός της γρίπης τα επιθηλιακά κύτταρα της αναπνευστικής οδού.

Ερώτηση 32

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι ιοί με βάση το είδος του γενετικού τους υλικού;

Απάντηση

Με βάση το είδος του γενετικού υλικού οι ιοί διακρίνονται σε ιούς DNA και RNA καθένας από τους οποίους ακολουθεί ιδιαίτερο κύκλο ζωής.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 1

Να αναφέρεις δύο παθογόνα μικρόβια που μεταδίδονται στον άνθρωπο από ζώα. Ποια ασθένεια προκαλεί το καθένα;

Απάντηση

Το πλασμώδιο είναι παθογόνο πρωτόζωο, το οποίο μεταδίδεται στον άνθρωπο από τα κουνούπια και προκαλεί ελονοσία.

Το τρυπανόσωμα είναι παθογόνο πρωτόζωο, το οποίο μεταδίδεται στον άνθρωπο από τη μύγα τσε-τσε και προκαλεί την ασθένεια του ύπνου.

Επίσης θα μπορούσε να αναφερθεί το τοξόπλασμα (ένα παθογόνο πρωτόζωο), το οποίο μεταδίδεται στον άνθρωπο από τα κατοικίδια ζώα και προσβάλλει βασικά όργανα όπως τους πνεύμονες, το ήπαρ και το σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους.

Ερώτηση 2

Οι ιοί, αποτελώντας ακυτταρικές μορφές ζωής, παρασιτούν στα κύτταρα του ξενιστή τους τα οποία τους εξασφαλίζουν τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Να δικαιολογήσεις γιατί διαφέρουν τα συμπτώματα των διαφόρων ιώσεων, παρόλο που ο μηχανισμός παρασιτισμού των ιών είναι ο ίδιος για όλους τους ιούς.

Απάντηση

Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού δεν είναι όλα ίδια. Διαφέρουν τόσο ως προς την

δομή όσο και στην λειτουργία.

Οι ιοί παρουσιάζουν εξειδίκευση η οποία δεν αφορά μόνο το είδος του οργανισμού αλλά και το είδος του κυττάρου ή του ιστού στον οποίο παρασιτούν. Επειδή οι ιοί είναι ακυτταρικές μορφές ζωής και αποτελούν υποχρεωτικά παράσιτα, πολλαπλασιάζονται αναγκαστικά εις βάρος των κυττάρων των ξενιστών τους. Τα συμπτώματα επομένως μιας ίωσης εξαρτώνται από τον ιστό, στα κύτταρα του οποίου πολλαπλασιάζεται ο ιός και κατά συνέπεια βλάπτονται ή καταστρέφονται.

Για παράδειγμα, ο ιός HIV που προκαλεί το AIDS προσβάλλει κυρίως τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα(είδος λευκών αιμοσφαιρίων με πολύ σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού). Όταν ο ιός πολλαπλασιάζεται μολύνει και καταστρέφει όλο και περισσότερα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, με αποτέλεσμα να εξασθενεί η άμυνα του οργανισμού και ο ασθενής κινδυνεύει όταν μολυνθεί από άλλα παθογόνα μικρόβια τα οποία δεν μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά.

Ερώτηση 3

Στα ούρα ασθενούς που παρουσίαζε συμπτώματα ουρολοίμωξης ανιχνεύτηκε το βακτήριο *Escherichia coli*. Οι ουρολοιμώξεις οφείλονται στην εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό παθογόνου μικροβίου σε κάποιο από τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος.

- Το βακτήριο *Escherichia coli* είναι παθογόνο;
- Γιατί προκάλεσε ασθένεια στη συγκεκριμένη περίπτωση;

Απάντηση

Το βακτήριο *Escherichia coli* είναι δυνητικά παθογόνο και ζει στο έντερο. Τα δυνητικά παθογόνα μικρόβια, 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 (το βακτήριο *Escherichia coli* παράγει βιταμίνη Κ) είτε διότι συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Αν όμως, για κάποιο λόγο, αυξηθούν ή βρεθούν σε άλλους ιστούς, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών. Στην περίπτωση της ασθενούς το βακτήριο μεταφέρθηκε και εγκαταστάθηκε στο ουροποιητικό σύστημα και για τον λόγο αυτό προκάλεσε ασθένεια.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 2(σελ. 29)

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 (παράσιτα), προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου πολυκύτταρου οργανισμού (ξενιστής).

Μερικοί από τους μικροοργανισμούς που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία μας. Οι μικροοργανισμοί αυτοί ονομάζονται παθογόνοι.

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 K από την *E. coli*) είτε διότι **συμβάλλουν στην άμυνα** του οργανισμού. Αν όμως, για κάποιο λόγο, αυξηθούν (επειδή ο ξενιστής παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή βρεθούν σε άλλους ιστούς, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως δυνητικά παθογόνοι.

Οι περισσότεροι 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 κατά την οποία βακτήρια και μύκητες μετατρέπουν την οργανική ύλη σε ανόργανη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ νέου από τους φυτικούς οργανισμούς, ή χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παραγωγή ουσιών χρήσιμων σε τομείς όπως η υγεία (π.χ. μικρόβια που παράγουν αντιβιοτικά) και η διατροφή (π.χ. μικροοργανισμοί που μετατρέπουν το γάλα σε τυρί). Επομένως όχι όλα τα μικρόβια αλλά μόνο τα παθογόνα μικρόβια απειλούν την υγεία μας.

Τρόποι με τους οποίους ένα παθογόνο μικρόβιο μπορεί να πλήξει την υγεία του ανθρώπου είναι:

- Κάποια παθογόνα μικρόβια είναι **ιοί** οι οποίοι αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα. Οι ιοί πλήττουν την υγεία του ανθρώπου μέσω της παρασιτικής σχέσης που αναπτύσσουν με αυτόν. Χρησιμοποιούν υλικά και μηχανισμούς του οργανισμού στον οποίο παρασιτούν για να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες, παρεμποδίζοντας με τον τρόπο αυτό τη σωστή λειτουργία των κυττάρων ή ακόμα καταστρέφοντάς τα.

- Άλλοι μικροοργανισμοί (βακτήρια) βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου με τις ουσίες που παράγουν, τις τοξίνες, που διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες. Οι ενδοτοξίνες βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων και προκαλούν πυρετό, πτώση της αρτηριακής πίεσης κ.λ.π. Οι εξωτοξίνες εκκρίνονται από τα βακτήρια και μεταφέρονται με το αίμα, όπου, ανάλογα με τη φύση τους προσβάλλουν συγκεκριμένα όργανα (ενότητα 3 «μετάδοση και αντιμετώπιση παθογόνων μικροοργανισμών»).

Ερώτηση σχολικού Βιβλίου 3(σελ. 29)

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

Απάντηση

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.

Πολλά βακτήρια όταν βρεθούν σε αντίξοες συνθήκες, όπως ακραίες θερμοκρασίες, ακτινοβολίες κ.ά. μετατρέπονται σε ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς. Παραμένουν σε αυτή τη λανθάνουσα κατάσταση για όσο διάστημα διαρκούν οι ακραίες συνθήκες και όταν οι συνθήκες αποκατασταθούν τότε τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.

Η δημιουργία των ενδοσπορίων δεν αποτελεί τρόπο πολλαπλασιασμού γιατί ένα βακτήριο μετατρέπεται σε ένα ενδοσπόριο και κάθε ενδοσπόριο βλαστάνει δίνοντας ένα βακτήριο. Ο σχηματισμός ενδοσπορίων επιτρέπει απλώς την επιβίωση των βακτηρίων όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι δυσμενείς και κατά συνέπεια τους δίνει τη δυνατότητα στη συνέχεια να αναπαραχθούν.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 6(σελ. 29)

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.

Απάντηση

Σύμφωνα με την κυτταρική θεωρία (1838), το κύτταρο είναι η βασική και λειτουργική μονάδα της ζωής και όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα. Επομένως οι ιοί θα έπρεπε να μη θεωρούνται ζωντανοί οργανισμοί καθώς δεν έχουν κυτταρική οργάνωση.

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά του φαινομένου της ζωής είναι η αναπαραγωγή, ο μεταβολισμός, και η εξέλιξη. Οι ιοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό (οι ανάγκες τους εξυπηρετούνται από τους μηχανισμούς του κυττάρου στο οποίο παρασιτούν). Εντούτοις αναπαράγονται και εξελίσσονται.

Η πιο χαρακτηριστική λειτουργία των οργανισμών είναι αυτή της **αναπαραγωγής, με τον μηχανισμό των νουκλεϊκών οξέων**. Οι ιοί διαθέτουν δικό τους γενετικό υλικό (DNA ή RNA) το οποίο, στο εσωτερικό των κυττάρων στα οποία παρασιτούν οι ιοί, μπορεί να αντιγραφεί και να εκφραστεί και έτσι να αναπαραχθούν.

Επίσης οι ιοί εξελίσσονται. Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους δηλαδή μεταβάλλονται στο πέρασμα του χρόνου, μεταξύ διαφορετικών γενεών.

Για τους λόγους αυτούς και μόνο οι ιοί κατατάσσονται στους οργανισμούς, παρόλη την ακυτταρική οργάνωσή τους. **Οι ιοί χαρακτηρίζονται ακυτταρικές μη αυτοτελείς μορφές ζωής.**

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 7(σελ. 30)

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

Απάντηση

Οι ιοί αν συγκριθούν με τους προκαρυωτικούς οργανισμούς παρουσιάζουν τις ακόλουθες ομοιότητες και διαφορές:

	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	ΙΟΙ
1.	Οι προκαρυωτικοί οργανισμοί διαθέτουν γενετικό υλικό.	Οι ιοί διαθέτουν γενετικό υλικό.
2.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια αναπαράγονται.	Οι ιοί αναπαράγονται.
3.	Αποτελούνται από βιολογικά μακρομόρια (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια σάκχαρα).	Οι ιοί διαθέτουν μόνο νουκλεϊκά οξέα και κάποιες πρωτεΐνες.
4.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια διαθέτουν περίβλημα που τα ξεχωρίζει από το περιβάλλον τους.	Οι ιοί διαθέτουν περίβλημα που τους ξεχωρίζει από το περιβάλλον τους.
5.	Είναι μικροοργανισμοί.	Είναι μικροοργανισμοί.
6.	Ορισμένοι προκαρυωτικοί οργανισμοί προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο.	Ορισμένοι ιοί προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο.
7.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια έχουν κυτταρική οργάνωση (κυτταρική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, ριβοσώματα).	Οι ιοί δεν έχουν κυτταρική οργάνωση.
8.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια έχουν γενετικό υλικό DNA.	Οι ιοί έχουν γενετικό υλικό DNA ή RNA.
9.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια έχουν πιο πολύπλοκη οργάνωση από τους ιούς.	Οι ιοί έχουν απλή οργάνωση.
10.	Οι προκαρυωτικοί οργανισμοί αναπαράγονται μονογονικά με απλή	Οι ιοί αναπαράγονται στα κύτταρα των ξενιστών τους.

	δικοτόμηση.	
11.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από τους ιούς.	Οι ιοί έχουν πολύ μικρό μέγεθος, 20 έως 250 nm περίπου.
12.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια επιτελούν μεταβολικές λειτουργίες.	Οι ιοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολισμό.
13.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια διαθέτουν ριβοσώματα.	Οι ιοί δε διαθέτουν ριβοσώματα.
14.	Τα προκαρυωτικά μικρόβια είναι αυτοτελείς οργανισμοί οι οποίοι μπορεί να ζουν ελεύθεροι στη φύση, μπορεί να παρασιτούν στο εσωτερικό κάποιου πολυκύτταρου οργανισμού ή να συμβιώνουν με άλλους οργανισμούς.	Οι ιοί είναι υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.
15.	Πολλά βακτήρια (προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί) σε αντίξοες συνθήκες, μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια.	Οι ιοί δεν εμφανίζουν αυτή την ικανότητα.
16.	Παράγουν διάφορες ουσίες όπως τοξίνες ή αντιβιοτικά.	Οι ιοί δεν παράγουν αντίστοιχες ουσίες.
17.	Είναι ευαίσθητοι σε αντιβιοτικά.	Τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών.
18.	Τα παρασιτικά προκαρυωτικά μικρόβια εμφανίζουν σχετική εξειδίκευση ως προς το είδος του ξενιστή τους.	Οι ιοί εμφανίζουν μεγάλη εξειδίκευση.
19.	Το κύτταρο των προκαρυωτικών μικροβίων περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα ενώ μερικές φορές διαθέτουν επιπλέον περίβλημα, την κάψα.	Το γενετικό των ιών περιβάλλεται από το καψίδιο ενώ μερικές φορές διαθέτουν επιπλέον περίβλημα το έλυτρο.

(Για μία πληρέστερη σύγκριση προκαρυωτικών οργανισμών και ιών ανατρέξαμε και σε γνώσεις της ενότητας 3 του βοηθήματος).

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 8(σελ. 30)

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, πώς θα διαπιστώσει ποιο μικρόβιο είναι μύκητας, ποιο ιός και ποιο βακτήριο;

Απάντηση

Το έλυτρο είναι ένα επιπλέον περίβλημα, λιποπρωτεϊνικής φύσης, που διαθέτουν ορισμένοι ιοί. Επομένως το μικρόβιο Γ που διαθέτει έλυτρο είναι ιός.

Ευκαρυωτικά κύτταρα είναι αυτά που διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα. Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Επομένως το μικρόβιο Β που διαθέτει πυρήνα στο κύτταρό του είναι μύκητας.

Τα πλασμίδια είναι μικρά μόρια γενετικού υλικού, που διαθέτουν μερικά βακτήρια. Επομένως το μικρόβιο Α που διαθέτει πλασμίδιο είναι βακτήριο.

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/02/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν ολοκληρωθεί η ενότητα αυτή θα είσαι σε θέση:

1. Να γνωρίζεις ποιο είναι το κριτήριο για να κατατάξουμε έναν οργανισμό στα μικρόβια
2. Να ταξινομείς τα μικρόβια ανάλογα:
 - α) με το περιβάλλον στο οποίο ζουν και αναπαράγονται
 - β) με την ικανότητά τους να προκαλούν βλάβη ή όχι για τον άνθρωπο
 - δ) τη δομή τους
3. Να ορίζεις ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται ως παράσιτα και ποιοι ως ξενιστές
4. Να αναφέρεις τομείς στους οποίους μπορεί να είναι χρήσιμος ένας μικροοργανισμός.
5. Να αντιλαμβάνεσαι τη διαφορά ενός παθογόνου μικροβίου από ένα δυνητικά παθογόνο και να μπορείς να περιγράψεις τις συνθήκες κάτω από τις οποίες ένα δυνητικά παθογόνο μικρόβιο γίνεται παθογόνο.
6. Να περιγράφεις την κυτταρική οργάνωση των πρωτοζώων
7. Να αναφέρεις τους τρόπους κίνησης των πρωτοζώων
8. Να αναφέρεις τον τρόπο με τον οποίο αναπαράγονται τα πρωτόζωα
9. Να δίνεις παραδείγματα ασθενειών που προκαλούνται από πρωτόζωα και τους τρόπους με τους οποίους οι ασθένειες αυτές μεταδίδονται
10. Να περιγράφεις τη κυτταρική οργάνωση των μυκήτων
11. Να εντοπίζεις τα περιβάλλοντα στα οποία ζουν οι μύκητες
12. Να περιγράφεις τρόπους με τους οποίους αναπαράγονται οι μύκητες.
13. Να αναγνωρίζεις τους μύκητες ως υπεύθυνους για διαδεδομένες στον άνθρωπο ασθένειες
14. Να περιγράφεις τη κυτταρική οργάνωση των βακτηρίων

15. Να διακρίνεις τις χαρακτηριστικές μορφές των βακτηρίων
16. Να διακρίνεις τα βασικά μορφολογικά και δομικά χαρακτηριστικά των βακτηρίων
17. Να συσχετίζεις τον ρυθμό του πολλαπλασιασμού τους με τις συνθήκες στις οποίες βρίσκονται.
18. Να διαπιστώνεις το λόγο για τον οποίο κάποια βακτήρια επιβιώνουν σε πολύ δυσμενείς συνθήκες
19. Να αναφέρεις δύο ασθένειες που να προκαλούνται από βακτήρια.
20. Να αναφέρεις εξαρτήματα κίνησης των βακτηρίων
21. Να διακρίνεις την απουσία κυτταρικής οργάνωσης των ιών
22. Να γνωρίζεις το μέγεθος των ιών και να διαπιστώνεις τον λόγο για τον οποίο η μελέτη τους ήταν πολύ δύσκολη
23. Να περιγράφεις σε γενικές γραμμές τη δομή τους και να διαπιστώνεις τον λόγο για τον οποίο χαρακτηρίζονται υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα
24. Να τους κατατάσσεις με κριτήριο α) το γενετικό τους υλικό β) το είδος του ξενιστή που προσβάλλουν
25. Να αναφέρεις μερικές ασθένειες που προκαλούνται από ιούς

ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

- Είναι μικρότεροι από 0,1 mm
- Χωρίζονται:

A. Ανάλογα με το πού ζουν, σε:

- ο ελεύθερους (ζουν στο φυσικό περιβάλλον, π.χ. νιτροποιητικά βακτήρια)
- ο παράσιτα (περνούν όλη ή μέρος της ζωής τους στο εσωτερικό άλλων οργανισμών-ξενιστών)
- ο συμβιωτικούς (συμβιώνουν με έναν άλλον οργανισμό)

B. Ανάλογα με το αν προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο, σε:

- ο παθογόνους (προκαλούν διαταραχές στην υγεία του ανθρώπου)
- ο μη παθογόνους
- ο δυνητικά παθογόνους (π.χ. η φυσιολογική μικροχλωρίδα που συμβάλλει στην άμυνα και παράγει χρήσιμες ουσίεςόπως η βιταμίνη K από την *Escherichia coli*)

Γ. Ανάλογα με το αν είναι χρήσιμοι – απαραίτητοι σε:

- ο σε σημαντικές διεργασίες (π.χ αποικοδομητές)
- ο σε παραγωγή χρήσιμων ουσιών (σε υγεία, διατροφή κλπ)

Δ. Ανάλογα με την οργάνωσή τους, σε:

- ο ευκαρυωτικούς (πρωτόζωα, μύκητες)
- ο προκαρυωτικούς (βακτήρια, κυανοβακτήρια)
- ο ακυτταρικές μορφές ζωής (ιούς)

Σχόλιο 1: Μικρόβια δεν υπάρχουν μόνο στο έδαφος αλλά και στο νερό ή στον αέρα

Σχόλιο 2: Το φυσιολογικό ανθρώπινο μάτι μπορεί να παρατηρήσει αντικείμενα μεγέθους μέχρι 0,1mm. Κάτω από αυτό το μέγεθος, για να παρατηρηθεί ένα μικρόβιο από το ανθρώπινο μάτι απαιτείται όργανο παρατήρησης (π.χ μικροσκόπιο). Αυτό το μέγεθος αποτελεί το όριο της διακριτικής ικανότητας του ανθρώπινου ματιού.

Σχόλιο 3: Θα έχετε ακούσει για τις λειχήνες! Οι λειχήνες είναι παράδειγμα συμβίωσης ενός φύκους και ενός μύκητα. Το φύκος φωτοσυνθέτει και ο μύκητας δίνει θρεπτικά συστατικά με την αποικοδόμηση.

Σχόλιο 4:

- Τα περισσότερα μικρόβια, σε αντίθεση με τη γενική πεποίθηση, όχι μόνο δεν μας βλάπτουν, αλλά αντίθετα μας ωφελούν. Δηλαδή είναι **μη παθογόνα**. Αξίζει να αναφέρουμε τους **αποικοδομητές** που διασπούν την νεκρή οργανική ύλη στο έδαφος και χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσαν τα χημικά στοιχεία να ανακυκλωθούν.
- Επιπλέον υπάρχουν μικρόβια (οι ζυμομύκητες) που χρησιμοποιούμε στην αρτοποιία και στην οиноποιία αλλά και βακτήρια του γαλακτικού οξέος, όπως αυτά που φτιάχνουμε το γιαούρτι ή το τυρί.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- Διακρίνονται σε
 - A. Ευκαρυωτικούς (πρωτόζωα, μύκητες)
 - B. Προκαρυωτικούς (βακτήρια)
 - Γ. Ακυτταρικές μορφές ζωής (ιοί)

ΠΡΩΤΟΖΩΑ

- Είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί
- Κινούνται με
 - A. ψευδοπόδια
 - B. βλεφαρίδες
 - Γ. μαστίγια
- Αναπαράγονται με **μονογονία** (απλή διχοτόμηση)
- Παραδείγματα παθογόνων πρωτοζώων:

A. Πλασμώδιο

- ο μεταδίδεται με το κουνούπι
- ο προκαλεί ελονοσία

B. Τρυπανόσωμα

- ο μεταδίδεται με τη μύγα τσε τσε
- ο προκαλεί την ασθένεια του ύπνου

Γ. Ιστολυτική αμοιβάδα

- ο μεταδίδεται με μολυσμένο νερό ή τρόφιμα
- ο προκαλεί αμοιβαδοειδή δυσεντερία

Δ. Τοξόπλασμα

- ο μεταδίδεται με οικόσιτα ζώα
- ο προκαλεί

α. βλάβες σε:

- ήπαρ
- σπλήνα
- πνεύμονες

β. αποβολές σε εγκύους

Σχόλιο 1: Από τις πιο σοβαρές ασθένειες που εξακολουθούν να μαστίζουν την ανθρωπότητα ακόμα και σήμερα, είναι η **ελονοσία** που προκαλείται από το **πλασμώδιο**. 15 εκατομμύρια άτομα κάθε χρόνο παγκοσμίως προσβάλλονται από ελονοσία.

ΜΥΚΗΤΕΣ

- Είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί ή πολυκύτταροι οργανισμοί
- Οι περισσότεροι διαθέτουν υφές
- Ζουν ελεύθεροι στο

Α. Έδαφος

Β. Νερό

Γ. Αέρα

Δ. Τρόφιμα

- Παρασιτούν σε ζωντανούς οργανισμούς
- Αναπαράγονται μονογονικά με

Α. Απλή διχοτόμηση

Β. Εκβλάστηση

- Παραδείγματα παθογόνων μυκήτων

Α. *Candida albicans* (κάντιντα η λευκάζουσα)

- ο Προσβάλλει διάφορα όργανα

- ο Προκαλεί πνευμονική καντιντίαση, κολπίτιδα, στοματίτιδα

B. Δερματόφυτα

- ο Προσβάλλει ιδιαίτερα το τριχωτό της κεφαλής και τις μεσοδακτύλιες περιοχές των ποδιών
- ο Προκαλεί ερυθρότητα και κνησμό

Σχόλιο 1: Παράδειγμα μονοκύτταρων μυκήτων είναι οι **ζυμομύκητες** που αποτελούν την γνωστή μας μαγιά και όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα, δεν μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι και χρειάζονται μικροσκόπιο. Οι ζυμομύκητες έχουν σχήμα στρογγυλό ή ωοειδές. Οι πολυκύτταροι μύκητες όμως, όπως είναι οι γνωστές μας **μούχλες** και τα **μανιτάρια**, φαίνονται με γυμνό μάτι.

Σχόλιο 2: Οι πολυκύτταροι μύκητες (τα μανιτάρια και οι μούχλες) αναπαράγονται μονογονικά με σπόρια τα οποία μεταφέρονται με το νερό ή τον αέρα και όταν βρούν ενα ευνοϊκό υπόστρωμα βλαστάνουν και δίνουν έναν νέο μύκητα.

Σχόλιο 3: Η εκβλάστηση θεωρείται τρόπος αναπαραγωγής, με την έννοια ότι διαιρείται ο πυρήνας και δίνει δύο νέους θυγατρικούς αν και η πυρηνοδιαίρεση δεν ακολουθείται πάντα από κυτταροπλασματική διαίρεση.

Σχόλιο 4: Επειδή τα δερματόφυτα ευδοκιμούν σε συνθήκες ζέστης και υγρασίας, πρέπει να σκουπίζουμε το σώμα μας μετά το μπάνιο, να μην ανταλλάσσουμε πετσέτες, παντόφλες ή βούρτσες και να χρησιμοποιούμε απολυμαντικά σε ζεστούς, υγρούς και κλειστούς χώρους όπως οι πισίνες και τα κοινόχρηστα λουτρά (βλέπε και στην επόμενη ενότητα για τα μέτρα υγιεινής).

ΒΑΚΤΗΡΙΑ

- Είναι μονοκύτταροι προκαρυωτικοί οργανισμοί
- Συνήθως σχηματίζουν αποικίες
- Έχουν σχήμα:

A. ελικοειδές (σπειρύλλια)

B. σφαιρικό (κόκκοι)

Γ. ραβδοειδές (βάκιλοι)

- Διαθέτουν:
 - A. πλασματική μεμβράνη
 - B. κυτταρικό τοίχωμα
 - Γ. ελεύθερα ριβοσώματα
 - Δ. πυρηνοειδές ή πυρηνική περιοχή
- Δεν διαθέτουν
 - A. οργανίδια
 - B. οργανωμένο πυρήνα
- Μπορεί να έχουν
 - A. κάψα
 - B. μαστίγια
 - Γ. βλεφαρίδες
 - Δ. πλασμίδια
- Αναπαράγονται μονογονικά (απλή διχοτόμηση)
- Σε αντίξοες συνθήκες (θερμοκρασίες, δράση ακτινοβολιών) μετατρέπονται σε ενδοσπόρια
- Παραδείγματα παθογόνων βακτηρίων
 - A. *Vibrio cholerae*
 - ο Προκαλεί τη χολέρα
 - B. *Treponema pallidum*
 - ο Προκαλεί τη σύφιλη

Σχόλιο 1: Τα ενδοσπόρια είναι μορφές βακτηρίων που σχηματίζονται όταν ένα βακτήριο βρεθεί σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες π.χ. υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία, ακτινοβολία ή ακόμα και χημικές ουσίες. Τότε το βακτήριο δεν πεθαίνει, αλλά:

- παχαίνει τα κυτταρικά του τοιχώματα (άρα μειώνεται η επίδραση των δυσμενών)

συνθηκών),

- αφυδατώνεται (χάνει το νερό που περιέχει, άρα μικραίνει το σημείο πήξης και επομένως δεν παγώνει),
- μειώνει τις μεταβολικές του λειτουργίες (άρα τα ενεργειακά αποθέματα θα επαρκούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα), δηλαδή πέφτει σε «λήθαργο».

Έτσι προστατεύεται από θερμοκρασιακές μεταβολές, ακτινοβολίες, ένζυμα ή χημικές ουσίες. Όταν οι συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές τότε τα ενδοσπόρια βλαστάνουν. Στο μακρινό παρελθόν, όταν στη Γη οι συνθήκες ήταν δυσμενείς (επικρατούσαν παγετώνες), τα βακτήρια έφτιαχναν ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια αυτά βλάστησαν όταν οι συνθήκες έγιναν ξανά ευνοϊκές (άλλαξε η θερμοκρασία του πλανήτη και έγινε θερμότερος). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η βλάστηση κάποιων ενδοσπορίων μετά από 150000 χρόνια!

- Τα ενδοσπόρια είναι ανθεκτικά στις θερμοκρασίες. Τέτοια ενδοσπόρια είναι αυτά που κάνουν τα βακτήρια που ζουν στο γάλα (οι Βρουκέλλες) και προκαλούν τον μελιταίο πυρετό, γι' αυτό πρέπει να θερμαίνουμε το γάλα σε υψηλή θερμοκρασία για αρκετά λεπτά (παστερίωση) για να θανατωθούν (βλέπε στην επόμενη ενότητα για τους κανόνες υγιεινής).

Σχόλιο 2: Είδαμε στην προηγούμενη ενότητα ότι τα βακτήρια μπορούν να τροποποιηθούν γενετικά και να χρησιμοποιηθούν για να διασπούν πετρελαιοκηλίδες, να συνθέτουν ινσουλίνη κ.α. Αυτό το πετυχαίνουμε χάρη στα πλασμίδια που διαθέτουν. Τα πλασμίδια αυτά, μπορούν να μεταφέρονται από το ένα βακτήριο στο άλλο, γεγονός που εκμεταλλεύεται η βιοτεχνολογία για να δώσει επιθυμητές ιδιότητες στα βακτήρια.

Σχόλιο 3: Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται με ταχύτατους ρυθμούς (σε ευνοϊκές συνθήκες κάθε 20min), και μέσα σε μία μέρα μπορούν να γίνουν τρισεκατομμύρια! Στην πραγματικότητα όμως, ποτέ δεν φτάνουν αυτούς τους απίστευτους αριθμούς διότι εξαντλείται η τροφή αλλά και συσσωρεύονται τοξικές ουσίες από τα ίδια τα βακτήρια με αποτέλεσμα να αναστέλλεται ο πολλαπλασιασμός τους. Επιπλέον, στο σώμα μας τα παθογόνα βακτήρια αντιμετωπίζονται από τους αμυντικούς μηχανισμούς και έτσι σταματά η εξάπλωσή τους στο εσωτερικό του οργανισμού.

Σχόλιο 4: Τα παθογόνα βακτήρια προκαλούν σοβαρές αρρώστιες στον άνθρωπο. Αυτό το κατορθώνουν επειδή παράγουντοξίνες (βλέπε στην επόμενη ενότητα) αλλά και επειδή έχουν την **κάψα** που τα βοηθάει να προσκολλώνται στα κύτταρα (μερικά προσκολλώνται με τα **μαστίγια** και τις **βλεφαρίδες** που διαθέτουν). Επιπλέον η κάψα τα βοηθάει να προστατεύονται από την δράση φαγοκυττάρων. Τέτοιες σοβαρές αρρώστιες στον άνθρωπο, όπως η **σύφιλη**, η **μηνιγγίτιδα** (από τον μηνιγγιτιδόκοκκο) αλλά και ασθένειες που μεταδίδονται από το μολυσμένο νερό και την τροφή όπως η **χολέρα**, η **δυσεντερία** που

προκαλείται από τις σιγκέλες και η σαλμονέλωση που προκαλείται από τις σαλμονέλες.

ΙΟΙ

- Είναι α-κυτταρικές (μη αυτοτελείς) μορφές ζωής
- Προκαλούν ιώσεις
 - A. απλές (π.χ. κρυολόγημα)
 - B. σοβαρές (π.χ. AIDS)
- Έχουν πολύ μικρό μέγεθος (20-250 nm)
- Διαθέτουν
 - A. καψίδιο (από πρωτεΐνες)
- Έχουν γενετικό υλικό DNA ή RNA
 - A. κωδικοποιεί
 - ο Πρωτεΐνες καψιδίου
 - ο Ένζυμα απαραίτητα για τον πολλαπλασιασμό τους
- Είναι υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα γιατί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή
 - ο μηχανισμούς
 - α. Αντιγραφής
 - β. Μεταγραφής
 - γ. Μετάφρασης
 - ο ένζυμα
 - ο υλικά
- Διακρίνονται:
 - A. ανάλογα με τον ξενιστή σε ιούς

- ο Βακτηρίων
- ο Φυτών
- ο Ζώων

Β. ανάλογα με το **γενετικό υλικό** σε ιούς

- ο DNA
- ο RNA

Γ. ανάλογα με την παρουσία ελύτρου ή όχι

- ο Ιοί με έλυτρο
- ο Ιοί χωρίς έλυτρο

- Παρουσιάζουν εξειδίκευση ανάλογα

A. με το είδος του ξενιστή

B. με το είδος του ιστού ή οργάνου που παρασιτούν

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

<u>Αμοιβάδα:</u>	Μονοκύτταρος ευκαρυωτικός μικροοργανισμός που ανήκει στα πρωτόζωα. Κινείται με ψευδοπόδια (π.χ. ιστολυτική αμοιβάδα).
<u>Αναπνευστική οδός:</u>	Η διαδρομή που ακολουθεί ο αέρας για να φτάσει στους πνεύμονες. Περιλαμβάνει τη μύτη, τον φάρυγγα, τον λάρυγγα (ανώτερη αναπνευστική οδός), καθώς και την τραχεία και τους βρόγχους (κατώτερη αναπνευστική οδός), που οδηγούν τον αέρα στις πνευμονικές κυψελίδες.
<u>Αντιγραφή:</u>	Η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων του γενετικού υλικού (DNA ή RNA για τους RNA ιούς).
<u>Αποικία βακτηρίων:</u>	Άθροισμα (κλώνος) βακτηρίων που προέρχονται από πολλαπλασιασμό ενός αρχικού κυττάρου σε στερεό θρεπτικό μέσο.
<u>Αποικοδόμηση:</u>	Η διαδικασία κατά την οποία βακτήρια, μύκητες και άλλοι μικροοργανισμοί του εδάφους μετατρέπουν την νεκρή οργανική ύλη φυτικής και ζωϊκής προέλευσης (φύλλα, καρπούς, τρίχες, πτώματα κ.α) σε ανόργανη, ώστε να γίνει πάλι διαθέσιμη στους παραγωγούς (φυτά).
<u>Ασθένεια του ύπνου:</u>	Θανατηφόρος ασθένεια που οφείλεται στο τρυπανόσωμα το οποίο μεταδίδεται από τη μύγα τσε-τσε και σε πρώτο στάδιο προκαλεί πυρετό και αδυναμία, ενώ σε δεύτερο στάδιο σοβαρά νευρολογικά και ψυχιατρικά προβλήματα. Χαρακτηρίζεται από αδυναμία ύπνου κατά τη διάρκεια της νύχτας ενώ το άτομο καταβάλλεται από υπνηλία την ημέρα. Χωρίς αγωγή ή ασθένεια οδηγεί σε κώμα και τελικά, στο θάνατο.
<u>Βακτήρια:</u>	Μονοκύτταροι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί με απλή κυτταρική δομή που στερούνται οργανωμένου πυρήνα και μεμβρανωδών οργανιδίων.
<u>Βάκιλοι:</u>	Βακτήρια ραβδοειδούς σχήματος.

<u>Βλεφαρίδες:</u>	Μικροί, νηματοειδείς εξωκυτταρικοί σχηματισμοί που βοηθούν στην κίνηση των πρωτοζώων. Βλεφαρίδες απλούστερης δομής διαθέτουν και τα βακτήρια.
<u>Βιταμίνη Κ:</u>	Αποτελεί προσθετική ομάδα ενός ενζύμου το οποίο βοηθά το ήπαρ να συνθέσει προθρομβίνη και άλλες ουσίες χρήσιμες για την πήξη του αίματος. Βρίσκεται στα πράσινα λαχανικά σε μεγάλες ποσότητες, αλλά και συντίθεται από την μικροβιακή χλωρίδα του εντέρου(πιο συγκεκριμένα από το βακτήριο Escherichia coli).
<u>Δερματοφύτα:</u>	Κατηγορία παθογόνων μυκήτων που προσβάλλουν την εξωτερική επιφάνεια του σώματος, ιδιαίτερα το τριχωτό μέρος της κεφαλής και τις μεσοδακτύλιες περιοχές των ποδιών. Προκαλούν κοκκίνισμα στην περιοχή και φαγούρα (κνησμό).
<u>Δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί:</u>	Είναι μικρόβια που δεν είναι παθογόνα, αλλά όταν ο αριθμός τους αυξηθεί ή βρεθούν σε άλλο ιστό από αυτόν στον οποίο παρασιτούν φυσιολογικά, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών, δηλαδή γίνονται παθογόνα.
<u>Εκβλάστημα:</u>	Εξόγκωμα, το οποίο αναπτύσσεται σε κάποιο σημείο του αρχικού μύκητα κατά τη διαδικασία της εκβλάστησης.
<u>Εκβλάστηση:</u>	Τρόπος αναπαραγωγής των μονοκύτταρων μυκήτων. Κατά την κυτταρική διαίρεση το μητρικό κύτταρο δε διχοτομείται αλλά δημιουργεί ένα εξόγκωμα, το εκβλάστημα, το οποίο στη συνέχεια αποκόπτεται ή παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό.
<u>Έλυτρο:</u>	Περίβλημα λιποπρωτεϊνικής σύστασης που περιβάλλει το καψίδιο μερικών ιών.
<u>Ενδοσπόρια:</u>	Ανθεκτικές μορφές αφυδατωμένων βακτηρίων με παχιά κυτταρικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς, ικανά να αντέχουν σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες.
<u>Ένζυμο:</u>	Πρωτεΐνη που δρα σαν καταλύτης, επιταχύνοντας βιολογικές αντιδράσεις.

<u>Επιθηλιακά κύτταρα:</u>	Κύτταρα που ενώνονται στενά μεταξύ τους και καλύπτουν εξωτερικές ή εσωτερικές επιφάνειες. Σχηματίζουν τον επιθηλιακό ιστό και έχουν προστατευτική ή εκκριτική λειτουργία (αδένες).
<u>Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο:</u>	Μικροσκόπιο υψηλής διακριτικής ικανότητας. Επιτυγχάνει μεγάλες μεγεθύνσεις (μέχρι και 1.000.000 φορές).
<u>Ιοί:</u>	Ακυτταρικές, μη – αυτοτελείς μορφές ζωής που δρουν μολύνοντας τα κύτταρα ενός οργανισμού, ενσωματώνοντας το γενετικό τους υλικό στο γονιδίωμα αυτών των κυττάρων. Χρησιμοποιούν για τον πολλαπλασιασμό τους, τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του κυττάρου, όπως και τα περισσότερα ένζυμα που χρειάζονται για την επιβίωση τους.
<u>Ιστολυτική αμοιβάδα:</u>	Παρασιτική αμοιβάδα του παχέος εντέρου του ανθρώπου (<i>Entamoeba histolytica</i>). Προκαλεί αμοιβαδοειδή δυσεντερία (καταστροφή των τοιχωμάτων του εντέρου).
<u>Ιώσεις:</u>	Λοιμώξεις που οφείλονται σε ιούς.
<u>Κάψα:</u>	Περίβλημα που περιβάλλει το κυτταρικό τοίχωμα μερικών βακτηρίων.
<u>Καψίδιο:</u>	Περίβλημα πρωτεϊνικής σύστασης με χαρακτηριστική γεωμετρία που περιβάλλει το γενετικό υλικό του ιού.
<u>Κόκκοι:</u>	Βακτήρια σφαιρικού σχήματος.
<u>Κολπίτιδα:</u>	Είναι φλεγμονή στην περιοχή του κόλπου που οφείλεται συνήθως σε παθογόνα μικρόβια όπως η κάντιντα η λευκάζουσα (<i>Candida albicans</i>) και οι τριχομονάδες.
<u>Κρυολόγημα:</u>	Λοίμωξη του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος που προκαλείται από ιούς.

<u>Κυτταρικό τοίχωμα βακτηρίων:</u>	Περίβλημα που βρίσκεται εξωτερικά από την πλασματική μεμβράνη όλων των βακτηρίων.
<u>Μαστίγια:</u>	Μακριές νηματοειδείς δομές που βοηθούν στην κίνηση των πρωτοζώων και μερικών βακτηρίων.
<u>Μεταγραφή:</u>	Η διαδικασία κατά την οποία, με καλούπι τη μία από τις δύο αλυσίδες του DNA, συντίθεται ένα μονόκλωνο μόριο RNA. Με τη διαδικασία αυτή προκύπτουν όλα τα είδη RNA (mRNA, tRNA, rRNA).
<u>Μετάφραση:</u>	Η διαδικασία σύνθεσης των πρωτεϊνών, που πραγματοποιείται στα ριβοσώματα. Κατά τη διαδικασία αυτή η αλληλουχία νουκλεοτιδίων του mRNA «υπαγορεύει» την παραγωγή μιας πεπτιδικής αλυσίδας με συγκεκριμένη αλληλουχία αμινοξέων.
<u>Μη παθογόνοι μικροοργανισμοί:</u>	Είναι τα μικρόβια τα οποία δεν είναι βλαβερά για την υγεία του ανθρώπου, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στη διατροφή (π.χ. ζυμομύκητες).
<u>Μικροοργανισμοί:</u>	Λέγονται και μικρόβια. Είναι οι οργανισμοί που δεν μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm.
<u>Μικροχλωρίδα (μικροβιακή χλωρίδα):</u>	Είναι πληθυσμός μικροβίων που αποικίζουν το σώμα μας από την στιγμή της γέννησής μας και είναι ωφέλιμα για την υγεία μας, είτε επειδή μας ωφελούν παράγοντας χρήσιμες ουσίες, είτε επειδή ανταγωνίζονται την εγκατάσταση των παθογόνων μικροβίων.
<u>Μονογονία:</u>	Τρόπος αναπαραγωγής των μονοκύτταρων οργανισμών. Γίνεται με διχοτόμηση ή με εκβλάστηση του μητρικού οργανισμού και δεν απαιτεί την ύπαρξη διακριτών φύλων (αρσενικό, θηλυκό). Μονογονία παρατηρείται και σε φυτά.
<u>Μύκητες:</u>	Μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Παρασιτούν ή ζουν ελεύθεροι σε αέρα, στο νερό, στο έδαφος ή στα τρόφιμα και

	αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση ή με εκβλάστηση. Μερικοί είναι παθογόνοι ενώ άλλοι μπορεί να είναι χρήσιμοι σαν αποικοδομητές ή για παραγωγή ουσιών (π.χ αντιβιοτικά)
<u>Μυκητιάσεις:</u>	Νοσήματα που προκαλούνται στον άνθρωπο από παθογόνους μύκητες (π.χ. δερματόφυτα).
<u>Νιτροποιητικά Βακτήρια:</u>	Είναι βακτήρια του εδάφους που μετατρέπουν την αμμωνία σε νιτρικά ιόντα.
<u>Νωτιαίος μυελός:</u>	Τμήμα του κεντρικού νευρικού συστήματος που βρίσκεται στη σπονδυλική στήλη. Από τον νωτιαίο μυελό διέρχονται τα νεύρα που διανέμονται στα άνω και κάτω άκρα.
<u>Ξενιστής:</u>	Οργανισμός ή κύτταρο πάνω ή μέσα στον οποίο ζει ένας άλλος οργανισμός (παράσιτο).
<u>Παράσιτα:</u>	Οργανισμοί που προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού (ξενιστή) προκαλώντας του συχνά βλάβη ή ασθένεια. Διακρίνονται σε ενδοκυτταρικά (π.χ. ιοί) ή εξωκυτταρικά (π.χ. βακτήρια).
<u>Παθογόνοι (για τον άνθρωπο) μικροοργανισμοί:</u>	Παρασιτικοί μικροοργανισμοί που προκαλούν διαταραχές στην υγεία του ανθρώπου.
<u>Πλασματική μεμβράνη:</u>	Η μεμβράνη που περιβάλλει κάθε κύτταρο, προκαρυωτικό ή ευκαρυωτικό. Αποτελείται από λιπίδια, κυρίως φωσφολιπίδια και πρωτεΐνες, οριοθετεί το κύτταρο και συμμετέχει στην ανταλλαγή ουσιών και τη λήψη μηνυμάτων. Λέγεται και κυτταρική μεμβράνη.
<u>Πλασμίδια:</u>	Μόρια γενετικού υλικού (DNA) που βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα των βακτηρίων και είναι μικρότερα από το κύριο γενετικό τους υλικό που βρίσκεται στην πυρηνική περιοχή.
<u>Πλασμώδιο:</u>	Παθογόνο πρωτόζωο που μεταδίδεται με το κουνούπι και προκαλεί στον άνθρωπο την ελονοσία.
<u>Πνευμονική καντιντίαση:</u>	Λοίμωξη του πνεύμονα που οφείλεται στην κάντιντα την λευκάζουσα (Candida albicans).

<u>Πολυομυελίτιδα:</u>	Ασθένεια του νευρικού συστήματος που οφείλεται σε ιό που προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού.
<u>Πρωτόζωα:</u>	Μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί. Κινούνται με μαστίγια, βλεφαρίδες, ή ψευδοπόδια και αναπαράγονται συνήθως μονογονικά με διχοτόμηση. Τέτοια είναι η αμοιβάδα, το παραμήκιο κ.α.
<u>Πυρηνοειδές:</u>	Περιοχή στην οποία είναι συγκεντρωμένο το γενετικό υλικό του βακτηρίου. Λέγεται και πυρηνική περιοχή.
<u>Ριβοσώματα:</u>	Οργανίδια στα οποία πραγματοποιείται η πρωτεϊνοσύνθεση. Τα ριβοσώματα δεν περιβάλλονται από στοιχειώδη μεμβράνη.
<u>Σπειρύλλια:</u>	Βακτήρια ελικοειδούς σχήματος.
<u>Στοματίτιδα:</u>	Φλεγμονή του βλεννογόνου της στοματικής κοιλότητας. Μπορεί να προκληθεί και από την κάντιντα την λευκάζουσα (Candida albicans).
<u>Τοξόπλασμα:</u>	Παθογόνο πρωτόζωο που προσβάλλει βασικά όργανα του ανθρώπου, όπως τους πνεύμονες, το ήπαρ και τον σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους. Μεταδίδεται από τα κατοικίδια ζώα.
<u>Treponema pallidum:</u>	Βακτήριο που προκαλεί την σύφιλη (σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα).
<u>Τρυπανόσωμα:</u>	Παθογόνο πρωτόζωο που μεταδίδεται από τη μύγα τσε-τσε στον άνθρωπο και προκαλεί την ασθένεια του ύπνου.
<u>Υφές:</u>	Δομές νηματοειδούς φύσης που αποτελούν χαρακτηριστικούς σχηματισμούς των πολυκύτταρων μυκήτων.
<u>Ψευδοπόδια:</u>	Παροδικές προεκβολές του κυτταροπλάσματος. Βοηθούν στην κίνηση των πρωτοζώων.

<u>Candida albicans:</u>	Παθογόνος μύκητας που προσβάλλει κυρίως τους βλεννογόνους του ανθρώπου, όπως του πνεύμονα, του στόματος, ή του κόλπου στις γυναίκες προκαλώντας αντίστοιχες μυκητιάσεις, που λέγονται καντιντιάσεις.
<u>Escherichia coli:</u>	Είναι ένα βακτήριο που ανήκει στην μικροβιακή χλωρίδα του ανθρώπου, δηλαδή βρίσκεται στο έντερο του ανθρώπου και βοηθά τον οργανισμό μας παράγοντας βιταμίνη Κ. Επιπλέον, συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού μας.
<u>Vibrio cholera:</u>	Βακτήριο που προκαλεί την χολέρα.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ - ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Τι ονομάζεται μόλυνση και τι λοίμωξη;

Απάντηση

Μόλυνση είναι η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου.

Λοίμωξη είναι η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός του παθογόνου μικροοργανισμού.

Ερώτηση 2

Ποια είναι τα «κριτήρια του Κοχ»;

Απάντηση

Τα κριτήρια αυτά διατυπώθηκαν από τον Ρ. Κοχ και σύμφωνα αυτά, μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν αυτός ο μικροοργανισμός:

- 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 που μολύνθηκαν αλλά και να απομονωθεί εκ νέου από αυτά.

Ερώτηση 3

Με ποιο τρόπο τα βακτήρια απειλούν την υγεία μας;

Απάντηση

Πολλά παθογόνα βακτήρια παράγουν χημικές ουσίες που απειλούν την υγεία μας. Αυτές οι ουσίες ονομάζονται τοξίνες και διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες.

Οι ενδοτοξίνες είναι χημικές ουσίες που βρίσκονται συνδεδεμένες πάνω στο κυτταρικό τοίχωμα βακτηρίων και προκαλούν συμπτώματα όπως: πυρετός, πτώση της αρτηριακής πίεσης κλπ.

Οι εξωτοξίνες είναι προϊόντα του μεταβολισμού των βακτηρίων που εκκρίνονται από αυτά βακτήρια και διασπείρονται με την κυκλοφορία του αίματος του ξενιστή, προσβάλλοντας ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα.

Ερώτηση 4

Με ποιους τρόπους μεταδίδονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί στον άνθρωπο;

Απάντηση

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 και
- με την έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο.

Ερώτηση 5

Ποιες είναι οι πύλες εισόδου των παθογόνων μικροοργανισμών στο ανθρώπινο σώμα;

Απάντηση

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί συνήθως εισέρχονται στο οργανισμό από κάποια ασυνέχεια του δέρματος (μια ανοικτή πληγή) αφού το υγιές δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροοργανισμών ή από τους βλεννογόνους για παράδειγμα του στομάχου, της μύτης, του κόλπου κλπ.

Ερώτηση 6

Τι προϋποθέτουν η πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς και η αντιμετώπιση των λοιμώξεων;

Απάντηση

Η πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς 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.

Ερώτηση 7

Πώς προλαμβάνονται οι μολύνσεις;

Απάντηση

Η υιοθέτηση και η τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής, αποτελούν αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή της μετάδοσης των λοιμωδών νοσημάτων. Σύμφωνα με τους κανόνες αυτούς:

- Το δέρμα, τα μαλλιά και ειδικά τα χέρια πρέπει να πλένονται τακτικά και κυρίως πριν από τα γεύματα.
- Τρόφιμα, όπως τα λαχανικά, θα πρέπει να πλένονται καλά με καθαρό νερό.
- Το γάλα θα πρέπει να παστεριώνεται. Η παστερίωση είναι θέρμανση του γάλακτος στους 62 °C για μισή ώρα. Με αυτήν καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του.
- Το νερό θα πρέπει να χλωριώνεται. Η χλωρίωσή του να ελέγχεται συνεχώς, έτσι ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών.

Ερώτηση 8

Τι είναι τα αντιβιοτικά και από ποιους μικροοργανισμούς παράγονται;

Απάντηση

Είναι χημικές ουσίες που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά και έχουν αντιμικροβιακή

δράση. Η αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αντιβιοτικά.

Ερώτηση 9

Ποιος ανακάλυψε το πρώτο αντιβιοτικό; Πώς ονομάζεται αυτό το αντιβιοτικό και ποιος οργανισμός το παράγει;

Απάντηση

Το 1929, ο Αλεξάντερ Φλέμινγκ ανακάλυψε τυχαία το πρώτο αντιβιοτικό, την πενικιλίνη, όταν διαπίστωσε ότι κάποιες βακτηριακές αποικίες που καλλιεργούσε είχαν μouxλιάσει. Ο μύκητας *Penicillium* (η μούχλα δηλαδή) είχε σκοτώσει τα βακτήρια που βρίσκονταν σε κοντινή απόσταση από αυτόν. Η ουσία που παρήγαγε ο μύκητας, απομονώθηκε, ονομάστηκε πενικιλίνη και αποτέλεσε το πρώτο αντιβιοτικό.

Ερώτηση 10

Με ποιους μηχανισμούς δρουν τα αντιβιοτικά;

Απάντηση

Τα αντιβιοτικά δρουν ενάντια στα μικρόβια γιατί αναστέλλουν ή παρεμποδίζουν κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού. Κάθε αντιβιοτικό έχει εξειδικευμένη δράση και μπορεί να ενεργήσει με έναν από τους εξής μηχανισμούς:

- Να παρεμποδίζει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος, απαραίτητου συστατικού των μικροοργανισμών. Έτσι δρα για παράδειγμα η πενικιλίνη.
- Να προκαλεί διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης, άρα και της επικοινωνίας τους με το περιβάλλον.
- Να αναστέλλει κάποια μεταβολική αντίδραση του μικροοργανισμού, δηλαδή την παραγωγή κάποιου προϊόντος που είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό του.
- Να παρεμβαίνει στις λειτουργίες αντιγραφής του DNA (που είναι απαραίτητη για την αναπαραγωγή των μικροοργανισμών), καθώς και της μεταγραφής σε RNA αλλά και της μετάφρασης του γενετικού υλικού του μικροοργανισμού (που είναι απαραίτητες για την σύνθεση των πρωτεϊνών τους).

Ερώτηση 11

Γιατί η δράση των αντιβιοτικών χαρακτηρίζεται ως επιλεκτική;

Απάντηση

Έχουν επιλεκτική δράση, βλάπτουν μόνο τους μικροοργανισμούς που έχουν δικό τους μεταβολισμό και όχι τα κύτταρα του ανθρώπου.

Ερώτηση 12

Γιατί τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών;

Απάντηση

Τα αντιβιοτικά έχουν επιλεκτική δράση, βλάπτουν μόνο τους μικροοργανισμούς και όχι τα κύτταρα του ανθρώπου. Σαν αποτέλεσμα, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών αφού αυτοί αποτελούν υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα. Οι ιοί δεν έχουν δικό τους μεταβολικό σύστημα αλλά χρησιμοποιούν το μεταβολισμό του κυττάρου ξενιστή. Επειδή τα αντιβιοτικά αναστέλλουν ή παρεμποδίζουν κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού, εξ ορισμού δεν μπορούν να δράσουν στους ιούς.

Ερώτηση 13

Γιατί δεν πρέπει να γίνεται αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών;

Απάντηση

Τα βακτήρια έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν στελέχη ανθεκτικά στα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται εναντίον τους, ειδικά αν αυτά χρησιμοποιούνται αλόγιστα. Έτσι είναι επιτακτική ανάγκη να ανακαλύπτονται συνέχεια νέα και πιο δραστικά αντιβιοτικά. Γι' αυτό το λόγο, τα αντιβιοτικά πρέπει να χρησιμοποιούνται με ορθολογικό τρόπο και πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του ιατρού που τα χορήγησε.

Ερώτηση 14

Ποια νοσήματα χαρακτηρίζονται ως σεξουαλικά μεταδιδόμενα και τι προκαλούν;

Απάντηση

Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα που μεταδίδονται κυρίως με τη σεξουαλική επαφή

είναι ευρέως διαδεδομένα σε όλες τις χώρες του κόσμου και αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας.

Προκαλούν στειρότητα, νοσηρότητα και θνησιμότητα. 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).

Ερώτηση 15

Γνωρίζετε συγκεκριμένες περιπτώσεις σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων;

Απάντηση

Τα πιο συνηθισμένα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα είναι:

η σύφιλη, η γονόρροια και η λοίμωξη από χλαμύδια που προκαλούνται από βακτήρια, ο απλός έρπητας, το AIDS, η λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων, η ηπατίτιδα Β και η ηπατίτιδα C που προκαλούνται από ιούς, η λοίμωξη από τριχομονάδα που προκαλείται από πρωτόζωο και η λοίμωξη από Candida που προκαλείται από μύκητες.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 1

Ερευνητές εντόπισαν, μετά από μελέτες, υψηλά επίπεδα στελεχών βακτηρίων, ανθεκτικών σε αντιβιοτικά, στο κρέας ζώων όπως η γαλοπούλα, το κοτόπουλο και το μοσχάρι. Μπορεί, κατά τη γνώμη σας αυτό να σχετίζεται με τη χρήση αντιβιοτικών στις μονάδες εκτροφής των ζώων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Τα ζώα όπως και ο άνθρωπος αποτελούν ξενιστές παθογόνων μικροβίων.

Για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων των εκτρεφόμενων ζώων χρησιμοποιούνται αντιβιοτικά.

Τα αντιβιοτικά δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού.

Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση, πριν όμως συμβεί αυτό προηγείται η αντιγραφή του DNA του μικροβίου κατά την οποία μπορεί να συμβούν λάθη. Τα λάθη αυτά είναι συνήθως επιβλαβή για το βακτήριο.

Κάποιο από αυτά τα λάθη όμως μπορεί να τροποποιήσει μια συγκεκριμένη βιοχημική αντίδραση κάποιου από τα βακτήρια, την οποία φυσιολογικά ανέστειλε ή παρεμπόδιζε το συγκεκριμένο αντιβιοτικό, με αποτέλεσμα να προκύψει ένα μικρόβιο ανθεκτικό στη δράση του αντιβιοτικού.

Όταν χορηγηθεί το αντιβιοτικό αυτό σε ζώα, ο συγκεκριμένος τύπος βακτηρίου, έχει πλεονέκτημα επιβίωσης σε σχέση με τα άλλα βακτήρια. Θα έχει την ευκαιρία να πολλαπλασιασθεί, αντίθετα με τα αρχικά ευαίσθητα μικρόβια, που θα πεθάνουν από τη δράση του αντιβιοτικού.

Επομένως η αλόγιστη χρήση του αντιβιοτικού στις μονάδες εκτροφής των ζώων θα οδηγήσει

στην επικράτηση των ανθεκτικών βακτηρίων και για αυτό μπορεί να ευθύνεται για τον εντοπισμό ανθεκτικών βακτηρίων στο κρέας, γεγονός που μπορεί να το καταστήσει επικίνδυνο για την κατανάλωση.

Ερώτηση 2

Το 2010 ο διευθυντής της UNAIDS (επιτροπή του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για την αντιμετώπιση του AIDS) ανακοίνωσε ότι περίπου 400 χιλιάδες παιδιά γεννιούνται κάθε χρόνο στο Καμερούν με AIDS. Να εξηγήσετε πώς μπορεί ένα νεογνό να έχει AIDS παρόλο που η ασθένεια δεν είναι κληρονομική. Πώς θα μπορούσε να περιοριστεί ο αριθμός των παιδιών που γεννιούνται με AIDS;

Απάντηση

Το AIDS είναι σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα που οφείλεται σε ιό. Το AIDS, όπως και τα περισσότερα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα μεταδίδονται, εκτός με τη σεξουαλική επαφή, μέσω του αίματος καθώς επίσης από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο. Δεν αποκλείεται επίσης η μετάδοση του ιού κατά τον τοκετό, από τη μητέρα φορέα προς το νεογνό (ο ιός εντοπίζεται και στο μητρικό γάλα). Καθώς η επιστήμη σήμερα δε διαθέτει αποτελεσματικά μέσα για την αντιμετώπιση του ιού θα πρέπει η πολιτεία και τα μέσα μαζικής επικοινωνίας να ενημερώνουν συνεχώς τους πολίτες για τους τρόπους πρόληψης της μόλυνσης από τον ιό. Η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή θα περιορίσει τον αριθμό των γυναικών-φορέων του ιού HIV και επομένως θα περιορίζει τον αριθμό των παιδιών που γεννιούνται με AIDS.

Ερώτηση 3

Η ελονοσία είναι μία ασθένεια η οποία σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας απειλεί το 50% περίπου του πληθυσμού της Γης ενώ σκοτώνει 1 εκατομμύριο ανθρώπους το χρόνο. Η ελονοσία αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση στους ασθενείς ειδικών ανθελνοσιακών φαρμάκων. Να προτείνετε τρεις τρόπους πρόληψης της μόλυνσης από τον παθογόνο παράγοντα που προκαλεί την ασθένεια.

Απάντηση

Η πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς (όπως το πλασμώδιο που προκαλεί την ελονοσία) προϋποθέτουν τη γνώση των μηχανισμών ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού των συγκεκριμένων μικροβίων. Γνωρίζουμε ότι το πλασμώδιο μεταδίδεται στον άνθρωπο μέσω του κουνουπιού. Επομένως στα μέτρα πρόληψης της νόσου περιλαμβάνονται όσα περιορίζουν την εξάπλωση των κουνουπιών (π.χ. ψεκασμοί με εντομοκτόνα, αποξηράνσεις ελών κλπ) καθώς και μέτρα προστασίας από το τσίμπημα των κουνουπιών (π.χ. χρήση εντομοαπωθητικών κλπ).

Ερώτηση 4

Τον περασμένο Νοέμβριο οι Υγειονομικές Αρχές κάποιας χώρας κυκλοφόρησαν τηλεοπτικά μηνύματα με σκοπό την ενημέρωση του κόσμου για την επιδημία γρίπης που είχε ξεσπάσει. Μέσα από αυτά τα μηνύματα οι Αρχές συνιστούσαν τα παρακάτω μέτρα για την πρόληψη της νόσου και την αποφυγή της εξάπλωσής της.

α. Σχολαστικό πλύσιμο των χεριών, ειδικά όταν τα χέρια έχουν έρθει σε επαφή με μολυσμένα αντικείμενα (π.χ. χαρτομάντιλα ασθενή).

β. Ντύσιμο με ζεστά ρούχα. Αποφεύγετε την παραμονή σε ψυχρό περιβάλλον και τις απότομες μεταβολές θερμοκρασίας από χώρο σε χώρο.

γ. Υποχρεωτική χορήγηση προληπτικής δόσης αντιβιοτικού σε όλο τον πληθυσμό, από τα

Κέντρα Υγείας όλης της χώρας που θα γίνεται δωρεάν.

δ. Κάλυψη του στόματος και της μύτης με μαντήλι, όταν το άτομο φτερνίζεται και τήρηση απόστασης ασφαλείας από τους άλλους ώστε να μην μολυνθούν από τα εκτοξευόμενα σταγονίδια.

Να αξιολογήσετε τα προτεινόμενα μέτρα ως προς την αναγκαιότητα και την αποτελεσματικότητά τους.

Απάντηση

Η γρίπη είναι οξεία νόσος του αναπνευστικού συστήματος με υψηλή μεταδοτικότητα που προκαλείται από τους ιούς της γρίπης. Οι ιοί αυτοί προσβάλλουν το ανώτερο ή/και το κατώτερο τμήμα του αναπνευστικού συστήματος (μύτη, φάρυγγας, λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι).

Η ασθένεια μεταδίδεται από το ένα άτομο στο άλλο όταν ένας ασθενής βήχει, φταρνίζεται ή μιλά και διασπείρει τους ιούς στον αέρα με τη μορφή πολύ μικρών, αόρατων σταγονιδίων.

Οι ιοί μπορεί επίσης να μεταδοθούν έμμεσα, μέσω των χεριών, όταν κάποιος αγγίξει αντικείμενα ή επιφάνειες που έχουν μολυνθεί και στη συνέχεια πιάνει τη μύτη, το στόμα ή τα μάτια του.

Επομένως είναι βασικό, για τον περιορισμό της εξάπλωσης της νόσου, τα άτομα να καλύπτουν το στόμα και τη μύτη τους με χαρτομάντιλο ή εναλλακτικά με τον αγκώνα όταν βήχουν ή φταρνίζονται. Έτσι περιορίζεται η διασπορά των ιών μέσω των σταγονιδίων που εκπέμπουν.

Κατά τον ίδιο τρόπο, το συχνό και σχολαστικό πλύσιμο των χεριών μειώνει σημαντικά την διασπορά των ιών, καθώς ακόμα και αν έχουν μολυνθεί από επαφή με μολυσμένο αντικείμενο, με το πλύσιμο ο ιός καταστρέφεται.

Η γρίπη οφείλεται σε ιό, συνεπώς δεν προκαλείται, ούτε επιδεινώνεται άμεσα από την επικράτηση συγκεκριμένων συνθηκών θερμοκρασίας στο περιβάλλον. Οι διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες (π.χ. κρύο), καθώς και οι μεταβολές τους (π.χ. μετάβαση από το ζεστό δωμάτιο στο ψύχος εξωτερικού χώρου) δεν συμμετέχουν στην εξάπλωση της νόσου. Έμμεσα ωστόσο, οι χαμηλές θερμοκρασίες των χειμερινών μηνών, ωθούν τον πληθυσμό να συγκεντρώνεται σε κλειστούς, δύσκολα αεριζόμενους χώρους, με αποτέλεσμα η γρίπη να μεταδίδεται ευκολότερα λόγω του συνωστισμού των ατόμων.

Η υποχρεωτική χορήγηση προληπτικής δόσης αντιβιοτικού σε όλο τον πληθυσμό δεν ενδείκνυται για την πρόληψη της νόσου και την αποφυγή της εξάπλωσής της, επειδή η γρίπη οφείλεται σε ιό. Τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, τον οποίο θα μπορούσε να αναστείλει κάποιο αντιβιοτικό. Η προληπτική χορήγηση αντιβιοτικού συνιστάται μόνο σε περιπτώσεις ατόμων που ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου (π.χ. ασθενείς με AIDS) και αυτό όχι για την πρόληψη της ίδιας της γρίπης, αλλά για την αντιμετώπιση μικροβίων που είναι δυνατόν να μολύνουν το άτομο παράλληλα με τον ιό της γρίπης και να επιβαρύνουν περισσότερο την υγεία του.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα συνιστώμενα μέτρα α και δ είναι απαραίτητα για την πρόληψη και την αναχαίτιση της εξάπλωσης της γρίπης, ενώ τα μέτρα β και γ είναι μάλλον παραπλανητικά και αναποτελεσματικά για το σκοπό αυτό.

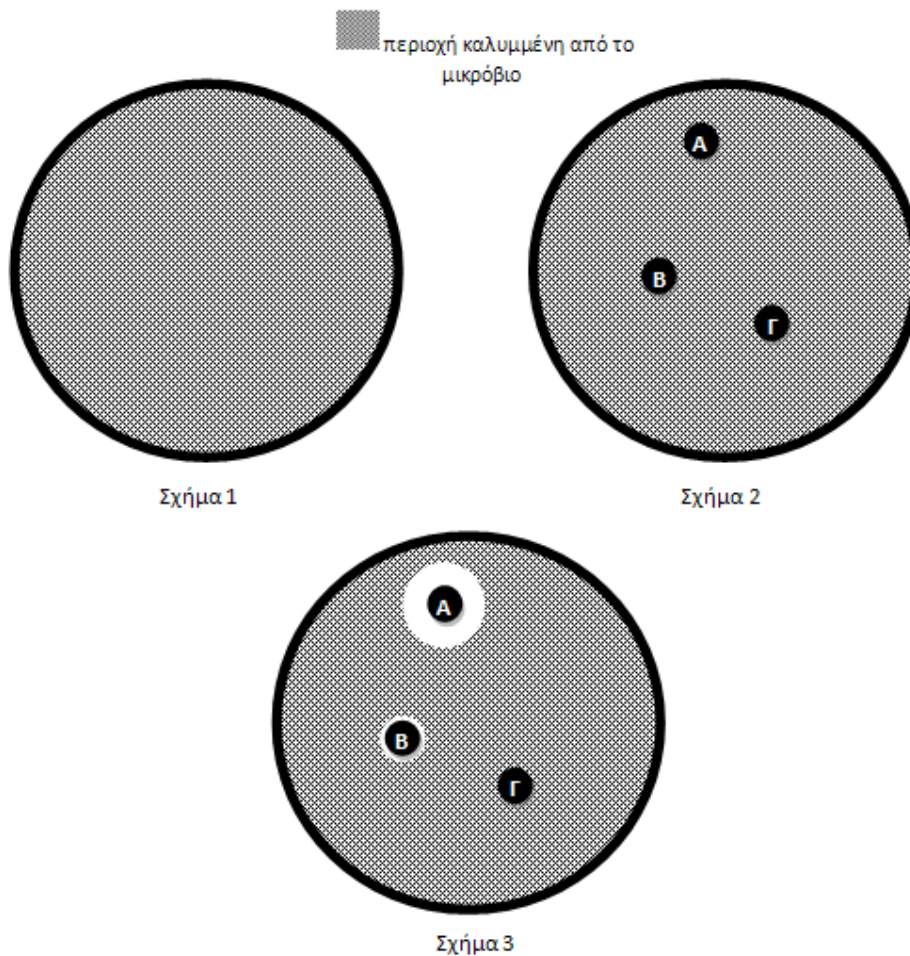
Ερώτηση 5

Ασθενής διακομίστηκε στο νοσοκομείο με έντονα συμπτώματα πνευμονίας και πυρετό. Πριν την εισαγωγή του ο ασθενής ακολουθούσε θεραπευτική αγωγή με το αντιβιοτικό Γ, για την αντιμετώπιση των αρχικών συμπτωμάτων που εμφάνισε, τα οποία όμως όχι μόνο δεν υποχώρησαν αλλά η κατάσταση του ασθενούς επιδεινώθηκε. Στο νοσοκομείο, έπειτα από καλλιέργεια (σχήμα 1) ανιχνεύτηκε στον ασθενή το βακτήριο πνευμονιόκοκκος, το οποίο θα έπρεπε να έχει αντιμετωπιστεί από το αντιβιοτικό που του χορηγήθηκε. Ακολούθησε η λήψη

αντιβιογράμματος. Το αντιβιογράμμα αποτελεί μια βιολογική δοκιμασία η οποία αποσκοπεί στην εξεύρεση του πλέον αποτελεσματικού αντιβιοτικού για την αντιμετώπιση μιας λοίμωξης. Αυτή τη φορά στο μέσο καλλιέργειας του παθογόνου μικροοργανισμού τοποθετήθηκαν δίσκοι μικρής διαμέτρου εμποτισμένοι ο καθένας με διαφορετικό αντιβιοτικό (σχήμα 2). Το δοχείο με την καλλιέργεια τοποθετήθηκε σε κλίβανο επώασης στους 37ο C για 18-24 ώρες, ώστε να πολλαπλασιαστούν οι μικροοργανισμοί. Το σχήμα 3 παρουσιάζει την εικόνα της καλλιέργειας μετά από 24 ώρες. Οι ανοιχτόχρωμες ζώνες γύρω από τους εμποτισμένους δίσκους είναι απαλλαγμένες από το μικρόβιο.

α. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το βακτηριακό στέλεχος που προκάλεσε τη λοίμωξη στον ασθενή εμφανίζει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό Γ; Πώς αποτυπώνεται αυτό στο αντιβιογράμμα;

β. Ποιο αντιβιοτικό θα επιλέγατε να χορηγήσετε στον ασθενή; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



Απάντηση

α. Οι ανοιχτόχρωμες ζώνες γύρω από τους εμποτισμένους δίσκους είναι απαλλαγμένες από το μικρόβιο. Αυτό σημαίνει ότι το βακτήριο δεν αναπτύχθηκε παρουσία του αντιβιοτικού. Στο αντιβιόγραμμα, γύρω από τον δίσκο που ήταν εμποτισμένος με το αντιβιοτικό Γ δεν εμφανίζεται ανοιχτόχρωμη ζώνη, δηλαδή το αντιβιοτικό Γ δεν εμπόδισε την ανάπτυξη του βακτηριακού στελέχους που απομονώθηκε από τον ασθενή. Επομένως, συνεκτιμώντας αφενός το γεγονός ότι η κατάσταση της υγείας του ασθενούς επιδεινώθηκε παρά τη λήψη του αντιβιοτικού Γ και αφετέρου ότι στην καλλιέργεια το αντιβιοτικό Γ δεν επηρέασε τον πολλαπλασιασμό του βακτηρίου, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το βακτηριακό στέλεχος είναι ανθεκτικό στο αντιβιοτικό Γ.

β. Το αντιβιοτικό που θα επιλέγαμε να χορηγήσουμε στον ασθενή είναι το αντιβιοτικό Α, η δράση του οποίου, όπως φαίνεται στο αντιβιόγραμμα, εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό του βακτηρίου πιο δραστικά σε σύγκριση με το αντιβιοτικό Β.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 4 (σελ. 29)

Τρεις ημέρες μετά την αγορά και την κατανάλωση παστεριωμένου γάλατος 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

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.

Όταν λέμε ότι το γάλα έκοψε εννοούμε ότι ξεχωρίζει μια υγρή από μια στερεή φάση (τυρόπηγμα). Το γεγονός ότι το γάλα «έκοψε» υποδηλώνει την ύπαρξη μικροβίων τα οποία μέσω του μεταβολισμού τους τροποποιούν τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του γάλακτος.

Κατά την παστερίωση, κάποια βακτήρια που υπάρχουν στο γάλα δημιουργούν ενδοσπόρια λόγω της έκθεσής τους σε δυσμενείς συνθήκες. Τα ενδοσπόρια παραμένουν σε λανθάνουσα κατάσταση, με χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς, όσο διάστημα το γάλα βρίσκεται στο ψυγείο. Είναι πιθανό όταν το γάλα βγήκε από το ψυγείο και ανοίχτηκε η συσκευασία, κάποια από τα ενδοσπόρια να βλάστησαν. Με τη βλάστηση των ενδοσπορίων επανήλθε ο φυσιολογικός ρυθμός μεταβολισμού των βακτηρίων και οι ουσίες που παράχθηκαν έκαναν το γάλα να «κόψει». Σε αυτό βέβαια μπορεί να συντέλεσαν και άλλα μικρόβια που εισήλθαν, μετά το άνοιγμα της συσκευασίας.

Σημείωση: Το παστεριωμένο γάλα μπορεί να καταναλωθεί με ασφάλεια λίγες μόνο μέρες από την παραγωγή του γιατί ακόμα και με τους χαμηλούς ρυθμούς μεταβολισμού των ενδοσπορίων εξακολουθούν να παράγονται παραπροϊόντα τα οποία κάνουν το γάλα να «κόψει». Σε κάθε περίπτωση το γάλα κόβει γιατί τα βακτήρια του γάλακτος παράγουν μέσω του μεταβολισμού τους οξέα τα οποία προκαλούν μετουσίωση των πρωτεϊνών του γάλακτος και κάνουν το γάλα να πήξει.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 5 (σελ. 29)

Είναι πιθανό να αποτελούμε ξενιστές για παθογόνους μικροοργανισμούς χωρίς να νοσούμε;

Απάντηση

Παθογόνοι είναι οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους και μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία του.

Τα συμπτώματα μιας νόσου δεν εμφανίζονται συνήθως αμέσως μετά τη μόλυνση, αλλά όταν ο παθογόνος μικροοργανισμός εγκατασταθεί και αρχίσει να πολλαπλασιάζεται στο σώμα του ανθρώπου. Επομένως υπάρχει κάποιο χρονικό διάστημα για το οποίο αποτελούμε ξενιστές για κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό χωρίς να νοσούμε. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του AIDS, που ο άνθρωπος μετά τη μόλυνση αποτελεί φορέα του ιού HIV χωρίς να νοσεί, μπορεί όμως να τον μεταδώσει σε άλλους.

Επίσης μπορεί να αποτελούμε ξενιστές για κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό χωρίς να νοσούμε αν αυτός δεν καταφέρει να εγκατασταθεί και να πολλαπλασιαστεί στο σώμα μας. Αυτό μπορεί να συμβεί αν:

- διαθέτουμε φυσική ανοσία για τον μικροοργανισμό αυτό
- οι μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας παρεμποδίσουν αποτελεσματικά τον πολλαπλασιασμό του
- η φυσιολογική μικροχλωρίδα παρεμποδίσει την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό του
- έχουμε εμβολιαστεί ή έχουμε πρόσφατα δεχθεί κατάλληλο ορό
- λαμβάνουμε αντιβιοτικό

Σημείωση: Όλοι οι άνθρωποι αποτελούμε ξενιστές δυνητικά παθογόνων μικροβίων χωρίς να νοσούμε. Στην περίπτωση αυτή εκδηλώνεται ασθένεια όταν οι μικροοργανισμοί αυτοί αυξηθούν (π.χ. επειδή ο ξενιστής παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή βρεθούν σε άλλους ιστούς.

(Για τις περιπτώσεις αδυναμίας εγκατάστασης και πολλαπλασιασμού του παθογόνου μικροοργανισμού ανατρέξαμε σε γνώσεις των ενότητων 4, 5 και 6 του βοηθήματος).

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/02/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ - ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν θα τελειώσεις την ενότητα αυτή, θα είσαι σε θέση να:

1. **διακρίνεις** τη διαφορά μεταξύ των όρων: μόλυνση και λοίμωξη
2. **κατανοείς** τη χρησιμότητα των κριτηρίων του Κοχ για να μπορείς να **αξιολογήσεις** αν μια ασθένεια είναι λοιμώδης ή όχι
3. **περιγράφεις** τον τρόπο με τον οποίο τα βακτήρια βλάπτουν την υγεία μας
4. **αναφέρεις** τους τρόπους μετάδοσης των παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς & τις θέσεις εισόδου τους στον οργανισμό μας
5. **γνωρίζεις** τους τρόπους πρόληψης των μολύνσεων
6. **γνωρίζεις** πότε, πώς και από ποιον ανακαλύφθηκε το πρώτο αντιβιοτικό
7. **εξηγείς** τους μηχανισμούς δράσης των αντιβιοτικών αλλά και να αιτιολογείς την επιλεκτική τους δράση
8. **προσδιορίζεις** τον ρόλο των αντιβιοτικών στην αντιμετώπιση μικροβιακών λοιμώξεων
9. **αιτιολογείς** τη σημασία της ορθολογικής χρήσης των αντιβιοτικών
10. **περιγράφεις** τους τρόπους μετάδοσης των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων καθώς και τις συνέπειές τους
11. **αναφέρεις** τα πιο συνηθισμένα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα καθώς και τους τρόπους πρόληψής τους

ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ -

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- Μερικές έννοιες:
 1. Μόλυνση είναι η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου.
 2. Λοίμωξη είναι η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός του παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό.
 3. Λοιμώδη νοσήματα είναι οι ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς.

Σχόλιο: Η μόλυνση, ως διαδικασία, δεν γίνεται αντιληπτή από τον ξενιστή.

Αντίθετα η λοίμωξη συνοδεύεται συνήθως από συμπτώματα (όπως πυρετός) καθώς από την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό του παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό μας προκαλείται ασθένεια.

Τον όρο "μολυσμένο" τον χρησιμοποιούμε και για αντικείμενα, τρόφιμα και ποτά που φέρουν παθογόνους μικροοργανισμούς.

Υπενθυμίζεται ότι οι διαταραχές της ομοιόστασης και οι ασθένειες δεν οφείλονται αποκλειστικά στους παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών, ο τρόπος ζωής και οι κληρονομικοί παράγοντες μπορούν επίσης να ευθύνονται για αρκετά νοσήματα.

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι μόνο τα λοιμώδη νοσήματα είναι μεταδοτικά.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΚΟΧ

- Διατυπώθηκαν από τον Ρ. Κοχ ο οποίος απομόνωσε το 1882 το βακτήριο που προκαλεί τη φυματίωση και μελέτησε τον τρόπο μετάδοσης του.
- Είναι οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί μια ασθένεια για να θεωρηθεί λοιμώδης.
- Σύμφωνα με αυτά, μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν αυτός:
 - ο Α. Ανιχνεύεται στους ιστούς ή στα υγρά του ασθενούς ή στον οργανισμό ατόμων που πέθαναν από αυτή την ασθένεια.
 - ο Β. Μπορεί να απομονωθεί και να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο.
 - ο Γ. Μπορεί να προκαλέσει την ίδια ασθένεια σε πειραματόζωα που μολύνθηκαν αλλά και να απομονωθεί εκ νέου από αυτά.

Σχόλιο: Τα κριτήρια του Κοχ δεν είναι τρία ανεξάρτητα στοιχεία αλλά συνιστούν μια διαδικασία τριών διαδοχικών βημάτων, που πρέπει να ισχύουν ταυτόχρονα. Στις μέρες μας τα κριτήρια αυτά δεν εφαρμόζονται στην πράξη. Στη διάγνωση ή όχι μιας λοίμωξης οδηγούμαστε από την εκάστοτε συμπτωματολογία και τις μικροβιολογικές αναλύσεις. Στην περίπτωση των ιών συστήνονται πιο εξειδικευμένες εξετάσεις.

ΤΟΞΙΝΕΣ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ

- Χημικές ουσίες που παράγουν πολλά παθογόνα βακτήρια, με τις οποίες απειλούν την υγεία μας. Διακρίνονται σε:
 1. Ενδοτοξίνες: Βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως: ο πυρετός, η πτώση της αρτηριακής πίεσης κλπ.
 2. Εξωτοξίνες: προϊόντα του μεταβολισμού των βακτηρίων που εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και διασπείρονται με την κυκλοφορία του αίματος του ξενιστή προσβάλλοντας συγκεκριμένα, ανάλογα με τη φύση τους, όργανα.

Σχόλιο: Οι τοξίνες δρουν είτε με καταστροφή ειδικών συστατικών του κυττάρου ή με παρεμβολή σε ειδικές κυτταρικές λειτουργίες και είναι υπεύθυνες για το μεγαλύτερο μέρος της παθογένειας πολλών βακτηρίων. Άλλες κατηγορίες μικροοργανισμών βλάπτουν την υγεία μας με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα οι ιοί, προκαλούν λύση των κυττάρων μας, όταν οι νεοσχηματισμένοι ιοί απελευθερώνονται από το κύτταρο-ξενιστή. Η παθογένεια των πρωτοζώων οφείλεται κυρίως στη λύση των προσβαλλόμενων κυττάρων. Οι κυριότερες βλάβες που προκαλούνται από μύκητες οφείλονται σε ανοσοβιολογικές αντιδράσεις υπερευαισθησίας, δηλαδή αλλεργίες, αλλά και σε δηλητηριώδεις ουσίες που παράγουν, τις μυκοτοξίνες, όπως είναι και οι ουσίες που παράγονται από τα δηλητηριώδη μανιτάρια.

ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- τροφή και το νερό,
- επαφή με μολυσμένα ζώα,
- σταγονίδια του βήχα ασθενούς ατόμου,
- άμεση επαφή με μολυσμένα άτομα
- έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο.

Σχόλιο: Οι διάφοροι παθογόνοι μικροοργανισμοί παρουσιάζουν εξειδίκευση σε σχέση με τον τρόπο που μεταδίδονται. Επίσης παρουσιάζουν εξειδίκευση σε σχέση με τον ιστό του ξενιστή που προσβάλλουν.

Με την τροφή, το νερό και τα ποτά μεταδίδονται παθογόνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν ασθένειες του πεπτικού συστήματος, π.χ. η Entamoeba histolytica (πρωτόζωο) που προκαλεί δυσεντερία, το Vibrio cholerae (βακτήριο) που προκαλεί χολέρακ.λ.π.

Σύνηθες παράδειγμα επαφής με μολυσμένο ζώο είναι η επαφή με μολυσμένα έντομα, όπως κουνούπια και μύγες π.χ. το Plasmodium falciparum (πρωτόζωο) που προκαλεί ελονοσία και μεταδίδεται με το κουνούπι.

Τα σταγονίδια του βήχα ή του φτερνίσματος ασθενούς ατόμου αιωρούνται στον αέρα για αρκετή ώρα (μισή έως και πέντε ώρες) και τα μικρόβια μεταφέρονται στο αναπνευστικό σύστημα π.χ. ο ιός της γρίπης.

Το φιλί, η σεξουαλική επαφή, τα μολυσμένα χέρια προς το στόμα, τη μύτη, τα μάτια, συνιστούν άμεση επαφή με τα μολυσμένα άτομα π.χ. ο HIV που προκαλεί AIDS.

Έμμεση επαφή θεωρείται όταν μεσολαβούν μολυσμένα αντικείμενα ατομικής χρήσης του ασθενούς, όπως πετσέτες ή αντικείμενα κοινής χρήσεως, όπως τα χερούλια από τις πόρτες κ.α. Για παράδειγμα οι μύκητες δερματόφυτα που προκαλούν μυκητιάσεις μεταδίδονται π.χ. μέσω μιας μολυσμένης πετσέτας.

ΠΥΛΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- κάποια ασυνέχεια του δέρματος,
- οι βλεννογόνοι που υπάρχουν σε κοιλότητες του οργανισμού όπως το στομάχι, ο κόλπος.

Σχόλιο: Το υγιές δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροοργανισμών στον οργανισμό λόγω της δομής του, και ουσιών που παράγονται από εξειδικευμένους αδένες (ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους) που βρίσκονται σε αυτό.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που εισέρχονται εξαιτίας της λύσης της συνέχειας του δέρματος μπορεί να: προσβάλλουν μόνο το δέρμα (όπως τα δερματόφυτα), να παραμένουν στο σημείο που μπήκαν και να προκαλούν βλάβες με τις εξωτοξίνες που παράγουν, να προχωρήσουν προς την κυκλοφορία του αίματος και από εκεί να εγκατασταθούν σε διάφορους ιστούς, ανάλογα με την εξειδίκευσή τους.

Οι βλεννογόνοι είναι ιστοί που καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού και αποτελούν επίσης έναν αποτελεσματικό φραγμό για την είσοδο των μικροβίων. Εκκρίνουν βλέννα όπου και παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς. Αποτελούνται από κύτταρα που δεν είναι τόσο στενά συνδεδεμένα, όσο της επιδερμίδας. Έτσι είναι εύκολο για έναν μικροοργανισμό να διαπεράσει τον βλεννογόνο και να εισέλθει στο εσωτερικό του οργανισμού. Από βλεννογόνους ενδεικτικά καλύπτονται:

η στοματική κοιλότητα και γενικά όλος ο πεπτικός σωλήνας,

η αναπνευστική οδός,

η εσωτερική επιφάνεια των βλεφάρων (ο βλεννογόνος αυτός ονομάζεται επιπεφυκότας), τα γεννητικά όργανα κλπ.

ΠΡΟΛΗΨΗ ΜΟΛΥΝΣΕΩΝ

- Προϋποθέτει τη γνώση των μηχανισμών ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού των συγκεκριμένων μικροβίων.
- Επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση και τήρηση ορισμένων σημαντικών κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής.
 1. Τακτικό πλύσιμο χεριών, μαλλιών δέρματος
 2. Καλό πλύσιμο τροφίμων, π.χ. λαχανικών
 3. Παστερίωση τροφίμων π.χ. γάλακτος
 4. Χλωρίωση νερού και διαρκής έλεγχός της.
 5. Χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή

Σχόλιο: Ο σχολαστικός καθαρισμός των χεριών είναι απαραίτητος κυρίως πριν από τα γεύματα. Τα χέρια έρχονται σε επαφή καθημερινά με πληθώρα αντικειμένων και επιφανειών, που είναι διάσπαρτα με μικροοργανισμούς, συχνά παθογόνους. Είναι απαραίτητη η εξασφάλιση της καθαριότητας των χεριών για όλους, ειδικά για ανθρώπους που ασχολούνται με τη σίτιση, οδοντιάτρους, χειρουργούς κλπ.

Σχόλιο: Δεν πρέπει να συγχέουμε την παστερίωση με την αποστείρωση. Η αποστείρωση περιλαμβάνει την απαλλαγή ενός αντικειμένου ή θρεπτικού μέσου από οποιαδήποτε μορφή ζωής. Επιτυγχάνεται με θέρμανση σε κλιβάνους σε θερμοκρασία περίπου 1900C για 1 1/2-2 ώρες (ξηρή θέρμανση) ή σε κλιβάνους πίεσης στους 1200C για 15-20 min (υγρή θέρμανση).

Σχόλιο: Πέρα από την τήρηση των κανόνων υγιεινής, η ενίσχυση της άμυνας του οργανισμού, με την καλή διατροφή, τον επαρκή ύπνο, τη γυμναστική, συμβάλλει καθοριστικά στην πρόληψη κατά των λοιμώξεων. Καθοριστικής σημασίας είναι και η αυστηρή τήρηση των προγραμμάτων εμβολιασμού.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

- Στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αντιβιοτικά.

Σχόλιο: Θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι τα αντιβιοτικά δεν είναι ο μοναδικός τρόπος αντιμετώπισης των μικροβίων. Υπάρχουν και άλλοι τρόποι αντιμετώπισης, όπως π.χ. οι οροί, ή τα αντιικά φάρμακα που θα δούμε σε επόμενες ενότητες.

- Τα αντιβιοτικά:

1. Παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά
2. Ανακαλύφθηκαν τυχαία από τον Αλεξάντερ Φλέμινγκ το 1929
3. Δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού. Όλα τα γνωστά αντιβιοτικά δρουν σύμφωνα με έναν από τους παρακάτω μηχανισμούς:
 - ο Παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος.
 - ο Αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών.
 - ο Παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών.
 - ο Προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.
4. Έχουν επιλεκτική δράση
 - ο Βλάπτουν μόνο τους μικροοργανισμούς και όχι τα κύτταρα του ανθρώπου.
 - ο Δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών αφού αυτοί αποτελούν υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.

Σχόλιο: Οι ιοί, όπως έχει ήδη αναφερθεί χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα γιατί 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. Επομένως δεν έχουν δικό τους μεταβολικό σύστημα αλλά χρησιμοποιούν το μεταβολισμό του κυττάρου ξενιστή. Επομένως τα αντιβιοτικά είναι αναποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των ιογενών λοιμώξεων. Σε περιπτώσεις ιώσεων χορηγούνται αντιικά φάρμακα.

5. Η αλόγιστη χρήση τους έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων.

Σχόλιο: Βακτηριακό στέλεχος είναι ένας τύπος βακτηρίων που διαφοροποιείται από τα υπόλοιπα βακτήρια του ίδιου είδους, λόγω μιας μικρής αλλά αναγνωρίσιμης διαφοράς. Τα βακτήρια έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν στελέχη ανθεκτικά στα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται εναντίον τους, μέσω της διαδικασίας της φυσικής επιλογής, όπως θα αναλυθεί στο κεφάλαιο της Εξέλιξης.
Ένα επιπλέον πρόβλημα που δημιουργείται από την αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών είναι η εξόντωση ωφέλιμων συμβιωτικών στον άνθρωπο μικροοργανισμών. Στον ανθρώπινο οργανισμό φυσιολογικά συμβιώνουν μικροοργανισμοί που αποτελούν, όπως έχουμε δει σε προηγούμενη ενότητα, τη φυσιολογική μικροχλωρίδα.

ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΩΣ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ (ΣΜΝ)

- **Μεταδίδονται:**
 1. με τη σεξουαλική επαφή (κυρίως)
 2. μέσω του αίματος ή των παραγώγων του
 3. από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο.
- **Μπορούν να προκαλέσουν:**
 1. στειρότητα
 2. νοσηρότητα
 3. και θνησιμότητα.
- **Συχνότητα εμφάνισης:** περί τα 250 εκατομμύρια περιστατικά ετησίως (το 1/3 αφορά εφήβους).
- **Συνηθισμένα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα:**
 1. από βακτήρια: σύφιλη, γονόρροια, λοίμωξη από χλαμύδια
 2. από ιούς: απλός έρπητας, AIDS, λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων, ηπατίτιδα Β, ηπατίτιδα C.
 3. από πρωτόζωα: λοίμωξη από τριχομονάδα
 4. από μύκητες: λοίμωξη από Candida

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

<u>Αντιβιοτικά</u>	Χημικές ουσίες με εξειδικευμένη αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά και δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση των παθογόνων μικροοργανισμών (βακτηρίων, πρωτοζώων και μυκήτων).
<u>Βλεννογόνος</u>	Είδος επιθηλιακού ιστού που καλύπτει κοιλότητες του οργανισμού (π.χ βλεννογόνος στοματικής κοιλότητας, στομάχου κ.λ.π) και περιέχει κύτταρα που παράγουν βλέννα. Οι βλεννογόνοι αποτελούν πύλη εισόδου μικροβίων στον οργανισμό
<u>Γονόκοκκος</u>	(<i>Neisseria gonorrhoeae</i>) Βακτήριο που προκαλεί την σεξουαλικά μεταδιδόμενη ασθένεια γονοκοκκική ουρηθρίτιδα ή απλά γονόρροια.
<u>Γονοκοκκική ουρηθρίτιδα ή γονόρροια</u>	Σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα που συχνά προκαλεί φλεγμονή στην ουρήθρα και αν δε θεραπευθεί έγκαιρα μπορεί να προκαλέσει στειρότητα.
<u>Ενδοτοξίνες</u>	Χημικές ουσίες που βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για διάφορα γενικά συμπτώματα, όπως πυρετός, πτώση της αρτηριακής πίεσης κ.ά.
<u>Εξωτοξίνες</u>	Χημικές ουσίες που εκκρίνονται από παθογόνα βακτήρια, διασπείρονται με την κυκλοφορία του αίματος στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και ανάλογα με τη φύση τους προσβάλλουν συγκεκριμένα όργανα.
<u>Ιός ανθρώπινων θηλωμάτων</u>	(<i>Human papilloma virus</i>) Ιός που προκαλεί αλλοιώσεις του δέρματος των γεννητικών οργάνων, γνωστές και ως κονδυλώματα.
<u>Καλλιέργεια</u>	Διαδικασία ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού

	μικροοργανισμών, φυτικών ή ζωικών κυττάρων σε τεχνητό θρεπτικό υλικό, κάτω από κατάλληλες συνθήκες, με σκοπό την ταυτοποίηση και τη μελέτη τους.
<u>Κοχ, Ρόμπερτ (1843-1910)</u>	Νομπελίστας Γερμανός ιατρός που απομόνωσε τα βακτήρια που προκαλούν τις ασθένειες του άνθρακα, της φυματίωσης και της σύφλης και έγινε διάσημος για τα «Κριτήρια του Κοχ», που καθορίζουν αν μια ασθένεια είναι λοιμώδης, προκαλείται δηλαδή από παθογόνο μικροοργανισμό.
<u>Κριτήρια Κοχ</u>	Προϋποθέσεις που διατυπώθηκαν από τον Ρ.Κοχ και καθορίζουν αν μια ασθένεια οφείλεται σε παθογόνο μικροοργανισμό ή όχι.
<u>Κυτταρικό τοίχωμα</u>	Κυτταρικό περίβλημα, εξωτερικά της πλασματικής μεμβράνης, που διαθέτουν τα φυτικά κύτταρα, οι μύκητες και τα βακτήρια. Η σύστασή του διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών ειδών κυττάρων, π.χ. κυτταρίνη (πολυσακχαρίτης) στα φυτικά κύτταρα, πεπτιδογλυκάνη (σύμπλοκο πολυσακχαριτών και πεπτιδίων) στα βακτηριακά κύτταρα.
<u>Λοιμώδες νόσημα</u>	Ασθένεια που προκαλείται από παθογόνο μικροοργανισμό.
<u>Λοίμωξη</u>	Εγκατάσταση και πολλαπλασιασμός ενός παθογόνου μικροοργανισμού μέσα στον ξενιστή του.
<u>Μεταβολισμός</u>	Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων που συμβαίνουν στα κύτταρα των ζωντανών οργανισμών, οι οποίες εξασφαλίζουν ανταλλαγή ύλης και ενέργειας με το περιβάλλον με σκοπό την ανάπτυξη, την αναπαραγωγή και την ομοιόστασή τους.
<u>Μόλυνση</u>	Είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ξενιστή.
<u>Παστέρ, Λουί (1822-1895)</u>	Γάλλος χημικός, γνωστός ως «Πατέρας της Μικροβιολογίας». Τα πειράματά του

	επιβεβαίωσαν τη θεωρία ότι πολλές ασθένειες προκαλούνται από μικρόβια. Από αυτόν εφαρμόστηκε και πήρε το όνομά της η διαδικασία της παστερίωσης με σκοπό τη βραχεία συντήρηση των προϊόντων.
<u>Παστερίωση γάλακτος</u>	Θέρμανση του γάλακτος στους 62° C για μισή ώρα, οπότε καταστρέφονται όλα τα παθογόνα και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια.
<u>Πειραματόζωο</u>	Οργανισμός που χρησιμοποιείται σε επιστημονικά πειράματα, με σκοπό την επιβεβαίωση ή την απόρριψη μιας επιστημονικής υπόθεσης, την παραγωγή προϊόντων, ή τη μελέτη της αποτελεσματικότητας διαφόρων φαρμακευτικών ουσιών.
<u>Πενικιλίνη:</u>	Αντιβιοτικό που παράγεται από μύκητες του γένους Penicillium και παρεμποδίζει τη σύνθεση του βακτηριακού κυτταρικού τοιχώματος. Ανακαλύφτηκε τυχαία το 1929 από τον Αλεξάντερ Φλέμινγκ.
<u>Πλασματική μεμβράνη</u>	Μεμβράνη λιποπρωτεϊνικής φύσης που περιβάλλει το κύτταρο και το διαχωρίζει από το περιβάλλον. Παρουσιάζει επιλεκτική διαπερατότητα όσον αφορά την έξοδο και είσοδο ουσιών από και προς το κύτταρο και συμμετέχει στην υποδοχή και ερμηνεία μηνυμάτων από το περιβάλλον.
<u>Πρόληψη ασθενειών:</u>	Η λήψη μέτρων για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών.
<u>Σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα:</u>	Νοσήματα που μεταδίδονται κυρίως με τη σεξουαλική επαφή και οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς όπως βακτήρια, ιούς, πρωτόζωα και μύκητες.
<u>Στειρότητα</u>	Ανικανότητα ενός οργανισμού να αποκτήσει απογόνους.
<u>Τοξίνες</u>	Χημικές ουσίες που παράγονται από βακτήρια και έχουν βλαπτικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου. Διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες.

<u>Τριχομονάδα</u>	(<i>Trichomonas vaginalis</i>) Πρωτόζωο που προκαλεί λοίμωξη των γεννητικών οργάνων.
<u>Φλέμινγκ, Αλεξάντερ (1881-1955)</u>	Νομπελίστας Σκωτσέζος βιολόγος και φαρμακολόγος, που ανακάλυψε το 1928 το πρώτο αντιβιοτικό, την πενικιλίνη.
<u>Φυματίωση</u>	Λοιμώδης νόσημα του αναπνευστικού, κυρίως, συστήματος που προκαλείται από το βακτήριο <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , γνωστό και ως βάκιλο του Κοχ.
<u>Χλαμύδιο</u>	(<i>Chlamydia trachomatis</i>) Βακτήριο που προκαλεί σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα, συχνά χωρίς συμπτώματα, το οποίο αν δεν θεραπευθεί εγκαίρως, προκαλεί σημαντική νοσηρότητα και στειρότητα.
<u>Χλωρίωση νερού</u>	Μέθοδος απολύμανσης του νερού. Προστίθεται χλώριο ή ενώσεις που παράγουν χλώριο σε δεξαμενές νερού με σκοπό τη μείωση του πληθυσμού των παθογόνων μικροοργανισμών που είναι παρόντες σε αυτό.
<u>Penicillium</u>	Γένος μυκήτων που περιλαμβάνει πάνω από 150 ξεχωριστά είδη, γνωστοί και ως μούχλες.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΟΣΙΑΣ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Από ποιούς παράγοντες εξαρτάται η επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού;

Απάντηση

Η επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού εξαρτάται από τη συντονισμένη λειτουργία των ιστών και των οργάνων του. Παράλληλα προϋποθέτει την προστασία του από εξωτερικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να διαταράξουν αυτή τη συντονισμένη λειτουργία.

Ερώτηση 2

Ποιοί παράγοντες θα μπορούσαν να διαταράξουν τη συντονισμένη λειτουργία του οργανισμού;

Απάντηση

Κάποιοι εξωτερικοί παράγοντες που θα μπορούσαν να διαταράξουν τη συντονισμένη λειτουργία του οργανισμού είναι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ή οι ουσίες που παράγονται από αυτούς.

Ερώτηση 3

Πώς επιτυγχάνεται η άμυνα του οργανισμού εναντίον των παθογόνων μικροβίων;

Απάντηση

Η ικανότητα άμυνας του οργανισμού μας στη δράση των διάφορων μικροοργανισμών στηρίζεται σε πολύπλοκους μηχανισμούς. Οι μηχανισμοί αυτοί διακρίνονται:

Ανάλογα με τη θέση τους στο ανθρώπινο σώμα σε:

α. εξωτερικούς και

β. εσωτερικούς

Ανάλογα με το εύρος της δράσης τους σε:

α. μη ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς (αντιμετωπίζουν γενικά οποιονδήποτε παθογόνο μικροοργανισμό)

β. ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς (αντιμετωπίζουν, εξειδικευμένα, έναν συγκεκριμένο παθογόνο παράγοντα)

Ερώτηση 4

Ποιος είναι ο ρόλος και η σύσταση του αίματος;

Απάντηση

Βασικός παράγοντας οργάνωσης της εσωτερικής άμυνας του οργανισμού, τόσο της ειδικής όσο και της μη ειδικής είναι το αίμα. Το αίμα είναι ένας υγρός ιστός που αποτελείται τόσο από τα έμμορφα συστατικά (κύτταρα) όσο και από τα συστατικά του πλάσματος.

Ερώτηση 5

Ποιο είναι το κέντρο της αιμοποίησης και ποιος είναι ο ρόλος του;

Απάντηση

Ο ερυθρός μυελός των οστών αποτελεί το σημαντικότερο κέντρο αιμοποίησης. Παράγει τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα, από τα οποία με διαφοροποίηση θα παραχθούν όλα τα κύτταρα που συμμετέχουν στους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου.

Ερώτηση 6

Ποιοι είναι οι εξωτερικοί και ποιοι οι εσωτερικοί μη ειδικοί αμυντικοί μηχανισμοί;

Απάντηση

Οι μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας διακρίνονται σε:

Εξωτερικούς: Δέρμα και βλεννογόνοι

Εσωτερικούς: Φαγοκυττάρωση, φλεγμονή ή φλεγμονώδης αντίδραση, πυρετός και αντιμικροβιακές ουσίες όπως οι ιντερφερόνες, το συμπλήρωμα και η προπερδίνη.

Ερώτηση 7

Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας: Ποιο είναι το χαρακτηριστικό τους και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Βασικό χαρακτηριστικό των μηχανισμών μη ειδικής άμυνας είναι η δυνατότητα αντιμετώπισης οποιουδήποτε παθογόνου μικροοργανισμού. Περιλαμβάνουν μηχανισμούς που παρεμποδίζουν την είσοδο μικροοργανισμών στον οργανισμό μας και μηχανισμούς που αντιμετωπίζουν γενικά τους μικροοργανισμούς, όταν καταφέρουν να εισέλθουν στον οργανισμό.

Ερώτηση 8

Με ποιούς τρόπους το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό.

Απάντηση

Το δέρμα είναι εξωτερικός, μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός. Εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών στον οργανισμό εξαιτίας:

- α. **Της δομής του:** Η κεράτινη στοιβάδα αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας που λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων.
- β. **Των ουσιών** που παράγονται από τους αδένες του δέρματος και δημιουργούν δυσμενές περιβάλλον για τα μικρόβια:
 - i. Το γαλακτικό οξύ και η λυσοζύμη (ένζυμο που καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων) του ιδρώτα που παράγεται από τους ιδρωτοποιούς αδένες
 - ii. Τα λιπαρά οξέα του σμήγματος που παράγεται από τους σμηγματογόνους αδένες
- γ. **Τους μη παθογόνους μικροοργανισμούς** στην επιφάνεια του δέρματος που ανταγωνίζονται τους παθογόνους μικροοργανισμούς και εμποδίζουν την εγκατάστασή τους σε αυτήν

Ερώτηση 9

Τι είναι οι βλεννογόνοι; Ποιος είναι ο ρόλος τους και πως τον επιτυγχάνουν;

Απάντηση

Οι βλεννογόνοι του σώματος καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού, όπως τη στοματική, τη ρινική, το στομάχι, τον κόλπο καθώς και την εσωτερική επιφάνεια των βλεφάρων που λέγεται επιπεφυκότας. Αποτελούν αφενός εσωτερικό μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό και αφετέρου αποτελούν πύλες εισόδου μικροβίων. Ο αμυντικός ρόλος τους εξασφαλίζεται με την έκκριση βλέννας που παγιδεύει τα μικρόβια. Ο αμυντικός ρόλος κάποιων βλεννογόνων όπως του αναπνευστικού συστήματος υποβοηθείται από το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο, που αποτελεί επίσης φραγμό μικροβίων, ενώ του βλεννογόνου του στομάχου με την παραγωγή υδροχλωρικού οξέος, που καταστρέφει τους περισσότερους παθογόνους μικροοργανισμούς που εισέρχονται με την τροφή στο στομάχι.

Ερώτηση 10

Τι είναι το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο και ποιος είναι ο ρόλος του;

Απάντηση

Ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού διαθέτει επιπλέον το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο, το οποίο αποτελεί επίσης φραγμό στην είσοδο των μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί παγιδεύονται στη βλέννα και με την βοήθεια των βλεφαρίδων του επιθηλίου απομακρύνονται από την αναπνευστική οδό.

Ερώτηση 11

Πως το σάλιο και τα δάκρυα συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού μας;

Απάντηση

Το σάλιο που παράγεται από τους σιελογόνους αδένες και εκκρίνεται μέσα στη στοματική κοιλότητα και τα δάκρυα που παράγονται από τους δακρυϊκούς αδένες προστατεύουν το βλεννογόνο της στοματικής κοιλότητας και του επιπεφυκότα του ματιού αντίστοιχα. Σάλιο και δάκρυα περιέχουν λυσοζύμη σε μεγάλες ποσότητες, ένα ένζυμο με αντιβακτηριακή δράση. Η λυσοζύμη καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων.

Ερώτηση 12

Ποιοι μηχανισμοί αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό;

Απάντηση

Αν, ένα μικρόβιο διαπεράσει τους εξωτερικούς φραγμούς προστασίας, θα έρθει αντιμέτωπο με μια δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, τους εσωτερικούς μη ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς. Σε αυτούς ανήκουν η φαγοκυττάρωση, η φλεγμονή ή φλεγμονώδης αντίδραση, ο πυρετός και οι αντιμικροβιακές ουσίες όπως οι ιντερφερόνες, το συμπλήρωμα και η προπερδίνη.

Ερώτηση 13

Τι είναι τα φαγοκύτταρα; Πώς δρουν; Ποια είναι η σημασία τους;

Απάντηση

Τα φαγοκύτταρα αποτελούν κατηγορία των λευκών αιμοσφαιρίων και διακρίνονται σε ουδετερόφιλα και μονοκύτταρα τα οποία διαφοροποιούνται αρχικά σε μακροφάγα και εγκαθίστανται στους ιστούς. Τα φαγοκύτταρα εγκλωβίζουν τον μικροοργανισμό και τον καταστρέφουν, δηλαδή κάνουν φαγοκυττάρωση. Αποτελούν εσωτερικό μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό της φαγοκυττάρωσης. Με την φαγοκυττάρωση αντιμετωπίζονται και οι ιοί. Επιπλέον τα μακροφάγα εκθέτουν στην επιφάνειά τους, κάποια τμήματα του μικροβίου που φαγοκυττάρωσαν. Αυτό εξυπηρετεί τη δράση των ειδικών μηχανισμών άμυνας.

Ερώτηση 14

Τι είναι η φλεγμονώδης αντίδραση;

Απάντηση

Είναι εσωτερικός, μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός. Εμφανίζεται σε περιπτώσεις κάκωσης κάποιου ιστού, όπως για παράδειγμα όταν τραυματιστεί το δέρμα μας και εισέλθουν, από το τραύμα (ασυνέχεια του δέρματος), στον οργανισμό μας κάποιοι παθογόνοι μικροοργανισμοί.

Εκδηλώνεται με τα εξής συμπτώματα: Κοκκίνισμα στην περιοχή του τραύματος, οίδημα, τοπική άνοδο της θερμοκρασίας και πόνο.

Ερώτηση 15

Που οφείλεται το κοκκίνισμα και η τοπική άνοδος της θερμοκρασίας στην περιοχή του τραύματος;

Απάντηση

Τα αιμοφόρα αγγεία της περιοχής του τραύματος διαστέλλονται οπότε αυξάνεται η παροχή αίματος με αποτέλεσμα να αυξάνεται η συγκέντρωση αίματος στο σημείο της φλεγμονής γεγονός που δικαιολογεί το κοκκίνισμα στην περιοχή του τραύματος καθώς και την τοπική άνοδο της θερμοκρασίας. Η μεταφορά θερμότητας εξασφαλίζεται με το αίμα, όπως είδαμε στην θερμορύθμιση.

Ερώτηση 16

Τι είναι και πού οφείλεται το οίδημα στην περιοχή του τραύματος;

Απάντηση

Τα αιμοφόρα αγγεία της περιοχής του τραύματος διαστέλλονται οπότε αυξάνεται η παροχή αίματος με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η ποσότητα του πλάσματος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το πλάσμα του αίματος να διαχέεται στους γύρω ιστούς προκαλώντας τοπικό οίδημα (πρήξιμο).

Ερώτηση 17

Πώς εξηγείται ο πόνος στο σημείο της φλεγμονής;

Απάντηση

Ο πόνος οφείλεται στον τραυματισμό των απολήξεων των νευρικών κυττάρων ή στη δράση τοξικών ουσιών σε αυτές τις απολήξεις. Αυτές οι τοξικές ουσίες- τοξίνες- απελευθερώνονται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Ερώτηση 18

Τι είναι το ινώδες; Ποιος είναι ο ρόλος του;

Απάντηση

Το ινώδες είναι ένα πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης. Με αυτό πήζει το αίμα στην περιοχή του τραύματος οπότε σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών.

Ερώτηση 19

Πως τα φαγοκύτταρα προσελκύονται στο σημείο της φλεγμονής;

Απάντηση

Με την αυξημένη κυκλοφορία του αίματος, τα φαγοκύτταρα φτάνουν πιο γρήγορα στο σημείο της φλεγμονής για να καταστρέψουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα φαγοκύτταρα προσελκύονται στο σημείο από χημικές ουσίες που παράγονται από τα τραυματισμένα κύτταρα του δέρματος ή από τους ίδιους τους παθογόνους μικροοργανισμούς

Ερώτηση 20

Τι είναι το πύον και τι περιέχει;

Απάντηση

Το πύον είναι παχύρρευστο κιτρινωπό υγρό, που περιέχει νεκρά φαγοκύτταρα και νεκρούς μικροοργανισμούς. Σχηματίζεται στο σημείο της φλεγμονής.

Ερώτηση 21

Τι είναι ο πυρετός;

Απάντηση

Είναι εσωτερικός, μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός. Είναι η υψηλή, μη φυσιολογική θερμοκρασία του σώματός μας. (Η φυσιολογική θερμοκρασία του, όπως είδαμε στη θερμορύθμιση, είναι $36,6^{\circ}\text{C}$ περίπου και διατηρείται σε αυτό το επίπεδο με ομοιοστατικό μηχανισμό).

Ερώτηση 22

Πότε εμφανίζεται ο πυρετός;

Απάντηση

Ο πυρετός εμφανίζεται σε περίπτωση γενικευμένης μικροβιακής μόλυνσης. Οι ενδοτοξίνες που βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων είναι υπεύθυνες και για την εμφάνιση του πυρετού.

Ερώτηση 23

Με ποιο τρόπο ο πυρετός αντιμετωπίζει τα βακτήρια και τους ιούς;

Απάντηση

Ο αμυντικός ρόλος του πυρετού εξασφαλίζεται:

- α. Άμεσα στα βακτήρια διότι εμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων, με αποτέλεσμα να σταματά η εξέλιξη της ασθένειας.
- β. Έμμεσα στους ιούς διότι αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό τους. Ο πυρετός παρεμποδίζει την λειτουργία των ενζύμων των κυττάρων του οργανισμού μας. Έτσι, οι ιοί δεν μπορούν να πολλαπλασιαστούν μέσα σε αυτά, επειδή είναι υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.
- γ. Με το να ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων.

Ερώτηση 24

Ποιες είναι οι αντιμικροβιακές ουσίες της εσωτερικής, μη ειδικής άμυνας;

Απάντηση

Είναι πρωτεΐνες με αντιμικροβιακή δράση που τις παράγει ο οργανισμός μας. Οι κυριότερες από αυτές είναι οι ιντερφερόνες, το συμπλήρωμα και η προπερδίνη.

Ερώτηση 25

Τι είναι οι ιντερφερόνες; Πού και πότε παράγονται; Πού απελευθερώνονται;

Απάντηση

Οι ιντερφερόνες αποτελούν εσωτερικό, μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό μόνον για τους ιούς. Είναι πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιό. Ανιχνεύονται αρχικά μέσα στο κυτταρόπλασμα του μολυσμένου κυττάρου όπου και παράγονται. Απελευθερώνονται σε ένα επόμενο στάδιο στο μεσοκυττάριο υγρό.

Ερώτηση 26

Τι εξασφαλίζει η σύνδεση των ιντερφερονών στους υποδοχείς των γειτονικών υγιών κυττάρων;

Απάντηση

Οι ιντερφερόνες που απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό συνδέονται με τους υποδοχείς της εξωτερικής επιφάνειας των γειτονικών υγιών κυττάρων. Η σύνδεση αυτή ενεργοποιεί τα υγιή κύτταρα για να παράγουν άλλες πρωτεΐνες που μπορούν να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών και έτσι να προστατεύουν τα υγιή κύτταρα διότι ακόμη και αν ο ιός εισέλθει σε αυτά δεν μπορεί να πολλαπλασιαστεί.

Ερώτηση 27

Τι είναι το συμπλήρωμα και η προπερδίνη; Ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Το συμπλήρωμα είναι μια ομάδα από 20 πρωτεΐνες που βρίσκονται στον ορό του αίματος. Έχουν αντιμικροβιακή δράση δηλαδή καταστρέφουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Η προπερδίνη είναι μια ομάδα από 3 πρωτεΐνες που βρίσκονται στον ορό του αίματος και δρουν σε συνδυασμό με το συμπλήρωμα για την καταστροφή των μικροβίων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 1

Αν το δέρμα του ενός ανθρώπου τραυματιστεί από αιχμηρό αντικείμενο και κάποιοι παθογόνοι μικροοργανισμοί καταφέρουν να εισβάλλουν στον οργανισμό μέσω της διακοπής της συνέχειας του δέρματος, εκδηλώνεται στη συγκεκριμένη περιοχή φλεγμονή. Στην περιοχή της φλεγμονής προκαλείται οίδημα και σχηματίζεται ινώδες και πύον.

- α. Πώς συντελεί η φλεγμονώδης αντίδραση στην άμυνα του οργανισμού;
- β. Ποια σημασία έχει ο σχηματισμός του ινώδους για τον οργανισμό;
- γ. Να εξηγήσετε πώς προκαλείται οίδημα στην περιοχή της φλεγμονής.
- δ. Τι είναι το πύον;

Απάντηση

α. Τα αιμοφόρα αγγεία της τραυματισμένης περιοχής διαστέλλονται, με αποτέλεσμα να συγκεντρώνεται περισσότερο αίμα, επομένως και περισσότερα φαγοκύτταρα. Τα φαγοκύτταρα περνούν από την κυκλοφορία του αίματος στους ιστούς, όπου προσελκύονται από χημικές ουσίες που απελευθερώνονται είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα είτε από τους μικροοργανισμούς. Τα φαγοκύτταρα τα οποία φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος στο σημείο της φλεγμονής όπως και τα μακροφάγα που είναι εγκατεστημένα στους ιστούς (εικόνα 1.20 σχολικού βιβλίου) καταστρέφουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Επίσης λόγω της τοπικής διαστολής των αγγείων διαχέεται πλάσμα στους γύρω ιστούς. Το πλάσμα περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες, οι οποίες καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς ή ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.

β. Το ινώδες είναι ένα πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης. Ο σχηματισμός του ινώδους σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών.

γ. Λόγω της διαστολής των αγγείων το πλάσμα του αίματος διαχέεται στους γύρω ιστούς. Η

συγκέντρωση αυτή του πλάσματος προκαλεί τοπικό οίδημα (πρήξιμο).

δ. Το πύον είναι ένα παχύρρευστο κιτρινωπό υγρό που σχηματίζεται στο «πεδίο της μάχης» που διεξάγεται μεταξύ των μικροβίων και των κυττάρων τα οποία υπερασπίζονται την υγεία μας. Περιέχει νεκρά φαγοκύτταρα και νεκρούς μικροοργανισμούς.

Ερώτηση 2

Ποιοι παράγοντες ενεργοποιούν, ενισχύουν ή διευκολύνουν τη φαγοκυττάρωση;

Απάντηση

- Τα φαγοκύτταρα ενεργοποιούνται μετά την εμφάνιση ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο εσωτερικό του οργανισμού μας. Το πλάσμα που διαχέεται από το αίμα στους γύρω ιστούς, στην περιοχή που εκδηλώνεται φλεγμονώδης αντίδραση, περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες οι οποίες ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.
- Επίσης χημικές ουσίες, που απελευθερώνονται είτε από τραυματισμένα κύτταρα είτε από τους μικροοργανισμούς, στην περιοχή ενός τραύματος, προσελκύουν φαγοκύτταρα τα οποία δρουν καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
- Τέλος ο πυρετός ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων.

Ερώτηση 3

Σε ασθενή διαγνώστηκε ηπατίτιδα C. Στον ασθενή χορηγήθηκε σκεύασμα που περιείχε ιντερφερόνες.

α. Τι είναι οι ιντερφερόνες;

β. Πώς θα συντελέσουν στην αντιμετώπιση της ασθένειας;

Απάντηση

α. Οι ιντερφερόνες είναι πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα του σώματος, όταν αυτά μολυνθούν από ιό. Οι ιντερφερόνες στη συνέχεια απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό και συνδέονται με υποδοχείς των γειτονικών κυττάρων. Στα κύτταρα αυτά ενεργοποιείται η παραγωγή άλλων πρωτεϊνών, οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Η παραγωγή τους εμποδίζει την περαιτέρω εξάπλωση του ιού στο ανθρώπινο σώμα.

β. Ως φάρμακο οι ιντερφερόνες έχουν την ίδια λειτουργία με αυτή των ιντερφερονών που παράγουν τα κύτταρα του οργανισμού μας. Η σύνδεσή τους σε υγιή κύτταρα θα ενεργοποιήσει την παραγωγή άλλων πρωτεϊνών στα κύτταρα αυτά οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Έτσι τα υγιή κύτταρα προστατεύονται, γιατί ο ιός, ακόμη και αν κατορθώσει να διεισδύσει σ' αυτά, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί. Η παρεμπόδιση του πολλαπλασιασμού του ιού για μεγάλο διάστημα μπορεί να οδηγήσει στην εξαφάνισή του από το σώμα.

Ερώτηση 4

Χρησιμοποιώντας παραδείγματα από το βιβλίο σας να δείξετε ότι οι μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού δεν λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο αλλά σε συνεργασία για την αντιμετώπιση του παθογόνου παράγοντα που έχει εισβάλει στο σώμα μας.

Απάντηση

α. Στην περιοχή που εκδηλώνεται φλεγμονώδης αντίδραση το πλάσμα του αίματος που διαχέεται περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες (μεταξύ των οποίων το συμπλήρωμα και η προπερδίνη του ορού του αίματος) οι οποίες ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.

β. Στην περιοχή που έχουν εισέλθει παθογόνοι μικροοργανισμοί επίσης απελευθερώνονται χημικές ουσίες που προσελκύουν φαγοκύτταρα, τα οποία φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος στο σημείο της φλεγμονής όπου δρουν καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

γ. Ο πυρετός ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων

δ. Η προπερδίνη, που αποτελεί μια ομάδα τριών πρωτεϊνών στον ορό του αίματος, δρα σε συνδυασμό με τις πρωτεΐνες του συμπληρώματος για την καταστροφή των μικροβίων.

Ερώτηση 5

Η πνευμονία είναι μία φλεγμονή των πνευμόνων η οποία οφείλεται σε λοίμωξη που μπορεί να προκληθεί από διάφορα είδη παθογόνων μικροβίων. Τα μικρόβια φτάνουν στους πνεύμονες κυρίως μέσω σταγονιδίων που αιωρούνται στον εισπνεόμενο αέρα. Τα σταγονίδια αυτά προέρχονται από άλλα άτομα που τα ελευθερώνουν όταν βήχουν ή φτερνίζονται.

α. Ποιους αμυντικούς μηχανισμούς προσπερνάει ένα βακτήριο μέχρι να εγκατασταθεί και να πολλαπλασιαστεί στους πνεύμονες προκαλώντας πνευμονία;

β. Ένα από τα συμπτώματα που παρουσιάζει ο ασθενής με πνευμονία είναι ο πυρετός. Πώς συντελεί ο πυρετός στην αντιμετώπιση του βακτηρίου;

Απάντηση

α. Τα μικρόβια φτάνουν στους πνεύμονες κυρίως μέσω σταγονιδίων που αιωρούνται στον εισπνεόμενο αέρα επομένως θα φτάσουν στους πνεύμονες μέσω της αναπνευστικής οδού.

Οι βλεννογόνοι του σώματος, οι οποίοι καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού, αποτελούν έναν άλλο αποτελεσματικό φραγμό. Με τη βλέννα που εκκρίνουν παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς και δεν επιτρέπουν την είσοδό τους στον οργανισμό.

Ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού διαθέτει επιπλέον το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο, το οποίο αποτελεί φραγμό στην είσοδο των μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί παγιδεύονται στη βλέννα και με τη βοήθεια των βλεφαρίδων του επιθηλίου απομακρύνονται από την αναπνευστική οδό.

Άρα οι μηχανισμοί που προσπερνάει το βακτήριο είναι η δράση της βλέννας και του βλεφαριδοφόρου επιθηλίου της αναπνευστικής οδού.

β. Πυρετός ονομάζεται η μη φυσιολογική υψηλή θερμοκρασία του σώματος πάνω από τους $36,6^{\circ}\text{C}$. Ο πυρετός εμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων καθώς η θερμοκρασία αποτελεί έναν από τους παράγοντες που επηρεάζει τον ρυθμό πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών. (Σημ. αναστέλλει τη δράση των ενζύμων) Για παράδειγμα ορισμένα βακτήρια, σε ευνοϊκές γι' αυτά συνθήκες, διαιρούνται κάθε 20 λεπτά, αν όμως οι συνθήκες γίνουν λιγότερο ευνοϊκές, όπως συμβαίνει σε περίπτωση πυρετού, τότε αυτά μπορεί να διαιρούνται κάθε 30 λεπτά. Επιπλέον ο πυρετός ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 1 (σελ. 44)

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

Απάντηση

α) Οι αμυντικοί μηχανισμοί του δέρματος που παρακάμφθηκαν είναι:

- Το δέρμα, που εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό λόγω της δομής του.
- Η κεράτινη στιβάδα, που αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας, που λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων.
- Το δυσμενές χημικό περιβάλλον που δημιουργούν για τα μικρόβια το γαλακτικό οξύ το οποίο περιέχεται στον ιδρώτα και τα λιπαρά οξέα τα οποία περιέχονται στο σμήγμα.
- Η δράση της λυσοζύμης, η οποία είναι ένζυμο που περιέχεται στον ιδρώτα και διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων.
- Τέλος αντιμετώπισε με επιτυχία τον ανταγωνισμό μη παθογόνων μικροοργανισμών που φιλοξενούνται στην επιφάνεια του δέρματος και εμπόδισαν την εγκατάστασή του σ' αυτήν.
- Εάν κατάφερε να εισβάλει στον οργανισμό μας μέσω ασυνέχειας του δέρματος, παρέκαμψε το φραγμό του ινώδους (πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης), που εμποδίζει την είσοδο μικροοργανισμών στην περιοχή τραύματος.

β) Οι αμυντικοί μηχανισμοί που πρόκειται να ενεργοποιηθούν είναι:

Μηχανισμοί της μη ειδικής άμυνας.

- Η φαγοκυττάρωση: Τα φαγοκύτταρα, ενεργοποιούνται μετά την εμφάνιση του βακτηρίου στο εσωτερικό του οργανισμού, εγκλωβίζουν τον μικροοργανισμό και τον καταστρέφουν.
- Η φλεγμονώδης αντίδραση: Μια σειρά ουσιών που απελευθερώνονται στην περιοχή της μόλυνσης αντιμετωπίζουν τα βακτήρια ή διευκολύνουν την καταστροφή τους από τα φαγοκύτταρα.
- Ο πυρετός: Η μη φυσιολογική υψηλή θερμοκρασία του σώματος εμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων. Επιπλέον ο πυρετός ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων.
- Οι ουσίες με αντιμικροβιακή δράση (προπερδίνη και συμπλήρωμα) που υπάρχουν στο πλάσμα του αίματος κ.λπ.).

Μηχανισμοί ειδικής άμυνας

Παράλληλα θα ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας. Το βακτήριο θα αναγνωριστεί ως ξένο προς τον οργανισμό (αντιγόνο) και θα προκαλέσει ανοσοβιολογική απόκριση. Τελικά θα παραχθούν από πλασματοκύτταρα εξειδικευμένα αντισώματα για την αντιμετώπισή του (χυμική ανοσία).

(Για την αναφορά στους μηχανισμούς ειδικής άμυνας ανατρέχουμε στις γνώσεις της ενότητας 5 του βοηθήματος)

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 2 (σελ. 44)

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

Απάντηση

α) Οι αμυντικοί μηχανισμοί του δέρματος που παρακάμφθηκαν είναι:

- Το δέρμα, που εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό λόγω της δομής του.
- Η κεράτινη στιβάδα, που αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας, που λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων.
- Εάν κατάφερε να εισβάλει στον οργανισμό μας μέσω ασυνέχειας του δέρματος, παρέκαμψε το φραγμό του ινώδους (πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης), που εμποδίζει την είσοδο μικροοργανισμών στην περιοχή τραύματος.

β) Οι αμυντικοί μηχανισμοί που πρόκειται να ενεργοποιηθούν είναι:

Μηχανισμοί της μη ειδικής άμυνας.

- Η φαγοκυττάρωση: ορισμένοι ιοί αντιμετωπίζονται με φαγοκυττάρωση.
- Η φλεγμονώδης αντίδραση: Μια σειρά ουσιών που απελευθερώνονται στην περιοχή της μόλυνσης αντιμετωπίζουν τα βακτήρια ή διευκολύνουν την καταστροφή τους από τα φαγοκύτταρα.
- Ο μηχανισμός παραγωγής ιντερφερονών: Κύτταρα του οργανισμού μας που έχουν μολυνθεί από τον ιό παράγουν ιντερφερόνες. Οι ουσίες αυτές απελευθερώνονται στη συνέχεια στο μεσοκυττάριο υγρό. Συνδέονται σε ειδικούς υποδοχείς των γειτονικών κυττάρων ενεργοποιώντας την παραγωγή άλλων πρωτεϊνών, οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών στα κύτταρα αυτά. Έτσι τα υγιή κύτταρα προστατεύονται, γιατί ο ιός, ακόμη και αν κατορθώσει να διεισδύσει σ' αυτά, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί.
- Ο πυρετός: Η μη φυσιολογική υψηλή θερμοκρασία του σώματος παρεμποδίζοντας τη λειτουργία των ενζύμων των κυττάρων του οργανισμού μας, έχει ως αποτέλεσμα την αναστολή του πολλαπλασιασμού των ιών. Επιπλέον ο πυρετός ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων.

Μηχανισμοί ειδικής άμυνας

Παράλληλα θα ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας (είτε πρόκειται για πρωτογενή είτε για δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση) που θα οδηγήσουν στην παραγωγή κατάλληλων αντισωμάτων (χυμική ανοσία) για την αντιμετώπιση του ιού αλλά και κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία) που θα καταστρέψουν τα κύτταρα του οργανισμού που θα μολυνθούν από τον ιό.

(Για την αναφορά στους μηχανισμούς ειδικής άμυνας ανατρέχουμε στις γνώσεις της ενότητας 5 του βοηθήματος)

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/02/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΟΣΙΑΣ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν θα τελειώσεις την ενότητα αυτή, θα είσαι σε θέση:

1. Να περιγράφεις αδρά πώς από το ζυγωτό προκύπτουν οι ιστοί και τα όργανα.
2. Να απαριθμείς παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού.
3. Να διακρίνεις τους μηχανισμούς άμυνας με βάση τη θέση τους στο ανθρώπινο σώμα.
4. Να διακρίνεις τους μηχανισμούς άμυνας με βάση την εξειδίκευση της δράσης τους.
5. Να ονομάζεις τον βασικό παράγοντα οργάνωσης των εσωτερικών μηχανισμών άμυνας και τα συστατικά από τα οποία αυτός ο παράγοντας αποτελείται.
6. Να εντοπίζεις το κέντρο της αιμοποίησης.
7. Να αναφέρεις το βασικό χαρακτηριστικό των μηχανισμών μη ειδικής άμυνας.
8. Να διακρίνεις τους δύο βασικούς μηχανισμούς μη ειδικής άμυνας που δρουν πριν την είσοδο ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό.
9. Να περιγράφεις τα χαρακτηριστικά του δέρματος και των βλεννογόνων που συμβάλλουν στη μη ειδική άμυνα.
10. Να κατατάσσεις αυτούς τους μηχανισμούς ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους (δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον, αποτελούν μηχανικό εμπόδιο ή ανταγωνίζονται τους παθογόνους μικροοργανισμούς;).
11. Να αναφέρεις τους μηχανισμούς μη ειδικής άμυνας που ενεργοποιούνται μετά την είσοδο ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό μας.
12. Να εξηγείς τι είναι τα φαγοκύτταρα, να τα διακρίνεις σε κατηγορίες και να περιγράφεις τη δράση τους.
13. Να εντοπίζεις τη διαφορά των μακροφάγων από τα υπόλοιπα φαγοκύτταρα.

14. Να περιγράφεις και να εξηγείς τα στάδια με τα οποία η φλεγμονώδης αντίδραση καταπολεμά τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
15. Να αιτιολογείς τα συμπτώματα της φλεγμονής.
16. Να διαπιστώνεις τη σημασία της πήξης του αίματος.
17. Να αιτιολογείς τη δημιουργία οιδήματος σε μια φλεγμονή.
18. Να εξηγείς την εμφάνιση πύου στο σημείο της φλεγμονής.
19. Να προσδιορίζεις ποια είναι η αναγκαία συνθήκη ώστε ένα άτομο να εμφανίσει πυρετό.
20. Να εξηγείς πώς ο πυρετός καταπολεμά τους μικροοργανισμούς.
21. Να απαριθμείς αντιμικροβιακές ουσίες του ανθρώπινου οργανισμού.
22. Να αναφέρεις τη χημική φύση των ιντερφερονών και τους μικροοργανισμούς ενάντια στους οποίους δρουν.
23. Να εξηγείς το μηχανισμό παραγωγής και δράσης των ιντερφερονών.
24. Να εξηγείς αδρά τι είναι το συμπλήρωμα και η προπερδίνη, πού βρίσκονται και πώς δρουν.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

- ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΟΣΙΑΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του οργανισμού μας.

Σχόλιο: Το ζυγωτό κύτταρο πολλαπλασιάζεται και αρχικά γίνεται μια μάζα κυττάρων που δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Τα κύτταρα αυτά συνεχίζουν να πολλαπλασιάζονται και να διαφοροποιούνται δηλαδή να εξειδικεύονται στη μορφή και στη λειτουργία τους. Έτσι η άμορφη μάζα αρχίζει να δημιουργεί ιστούς και όργανα. Η αύξηση και η τελειοποίηση τους δίνει έναν ακέραιο οργανισμό, το ανθρώπινο έμβρυο, το οποίο μετά την ολοκλήρωση του σχηματισμού του, θα γεννηθεί.

- Η επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού εξαρτάται από:

A. τη συντονισμένη λειτουργία των ιστών και των οργάνων του

B. την προστασία του από τους εξωτερικούς παράγοντες, όπως

- ο παθογόνοι μικροοργανισμοί
- ο ουσίες που παράγονται από αυτούς (δηλαδή τοξίνες)

- Διάκριση των αμυντικών μηχανισμών:

A. Ανάλογα με την θέση τους στο ανθρώπινο σώμα σε:

- ο εξωτερικούς: παρεμποδίζουν είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών στον οργανισμό.
- ο εσωτερικούς: αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά την είσοδό τους στον οργανισμό.

B. Ανάλογα με το εύρος της δράσης τους σε:

- ο μη ειδικούς: αντιμετωπίζουν με γενικό τρόπο οποιονδήποτε παθογόνο μικροοργανισμό.
- ο ειδικούς: αντιμετωπίζουν με εξειδικευμένο τρόπο συγκεκριμένο κάθε φορά παθογόνο παράγοντα.

- Ο βασικότερος παράγοντας οργάνωσης της άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού, τόσο της ειδικής όσο και της μη ειδικής, είναι το αίμα.

A. Είναι υγρός ιστός που κυκλοφορεί στα αιμοφόρα αγγεία του σώματος.

B. Αποτελείται από:

- ο πλάσμα: (νερό, θρεπτικά συστατικά, πρωτεΐνες).
- ο έμμορφα συστατικά (κύτταρα):
- ο ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα (μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα)
- ο λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα (άμυνα οργανισμού)
- ο αιμοπετάλια (πήξη αίματος)

Γ. Τα κύτταρα του αίματος:

- ο προκύπτουν από τη διαφοροποίηση πολυδύναμων αιμοποιητικών κυττάρων, τα οποία παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

- Εμφανίζουν γενικευμένη δράση
- Περιλαμβάνουν μηχανισμούς που:
 - A. Παρεμποδίζουν την είσοδο των μικροοργανισμών (εξωτερικοί)
 - B. Δρουν μετά την είσοδο των μικροοργανισμών (εσωτερικοί)

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΜΑΣ

- **ΔΕΡΜΑ**
 - A. Είναι εξωτερικός, μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός
 - B. **Εμποδίζει** αποτελεσματικά την είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών στον οργανισμό εξαιτίας:
 - ο της δομής του (κεράτινη στοιβάδα)
 - ο των ουσιών που περιέχονται:
 - α. στον ιδρώτα (παράγεται από τους ιδρωτοποιούς αδένες):
 - γαλακτικό οξύ (δημιουργεί δυσμενές -όξινο- περιβάλλον)
 - λυσοζύμη (ένζυμο που διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων)
 - β. στο σμήγμα (παράγεται από τους σμηγματογόνους αδένες):
 - λιπαρά οξέα (δημιουργούν δυσμενές -όξινο- περιβάλλον)
 - ο των μη παθογόνων μικροοργανισμών (φυσιολογική μικροχλωρίδα) στην επιφάνεια του δέρματος που:
 - α. ανταγωνίζονται τους παθογόνους μικροοργανισμούς
 - β. εμποδίζουν την εγκατάστασή τους σε αυτήν

Σχόλιο: Το δέρμα συμβάλει και στην θερμορύθμιση του οργανισμού μας

- **ΒΛΕΝΝΟΓΟΝΟΙ**

A. Καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού(π.χ. στοματική, ρινική, κόλπος κλπ)

B. Αποτελούνται από κύτταρα που εκκρίνουν τη **βλέννα** που:

- ο παγιδεύει τους μικροοργανισμούς
- ο δεν τους επιτρέπει την είσοδο στον οργανισμό

Γ. Ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού:

- ο παράγει βλέννα
- ο διαθέτει επιπλέον το **βλεφαριδοφόρο επιθήλιο** το οποίο αποτελεί επίσης φραγμό στην είσοδο των μικροοργανισμών.

Δ. Ο βλεννογόνος του **στομάχου**:

- ο παράγει βλέννα
- ο παράγει **υδροχλωρικό οξύ** που καταστρέφει τους μικροοργανισμούς που εισέρχονται με την τροφή στο στομάχι (δυσμενές -όξινο- περιβάλλον)

Ε. Ο βλεννογόνος που επενδύει το εσωτερικό των βλεφάρων των ματιών (επιπεφυκότητας):

- ο προστατεύεται με τα **δάκρυα** (περιέχουν λυσοζύμη) που παράγουν οι **δακρυϊκοί αδένες**

ΣΤ. Ο βλεννογόνος που επενδύει την **στοματική κοιλότητα**:

- ο προστατεύεται από το **σάλιο** (περιέχει λυσοζύμη) που παράγουν οι **σιελογόνοι αδένες**.

Σχόλιο: Οι βλεννογόνοι, εκτός από αμυντικό μηχανισμό, αποτελούν και πύλες εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

- **ΦΑΓΟΚΥΤΤΑΡΩΣΗ**

Α. Αντιμετωπίζει όλους τους μικροοργανισμούς ακόμη και τους ιούς.

Β. Στηρίζεται στη δράση ειδικών κυττάρων των φαγοκυττάρων.

Γ. Τα φαγοκύτταρα:

- ο είναι κατηγορία των λευκών αιμοσφαιρίων
- ο διακρίνονται σε:
 - α. ουδετερόφιλα και
 - β. μονοκύτταρα που διαφοροποιούνται αρχικά σε **μακροφάγα**, τα οποία εγκαθίστανται στους ιστούς
- ο Προσελκύονται
 - α. από τα τραυματισμένα κύτταρα
 - β. από τους παθογόνους μικροοργανισμούς
- ο Ενεργοποιούνται:
 - α. από την εμφάνιση ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο εσωτερικό του οργανισμού μας
 - β. από τις αντιμικροβιακές ουσίες του πλάσματος κατά τη φλεγμονή
- ο Δρουν ως εξής:
 - α. εγκλωβίζουν τον μικροοργανισμό και τον καταστρέφουν
 - β. επιπλέον, τα μακροφάγα εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματα των παθογόνων μικροοργανισμών (αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα). Τα κύτταρα αυτά ενεργοποιούν τη δράση των ειδικών μηχανισμών άμυνας.

Σχόλιο: Επιπλέον, για τα φαγοκύτταρα, πρέπει να γνωρίζουμε ότι:

- ο Η δράση τους ενισχύεται από τον πυρετό
- ο Η σύνδεση αντιγόνου και αντι σώματος έχει ως αποτέλεσμα μεταξύ άλλων και

την αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική καταστροφή του.

- ο *Τα νεκρά φαγοκύτταρα και οι νεκροί μικροοργανισμοί σχηματίζουν το πύον, που είναι ένα παχύρρευστο και κιτρινωπό υγρό.*

- **ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Ή ΦΛΕΓΜΟΝΗ**

- A. Εμφανίζεται

- ο σε περιπτώσεις κάκωσης κάποιου ιστού
 - ο όταν εισέλθουν, από κάποιο τραύμα (ασυνέχεια του δέρματος), στον οργανισμό μας παθογόνοι μικροοργανισμοί.

- B. Συνοδεύεται από τα εξής συμπτώματα:

- ο **κοκκίνισμα** στην περιοχή του τραύματος: δικαιολογείται από τη συγκέντρωση περισσότερου αίματος στο σημείο της φλεγμονής επειδή διαστέλλονται τα αιμοφόρα αγγεία.
 - ο **τοπικό οίδημα** (πρήξιμο): διάχυση του πλάσματος του αίματος στους γύρω ιστούς, λόγω διαστολής των αιμοφόρων αγγείων. Το πλάσμα περιέχει **αντιμικροβιακές ουσίες** οι οποίες:
 - α. καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς
 - β. ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης
 - ο **τοπική άνοδο της θερμοκρασίας**: δικαιολογείται από τη συγκέντρωση περισσότερου αίματος στο σημείο της φλεγμονής επειδή διαστέλλονται τα αιμοφόρα αγγεία.

***Σχόλιο:** Η μεταφορά θερμότητας εξασφαλίζεται με την κυκλοφορία του αίματος, όπως είδαμε στην θερμορύθμιση.*

- ο **πόνος** στο σημείο φλεγμονής. Οφείλεται:

- α. στον τραυματισμό των απολήξεων των νευρικών κυττάρων

- β. στη δράση τοξικών ουσιών σε αυτές τις απολήξεις. Οι τοξικές ουσίες- τοξίνες- απελευθερώνονται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Γ. Περιλαμβάνει το σχηματισμό ινώδους:

- ο είναι πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης
- ο στην περιοχή του τραύματος εγκλωβίζει αιμοπετάλια και δημιουργεί θρόμβο (πήζει το αίμα), οπότε:
 - α. σταματά η αιμορραγία
 - β. εμποδίζεται η είσοδος άλλων μικροοργανισμών

Δ. έχει ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση φαγοκυττάρων, που προσελκύονται από χημικές ουσίες που παράγονται από:

- ο τα τραυματισμένα κύτταρα του δέρματος
- ο από τους ίδιους τους παθογόνους μικροοργανισμούς

Σχόλιο: Η αυξημένη κυκλοφορία του αίματος επιτρέπει στα φαγοκύτταρα να φτάνουν πιο γρήγορα στο σημείο της φλεγμονής για να καταστρέψουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Ε. Συνοδεύεται συχνά από το σχηματισμό πύου.

- ο είναι παχύρρευστο κιτρινωπό υγρό
- ο περιέχει νεκρά φαγοκύτταρα και νεκρούς μικροοργανισμούς

• ΠΥΡΕΤΟΣ

A. Είναι υψηλή, μη φυσιολογική θερμοκρασία σώματος.

Σχόλιο: Η φυσιολογική θερμοκρασία του, όπως είδαμε στη θερμορύθμιση, είναι 36,6 °C περίπου και διατηρείται σε αυτό το επίπεδο με ομοιοστατικό μηχανισμό

B. Εμφανίζεται σε περίπτωση γενικευμένης μόλυνσης.

Γ. Η δράση του αφορά:

- ο άμεσα στα **βακτήρια**, διότι εμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους
- ο έμμεσα στους **ιούς** διότι παρεμποδίζει τη λειτουργία των ενζύμων στα κύτταρα του οργανισμού μας

- ο στα φαγοκύτταρα, των οποίων ενισχύει τη δράση.

Σχόλιο: Οι ενδοτοξίνες βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες και για την εμφάνιση του πυρετού.

- **ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ**

A. Είναι πρωτεΐνες με αντιμικροβιακή δράση που τις παράγει ο οργανισμός μας.

B. Οι κυριότερες είναι:

- ο **ΙΝΤΕΡΦΕΡΟΝΕΣ**

α. δρουν **μόνον** ενάντια σε **ιούς**.

β. παράγονται από ορισμένα κύτταρα που **έχουν μολυνθεί από ιό**.

γ. **ανιχνεύονται** αρχικά μέσα στο κυτταρόπλασμα του μολυσμένου κυττάρου

δ. **απελευθερώνονται** σε ένα επόμενο στάδιο στο **μεσοκυττάριο υγρό**

ε. **συνδέονται** με τους υποδοχείς της εξωτερικής **επιφάνειας των γειτονικών υγιών κυττάρων**.

στ. η σύνδεση αυτή **ενεργοποιεί τα υγιή κύτταρα** για να παράγουν άλλες πρωτεΐνες που

- **παρεμποδίζουν** τον πολλαπλασιασμό των ιών, **προστατεύοντας, έτσι, τα υγιή κύτταρα**.

- ο **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ**

α. είναι ομάδα από 20 πρωτεΐνες

β. βρίσκεται στον ορό ή πλάσμα του αίματος

γ. δρα σε συνδυασμό με την προπερδίνη

- ο **ΠΡΟΠΕΡΔΙΝΗ**

α. ομάδα από 3 πρωτεΐνες

β. στον ορό ή πλάσμα του αίματος

γ. δρα σε συνδυασμό με το συμπλήρωμα

Σχόλιο:

- ο Το συμπλήρωμα και η προπερδίνη ανήκουν στις αντιμικροβιακές ουσίες του πλάσματος που συμμετέχουν στη φλεγμονώδη αντίδραση.
- ο Το συμπλήρωμα ενεργοποιείται και από τη σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος.

<u>Αίμα</u>	Υγρό του σώματος, που κινείται μέσα στα αιμοφόρα αγγεία. Αποτελείται από το πλάσμα και από τρία είδη κυττάρων (ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια) που αποτελούν τα έμμορφα συστατικά. Αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα οργάνωσης της εσωτερικής άμυνας του οργανισμού. Επιπλέον μεταφέρει: • θερμότητα, που την ισοκατανέμει σε όλο το σώμα. • οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς και διοξείδιο του άνθρακα από τους ιστούς στους πνεύμονες. • χρήσιμες ουσίες π.χ. ορμόνες και απομακρύνει άχρηστες ή τοξικές ουσίες
<u>Αντιμικροβιακές ουσίες πλάσματος</u>	Πρωτεΐνες που αποτελούν αμυντικούς μηχανισμούς. Σε αυτές περιλαμβάνονται το συμπλήρωμα και η προπερδίνη που συμβάλλουν στη μη ειδική άμυνα καθώς και τα αντισώματα που συμβάλλουν στην ειδική άμυνα.
<u>Βλέννα</u>	Παχύρευστη ουσία που εκκρίνεται από τους βλεννογόνους και παγιδεύει τους μικροοργανισμούς.

<u>Βλεννογόνος</u>	Επιθηλιακός ιστός με κύτταρα που παράγουν βλέννα και καλύπτει εξωτερικές κοιλότητες του σώματος, όπως η στοματική, η κολπική, του γαστρεντερικού σωλήνα κ. ά. Αποτελεί εξωτερικό, μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό ενώ ταυτόχρονα λειτουργεί και σαν πύλη εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών.
<u>Βλεννογόνος</u>	Επιθηλιακός ιστός με κύτταρα που παράγουν βλέννα και καλύπτει εξωτερικές κοιλότητες του σώματος, όπως η στοματική, η κολπική, του γαστρεντερικού σωλήνα κ. ά. Αποτελεί εξωτερικό, μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό ενώ ταυτόχρονα λειτουργεί και σαν πύλη εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών.
<u>Βλεφαριδοφόρο επιθήλιο</u>	Στοιβάδα κυττάρων στο βλεννογόνο της αναπνευστικής οδού που αποτελεί φραγμό για την είσοδο των μικροοργανισμών. Η συντονισμένη κίνηση των βλεφαρίδων του επιθηλίου απομακρύνει τους μικροοργανισμούς, που έχουν παγιδευτεί στη βλέννα, από την αναπνευστική οδό. Σημείωση: Οι βλεφαρίδες αποτελούν προβολές του κυτταροπλάσματος των βλεννογόνων κυττάρων και όχι νεκρούς σχηματισμούς – τρίχες όπως οι βλεφαρίδες των βλεφάρων.
<u>Γαλακτικό οξύ</u>	Χημική ουσία με αντιμικροβιακή δράση που περιέχεται στον ιδρώτα και δημιουργεί δυσμενές χημικό

	περιβάλλον για τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
<u>Γονιμοποίηση</u>	Η σύντηξη ενός θηλυκού γαμέτη – ωαρίου με έναν αρσενικό γαμέτη – σπερματοζωάριο. Προϊόν της γονιμοποίησης είναι το ζυγωτό δηλαδή το πρώτο κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Τα ζυγωτά είναι το γονιμοποιημένο ωάριο.
<u>Δάκρυα</u>	Υγρό που παράγεται από τους δακρυϊκούς αδένες του ματιού. Περιέχουν σε μεγάλη ποσότητα λυσοζύμη προστατεύοντας τον βλεννογόνο του επιπεφυκότα.
<u>Δέρμα</u>	Το μεγαλύτερο σε έκταση όργανο του ανθρώπινου σώματος, που περιβάλλει τον οργανισμό. Είναι αισθητήριο όργανο, δηλαδή διαθέτει υποδοχείς ερεθισμάτων αφής, πίεσης, πόνου και θερμοκρασίας. Αποτελεί βασικό όργανο άμυνας και θερμορύθμισης του ανθρώπινου οργανισμού. Διακρίνεται σε 3 στρώματα: την επιδερμίδα εξωτερικά, το χόριο και τον υποδόριο ιστό. Η επιδερμίδα διακρίνεται σε 2 στοιβάδες, την κεράτινη στοιβάδα και τη βλαστική. Στο χόριο βρίσκονται οι υποδοχείς των ερεθισμάτων, τα αιμοφόρα αγγεία και οι αδένες. Από το χόριο εκφύονται τα νύχια και οι τρίχες.

<u>Διαφοροποίηση κυττάρων</u>	Είναι η μορφολογική και λειτουργική εξειδίκευση των κυττάρων ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού αν και έχουν το ίδιο γενετικό υλικό και επομένως τα ίδια γονίδια εκφράζουν επιλεκτικά τη γενετική πληροφορία τους με αποτέλεσμα να διαφέρουν στη δομή και στη λειτουργία.
<u>Ειδική άμυνα</u>	Εσωτερικός αμυντικός μηχανισμός με εξειδικευμένη δράση. Στρέφεται εναντίον συγκεκριμένου κάθε φορά μικροοργανισμού. Επιτυγχάνεται με τη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος.
<u>Έμμορφα συστατικά</u>	Είναι τα συστατικά του αίματος που έχουν μορφή δηλαδή συγκεκριμένο σχήμα. Αυτά είναι τα κύτταρα του αίματος όπως τα ερυθρά αιμοσφαίρια τα λευκά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια.
<u>Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί</u>	Είναι μη ειδικοί αμυντικοί μηχανισμοί που παρεμποδίζουν την είσοδο μικροοργανισμών στον οργανισμό μας. Περιλαμβάνουν το δέρμα και τους βλεννογόνους.
<u>Επιθήλιο</u>	Τύποι ιστών με κύτταρα μικρά, τοποθετημένα το ένα κοντά στο άλλο με ελάχιστο μεσοκυττάριο χώρο. Διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες καλυπτήριο δηλαδή αυτό από το οποίο δημιουργείται το δέρμα, οι βλεννογόνοι κ. ά., καθώς και σε αδενικό, δηλαδή αυτό

	από το οποίο δημιουργούνται οι αδένες του οργανισμού.
<u>Επιπεφυκότας</u>	Είναι ο βλεννογόνος που επενδύει εσωτερικά τα βλέφαρα του ματιού. Εφυγραίνεται από τα δάκρυα και συμβάλλει στην άμυνα με τη βλέννα που παράγει και με τη λυσοζύμη που περιέχεται στα δάκρυα.
<u>Ερυθρός μυελός οστών</u>	Βρίσκεται στο εσωτερικό πολλών οστών. Αποτελεί το κέντρο της αιμοποίησης του οργανισμού και σε αυτόν παράγονται τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα, τα οποία θα διαφοροποιηθούν στη συνέχεια σε όλα τα κύτταρα του αίματος.
<u>Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί</u>	Αντιμετωπίζουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς που κατάφεραν να διαπεράσουν τους εξωτερικούς μη ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς. Διακρίνονται σε μη ειδικούς (φαγοκυττάρωση, φλεγμονώδης αντίδραση, πυρετός και αντιμικροβιακές ουσίες (ιντερφερόνες, συμπλήρωμα, προπερδίνη)) και σε ειδικούς (ανοσία).
<u>Ζυγωτό</u>	Το πρώτο κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Αποτελεί το προϊόν της γονιμοποίησης, δηλαδή της σύντηξης ενός αρσενικού γαμέτη – σπερματοζωαρίου και ενός θηλυκού γαμέτη – ωαρίου.
<u>Ιδρώτας</u>	Υγρό που παράγεται από τους ιδρωτοποιούς αδένες και ελευθερώνεται στην επιφάνεια του δέρματος. Περιέχει

	γαλακτικό οξύ και λυσοζύμη και έτσι συμβάλλει στην άμυνα του δέρματος. Επιπλέον, η εξάτμισή του οδηγεί σε ελάττωση της θερμοκρασίας του δέρματος, γεγονός που συμβάλλει στην θερμορύθμιση του σώματος.
<u>Ιδρωτοποιοί αδένες</u>	Εξωκρινείς αδένες δέρματος που παράγουν τον ιδρώτα και εκβάλλουν στην επιφάνεια του δέρματος.
<u>Ιντερφερόνες</u>	Πρωτεΐνες με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιό.
<u>Ινώδες</u>	Πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης που δημιουργείται στην περιοχή του τραύματος κατά την φλεγμονώδη αντίδραση. Ο σχηματισμός αυτός βοηθά στην πήξη του αίματος, σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών.
<u>Ιστός</u>	Είναι ένα άθροισμα κυττάρων με παρόμοια μορφολογικά χαρακτηριστικά και λειτουργικές ιδιότητες. Οι κύριοι ιστοί είναι: ο επιθηλιακός, ο συνδετικός, ο μυϊκός και ο νευρικός.
<u>Κεράτινη στοιβάδα</u>	Στρώμα νεκρών κυττάρων στην εξωτερική επιφάνεια του δέρματος. Λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των παθογόνων μικροοργανισμών.
<u>Λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα</u>	Κατηγορία κυττάρων του αίματος που συμμετέχουν στην άμυνα του

	οργανισμού. Διακρίνονται σε φαγοκύτταρα και λεμφοκύτταρα.
<u>Λιπαρά οξέα</u>	Χημικές ενώσεις που περιέχονται στο σμήγμα και δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα παθογόνα μικρόβια.
<u>Λυσοζύμη</u>	Ένζυμο που υπάρχει στο σάλιο, στα δάκρυα και στον ιδρώτα. Καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων και έτσι συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού.
<u>Μακροφάγα</u>	Κατηγορία φαγοκυττάρων, που προέρχονται από την διαφοροποίηση των μονοκυττάρων λευκών αιμοσφαιρίων και εγκαθίστανται στους ιστούς. Εγκλωβίζουν και καταστρέφουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Εκθέτουν στην επιφάνειά τους τμήματα του παθογόνου μικροβίου που λειτουργούν ως αντιγόνα και ενεργοποιούν την ειδική άμυνα. Τα μακροφάγα λειτουργούν ως αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα.
<u>Μεσοκυττάριο υγρό</u>	Το υγρό που περιέχεται ανάμεσα στα κύτταρα ενός ιστού. Υπάρχουν ιστοί με πολύ μεσοκυττάριο υγρό όπως το αίμα και με ελάχιστο έως μηδενικό όπως αυτό της κεράτινης στοιβάδας.
<u>Μη ειδική άμυνα</u>	Μηχανισμοί άμυνας χωρίς εξειδικευμένη δράση. Ενεργοποιούνται εναντίον οποιουδήποτε παθογόνου μικροοργανισμού. Περιλαμβάνουν μηχανισμούς που παρεμποδίζουν την

	είσοδο μικροοργανισμών στον οργανισμό μας αλλά και μηχανισμούς που αντιμετωπίζουν γενικά τους μικροοργανισμούς, όταν καταφέρουν να εισέλθουν σε αυτόν.
<u>Μονοκύτταρα</u>	Κατηγορία φαγοκυττάρων, που παράγονται από τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα στον ερυθρό μυελό των οστών Διαφοροποιούνται σε μακροφάγα. και εγκαθίστανται στους ιστούς.
<u>Νευρικά κύτταρα</u>	Εξειδικευμένα κύτταρα του οργανισμού, πολλά από αυτά με μεγάλο μήκος. Ρόλος τους είναι η μεταβίβαση μηνυμάτων από τους υποδοχείς των ερεθισμάτων στον εγκέφαλο και η μεταβίβαση εντολών από τον εγκέφαλο στα εκτελεστικά όργανα (μύες, αδένες, αιμοφόρα αγγεία κλπ). Εμφανίζουν εκτεταμένες διακλαδώσεις. Απολήξεις νευρικών κυττάρων μπορούν να λειτουργήσουν σαν υποδοχείς ερεθισμάτων που προκαλούν πόνο.
<u>Οίδημα</u>	Πρήξιμο στην περιοχή της φλεγμονής. Προκύπτει από την διάχυση του πλάσματος του αίματος στους γύρω ιστούς, μέσω του τοιχώματος των αιμοφόρων αγγείων, όταν τα αγγεία αυτά διαστέλλονται.
<u>Ορός αίματος</u>	Είναι το πλάσμα του αίματος χωρίς τις πρωτεΐνες που συμμετέχουν στην πήξη του.

<u>Ουδετερόφιλα</u>	Κατηγορία φαγοκυττάρων που κυκλοφορούν στο αίμα. Παράγονται από τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα στον ερυθρό μυελό των οστών.
<u>Πλάσμα</u>	Αποτελεί το 50-60% του όγκου του αίματος. Αποτελείται κατά 90% από νερό. Το χρώμα του είναι υποκίτρινο, επειδή μέσα σε αυτό είναι διαλυμένες πολλές ουσίες, όπως ανόργανα άλατα, θρεπτικά υλικά, βιταμίνες και κυτταρικά προϊόντα – πρωτεΐνες όπως αντισώματα, συμπλήρωμα, προπερδίνη, ορμόνες από τους ενδοκρινείς αδένες, παραπροϊόντα του μεταβολισμού των κυττάρων όπως η ουρία κλπ.
<u>Πόνος</u>	Η αίσθηση που δημιουργείται στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου, όταν ενεργοποιηθούν κατάλληλοι υποδοχείς, απολήξεις νευρικών κυττάρων. Προκαλείται και κατά τη φλεγμονή, είτε λόγω τραυματισμού αυτών των νευρικών απολήξεων είτε λόγω δράσης σε αυτές τοξινών που απελευθερώνονται από μικροοργανισμούς.
<u>Πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα</u>	Βρίσκονται στον ερυθρό μυελό των οστών. Είναι κύτταρα μικρού βαθμού μορφολογικής και λειτουργικής εξειδίκευσης, από τα οποία με περαιτέρω διαφοροποίηση θα προκύψουν όλα τα κύτταρα του αίματος.

<u>Προπερδίνη</u>	Ομάδα 3 πρωτεϊνών στον ορό του αίματος με αντιμικροβιακή δράση. Δρα συνήθως μαζί με το συμπλήρωμα. Αποτελεί εσωτερικό μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό.
<u>Πύον</u>	Παχύρευστο κιτρινωπό υγρό που περιέχει νεκρά φαγοκύτταρα και βακτήρια. Δημιουργείται στο σημείο της φλεγμονής.
<u>Πυρετός</u>	Η υψηλή, μη φυσιολογική θερμοκρασία του σώματος, μεγαλύτερη από 36,6ο C. Προκαλείται σε περίπτωση γενικευμένης λοίμωξης καθώς και από την δράση των ενδοτοξινών .
<u>Σάλιο</u>	Υγρό που παράγεται από τους σιελογόνους αδένες και χύνεται μέσα στη στοματική κοιλότητα. Περιέχει νερό, βλέννα και διάφορα ένζυμα όπως λυσοζύμη και ένζυμα πέψης. Συμβάλλει στην διατήρηση της υγρασίας του βλεννογόνου της στοματικής κοιλότητας καθώς και στον αμυντικό ρόλο του. Επιπλέον συμβάλλει στη δημιουργία του βλωμού (μπουκιάς) και στην κατάποση.
<u>Σμήγμα</u>	υγρό που παράγεται από τους σμηγματογόνους αδένες και εκκρίνεται στην επιφάνεια του δέρματος. Περιέχει λιπαρά οξέα και δημιουργεί δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα παθογόνα μικρόβια.

<u>Σμηγματογόνοι αδένες</u>	Εξωκρινείς αδένες του δέρματος που παράγουν το σμήγμα και εκβάλλουν στην επιφάνεια του δέρματος, στους θύλακες των τριχών.
<u>Συμπλήρωμα</u>	Ομάδα 20 πρωτεϊνών στον ορό του αίματος με αντιμικροβιακή δράση. Ενεργοποιείται και από την σύνδεση αντιγόνου και αντισώματος. Αποτελεί εσωτερικό μη ειδικό αμυντικό μηχανισμό.
<u>Υδροχλωρικό οξύ</u>	Ανόργανο οξύ από υδρογόνο και χλώριο. Παράγεται από κύτταρα του βλεννογόνου του στομάχου. Κατεβάζει το pH στο περιεχόμενο του στομάχου με αποτέλεσμα να δημιουργεί δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα μικρόβια που φτάνουν στο στομάχι μέσω της τροφής.
<u>Φαγοκύτταρα</u>	Κατηγορία λευκών αιμοσφαιρίων. Εγκλωβίζουν και καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς. Διακρίνονται σε ουδετερόφιλα και σε μονοκύτταρα τα οποία θα διαφοροποιηθούν σε μακροφάγα.
<u>Φαγοκυττάρωση</u>	Μηχανισμός μη ειδικής εσωτερικής άμυνας του οργανισμού. Πραγματοποιείται από τα φαγοκύτταρα του οργανισμού. Περιλαμβάνει τον εγκλωβισμό και την καταστροφή των μικροοργανισμών. Συνοδεύεται (στην περίπτωση των μακροφάγων) από την έκθεση τμημάτων του μικροοργανισμού

	στην επιφάνειά τους.
<u>Φλεγμονή ή φλεγμονώδης αντίδραση</u>	Μηχανισμός μη ειδικής εσωτερικής άμυνας του οργανισμού. Εμφανίζεται στο σημείο κάκωσης κάποιου ιστού (π.χ. τραυματισμός δέρματος από αιχμηρό αντικείμενο) και συνοδεύεται από τοπικό κοκκίνισμα, τοπική άνοδο της θερμοκρασίας, τοπικό οίδημα και τοπικό πόνο. Περιλαμβάνει το σχηματισμό ινώνδους, και πύου και τη δράση φαγοκυττάρων.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ - ΑΝΟΣΙΑ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Τι ονομάζεται ανοσία;

Απάντηση

Ανοσία ονομάζεται η **ικανότητα** του ανθρώπινου οργανισμού να αναγνωρίζει οποιαδήποτε ξένη προς αυτόν ουσία και να αντιδρά παράγοντας εξειδικευμένα κύτταρα (κυτταρική ανοσία) και κυτταρικά προϊόντα (π.χ. αντισώματα-χυμική ανοσία), ώστε να την εξουδετερώσει.

Ερώτηση 2

Τι ονομάζεται αντιγόνο;

Απάντηση

Αντιγόνο ονομάζεται κάθε ξένη στον οργανισμό ουσία που προκαλεί ανοσοβιολογική απόκριση.

Ερώτηση 3

Τι μπορεί να δράσει ως αντιγόνο;

Απάντηση

Ως αντιγόνο μπορεί να δράσει ένας ολόκληρος μικροοργανισμός (π.χ. ιός, βακτήριο κ.ά.), ένα τμήμα μικροοργανισμού, τοξικές ουσίες που παράγονται από μικροοργανισμούς. Επίσης η γύρη, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες, συστατικά τροφών, κύτταρα ή ορός από άλλα άτομα ή ζώα κ.ά. στα προαναφερθέντα κύτταρα μπορούν να συμπεριληφθούν και τα καρκινικά κύτταρα, τα κύτταρα που είναι μολυσμένα από ιούς καθώς και τα κύτταρα μεταμοσχευμένου ιστού.

Ερώτηση 4

Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας από αυτούς της μη ειδικής; Εξηγείστε.

Απάντηση

Οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας διαθέτουν δύο χαρακτηριστικά που τους κάνουν να ξεχωρίζουν από τους μηχανισμούς μη ειδικής άμυνας. Αυτά είναι: α) η εξειδίκευση: Τα προϊόντα της ανοσοβιολογικής απόκρισης θα δράσουν μόνο εναντίον της ουσίας που προκάλεσε την παραγωγή τους. Και β) η μνήμη: Είναι η ικανότητα του οργανισμού να «θυμάται» τα αντιγόνα με τα οποία έχει έλθει σε επαφή, έτσι ώστε μετά από μια πιθανή δεύτερη (επόμενη) έκθεσή του σ' αυτά να αντιδρά γρηγορότερα.

Ερώτηση 5

Τι είναι το ανοσοβιολογικό σύστημα;

Απάντηση

Είναι ένα σύστημα οργάνων υπεύθυνο για την άμυνα του οργανισμού. Το ανοσοβιολογικό σύστημα, όπως και κάθε σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού, αποτελείται από πολλά διαφορετικά όργανα, ιστούς και κύτταρα. Τα όργανα του ΑΝΣ διακρίνονται σε πρωτογενή και δευτερογενή. Τα πρωτογενή είναι ο μυελός των οστών και ο θύμος αδένας. Σε αυτά παράγονται διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα λεμφοκύτταρα. Τα δευτερογενή όργανα του ανοσοποιητικού συστήματος είναι οι αμυγδαλές, ο σπλήνας, οι λεμφαδένες και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.

Ερώτηση 6

Από ποια όργανα αποτελείται το ανοσοβιολογικό σύστημα; Σε ποια από αυτά πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση;

Απάντηση

Το ανοσοβιολογικό σύστημα αποτελείται από τα πρωτογενή λεμφικά όργανα: μυελός των οστών και θύμος αδένας και τα δευτερογενή λεμφικά όργανα στα οποία πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση: λεμφαδένες, σπλήνας, αμυγδαλές, λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.

Ερώτηση 7

Ποια κύτταρα απαρτίζουν το ανοσοβιολογικό σύστημα, ποια τα χαρακτηριστικά τους και σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται;

Απάντηση

Τα κύτταρα που απαρτίζουν το ανοσοβιολογικό σύστημα είναι κυρίως τα λεμφοκύτταρα. Αυτά ανήκουν στα λευκά αιμοσφαίρια. Είναι κύτταρα μικρά, σφαιρικά, με σφαιρικό πυρήνα. Διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες ανάλογα με το όργανο στο οποίο διαφοροποιούνται και ωριμάζουν, τα Τ-λεμφοκύτταρα και τα Β-λεμφοκύτταρα.

Ερώτηση 8

Πού διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα Τ-λεμφοκύτταρα;

Απάντηση

Τα Τ-λεμφοκύτταρα παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών από τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα. Όμως διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στον θύμο αδένα και είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

Ερώτηση 9

Ποιες ο κατηγορίες Τ-λεμφοκυττάρων γνωρίζετε;

Απάντηση

Τα Τ-λεμφοκύτταρα διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες: βοηθητικά, κυτταροτοξικά, μνήμης και κατασταλτικά.

Ερώτηση 10

Πως ενεργοποιούνται τα βοηθητικά T-λεμφοκυττάρα και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου και ενεργοποιούν, μέσω ουσιών που εκκρίνουν, τα B-λεμφοκύτταρα και άλλα είδη T-λεμφοκυττάρων.

Ερώτηση 11

Πως ενεργοποιούνται τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκυττάρα και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα και καταστρέφουν κύτταρα καρκινικά, κύτταρα προσβεβλημένα από ιό και κύτταρα μεταμοσχευμένου ιστού.

Ερώτηση 12

Τι γνωρίζετε για τα T-λεμφοκύτταρα μνήμης;

Απάντηση

Τα T-λεμφοκύτταρα μνήμης παράγονται μετά την έκθεση του οργανισμού σε ένα αντιγόνο.

Έχουν την ικανότητα να ενεργοποιούνται αμέσως μετά από επόμενη έκθεση του οργανισμού σε αυτό. Μπορεί να είναι βοηθητικά ή κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα μνήμης.

Ερώτηση 13

Ποιος είναι ο ρόλος των κατασταλτικών T-λεμφοκυττάρων;

Απάντηση

Τα κατασταλτικά T-λεμφοκύτταρα σταματούν την ανοσοβιολογική απόκριση μετά την επιτυχή αντιμετώπιση του αντιγόνου.

Ερώτηση 14

Που παράγονται, διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα B-λεμφοκύτταρα;

Απάντηση

Τα B- λεμφοκύτταρα παράγονται, διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο μυελό των οστών.

Ερώτηση 15

Ποιες ουσίες συνθέτουν τα B-λεμφοκύτταρα;

Απάντηση

Τα Β-λεμφοκύτταρα συνθέτουν ειδικές πρωτεΐνες που ονομάζονται αντισώματα – ανοσοσφαιρίνες. Κάποιες από αυτές τα Β-λεμφοκύτταρα τις παρουσιάζουν στην επιφάνεια τους και άλλες τις εκκρίνουν (στο αίμα και στη λέμφο), όταν λειτουργούν ως πλασματοκύτταρα. Κάθε Β- λεμφοκύτταρο διαθέτει υποδοχείς- αντισώματα που αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο.

Ερώτηση 16

Ποιος είναι ο ρόλος των ανοσοσφαιρινών-αντισωμάτων της επιφάνειας των Β-λεμφοκυττάρων;

Απάντηση

Οι ανοσοσφαιρίνες – αντισώματα της επιφάνειας των Β-λεμφοκυττάρων είναι ειδικές πρωτεΐνες που λειτουργούν ως υποδοχείς αντιγόνων. Οι υποδοχείς αυτοί αναγνωρίζουν το συγκεκριμένο αντιγόνο που έχει εισέλθει στον οργανισμό και συνδέονται μ' αυτό. Στους υποδοχείς αυτούς οφείλονται τα δύο χαρακτηριστικά των μηχανισμών ειδικής άμυνας, δηλαδή, η εξειδίκευση και η μνήμη.

Ερώτηση 17

Τι συμβαίνει όταν οι ανοσοσφαιρίνες της επιφάνειας των Β-λεμφοκυττάρων συνδέονται με το συγκεκριμένο για αυτές αντιγόνο;

Απάντηση

Η σύνδεση του αντιγόνου με τους υποδοχείς αναγκάζει το Β-λεμφοκύτταρο να υποστεί διαδοχικές διαιρέσεις με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κλώνος Β-λεμφοκυττάρων. Από τον κλώνο αυτόν διαφοροποιούνται δύο κατηγορίες κυττάρων, τα πλασματοκύτταρα και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης.

Ερώτηση 18

Τι είναι και τι παράγουν τα πλασματοκύτταρα;

Απάντηση

Τα πλασματοκύτταρα είναι κατηγορία Β-λεμφοκυττάρων. Παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ίδιων με αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του Β-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν.

Ερώτηση 19

Τι είναι και πότε ενεργοποιούνται τα Β-λεμφοκύτταρα μνήμης;

Απάντηση

Τα Β-λεμφοκύτταρα μνήμης είναι κατηγορία Β-λεμφοκυττάρων. Ενεργοποιούνται αμέσως μετά από επόμενη έκθεση του οργανισμού στο ίδιο αντιγόνο.

Ερώτηση 20

Τι είναι τα αντισώματα και ποιος ο ρόλος τους;

Απάντηση

Είναι μεγάλα πρωτεϊνικά μόρια σε σχήμα σφεντόνας που παράγονται από τα Β λεμφοκύτταρα και συνδέονται εκλεκτικά με το αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή τους. Ο κύριος ρόλος τους είναι η εξουδετέρωση των αντιγόνων.

Ερώτηση 21

Ποιο το αποτέλεσμα της σύνδεσης αντιγόνου-αντισώματος;

Απάντηση

Η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα

α) την ενεργοποίηση του συμπληρώματος με αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του μικροοργανισμού

β) την αδρανοποίηση των παραγόμενων τοξινών.

γ) την αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή τους και

δ) τη διαίρεση και πολλαπλασιασμό των Β-λεμφοκυττάρων (με αποτέλεσμα τη δημιουργία κλώνου)

Ερώτηση 22

Περιγράψτε τη δομή ενός τυπικού αντισώματος.

Απάντηση

Το μόριο του αντισώματος αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δύο μεγάλες-βαριές και δύο μικρές-ελαφριές. Οι αλυσίδες αυτές συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς και σχηματίζουν μια δομή που μοιάζει με σφεντόνα ή με το γράμμα Υ. Σε κάθε αντίσωμα διακρίνουμε δύο περιοχές:

α) τη μεταβλητή περιοχή του μορίου του αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο. Ανάλογα με το σχήμα της καθιστά ικανό το αντίσωμα να συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Όπως κάθε κλειδί ανοίγει μία συγκεκριμένη κλειδαριά, έτσι και κάθε αντίσωμα συνδέεται εκλεκτικά με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του. Το σχήμα της μεταβλητής περιοχής οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της.

β) τη σταθερή περιοχή που είναι ίδια σε όλα τα αντισώματα.

Ερώτηση 23

Πού οφείλεται η ικανότητα ενός αντισώματος να συνδέεται με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του;

Απάντηση

Η ικανότητα του αντισώματος να συνδέεται με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του οφείλεται στην μεταβλητή περιοχή του μορίου του η οποία συνδέεται με το αντιγόνο. Ανάλογα με το σχήμα της καθιστά ικανό το αντίσωμα να συνδέεται με ένα

συγκεκριμένο αντιγόνο. Όπως κάθε κλειδί ανοίγει μία συγκεκριμένη κλειδαριά, έτσι και κάθε αντίσωμα συνδέεται εκλεκτικά με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του. Το σχήμα της μεταβλητής περιοχής οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της.

Ερώτηση 24

Τι είναι η ανοσοβιολογική απόκριση; Ποια τα είδη της;

Απάντηση

Η ανοσοβιολογική απόκριση είναι η αντίδραση του ανοσοβιολογικού συστήματος στην είσοδο κάθε αντιγόνου. Πραγματοποιείται στα δευτερογενή λεμφικά όργανα. Διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

Ερώτηση 25

Πότε ενεργοποιείται η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση;

Απάντηση

Η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την πρώτη επαφή του οργανισμού με ένα αντιγόνο και ολοκληρώνεται σε μερικές ημέρες.

Ερώτηση 26

Ποια στάδια περιλαμβάνει η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση;

Απάντηση

Η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση περιλαμβάνει τρία στάδια.

1^ο στάδιο: περιλαμβάνει την ενεργοποίηση των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων

2^ο στάδιο: περιλαμβάνει α) την ενεργοποίηση B-λεμφοκυττάρων (χυμική ανοσία) και β) την ενεργοποίηση κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία)

3^ο στάδιο: αποτελεί τον τερματισμό της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

Ερώτηση 27

Ποια βήματα περιλαμβάνει η διαδικασία ενεργοποίησης των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων;

Απάντηση

Η διαδικασία αυτή αποτελεί το 1^ο στάδιο της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης και περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

Με την εμφάνιση του παθογόνου μικροοργανισμού ενεργοποιούνται τα μακροφάγα που φαγοκυτταρώνουν το μικρόβιο και το καταστρέφουν. Στη συνέχεια εκθέτουν στην επιφάνεια τους τμήματα του μικροβίου που έχουν εγκλωβίσει και καταστρέψει δηλαδή λειτουργούν σαν αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα. Το τμήμα του μικροβίου που εκτίθεται συνδέεται με το αντιγόνο ιστοσυμβατότητας, πρωτεΐνη που υπάρχει στην επιφάνεια των μακροφάγων, χαρακτηριστική για κάθε άτομο. Μετά την παρουσίαση του αντιγόνου τα κύτταρα που ενεργοποιούνται πρώτα είναι τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.

Ερώτηση 28

Ποια είναι τα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Τα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα είναι μακροφάγα (κατηγορία φαγοκυττάρων) που εκθέτουν στην επιφάνειά τους (με τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας που διαθέτουν) τμήματα του μικροβίου που εγκλώβισαν και φαγοκυττάρωσαν. Ο ρόλος τους είναι να ενεργοποιούν τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.

Ερώτηση 29

Τι ονομάζονται αντιγόνα ιστοσυμβατότητας;

Απάντηση

Τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας είναι πρωτεΐνες που βρίσκονται στην επιφάνεια διαφόρων κυττάρων κυρίως μακροφάγων και είναι χαρακτηριστικές για κάθε άτομο.

Ερώτηση 30

Με ποιο τρόπο ενεργοποιούνται τα Β-λεμφοκύτταρα;

Απάντηση

Τα Β-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από ουσίες που εκκρίνουν τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, τα οποία με την σειρά τους έχουν ενεργοποιηθεί από τα αντιγόνα που βρίσκονται εκτεθειμένα στην επιφάνεια των αντιγονοπαρουσιαστικών μακροφάγων.

Ερώτηση 31

Ποια διαδικασία ονομάζεται χυμική ανοσία και γιατί;

Απάντηση

Χυμική ανοσία είναι η ανοσία που οφείλεται στην δράση των αντισωμάτων. Τα Β-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από ουσίες που εκκρίνουν τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Τα ενεργοποιημένα και διαφοροποιημένα Β-λεμφοκύτταρα πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν κλώνους κυττάρων που έχουν ικανότητα να αναγνωρίζουν το συγκεκριμένο αντιγόνο και να παράγουν ειδικά γι' αυτό αντισώματα. Τα κύτταρα του κάθε κλώνου διαφοροποιούνται περαιτέρω σε:

α) Πλασματοκύτταρα, που παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Τα αντισώματα αυτά είναι ίδια με αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του Β-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν.

β) Β-λεμφοκύτταρα μνήμης, που παραμένουν ανενεργά σε αυτή τη φάση και θα ενεργοποιηθούν στην περίπτωση που ο οργανισμός θα εκτεθεί και πάλι στο ίδιο αντιγόνο (δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση). Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται **χυμική ανοσία**, γιατί τα αντισώματα απελευθερώνονται μέσα στο αίμα και στη λέμφο, αντιδρούν με το αντιγόνο και το εξουδετερώνουν.

Ερώτηση 32

Ποια κύτταρα του ανοσοβιολογικού συστήματος ενεργοποιούνται όταν το αντιγόνο είναι κύτταρο καρκινικό ή κύτταρο μολυσμένο από ιό ή κύτταρο μοσχεύματος μη συμβατού; Ποιος είναι ο ρόλος τους;

Απάντηση

Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο καρκινικό, κύτταρο μολυσμένο από ιό ή κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού μη συμβατού. Πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν κλώνους κυττάρων. Από τα κύτταρα του κλώνου θα προκύψουν τα δραστικά (ενεργά) κυτταροτοξικά και τα κυτταροτοξικά μνήμης. Τα δραστικά κυτταροτοξικά καταστρέφουν τα κύτταρα-στόχους.

Ερώτηση 33

Τι ονομάζεται κυτταρική ανοσία;

Απάντηση

Η κυτταρική ανοσία ονομάζεται η ανοσία που οφείλεται στη δράση των βοηθητικών και των κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων. Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο καρκινικό, κύτταρο μολυσμένο από ιό ή κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού. Πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν κλώνους κυττάρων. Από τα κύτταρα του κλώνου θα προκύψουν τα δραστικά κυτταροτοξικά και τα κυτταροτοξικά μνήμης. Τα δραστικά κυτταροτοξικά καταστρέφουν τα κύτταρα-στόχους. Η δράση των βοηθητικών αλλά και των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων αποτελεί την κυτταρική ανοσία. Τόσο τα βοηθητικά όσο και τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα δημιουργούν και Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης, που θα ενεργοποιηθούν σε πιθανή επόμενη επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο.

Ερώτηση 34

Με ποιο τρόπο τερματίζεται η ανοσοβιολογική απόκριση;

Απάντηση

Η ανοσοβιολογική απόκριση (για το συγκεκριμένο αντιγόνο) ολοκληρώνεται και σταματά την κατάλληλη στιγμή. Αυτό επιτυγχάνεται με:

- τα κατασταλτικά Τ-λεμφοκύτταρα, που είναι ειδική κατηγορία Τ-λεμφοκυττάρων
- τα προϊόντα της ίδιας της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

Ερώτηση 35

Πότε ενεργοποιείται η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση;

Απάντηση

Η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη ή επόμενη φορά.

Ερώτηση 36

Ποια κύτταρα συμμετέχουν στη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση; Ποιος είναι ο ρόλος τους στην περίπτωση αυτή;

Απάντηση

Τα κύτταρα που συμμετέχουν στη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση είναι τα λεμφοκύτταρα μνήμης (B-, βοηθητικά T-, ή κυτταροτοξικά T- λεμφοκύτταρα). Ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης και ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων σε μεγάλες ποσότητες. Η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ολοκληρώνεται σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα σε σχέση με την πρωτογενή και έτσι δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε.

Ερώτηση 37

Ποιους τύπους ανοσίας γνωρίζετε με κριτήριο το αν τα αντισώματα παράγονται ή όχι στον ίδιο τον οργανισμό;

Απάντηση

Η ανοσία, δηλαδή η ικανότητα του οργανισμού να παράγει κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα (αντισώματα), διακρίνεται σε ενεργητική και παθητική. Στην ενεργητική ανοσία τα αντισώματα παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό, αφού αυτός ενεργοποιηθεί κατάλληλα με φυσικό ή τεχνητό τρόπο. Στην παθητική ανοσία χορηγούνται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Η χορήγηση των αντισωμάτων μπορεί να γίνει με φυσικό τρόπο (από τη μητέρα στο έμβρυο και στο νεογνό) ή με τεχνητό τρόπο (με τη χορήγηση ορού).

Ερώτηση 38

Με ποιους τρόπους επιτυγχάνεται στον άνθρωπο η ενεργητική ανοσία;

Απάντηση

Στον άνθρωπο η ενεργητική ανοσία επιτυγχάνεται:

α) με φυσικό τρόπο δηλαδή να έλθει σε επαφή το άτομο με ένα αντιγόνο που βρίσκεται στο περιβάλλον (π.χ. να νοσήσει) είτε

β) με τεχνητό τρόπο, δηλαδή να δεχτεί μια ποσότητα εμβολίου. Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους και ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, όπως θα έκανε ο ίδιος ο μικροοργανισμός.

Ερώτηση 39

Τι είναι εμβόλιο; Περιγράψτε αναλυτικά τον τρόπο δράσης του.

Απάντηση

Το εμβόλιο είναι παρασκεύασμα που περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους, που δεν μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια σε σοβαρή μορφή, όμως ενεργοποιούν τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, όπως θα έκανε ο ίδιος ο μικροοργανισμός. Ο ανοσοβιολογικός μηχανισμός παράγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Πιο αναλυτικά: Όταν ο οργανισμός δεχτεί **εμβόλιο**, τότε ενεργοποιείται η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση, διότι το αντιγόνο εισέρχεται πρώτη φορά στον οργανισμό. Αφού δράσουν τα αντιγονοπαρουσιαστικά μακροφάγα, ενεργοποιούνται τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Αυτά με τη σειρά τους θα ενεργοποιήσουν τα Β-λεμφοκύτταρα, οπότε θα παραχθούν αντισώματα και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Τέλος θα τερματιστεί η ανοσοβιολογική απόκριση με την δράση των κατασταλτικών Τ-λεμφοκυττάρων και των προϊόντων της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει. Η ανοσοποίηση αυτού του τύπου, για το συγκεκριμένο αντιγόνο, διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα ή και για πάντα. Αυτό συμβαίνει διότι κάθε φορά που αντιγόνο ίδιο με αυτό του εμβολίου εισέρχεται στον οργανισμό, τότε θα ενεργοποιείται η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση που στηρίζεται στα κύτταρα μνήμης.

Ερώτηση 40

Με ποιους τρόπους επιτυγχάνεται στον άνθρωπο η παθητική ανοσία;

Απάντηση

Στην παθητική ανοσία χορηγούνται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Αυτή μπορεί να επιτευχθεί:

- α) φυσιολογικά με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα ή στο νεογνό διαμέσου του μητρικού γάλακτος.
- β) τεχνητά με τη χορήγηση ορού.

Η παθητική ανοσία έχει άμεση δράση και παροδική διάρκεια.

Ερώτηση 41

Τι είναι ορός; Περιγράψτε τον τρόπο δράσης του.

Απάντηση

Ο ορός είναι παρασκεύασμα που περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Ο ορός αφού περιέχει αντισώματα δρα με τον ίδιο τρόπο με αυτά. Δηλαδή, η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα την:

- α) ενεργοποίηση του συμπληρώματος με αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του μικροοργανισμού
- β) αδρανοποίηση των παραγόμενων, από τους εισερχόμενους μικροοργανισμούς, τοξινών

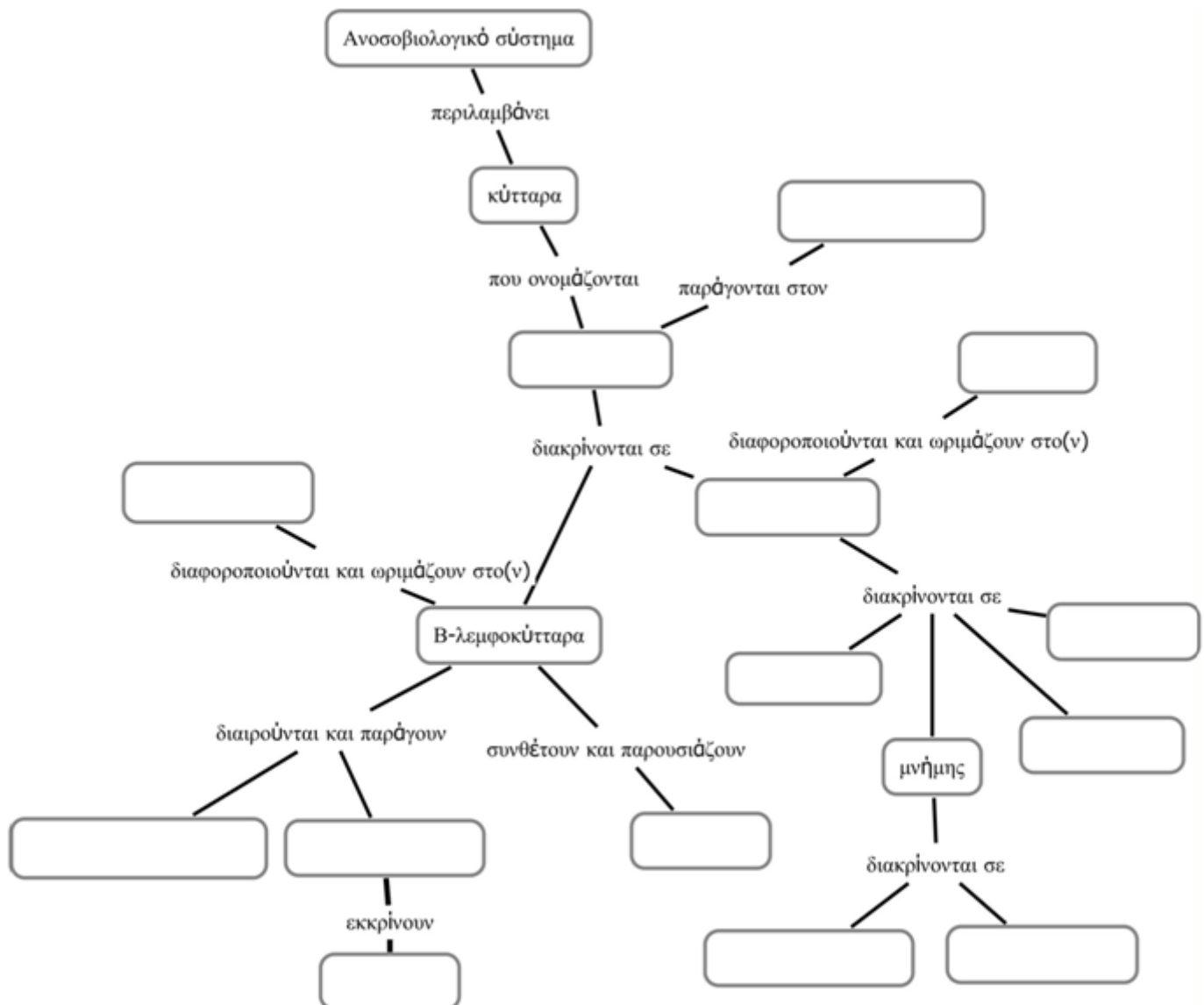
γ) αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή.

Η δράση του ορού είναι άμεση αλλά η διάρκειά του παροδική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ

Ερώτηση 1

Το διάγραμμα που ακολουθεί αναφέρεται στα κύτταρα του ανοσοβιολογικού συστήματος. Να συμπληρώσετε στα κενά πλαίσια τον κατάλληλο όρο.



Απάντηση



Ερώτηση 2

«Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των αντιγόνων προϋποθέτει τη συνεργασία των μηχανισμών ειδικής και μη ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού». Να αναφέρετε παραδείγματα που αποδεικνύουν τη συνεργασία αυτή.

Απάντηση

Παράδειγμα 1: Η φαγοκυττάρωση αποτελεί μηχανισμό μη ειδικής άμυνας που αντιμετωπίζει τα μικρόβια μετά την είσοδό τους στον οργανισμό του ανθρώπου. Ένας τύπος φαγοκυττάρων είναι τα μακροφάγα, τα οποία είναι εγκατεστημένα στους ιστούς. Τα κύτταρα αυτά εγκλωβίζουν το μικροοργανισμό, τον καταστρέφουν και εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του. Τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, αποτελούν είδος λεμφοκυττάρων, ενεργοποιούνται από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου και ξεκινάει η ανοσολογική απόκριση. Επομένως, βλέπουμε ότι ένας μηχανισμός μη ειδικής άμυνας, η φαγοκυττάρωση, ενεργοποιεί τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας.

Παράδειγμα 2: Κατά την ανοσολογική απόκριση παράγονται κάθε φορά εξειδικευμένα κύτταρα και εξειδικευμένα κυτταρικά προϊόντα (αντισώματα) για την αντιμετώπιση του αντιγόνου που την προκάλεσε.

Τα αντισώματα που παράγονται συνδέονται με το αντιγόνο. Η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του συμπληρώματος, που αποτελεί μια ομάδα είκοσι πρωτεϊνών στον ορό του αίματος με αντιμικροβιακή δράση και εντάσσεται στη δεύτερη γραμμή άμυνας, η οποία περιλαμβάνει μη ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς που αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό. Βλέπουμε, δηλαδή, ότι προϊόντα των μηχανισμών ειδικής άμυνας ενεργοποιούν μηχανισμό μη ειδικής άμυνας.

Παράδειγμα 3: Επίσης, η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα την αναγνώριση του μικροοργανισμού που φέρει το αντιγόνο από τα μακροφάγα, με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή. Βλέπουμε, δηλαδή, και πάλι τα μακροφάγα να φαγοκυτταρώνουν τον εισβολέα-αντιγόνο, όπως συνέβη και αμέσως μετά την είσοδό του στον οργανισμό, αλλά αυτή τη φορά η δράση τους διευκολύνεται από τα αντισώματα.

Ερώτηση 3

Σε κάποιες περιπτώσεις συνιστάται σε μέλλουσες μητέρες να υποβληθούν σε διαγνωστική εξέταση για να διαπιστωθεί αν πάσχουν από σύφιλη. Μία από τις μεθόδους διάγνωσης που χρησιμοποιούνται είναι αυτή της ανίχνευσης αντισωμάτων για τον παθογόνο παράγοντα που προκαλεί τη σύφιλη.

- α. Ποιος παθογόνος μικροοργανισμός προκαλεί τη σύφιλη;
- β. Να αναφέρετε έναν πιθανό λόγο για τον οποίο συνιστάται στις μέλλουσες μητέρες η εξέταση αυτή.
- γ. Η ανίχνευση αντισωμάτων, για το μικρόβιο που προκαλεί τη σύφιλη, σε δείγμα αίματος ελεγχόμενου ατόμου βεβαιώνει ότι το άτομο πάσχει; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α. Η σύφιλη προκαλείται από το παθογόνο βακτήριο *Treponema pallidum*.

β. Η σύφιλη είναι σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα. Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα μπορούν να μεταδοθούν, εκτός από τη σεξουαλική επαφή, και μέσω του αίματος ή των παραγώγων του (π.χ. σε περιπτώσεις μετάγγισης ή χρήσης μολυσμένης σύριγγας), καθώς και από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο. Επομένως, ένας πιθανός λόγος για τον οποίο συνιστάται στις μέλλουσες μητέρες η εξέταση αυτή, είναι η αποφυγή μετάδοσης της ασθένειας από τη μητέρα στο έμβρυο.

γ. Ένα από τα χαρακτηριστικά των μηχανισμών ειδικής άμυνας είναι η εξειδίκευση. Αυτό σημαίνει ότι τα προϊόντα της ανοσοβιολογικής απόκρισης, κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα, δρουν μόνο εναντίον της ουσίας που προκάλεσε την παραγωγή τους.

Για να ξεκινήσει η ανοσολογική απόκριση, θα πρέπει να εισέλθει στον οργανισμό το συγκεκριμένο αντιγόνο και να αναγνωριστεί, οπότε και θα παραχθούν τα κατάλληλα για την αντιμετώπισή του αντισώματα. Τα αντισώματα, δηλαδή, για κάποιο αντιγόνο παράγονται μόνο μετά την ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος του ανθρώπου από το συγκεκριμένο αντιγόνο. Η ύπαρξη αντισωμάτων δηλώνει μόλυνση.

Το γεγονός ότι ένα άτομο έχει μολυνθεί, δεν σημαίνει υποχρεωτικά ότι έχει εμφανίσει την

ασθένεια. Δηλαδή υπάρχει περίπτωση το άτομο να έχει μολυνθεί από το συγκεκριμένο μικρόβιο χωρίς να εμφανίζει τα συμπτώματα της ασθένειας.

Ερώτηση 4

Ποιοι μηχανισμοί, με δράση αποκλειστικά έναντι των ιών, έχουν ενεργοποιηθεί σε άτομο που εκδηλώνει συμπτώματα ιλαράς (η ιλαρά οφείλεται σε ιό); Πώς θα συντελέσει καθένας από αυτούς στην αντιμετώπιση της λοίμωξης;

Απάντηση

- Η παραγωγή ιντερφερονών αποτελεί μηχανισμό μη ειδικής άμυνας που δρα μόνο έναντι των ιών. Συγκεκριμένα, κάποια κύτταρα όταν μολυνθούν από ιό παράγουν ειδικές πρωτεΐνες, τις ιντερφερόνες. Στη συνέχεια, οι ιντερφερόνες συνδέονται με ειδικούς για αυτές υποδοχείς, οι οποίοι εντοπίζονται στην επιφάνεια γειτονικών κυττάρων. Η σύνδεση αυτή επάγει την παραγωγή άλλων πρωτεϊνών από τα κύτταρα αυτά, οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Έτσι, τα υγιή κύτταρα προστατεύονται, γιατί ο ιός, ακόμη και αν κατορθώσει να διεισδύσει σ' αυτά, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί.
- Μηχανισμός ειδικής άμυνας, ο οποίος δρα αποκλειστικά έναντι των ιών είναι η ενεργοποίηση των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων. Κατά την εκδήλωση ανοσολογικής απόκρισης, στην περίπτωση που το αντιγόνο είναι ιός, τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα που έχουν ενεργοποιηθεί από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου, ενεργοποιούν τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά καταστρέφουν τα κύτταρα που έχουν προσβληθεί από ιό.

Ερώτηση 5

Γιατί, κατά τη γνώμη σας, μια δίαιτα φτωχή σε πρωτεΐνες συσχετίζεται με αυξημένη ευπάθεια σε λοιμώξεις; Δικαιολογήστε την απάντησή σας αναφέροντας παραδείγματα.

Απάντηση

Δίαιτα φτωχή σε πρωτεΐνες έχει ως αποτέλεσμα την ανεπαρκή τροφοδοσία του οργανισμού με αμινοξέα.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση παθογόνων μικροοργανισμών από τους διάφορους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού μας περιλαμβάνει τη δράση τόσο διάφορων κυτταρικών τύπων όσο και τη δράση μιας ποικιλίας πρωτεϊνών.

Οι πρωτεΐνες δομούνται από αμινοξέα, επομένως η ανεπαρκής τροφοδοσία του οργανισμού με αμινοξέα δεν επιτρέπει την επαρκή σύνθεση πρωτεϊνικών μορίων που συμμετέχουν στην άμυνα του οργανισμού.

Αντιμικροβιακές ουσίες πρωτεϊνικής φύσης είναι:

α. Η λυσοζύμη, ένζυμο που διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων και περιέχεται στον ιδρώτα, το σάλιο και τα δάκρυα. Αποτελεί ουσία της μη ειδικής άμυνας και εμποδίζει την είσοδο παθογόνων βακτηρίων στον οργανισμό μας.

β. Το συμπλήρωμα, ομάδα είκοσι πρωτεϊνών στον ορό του αίματος με αντιμικροβιακή δράση.

γ. Η προπερδίνη, ομάδα τριών πρωτεϊνών στον ορό του αίματος που δρα σε συνδυασμό με τις πρωτεΐνες του συμπληρώματος για την καταστροφή των μικροβίων.

δ. Οι ιντερφερόνες, πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιό.

Απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό και συνδέονται με ειδικούς υποδοχείς γειτονικών κυττάρων. Η σύνδεση αυτή επάγει την παραγωγή στα κύτταρα αυτά άλλων πρωτεϊνών, οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών.

ε. Τα αντισώματα, πρωτεϊνικά μόρια που παράγονται από τα πλασματοκύτταρα και έχουν εξειδικευμένη δράση εναντίον του αντιγόνου που προκάλεσε την παραγωγή τους.

Ερώτηση 6

Α. Να αναφέρετε έναν φυσικό ή χημικό παράγοντα που εμποδίζει τα βακτήρια να εισέλθουν στο σώμα δια μέσου:

α. Του υγιούς δέρματος

β. Κάποιας ασυνέχειας που δημιουργήθηκε στο δέρμα μετά από τραυματισμό

Β. Ποιοι μηχανισμοί ειδικής και μη ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού έχουν ενεργοποιηθεί για την αντιμετώπιση λοιμώδους ασθένειας, που προκλήθηκε από ένα παθογόνο βακτήριο που εισήλθε για πρώτη φορά στον οργανισμό, διαμέσου ενός τραύματος; Πώς συντελεί κάθε μηχανισμός στην αντιμετώπιση της λοίμωξης;

Απάντηση

Α.

α. Το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό και λόγω της δομής του και λόγω των ουσιών που παράγονται από τους σμηγματογόνους και τους ιδρωτοποιούς αδένες του. Η κεράτινη στιβάδα, που αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας, λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων, ενώ το γαλακτικό οξύ και η λυσοζύμη (ένζυμο που διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων), τα οποία περιέχονται στον ιδρώτα, και τα λιπαρά οξέα, τα οποία περιέχονται στο σμήγμα, δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα μικρόβια. Παράλληλα, στην επιφάνεια του δέρματός μας φιλοξενούνται μη παθογόνοι μικροοργανισμοί που ανταγωνίζονται τους παθογόνους και εμποδίζουν την εγκατάστασή τους σ' αυτήν.

β. Σε περίπτωση διακοπής της συνέχειας του δέρματος λόγω τραύματος, το αίμα στην περιοχή του τραύματος πήζει γρήγορα με τη δημιουργία ενός πλέγματος πρωτεϊνικής σύστασης, το οποίο ονομάζεται ινώδες. Ο σχηματισμός του ινώδους σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών.

Β. Αν, παρά τους φραγμούς που προστατεύουν τον ανθρώπινο οργανισμό, ένα βακτήριο καταφέρει να διαπεράσει τους εξωτερικούς μηχανισμούς άμυνας που αναφέρθηκαν, θα έρθει αντιμέτωπο με μια δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στους οποίους ανήκουν η φαγοκυττάρωση, η φλεγμονώδης αντίδραση, ο πυρετός και η δράση αντιμικροβιακών ουσιών,

που αποτελούν εσωτερικούς, μη ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς αλλά και τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας.

Πιο συγκεκριμένα:

α. Φαγοκυττάρωση: Τα φαγοκύτταρα αποτελούν κατηγορία λευκών αιμοσφαιρίων. Θα ενεργοποιηθούν μετά την είσοδο του παθογόνου βακτηρίου στο εσωτερικό του οργανισμού μας, θα το εγκλωβίσουν και θα το καταστρέψουν. Ειδικά τα μακροφάγα, αφού το καταστρέψουν, θα εκθέσουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του.

β. Φλεγμονώδης αντίδραση: Στην περιοχή του τραύματος, μέσω του οποίου εισήλθε το παθογόνο βακτήριο στον οργανισμό, θα διασταλούν τα αιμοφόρα αγγεία. Λόγω της διαστολής των αγγείων, πλάσμα του αίματος θα διαχυθεί στους γύρω ιστούς, προκαλώντας τοπικό οίδημα (πρήξιμο). Το πλάσμα περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες, οι οποίες θα καταστρέψουν τα βακτήρια ή θα ενεργοποιήσουν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης. Επιπλέον, χημικές ουσίες που θα απελευθερωθούν είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα είτε από τα ίδια τα βακτήρια θα προσελκύσουν φαγοκύτταρα, τα οποία φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος στο σημείο της φλεγμονής, όπου θα καταστρέψουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

γ. Πυρετός: Επειδή πρόκειται για γενικευμένη μικροβιακή λοίμωξη (το μολυσμένο άτομο εκδήλωσε λοιμώδη ασθένεια), η θερμοκρασία του σώματος ενδεχομένως θα ανέβει, το άτομο δηλαδή θα παρουσιάσει πυρετό, ο οποίος θα εμποδίσει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων, ενώ παράλληλα θα ενισχύσει τη δράση των φαγοκυττάρων.

δ. Συμπλήρωμα-προπερδίνη: Το συμπλήρωμα και η προπερδίνη, που είναι αντιμικροβιακές ουσίες στον ορό του αίματος, θα δράσουν σε συνδυασμό για την καταστροφή των βακτηρίων.

ε. Παραγωγή αντισωμάτων: Το βακτήριο θα αναγνωριστεί από το ανοσοβιολογικό σύστημα ως αντιγόνο και θα προκαλέσει την παραγωγή εξειδικευμένων κυττάρων και κυτταρικών προϊόντων για την αντιμετώπισή του. Κάθε Β-λεμφοκύτταρο διαθέτει υποδοχείς-αντισώματα

που αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Το βακτήριο που εισήλθε στον οργανισμό θα συνδεθεί σε αυτές τις πρωτεΐνες. Εξαιτίας της σύνδεσης αυτής, το Β-λεμφοκύτταρο θα αρχίσει να διαιρείται. Από τις διαιρέσεις θα παραχθούν πλασματοκύτταρα, που θα παράγουν και θα εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ίδιων μ' αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του Β-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν. Η σύνδεση των βακτηρίων στα αντισώματα που παράχθηκαν από τα πλασματοκύτταρα έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του συμπληρώματος και την αναγνώριση του βακτηρίου από τα μακροφάγα, με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή. Τα Β-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από χημικές ουσίες που εκκρίνουν τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα παράγουν τις ουσίες αυτές όταν ενεργοποιηθούν από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του βακτηρίου.

Ερώτηση 7

Κατά τη διάρκεια πειράματος σε ποντίκια που είχαν εκδηλώσει ηπατίτιδα Β, έγιναν ενέσεις με κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα και τα πειραματόζωα θεραπεύτηκαν. Πώς θα μπορούσε να εξηγηθεί η θεραπεία των πειραματόζωων;

Απάντηση

Η ηπατίτιδα Β οφείλεται σε ιό. Οι ιοί αποτελούν ακυτταρικές, μη αυτοτελείς μορφές ζωής που εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.

Ο ιός που προκαλεί την ηπατίτιδα Β παρασιτεί σε ηπατικά κύτταρα.

Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα, είναι κατηγορία κυττάρων του ανοσοβιολογικού συστήματος τα οποία ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα και καταστρέφουν καρκινικά κύτταρα, κύτταρα μεταμοσχευμένου ιστού και κύτταρα που έχουν προσβληθεί από ιό.

Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα που δέχθηκε το ποντίκι ενίσχυσαν την άμυνά του έναντι του

ιού της ηπατίτιδας. Κατέστρεψαν όσα ηπατικά κύτταρα είχαν μολυνθεί από τον ιό, αποτρέποντας έτσι και τον πολλαπλασιασμό του, με αποτέλεσμα τα ποντίκια να θεραπευτούν.

Ερώτηση 8

Ο τέτανος προκαλείται από την είσοδο ενός βακτηρίου στο σώμα, μέσω τραύματος. Το βακτήριο παράγει μία τοξίνη η οποία προκαλεί ανεξέλεγκτες μυϊκές συσπάσεις. Ο θάνατος προκαλείται συνήθως από αδυναμία λειτουργίας των αναπνευστικών μυών. Ένας τραυματίας, που πάτησε καρφί, μεταφέρθηκε στα επείγοντα νοσοκομείου. Εάν ο τραυματίας είχε πρόσφατα εμβολιαστεί για το μικρόβιο του τετάνου, χορηγείται στον ασθενή εμβόλιο που περιέχει τροποποιημένη τοξίνη του βακτηρίου η οποία είναι αβλαβής. Εάν ο τραυματίας δεν έχει προηγουμένως εμβολιαστεί, χορηγείται αντιτετανικός ορός. Εξηγήστε τη λογική αυτής της θεραπευτικής στρατηγικής.

Απάντηση

Στην πρώτη περίπτωση, του τραυματία που είχε εμβολιαστεί πρόσφατα, το εμβόλιο που χορηγείται αποσκοπεί στην ενεργοποίηση των ειδικών λεμφοκυττάρων μνήμης που διαθέτει ο τραυματίας, λόγω του πρόσφατου εμβολιασμού του. Με την ενεργοποίηση των λεμφοκυττάρων μνήμης θα ξεκινήσει αμέσως η έκκριση αντισωμάτων που θα συνδεθούν με τα αντιγόνα (τα ίδια τα βακτήρια ή την τοξίνη που παράγουν), που ίσως εισήλθαν στον οργανισμό του μέσω του τραύματος. Η σύνδεση αυτή θα έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του συμπληρώματος, την αδρανοποίηση των παραγόμενων τοξινών, την αναγνώριση του βακτηρίου από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή. Έτσι δεν θα προλάβουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της νόσου. Στην περίπτωση αυτή το εμβόλιο χορηγείται για την όσο το δυνατόν πιο έγκαιρη ενεργοποίηση των ειδικών λεμφοκυττάρων μνήμης.

Στη δεύτερη περίπτωση, ο τραυματίας δεν είχε εμβολιαστεί ή δεν είχε εμβολιαστεί πρόσφατα επομένως δε διέθετε ειδικά λεμφοκύτταρα μνήμης. Εάν είχε μολυνθεί από το βακτήριο, τότε ο οργανισμός του θα εκδήλωνε πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Τα αντισώματα για τον τέτανο όμως θα αργούσαν να παραχθούν με αποτέλεσμα να κινδυνεύσει η ζωή του. Για τον λόγο αυτό

του χορηγήθηκε ορός που περιείχε έτοιμα αντισώματα για την αντιμετώπιση του τετάνου. Τα αντισώματα αυτά θα δράσουν όπως θα δρούσαν και τα αντισώματα που θα παρήγαγε ο ίδιος, προστατεύοντάς τον από τις συνέπειες της νόσου. Ο ορός του παρείχε παθητική τεχνητή ανοσία.

Ερώτηση 9

Όταν ένα παιδί έχει ανεμοβλογιά, εμφανίζει πυρετό και εξανθήματα για 5-7 ημέρες. Στο διάστημα αυτό, ο οργανισμός του εκδηλώνει ανοσοβιολογική απόκριση που θα οδηγήσει στην παραγωγή αντισωμάτων τα οποία θα αντιμετωπίσουν τη λοίμωξη. Εάν το παιδί αυτό εκτεθεί και πάλι στον ιό που προκαλεί την ανεμοβλογιά, δεν εκδηλώνει τα συμπτώματα της ασθένειας. Εξηγήστε γιατί ένα άτομο δεν εκδηλώνει ανεμοβλογιά για δεύτερη φορά. (Ο ιός που προκαλεί την ανεμοβλογιά αντιμετωπίζεται από τα φαγοκύτταρα).

Απάντηση

Όταν το παιδί μολύνεται για πρώτη φορά από τον ιό που προκαλεί την ανεμοβλογιά, ενεργοποιείται το ανοσοβιολογικό του σύστημα για να αντιμετωπίσει τον εισβολέα.

Τα μακροφάγα αντιμετωπίζουν με φαγοκυττάρωση τον ιό ενεργοποιώντας παράλληλα και τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα εκθέτοντας στην επιφάνειά τους τμήμα του αντιγόνου που κατέστρεψαν.

Τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, μέσω ουσιών που απελευθερώνουν, ενεργοποιούν τα B-λεμφοκύτταρα.

Τα B-λεμφοκύτταρα, πολλαπλασιάζονται δημιουργώντας πλασματοκύτταρα τα οποία αρχίζουν να παράγουν και να εκκρίνουν, στο αίμα και τη λέμφο, ειδικά αντισώματα που θα βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του ιού που προκάλεσε την ανεμοβλογιά.

Αυτή η διαδικασία διαρκεί αρκετές μέρες, κατά τη διάρκεια των οποίων το παιδί εμφανίζει συμπτώματα της ασθένειας.

Όμως, το διάστημα αυτό, εκτός από πλασματοκύτταρα δημιουργούνται από τα διαιρούμενα B-λεμφοκύτταρα και λεμφοκύτταρα μνήμης.

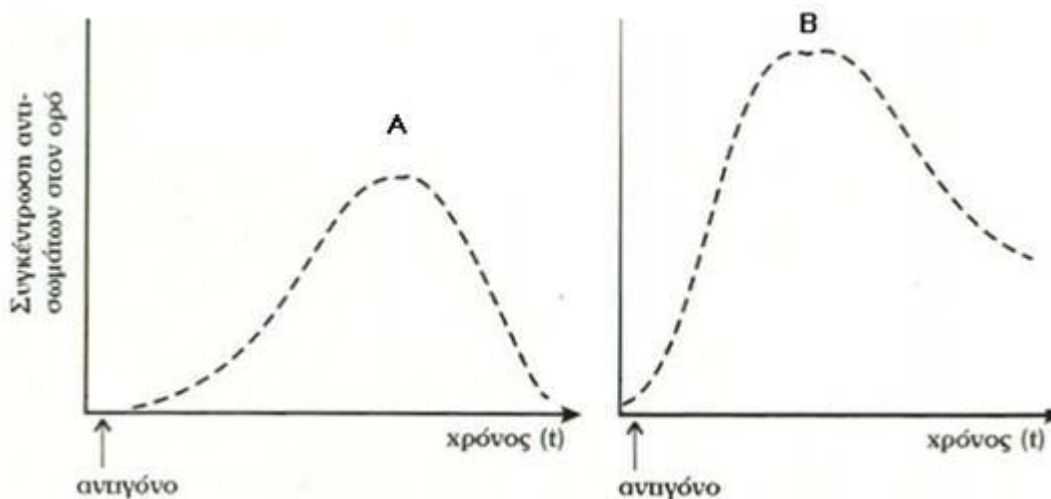
Τα κύτταρα αυτά, εάν το άτομο μολυνθεί κάποια στιγμή της ζωής του από τον ιό της

ανεμοβλογιάς, θα δημιουργήσουν πολύ γρήγορα πλασματοκύτταρα, τα οποία θα αρχίσουν να παράγουν αντισώματα για την καταπολέμηση του ιού. Αυτό συμβαίνει μέσα σε λίγες ώρες, και όχι ημέρες όπως συνέβη μετά την πρώτη μόλυνση από τον συγκεκριμένο ιό.

Στην περίπτωση αυτή ο ιός δεν προλαβαίνει να εγκατασταθεί και να πολλαπλασιαστεί και επομένως δεν εκδηλώνονται συμπτώματα ασθένειας.

Ερώτηση 10

Ένας άνθρωπος μολύνθηκε ταυτόχρονα από το βακτήριο πνευμονιόκοκκος και από τον ιό της παρωτίτιδας. Ο άνθρωπος αυτός είχε εμβολιαστεί για τον ιό της παρωτίτιδας, εκδήλωσε όμως συμπτώματα πνευμονίας. Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα περιγράφει την ανοσολογική απόκριση που εκδήλωσε ο οργανισμός του έναντι του ιού της παρωτίτιδας και ποιο έναντι του πνευμονιόκοκκου; Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.



Απάντηση

Ο άνθρωπος αυτός διέθετε για τον ιό της παρωτίτιδας ενεργητική ανοσία λόγω του εμβολιασμού του. Ο οργανισμός του, όταν δέχτηκε το εμβόλιο, αντέδρασε εκδηλώνοντας ανοσολογική απόκριση, κατά την οποία παράχθηκαν, εκτός από αντισώματα και εξειδικευμένα

για τον ιό λεμφοκύτταρα μνήμης. Όταν μολύνθηκε από τον ιό της παρωτίτιδας με φυσικό τρόπο ο οργανισμός του εκδήλωσε δευτερογενή ανοσολογική απόκριση. Ενεργοποιήθηκαν τα λεμφοκύτταρα μνήμης που είχαν παραμείνει στον οργανισμό του, ξεκίνησε αμέσως η παραγωγή και έκκριση και έτσι δεν πρόλαβαν να εκδηλωθούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Το διάγραμμα που περιγράφει την αντίδραση του οργανισμού αυτού του ανθρώπου στο αντιγόνο της παρωτίτιδας είναι το διάγραμμα Β. Βλέπουμε σε αυτό ότι η απελευθέρωση των αντίστοιχων αντισωμάτων στον ορό του αίματος ξεκινά αμέσως και μάλιστα η συγκέντρωσή τους φτάνει σε πολύ υψηλά επίπεδα.

Αντίθετα η μόλυνση του ανθρώπου αυτού από το βακτήριο πνευμονιόκοκκος προκάλεσε πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Στην περίπτωση αυτή η παραγωγή των ειδικών αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του βακτηρίου καθυστέρησε και στο διάστημα που μεσολάβησε από τη μόλυνση μέχρι την απελευθέρωσή τους από τα πλασματοκύτταρα ο άνθρωπος εκδήλωσε τα συμπτώματα της ασθένειας. Το διάγραμμα που περιγράφει την ανοσολογική απόκριση του ανθρώπου για το βακτήριο πνευμονιόκοκκος είναι το διάγραμμα Α. Βλέπουμε σε αυτό ότι αρχίζουν να ανιχνεύονται αντισώματα στον ορό του αίματος του ασθενούς αρκετά αργότερα από την έκθεσή του στο αντιγόνο, η συγκέντρωση των αντισωμάτων αυξάνεται με πιο αργούς ρυθμούς σε σχέση με την αύξηση της συγκέντρωσης των αντισωμάτων του διαγράμματος Β και τέλος παρατηρούμε ότι η μέγιστη συγκέντρωσή τους είναι μικρότερη από αυτή των αντισωμάτων του διαγράμματος Β.

Ερώτηση 11

Εξηγήστε γιατί ένα άτομο που αναρρώνει από μία λοίμωξη μπορεί να φροντίσει πάσχοντες από την ίδια λοίμωξη, χωρίς κίνδυνο να εκδηλώσει εκ νέου συμπτώματα της λοίμωξης αυτής;

Απάντηση

Το άτομο που αναρρώνει, έχει ήδη αντιμετωπίσει με επιτυχία τον παθογόνο παράγοντα που προκαλεί τη νόσο.

Ο οργανισμός του διαθέτει πλέον εξειδικευμένα λεμφοκύτταρα μνήμης για το συγκεκριμένο αντιγόνο.

Επίσης η συγκέντρωση των ειδικών για τον παθογόνο μικροοργανισμό αντισωμάτων στον ορό του αίματος του ατόμου είναι ακόμα υψηλή.

Έτσι ακόμα κι αν εκτεθεί και εκ νέου στο αντιγόνο και μολυνθεί, ο παθογόνος μικροοργανισμός θα αντιμετωπιστεί άμεσα χωρίς να προλάβει να εγκατασταθεί και να πολλαπλασιαστεί. Δεν θα εκδηλωθούν επομένως ξανά τα συμπτώματα της λοίμωξης.

Ερώτηση 12

Ο Γιάννης και ο Δημήτρης νοσηλεύονται στο νοσοκομείο. Στο Γιάννη διαγνώστηκε χολέρα ενώ στο Δημήτρη γρίπη.

α. Σε ποιον από τους δύο ασθενείς αναμένετε να ανιχνευτούν μεγάλες ποσότητες ιντερφερονών; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Σε ποιον από τους δύο ασθενείς η χορήγηση αντιβιοτικού δε θα συντελέσει στην αντιμετώπιση του παθογόνου παράγοντα που προκάλεσε την ασθένεια;

γ. Τι είδους ανοσολογική απόκριση εκδηλώθηκε, κατά τη γνώμη σας, σε κάθε ασθενή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α. Οι ιντερφερόνες είναι αντιιικές πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα όταν αυτά μολυνθούν από ιό. Σε πρώτο στάδιο οι ιντερφερόνες ανιχνεύονται στο κυτταρόπλασμα του μολυσμένου κυττάρου. Σε επόμενο όμως στάδιο οι ιντερφερόνες απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό και από εκεί συνδέονται με υποδοχείς γειτονικών κυττάρων. Με τη σύνδεση των ιντερφερονών στα υγιή κύτταρα ενεργοποιείται η παραγωγή άλλων πρωτεϊνών, οι οποίες

έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Έτσι τα υγιή κύτταρα προστατεύονται, γιατί ο ιός, ακόμα και αν τα μολύνει, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί. Η γρίπη προκαλείται από ιούς. Αντίθετα η χολέρα προκαλείται από το παθογόνο βακτήριο *Vibrio cholerae*.

Επομένως ο ασθενής στον οποίο θα ανιχνευθούν μεγάλες ποσότητες ιντερφερονών είναι ο Δημήτρης, ο οποίος πάσχει από γρίπη.

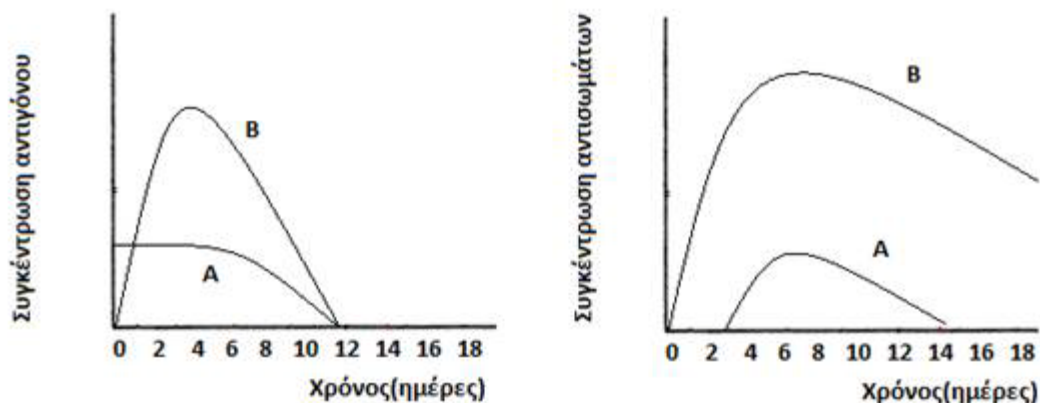
β. Τα αντιβιοτικά είναι ουσίες με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά. Δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού. Οι ιοί είναι ακυτταρικές, μη αυτοτελείς μορφές ζωής. Παρασιτούν στο εσωτερικό κυττάρων και αναπαράγονται χρησιμοποιώντας δομές, μηχανισμούς και ένζυμα του κυττάρου-ξενιστή. Τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών γιατί αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολισμό. Επομένως η χορήγηση αντιβιοτικού στον Δημήτρη δε θα συντελέσει στην καταπολέμηση του ιού που προκάλεσε τη γρίπη.

γ. Τόσο ο Γιάννης όσο και ο Δημήτρης εκδήλωσαν συμπτώματα χολέρας και γρίπης αντίστοιχα. Επομένως θα πρέπει και οι δύο να εκδήλωσαν πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Αν κάποιος από τους ασθενείς είχε ενεργητική ανοσία (φυσική ή τεχνητή) έναντι του μικροβίου που τον μολύνει, τότε ο οργανισμός του θα είχε εκδηλώσει δευτερογενή ανοσολογική απόκριση και δεν θα είχε νοσήσει.

Ερώτηση 13

Τα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζουν τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιγόνων και των αντισωμάτων για το αντιγόνο της παρωτίτιδας σε δύο άτομα. Το πρώτο από αυτά είναι βρέφος 12 μηνών που δέχθηκε την 1η δόση εμβολίου που περιείχε νεκρούς μικροοργανισμούς. Το δεύτερο άτομο είναι ο πατέρας του βρέφους, ο οποίος μετά από λίγες μέρες αρρώστησε από παρωτίτιδα.

- α. Ποια καμπύλη περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του αντιγόνου σε κάθε άτομο;
 β. Ποια καμπύλη περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων σε κάθε άτομο;
 γ. Μπορεί η ασθένεια να μεταδόθηκε από το βρέφος στον πατέρα;



Απάντηση

α. Το εμβόλιο είναι σκεύασμα το οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Κατά συνέπεια τα αντιγόνα δεν πολλαπλασιάζονται στον οργανισμό του ατόμου που δέχεται το εμβόλιο. Επομένως η καμπύλη του διαγράμματος που απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιγόνων συναρτήσει του χρόνου στο βρέφος είναι η καμπύλη Α.

Αντίθετα οι ιοί της παρωτίτιδας που μόλυναν τον πατέρα, εγκαταστάθηκαν και πολλαπλασιάστηκαν στο σώμα του. Έτσι ο πατέρας νόσησε. Η καμπύλη που απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιγόνων στον οργανισμό του πατέρα είναι η καμπύλη Β. Η συγκέντρωση των αντιγόνων-ιών παρωτίτιδας άρχισε να μειώνεται μετά την 4η μέρα, όταν η συγκέντρωση των ειδικών αντισωμάτων που παράχθηκαν είχε ήδη αυξηθεί στο αίμα (όπως φαίνεται στην καμπύλη Α του άλλου διαγράμματος).

β. Η καμπύλη Α, του διαγράμματος που απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων συναρτήσει του χρόνου, αντιστοιχεί στην ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος οργανισμού που εκδηλώνει πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Σύμφωνα με την καμπύλη Α, η έκκριση αντισωμάτων καθυστερεί (αρχίζει την 3η ημέρα από την έκθεση στο αντιγόνο) σε αντίθεση με την καμπύλη Β του ίδιου διαγράμματος, στην οποία φαίνεται ότι η

έκκριση των αντισωμάτων ξεκινάει αμέσως μετά την έκθεση στο αντιγόνο. Επίσης, η μέγιστη συγκέντρωση των αντισωμάτων, σύμφωνα με την καμπύλη Α, είναι μικρότερη της αντίστοιχης τιμής της καμπύλης Β. Το εμβόλιο είναι σκεύασμα το οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Προκαλεί στον οργανισμό που το δέχεται ανοσολογική απόκριση, όπως και ο αντίστοιχος μικροοργανισμός όμως, συνήθως δεν εμφανίζει τα συμπτώματα της ασθένειας. Ο οργανισμός του βρέφους έρχεται σε επαφή με το αντιγόνο που περιέχεται στο εμβόλιο για πρώτη φορά, επομένως θα εκδηλώσει πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Κατά συνέπεια, η καμπύλη που περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων στο αίμα του βρέφους είναι η καμπύλη Α. Ο οργανισμός του πατέρα που αρρώστησε, εκδήλωσε επίσης πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Όταν ο οργανισμός εκδηλώνει δευτερογενή ανοσολογική απόκριση για κάποιο αντιγόνο επειδή η παραγωγή και έκκριση των αντισωμάτων ξεκινάει αμέσως δεν προλαβαίνουν να εκδηλωθούν τα συμπτώματα της ασθένειας και πιθανά το άτομο δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε. Επομένως και στην περίπτωση του πατέρα η καμπύλη που περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων στο αίμα είναι η καμπύλη Α.

γ. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει. Επομένως αποκλείεται η παρωτίτιδα να μεταδόθηκε στον πατέρα από το βρέφος.

Ερώτηση 14

Υποθέστε ότι κάποιος ιός μόλυνε και κατέστρεψε τα μακροφάγα κάποιου ατόμου. Πώς αναμένετε να επηρεάσει η καταστροφή των μακροφάγων την ικανότητα του ατόμου να αντιμετωπίζει μολύνσεις από παθογόνους μικροοργανισμούς; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Η φαγοκυττάρωση αποτελεί μηχανισμό μη ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού, που αντιμετωπίζει τους μικροοργανισμούς μετά την είσοδό τους στο σώμα.

Τα φαγοκύτταρα αποτελούν μια ειδική κατηγορία λευκών αιμοσφαιρίων και διακρίνονται στα ουδετερόφιλα και στα μονοκύτταρα. Τα τελευταία αφού διαφοροποιηθούν σε μακροφάγα εγκαθίστανται στους ιστούς.

Τα μακροφάγα εγκλωβίζουν τους μικροοργανισμούς που εισέρχονται στον οργανισμό μας και τον καταστρέφουν. Με τη δράση τους αυτή ανακόπτουν ή περιορίζουν την εξάπλωσή του παθογόνου παράγοντα στο σώμα.

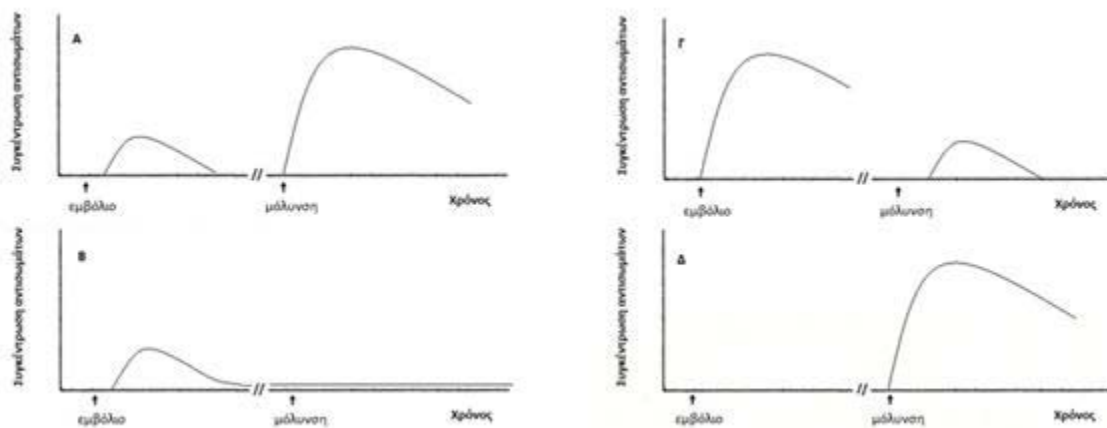
Επιπλέον τα μακροφάγα εκθέτουν στην επιφάνειά τους τμήματα του μικροβίου που έχουν εγκλωβίσει και καταστρέφει, λειτουργώντας ως αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα. Το τμήμα του μικροβίου που εκτίθεται συνδέεται με μία πρωτεΐνη της επιφάνειας των μακροφάγων, χαρακτηριστική για κάθε άτομο, η οποία ονομάζεται αντιγόνο ιστοσυμβατότητας. Τα κύτταρα που ενεργοποιούνται μετά την παρουσίαση του αντιγόνου είναι τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Τα μακροφάγα επομένως εξυπηρετούν τη δράση των ειδικών μηχανισμών άμυνας.

Τέλος τα μακροφάγα είναι αυτά που θα επιτρέψουν την ολοκληρωτική καταστροφή των μικροοργανισμών. Όταν παραχθούν, κατά την ανοσολογική αντίδραση, τα κατάλληλα αντισώματα συνδέονται με τον μικροοργανισμό-αντιγόνο. Η σύνδεση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή.

Απ' όσα αναφέρθηκαν καταλαβαίνουμε ότι η καταστροφή των μακροφάγων θα μειώσει σημαντικά την ικανότητα του ατόμου να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά μολύνσεις από παθογόνους μικροοργανισμούς γιατί τα μακροφάγα δεν αποτελούν απλά έναν μηχανισμό μη ειδικής άμυνας αλλά επίσης έχουν σημαντικό ρόλο στη διεκπεραίωση διεργασιών των μηχανισμών ειδικής άμυνας.

Ερώτηση 15

Η Ειρήνη ήταν από τους λίγους μαθητές της τάξης της που δεν εκδήλωσαν συμπτώματα ανεμοβλογιάς όταν στην περιοχή που ζούσε παρουσιάστηκε επιδημία ανεμοβλογιάς. Η Ειρήνη είχε κάνει πριν από μερικά χρόνια το εμβόλιο της ανεμοβλογιάς. Ποιο από τα διαγράμματα που ακολουθούν περιγράφει την ανοσολογική αντίδραση του οργανισμού της Ειρήνης όταν εμβολιάστηκε και όταν μολύνθηκε από τον ιό που προκαλεί την ανεμοβλογιά κατά τη διάρκεια της επιδημίας; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



Απάντηση

Το εμβόλιο είναι σκεύασμα το οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Προκαλεί στον οργανισμό που το δέχεται ανοσολογική απόκριση, όπως και ο αντίστοιχος μικροοργανισμός χωρίς συνήθως να παρουσιάζει τα συμπτώματα της ασθένειας. Όταν η Ειρήνη εμβολιάστηκε, ο οργανισμός της ενεργοποιήθηκε εκδηλώνοντας ανοσολογική απόκριση. Κατά την ανοσολογική απόκριση παράχθηκαν όχι μόνο εξειδικευμένα κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα τα οποία αντιμετώπισαν το αντιγόνο που είχε εισβάλει στον οργανισμό της μέσω του εμβολίου αλλά και εξειδικευμένα για το αντιγόνο κύτταρα μνήμης. Επομένως δεν μπορεί το διάγραμμα Δ να είναι αυτό που περιγράφει την ανοσολογική αντίδραση του οργανισμού της Ειρήνης μετά τον εμβολιασμό της. Στο διάγραμμα αυτό δε φαίνεται ανίχνευση αντισωμάτων μετά τον εμβολιασμό (η τιμή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων είναι 0). Όταν αργότερα η Ειρήνη μολύνθηκε, με φυσικό τρόπο, από το ίδιο αντιγόνο κατά τη διάρκεια

της επιδημίας ο οργανισμός της εκδήλωσε δευτερογενή ανοσολογική απόκριση.

Ενεργοποιήθηκαν τα λεμφοκύτταρα μνήμης που είχαν παραμείνει στον οργανισμό της, ξεκίνησε αμέσως η παραγωγή και έκκριση και έτσι δεν πρόλαβαν να εκδηλωθούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Δεν μπορεί επομένως να περιγράψει την ανοσολογική απόκριση του οργανισμού της Ειρήνης το διάγραμμα Β γιατί σε αυτό δεν φαίνεται να ακολουθεί την μόλυνση παραγωγή αντισωμάτων (η τιμή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων μετά τη μόλυνση είναι 0). Δεν μπορεί όμως να είναι ούτε το διάγραμμα Γ αυτό που αντιστοιχεί στην Ειρήνη γιατί στο διάγραμμα αυτό φαίνεται ότι οργανισμός εκδήλωσε πρωτογενή ανοσολογική απόκριση μετά τη δεύτερη έκθεση της Ειρήνης στο αντιγόνο της ανεμοβλογιάς.

Επομένως το διάγραμμα που μπορεί να απεικονίζει συνολικά τις ανοσολογικές αποκρίσεις του οργανισμού της Ειρήνης μετά τον εμβολιασμό και την επανέκθεσή της στο εν λόγω αντιγόνο είναι το διάγραμμα Α. Σύμφωνα με αυτό στην Ειρήνη εκδηλώθηκε πρωτογενής ανοσολογική απόκριση όταν εμβολιάστηκε (δεκτό εφόσον ήταν η πρώτη επαφή του οργανισμού της σε το αντιγόνο) ενώ την επόμενη φορά που εκτέθηκε με φυσικό τρόπο στο ίδιο αντιγόνο εκδηλώθηκε δευτερογενής ανοσολογική απόκριση καθώς ο εμβολιασμός της είχε εξασφαλίσει ενεργητική τεχνητή ανοσία..

Ερώτηση 16

Σε ασθενή η οποία νοσηλευόταν σε νοσοκομείο διαγνώστηκε ηπατίτιδα Β. Οι εξετάσεις στις οποίες υποβλήθηκε έδειξαν, εκτός των άλλων, αυξημένο αριθμό κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων.

α. Μπορεί να έχει σχέση η αύξηση των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων με την ασθένεια από την οποία διαγνώστηκε ότι πάσχει; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας;

β. Είναι πιθανό να έχει μεταδώσει την ασθένεια στο σύζυγό ή στα παιδιά της; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α. Η ηπατίτιδα Β οφείλεται σε ιό. Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα αποτελούν κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος τα οποία κατά την ανοσολογική απόκριση καταστρέφουν καρκινικά κύτταρα, κύτταρα μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρα του οργανισμού που έχουν μολυνθεί από ιό. Επομένως η αύξηση των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων της ασθενούς σχετίζεται με την οποία πάσχει και η οποία οφείλεται σε ιό.

β. Η ηπατίτιδα Β αποτελεί σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα. Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα μεταδίδονται κυρίως με τη σεξουαλική επαφή. Εκτός όμως 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. Επομένως η συγκεκριμένη ασθενής μπορεί να έχει μεταδώσει τη νόσο τόσο στον σύζυγο όσο και στα παιδιά της.

Ερώτηση 17

Σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα Εμβολιασμών, προτείνεται ο 1ος εμβολιασμός των παιδιών για την ανεμοβλογιά να γίνεται το διάστημα μεταξύ του 12ου και 18ου μήνα και να επαναλαμβάνεται στην ηλικία 4-8 ετών.

Στο πίνακα που ακολουθεί αναφέρεται το ιστορικό μιας οικογένειας όσον αφορά την ανεμοβλογιά:

Μέλος	Ηλικία	Ασθένεια	Εμβόλιο
Πατέρας	35 ετών	Νόσησε σε ηλικία 6 ετών	-
Μητέρα	32 ετών	Δε νόσησε	Εμβολιασμένη
1ο παιδί	3 ετών	Δε νόσησε	Εμβολιάστηκε 18 μηνών
2ο παιδί	15 μηνών	Νόσησε	-
3ο παιδί	2 εβδομάδων	Δε νόσησε	-

Δεδομένου ότι όλα τα μέλη της οικογένειας εκτέθηκαν στον ιό που προκαλεί την ανεμοβλογιά, να εξηγήσετε:

- α. Γιατί το δεύτερο παιδί της οικογένειας νόσησε;
- β. Γιατί δε νόσησε η μητέρα;
- γ. Γιατί το 3ο παιδί της οικογένειας δε νόσησε;

Απάντηση

α. Το 2ο παιδί, σύμφωνα με το ιστορικό της οικογένειας, δε διέθετε για την ανεμοβλογιά ενεργητική ανοσία (τεχνητή ή φυσική). Δηλαδή δεν είχε εκτεθεί προηγουμένως στο αντιγόνο με φυσικό τρόπο, ούτε είχε εμβολιαστεί για τη νόσο. Δε διέθετε επομένως εξειδικευμένα λεμφοκύτταρα μνήμης για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Έτσι, όταν εκτέθηκε στον ιό, ο οργανισμός του αντέδρασε εκδηλώνοντας πρωτογενή ανοσολογική απόκριση. Όμως, στην περίπτωση της πρωτογενούς ανοσολογικής απόκρισης καθυστερεί η διαδικασία παραγωγής και έκκρισης κατάλληλων αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του αντιγόνου. Στο διάστημα που μεσολαβεί από τη μόλυνση μέχρι τη στιγμή που αρχίζει η δράση των εξειδικευμένων κυττάρων και κυτταρικών προϊόντων, που δημιουργεί ο οργανισμός για την αντιμετώπιση του ιού της ανεμοβλογιάς, ο ιός εγκαθίσταται και πολλαπλασιάζεται σε κύτταρα του σώματος προκαλώντας την εκδήλωση ασθένειας. Έτσι το 2ο παιδί νόσησε.

β. Η μητέρα, σύμφωνα πάντα με το ιστορικό της οικογένειας, είχε στο παρελθόν εμβολιαστεί για την ανεμοβλογιά. Επομένως όταν μολύνθηκε, με φυσικό τρόπο, από το ίδιο αντιγόνο, ο οργανισμός της εκδήλωσε δευτερογενή ανοσολογική απόκριση. Ενεργοποιήθηκαν τα λεμφοκύτταρα μνήμης που είχαν δημιουργηθεί κατά την πρωτογενή ανοσολογική απόκριση που ακολούθησε τον εμβολιασμό και είχαν παραμείνει στον οργανισμό της. Ξεκίνησε αμέσως η παραγωγή και έκκριση εξειδικευμένων αντισωμάτων για τον ιό της ανεμοβλογιάς και έτσι δεν πρόλαβαν να εκδηλωθούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Επομένως η μητέρα δε νόσησε.

γ. Το 3ο παιδί, που είναι μόλις 2 εβδομάδων, πιθανόν έχει εξασφαλίσει φυσική παθητική ανοσία από την μητέρα του. Δηλαδή μέσω του μητρικού γάλακτος, κατά τον θηλασμό, δέχεται έτοιμα αντισώματα από την μητέρα του που εξουδετερώνουν τον ιό της ανεμοβλογιάς.

Ερώτηση 18

Να συγκρίνετε την κυτταρική και τη χυμική ανοσία.

Απάντηση

	Χυμική ανοσία	Κυτταρική ανοσία
1)	Χαρακτηρίζεται από παραγωγή και έκκριση αντισωμάτων (από τα πλασματοκύτταρα) που απελευθερώνονται στο αίμα και στη λέμφο	Χαρακτηρίζεται από δράση κυττάρων
2)	Περιλαμβάνει τη δράση των Β-λεμφοκυττάρων και των πλασματοκυττάρων	Περιλαμβάνει τη δράση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων και των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων
3)	Η διαδικασία ενεργοποιείται για οποιοδήποτε αντιγόνο (κύτταρο ή ιό)	Η διαδικασία ενεργοποιείται για την αντιμετώπιση κυττάρων μολυσμένων από ιό, καρκινικών κυττάρων ή κυττάρων μεταμοσχευμένου ιστού.
4)	Τα αντισώματα συνδέονται με τα αντιγόνα που προκάλεσαν την παραγωγή τους και συντελούν στην καταστροφή τους	Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα καταστρέφουν τα κύτταρα-στόχους
5)	Πρόκειται για έναν μηχανισμό ειδικής άμυνας στον οποίο παράγονται Β-λεμφοκύτταρα μνήμης	Πρόκειται για έναν μηχανισμό ειδικής άμυνας στον οποίο παράγονται τόσο βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης όσο και κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 4 (σελ. 44)

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

Απάντηση

- Στην ενεργητική ανοσία ο οργανισμός παράγει ο ίδιος τα αντισώματα. Η ενεργοποίηση του οργανισμού, προκειμένου να αρχίσει η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων, μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

α) Να έλθει σε επαφή με ένα αντιγόνο που βρίσκεται στο περιβάλλον (φυσικός τρόπος). Το αντιγόνο αναγνωρίζεται από τον οργανισμό, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό και παράγονται ειδικά αντισώματα για την αντιμετώπιση του και εξειδικευμένα κύτταρα μνήμης.

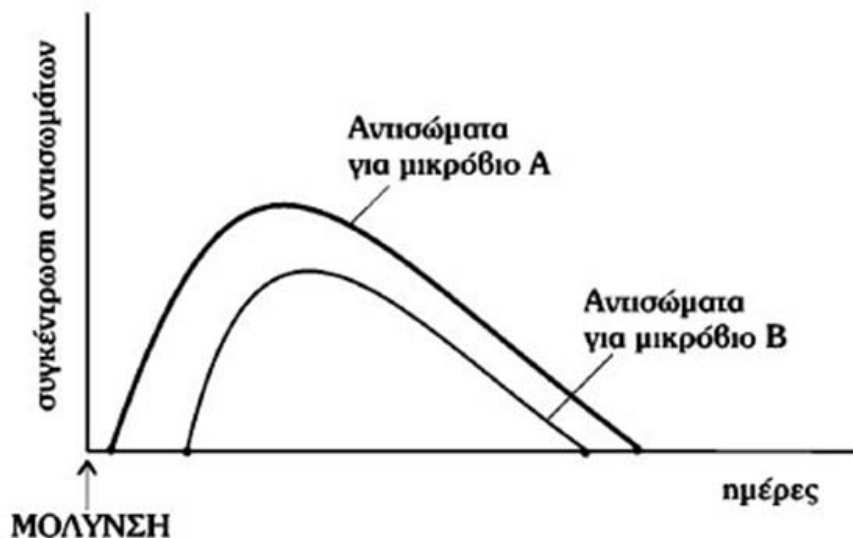
β) Να δεχτεί μια ποσότητα εμβολίου το οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (τεχνητός τρόπος). Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης.

Τα αντισώματα που παράγονται έχουν μικρή διάρκεια ζωής (μερικές μέρες) όμως τα κύτταρα μνήμης διατηρούνται (χρόνια) πολλαπλασιαζόμενα για μεγάλο χρονικό διάστημα και είναι αυτά που εξασφαλίζουν μεγάλης διάρκειας ανοσία.

- Στην παθητική ανοσία χορηγούνται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα και με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο νεογνό διαμέσου του μητρικού γάλακτος. Σε ένα ενήλικο άτομο παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί τεχνητά με τη χορήγηση ορού που περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν μεγαλύτερη διάρκεια έχει η ανοσία που επιτυγχάνεται ενεργητικά γιατί η δράση της στηρίζεται όχι μόνο στα αντισώματα που έχει δημιουργήσει ο οργανισμός λόγω της επαφής του με το αντιγόνο αλλά και στα λεμφοκύτταρα μνήμης που έχει δημιουργήσει από προηγούμενη επαφή του με το αντιγόνο. Τα λεμφοκύτταρα μνήμης ενεργοποιούνται μετά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο, ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Αντίθετα η παθητική ανοσία επιτυγχάνεται μόνο από τη δράση των αντισωμάτων που παρέχονται στον οργανισμό και τα οποία καταστρέφονται γρήγορα. Επομένως η παθητική ανοσία μάς προστατεύει για μικρό μόνο χρονικό διάστημα από ένα μικροοργανισμό.

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



Απάντηση

Συγκρίνοντας τις καμπύλες παρατηρούμε ότι τα αντισώματα για το αντιγόνο Α αρχίζουν να παράγονται νωρίτερα από αυτά για το αντιγόνο Β, επίσης η μέγιστη τιμή των αντισωμάτων για το αντιγόνο Α είναι μεγαλύτερη αυτής των αντισωμάτων για το αντιγόνο Β. Επίσης τα αντισώματα για το αντιγόνο Α ανιχνεύονται στο αίμα του ανθρώπου για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Η διαφορά στη μορφή των καμπυλών οφείλεται στο γεγονός ότι το αντιγόνο Α είναι ήδη «γνωστό» στον οργανισμό κι αυτό γιατί είτε τον έχει μολύνει και στο παρελθόν και έχει προκαλέσει ανοσολογική αντίδραση, οπότε δημιουργήθηκαν και λεμφοκύτταρα μνήμης είτε το άτομο έχει εμβολιαστεί για το αντιγόνο Α οπότε και πάλι διαθέτει λεμφοκύτταρα μνήμης. Τα λεμφοκύτταρα μνήμης ενεργοποιήθηκαν από την νέα μόλυνση του οργανισμού και άρχισε αμέσως η παραγωγή των αντίστοιχων αντισωμάτων. Δηλαδή, για το αντιγόνο Α ο οργανισμός απαντά με δευτερογενή ανοσολογική απόκριση.

Αντίθετα το αντιγόνο Β ο οργανισμός το συναντά για πρώτη φορά οπότε και χρειάζεται κάποιο χρονικό διάστημα για να προετοιμάσει την άμυνα του. Στο διάστημα αυτό θα πρέπει να γίνει η φαγοκυττάρωση, η ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, η ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων, ο πολλαπλασιασμός τους και η διαφοροποίησή τους σε πλασματοκύτταρα που θα αρχίσουν να παράγουν αντισώματα. Επομένως, η παραγωγή αντισωμάτων για το αντιγόνο Β καθυστερεί σε σχέση με την παραγωγή αντισωμάτων για το αντιγόνο Α.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 6 (σελ. 44)

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	+ ¹		+ ⁶
Βακτήριο	+ ²	+ ⁴	+ ⁷
Τοξίνη	+ ³	+ ⁵	+ ⁸
Καρκινικό κύτταρο			+ ⁹

¹ Οι οροί περιέχουν έτοιμα αντισώματα για την αντιμετώπιση συγκεκριμένου αντιγόνου. Ένας ιός μπορεί να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας είναι επομένως αντιγόνο.

² Οι οροί περιέχουν έτοιμα αντισώματα για την αντιμετώπιση συγκεκριμένου αντιγόνου. Ένα βακτήριο μπορεί να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας είναι επομένως αντιγόνο.

³ Οι οροί περιέχουν έτοιμα αντισώματα για την αντιμετώπιση συγκεκριμένου αντιγόνου. Μία τοξίνη μπορεί να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας είναι επομένως αντιγόνο.

⁴ Τα αντιβιοτικά αναστέλλουν ή παρεμποδίζουν κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση των βακτηρίων και έτσι τα καταστρέφουν.

⁵ Οι τοξίνες παράγονται από βακτήρια. Τα αντιβιοτικά καταστρέφουν τα βακτήρια που παράγουν την τοξίνη.

⁶ Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα είναι απαραίτητα για την ενεργοποίηση της ανοσολογικής απόκρισης. Επίσης τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα που καταστρέφουν κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιό.

⁷ Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα είναι απαραίτητα για την ενεργοποίηση της ανοσολογικής απόκρισης (που μπορεί να προκαλείται από οποιοδήποτε αντιγόνο και γνωρίζουμε ότι σαν αντιγόνο μπορεί να δράσει ένας ολόκληρος μικροοργανισμός, π.χ. ένα βακτήριο).

⁸ Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα είναι απαραίτητα για την ενεργοποίηση της ανοσολογικής απόκρισης (που μπορεί να προκαλείται από οποιοδήποτε αντιγόνο και γνωρίζουμε ότι σαν αντιγόνο μπορεί να δράσουν τοξικές ουσίες που παράγονται από τους μικροοργανισμούς, π.χ. τοξίνες).

⁹ Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα καταστρέφουν τα καρκινικά κύτταρα.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 7 (σελ. 45)

Να εξηγήσετε γιατί:

α) Μπορούμε να νοσήσουμε από ερυθρά ή παρωτίτιδα μία φορά, ενώ από γρίπη επανειλημμένα.

β) Τα μωρά που θηλάζουν έχουν μικρότερη πιθανότητα να νοσήσουν από μια μολυσματική ασθένεια από εκείνα που δε θηλάζουν.

γ) Δε χρησιμοποιούμε αντιβιοτικά για την αντιμετώπιση του κρυολογήματος.

Απάντηση

α) Τα αντισώματα είναι εξειδικευμένα μόρια και κάθε αντίσωμα συνδέεται εκλεκτικά με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του. Μπορούμε να νοσήσουμε από ερυθρά ή παρωτίτιδα μία φορά επειδή οι ιοί που προκαλούν την ερυθρά ή την παρωτίτιδα δεν παρουσιάζουν παραλλαγές. Κατά την πρώτη μόλυνση του οργανισμού μας από κάποιον από τους ιούς αυτούς δημιουργούνται εξειδικευμένα λεμφοκύτταρα μνήμης τα οποία παραμένουν στο σώμα μας. Τα λεμφοκύτταρα μνήμης ενεργοποιούνται σε περίπτωση επόμενης επαφής μας με το ίδιο μικρόβιο και παράγουν τα κατάλληλα αντισώματα για την αντιμετώπισή του γρήγορα και σε μεγάλες ποσότητες, οπότε δεν νοσούμε.

Αντίθετα ο ιός της γρίπης παρουσιάζει μεγάλη πολυμορφικότητα. Τα αντισώματα και τα κύτταρα μνήμης που παράγονται για την αντιμετώπιση ενός στελέχους του ιού της γρίπης δεν είναι αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση ενός άλλου στελέχους του ιού, οπότε το ανοσολογικό σύστημα μετά τη μόλυνση αποκρίνεται και πάλι με πρωτογενή ανοσολογική απόκριση, γεγονός που επιτρέπει την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας.

β) Τα μωρά που θηλάζουν έχουν μικρότερη πιθανότητα να νοσήσουν από μια μολυσματική ασθένεια από εκείνα που δε θηλάζουν γιατί δέχονται από τη μητέρα τους, μέσω του μητρικού γάλακτος, αντισώματα που τους εξασφαλίζουν φυσική παθητική ανοσία.

γ) Το κρυολόγημα οφείλεται σε ιό. Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά. Δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού. Τα αντιβιοτικά, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών επειδή οι ιοί είναι μικροοργανισμοί χωρίς κυτταρική οργάνωση, που εξασφαλίζουν από τα κύτταρα του ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Ένα αντιβιοτικό που θα καταπολεμούσε ιούς θα έπρεπε να αναστέλλει ή να παρεμποδίζει κάποια βιοχημική διαδικασία των δικών μας κυττάρων, τα οποία χρησιμοποιεί ο ιός για την αναπαραγωγή του.

(Σχόλιο: Τα αντιβιοτικά που χορηγούνται σε περίπτωση ιώσεων, στόχο έχουν να προστατέψουν τον οργανισμό μας από κάποια άλλη μικροβιακή λοίμωξη που θα επιβάρυνε την κατάσταση της

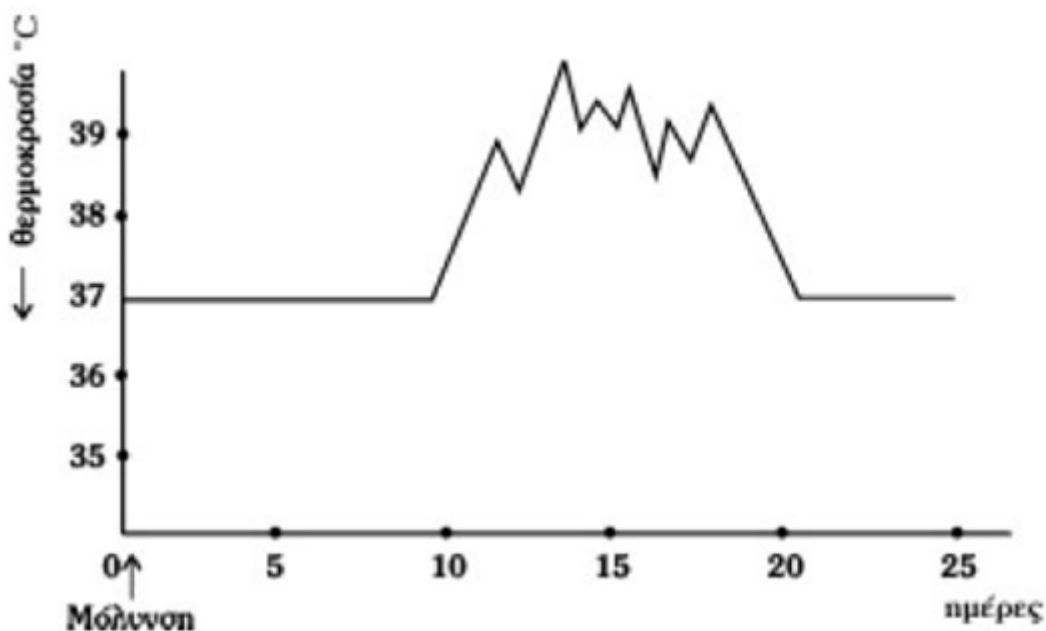
υγείας μας και όχι για την καταπολέμηση της ίδιας της ίωσης. Την ίωση αντιμετωπίζει ο οργανισμός μας με τους δικούς του αμυντικούς μηχανισμούς.)

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 8 (σελ. 45)

Να εξηγήσετε γιατί:

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

- α) Ποιο τμήμα του διαγράμματος αντιστοιχεί στην περίοδο των συμπτωμάτων της ασθένειας;
- β) Ποια είναι η περίοδος επώασης του βακτηρίου;
- γ) Ποια είναι η υψηλότερη θερμοκρασία που μετρήθηκε και πόσες ημέρες κράτησε ο πυρετός;
- δ) Ποιο δεδομένο του διαγράμματος υποδηλώνει την εμφάνιση και τη δράση αντισωμάτων;



Απάντηση

α) Το σύμπτωμα που περιγράφεται στο διάγραμμα είναι ο πυρετός. Τα τμήμα του διαγράμματος που αντιστοιχεί στην περίοδο των συμπτωμάτων είναι μεταξύ της 10^{ης} και της 20^{ης} μέρας, κατά το οποίο παρατηρείται θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6°C.

β) Περίοδος επώασης μιας ασθένειας ονομάζεται το διάστημα από τη μόλυνση μέχρι την εμφάνιση των συμπτωμάτων της ασθένειας. Σύμφωνα με το διάγραμμα η περίοδος επώασης της ασθένειας διαρκεί τις πρώτες 10 ημέρες δηλαδή, από την ημέρα της μόλυνσης μέχρι την εμφάνιση του πυρετού.

γ) Η υψηλότερη θερμοκρασία ήταν περίπου 40°C. Ο πυρετός κράτησε 10 ημέρες, από τη 10^η έως την 20^η μέρα.

δ) Το δεδομένο που υποδηλώνει την εμφάνιση και αποτελεσματική δράση των αντισωμάτων είναι η σταθερά πτωτική πορεία της θερμοκρασίας μετά την 18^η μέρα.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 9 (σελ. 45)

Ο Γιάννης και η Ελένη χτύπησαν παίζοντας. Ο Γιάννης είχε κάνει αντιτετανικό εμβόλιο, ενώ η Ελένη όχι, γι' αυτό της χορήγησαν αντιτετανικό ορό.

α) Τι σημαίνει εμβόλιο και τι ορός;

β) Ποιο είδος ανοσίας έχει ο Γιάννης και ποιο η Ελένη;

γ) Να περιγράψετε με ποιον τρόπο εξουδετερώθηκε πιθανώς το βακτήριο του τετάνου στο Γιάννη και στην Ελένη.

Απάντηση

α) Το εμβόλιο είναι σκεύασμα που περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Με τον εμβολιασμό επιτυγχάνουμε τεχνητή ενεργητική ανοσία, δηλαδή τα αντιγόνα του εμβολίου, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιούν τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης τα οποία θα προστατέψουν στο μέλλον τον άνθρωπο που δέχτηκε το εμβόλιο σε περίπτωση επόμενης μόλυνσης από το συγκεκριμένο αντιγόνο. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει.

Ο ορός είναι σκεύασμα που περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Με τη χορήγηση ορού επιτυγχάνουμε τεχνητή παθητική ανοσία. Τα αντισώματα που περιέχονται στον ορό αντιμετωπίζουν άμεσα τα αντίστοιχα αντιγόνα, σε περίπτωση μόλυνσης, όμως η προστασία που μας παρέχει ο ορός δεν έχει μεγάλη διάρκεια γιατί τα αντισώματα που περιέχει καταστρέφονται γρήγορα.

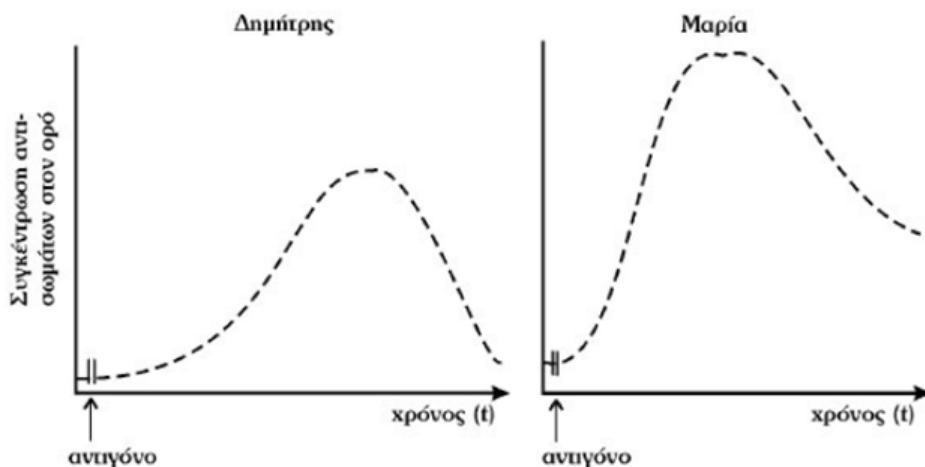
β) Ο Γιάννης, που έχει κάνει αντιτετανικό εμβόλιο, έχει ενεργητική τεχνητή ανοσία. Αντίθετα η Ελένη, με τη χορήγηση αντιτετανικού ορού, εξασφάλισε παθητική τεχνητή ανοσία.

γ) Ο οργανισμός του Γιάννη εκδήλωσε δευτερογενή ανοσολογική απόκριση που δεν επέτρεψε τον πολλαπλασιασμό του βακτηρίου άρα και την εκδήλωση της ασθένειας. Ενεργοποιήθηκαν δηλαδή τα λεμφοκύτταρα μνήμης που είχαν δημιουργηθεί μετά τον εμβολιασμό του για τον τέτανο και ξεκίνησε αμέσως η έκκριση αντισωμάτων πριν προλάβουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας.

Στην Ελένη το βακτήριο καταπολεμήθηκε από τα αντισώματα που περιέχονταν στον αντιτετανικό ορό που της χορηγήθηκε.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 10 (σελ. 46)

Σε μια περιοχή έχει παρουσιαστεί επιδημία ιλαράς. Μετρήθηκαν οι συγκεντρώσεις αντισωμάτων σε δύο αδέρφια, 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.

Απάντηση

A. Συγκρίνοντας τα διαγράμματα παρατηρούμε ότι στον Δημήτρη άργησε να ξεκινήσει η παραγωγή αντισωμάτων, ο ρυθμός παραγωγής τους είναι πιο αργός και η μέγιστη συγκέντρωση των αντισωμάτων είναι μικρότερη από αυτή της Μαρίας. Οι παρατηρήσεις αυτές μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο Δημήτρης εκδηλώνει πρωτογενή ανοσολογική απόκριση δηλαδή, ο οργανισμός του ήρθε σε επαφή με το αντιγόνο της ιλαράς για πρώτη φορά. Αντίθετα η Μαρία εκδηλώνει δευτερογενή ανοσολογική απόκριση γιατί ο οργανισμός της είχε έρθει προηγουμένως σε επαφή με το αντιγόνο της ιλαράς, είτε με φυσικό τρόπο (προηγούμενη μόλυνση της Μαρίας από τον ιό της ιλαράς) είτε με τεχνητό τρόπο (η Μαρία είχε δεχθεί εμβόλιο ιλαράς).

Σημείωση: Το γεγονός ότι και στον Δημήτρη υπήρχαν λίγα αντισώματα ιλαράς πριν την μόλυνση μπορεί να δικαιολογηθεί αν ο Δημήτρης είναι βρέφος που θηλάζει οπότε και διαθέτει μικρό αριθμό αντισωμάτων που δέχθηκε μέσω του θηλασμού από το μητρικό γάλα. Μπορεί βέβαια το διάγραμμα να περιγράφει γενικά τη μεταβολή αντισωμάτων στο αίμα των δύο αδελφών και όχι μόνο των αντισωμάτων της ιλαράς.

B.

α) Η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση περιλαμβάνει τα εξής στάδια: Ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων που θα οδηγήσει στην παραγωγή κατάλληλων αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του αντιγόνου (χυμική ανοσία), ενεργοποίηση κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων, γιατί το αντιγόνο που προκαλεί την ιλαρά είναι ιός, τα οποία θα καταστρέψουν τα κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιό.

β) Στη Μαρία που εκδηλώθηκε δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιήθηκαν τα Β-λεμφοκύτταρα μνήμης, που είχαν δημιουργηθεί κατά την ανοσοβιολογική απόκριση που εκδήλωσε από προηγούμενη επαφή της με το μικρόβιο της ιλαράς, ξεκίνησε αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν πρόλαβαν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας.

Τόσο στην περίπτωση της Μαρίας όσο και στην περίπτωση του Δημήτρη η ανοσοβιολογική απόκριση ολοκληρώνεται μετά την επιτυχή αντιμετώπιση του αντιγόνου με τη βοήθεια μιας ειδικής κατηγορίας Τ-λεμφοκυττάρων, που ονομάζονται κατασταλτικά Τ-λεμφοκύτταρα, αλλά και με τη βοήθεια των προϊόντων της ίδιας της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/02/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ - ΑΝΟΣΙΑ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν θα τελειώσεις την ενότητα αυτή, θα είσαι σε θέση:

1. Να διακρίνεις τη διαφορά μεταξύ των μηχανισμών μη ειδικής άμυνας και ειδικής άμυνας.
2. Να διατυπώνεις τον όρο ανοσία.
3. Να αναγνωρίζεις τα αίτια ενεργοποίησης/πρόκλησης της ανοσοβιολογικής απόκρισης.
4. Να ορίζεις το αντιγόνο και προσδιορίζεις τους παράγοντες που μπορούν να δράσουν ως αντιγόνα.
5. Να αναφέρεις τα δύο χαρακτηριστικά των μηχανισμών ειδικής άμυνας που τους διαφοροποιούν από αυτούς της μη ειδικής και να εξηγείς τι σημαίνει το κάθε χαρακτηριστικό.
6. Να αναφέρεις τα όργανα από τα οποία αποτελείται το ανοσοβιολογικό σύστημα.
7. Να αναφέρεις τα πρωτογενή λεμφικά όργανα και το ρόλο τους.
8. Να αναφέρεις τα δευτερογενή λεμφικά όργανα και το ρόλο τους.
9. Να αναφέρεις τα κύτταρα που συμμετέχουν στην ειδική άμυνα.
10. Να προσδιορίζεις τις κατηγορίες λεμφοκυττάρων και τα χαρακτηριστικά τους.
11. Να προσδιορίζεις τη θέση παραγωγής, ωρίμανσης και διαφοροποίησης των λεμφοκυττάρων.
12. Να διαχωρίζεις την οικογένεια των T- λεμφοκυττάρων σε υποκατηγορίες και να περιγράφεις τον ρόλο καθεμιάς από αυτές.
13. Να προσδιορίζεις πώς γίνεται η ενεργοποίηση των μηχανισμών ειδικής άμυνας.
14. Να αναφέρεις τα κύτταρα-στόχους των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων.
15. Να διαχωρίζεις την οικογένεια των B- λεμφοκυττάρων σε υποκατηγορίες και να περιγράφεις τον ρόλο καθεμιάς από αυτές.
16. Να αναφέρεις τα γεγονότα που ακολουθούν τη σύνδεση του αντιγόνου με τον υποδοχέα-αντίσωμα στην επιφάνεια του B λεμφοκυττάρου.

17. Να προσδιορίζεις τις ουσίες που εκκρίνονται από τους διάφορους τύπους λεμφοκυττάρων και τον ρόλο τους.
18. Να αναφέρεις πότε παράγονται και πότε ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης.
19. Να προσδιορίζεις τη χημική φύση των αντισωμάτων.
20. Να περιγράφεις τη δομή του αντισώματος.
21. Να γνωρίζεις το ρόλο της μεταβλητής περιοχής του αντισώματος.
22. Να αναφέρεις τα αποτελέσματα που έχει η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος και να τα συσχετίζεις με τους μηχανισμούς μη ειδικής άμυνας
23. Να ορίζεις την ανοσοβιολογική απόκριση και αναφέρεις τα είδη της.
24. Να αναφέρεις επιγραμματικά τα στάδια που περιλαμβάνει η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.
25. Να περιγράφεις τον μηχανισμό ενεργοποίησης των βοηθητικών T λεμφοκυττάρων.
26. Να ορίζεις το αντιγόνο ιστοσυμβατότητας προσδιορίζοντας τη σύσταση, τη θέση και τον ρόλο του.
27. Να εξηγείς με ποιον τρόπο τα βοηθητικά T λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν τα B-λεμφοκύτταρα.
28. Να αναφέρεις τα γεγονότα που ακολουθούν την ενεργοποίηση των B- λεμφοκυττάρων μέχρι την παραγωγή και έκκριση αντισωμάτων.
29. Να εξηγείς τι ορίζεται ως χυμική ανοσία.
30. Να προσδιορίζεις τη θέση ελευθέρωσης των αντισωμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό.
31. Να περιγράφεις τον μηχανισμό ενεργοποίησης και δράσης των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων.
32. Να εξηγείς τι είναι κυτταρική ανοσία και να διακρίνεις τη διαφορά της από τη χυμική ανοσία.
33. Να αναφέρεις τους παράγοντες με τους οποίους επιτυγχάνεται ο τερματισμός της ανοσοβιολογικής απόκρισης.
34. Να προσδιορίζεις τα χαρακτηριστικά της δευτερογενούς ανοσολογικής απόκρισης.
35. Να προσδιορίζεις τα διάφορα είδη ανοσίας και τα κριτήρια διάκρισης των.
36. Να διακρίνεις τη διαφορά μεταξύ ενεργητικής και παθητικής ανοσίας.
37. Να διακρίνεις τη διαφορά μεταξύ φυσικής και τεχνητής ανοσίας.
38. Να προσδιορίζεις την πιθανή σύσταση των εμβολίων και τον ρόλο τους.
39. Να αναφέρεις τρόπους φυσικής παθητικής ανοσίας.
40. Να προσδιορίζεις τη σύσταση των ορών και το ρόλο τους.
41. Να προσδιορίζεις τις βασικές διαφορές μεταξύ εμβολίων και ορών.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ - ΑΝΟΣΙΑ

- **Ανοσία:** Ικανότητα του ανθρώπινου οργανισμού:
 1. να αναγνωρίζει οποιαδήποτε ξένη προς αυτόν ουσία
 2. να αντιδρά για να την εξουδετερώσει, παράγοντας
 - εξειδικευμένα κύτταρα
 - κυτταρικά προϊόντα (π.χ. αντισώματα)
- **Αντιγόνο:** Ξένη ουσία που προκαλεί ανοσοβιολογική απόκριση. Ως αντιγόνο μπορεί να δράσει:
 1. ολόκληρος μικροοργανισμός (π.χ. ιός, βακτήριο κ.ά.)
 2. τμήμα μικροοργανισμού
 3. τοξικές ουσίες που παράγονται από μικροοργανισμούς
 4. γύρη, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες, συστατικά τροφών, κύτταρα ή ορός από άλλα άτομα ή ζώα κ.ά.

Σχόλιο 1: Τα αντιγόνα δεν είναι πάντα βλαβερά για τον οργανισμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις το ανοσοβιολογικό σύστημα μπορεί να δράσει εναντίον μη παθογόνων παραγόντων που υπάρχουν στο περιβάλλον. Η ενεργοποίηση αυτή ονομάζεται αλλεργία. Αυτοί οι μη παθογόνοι παράγοντες όπως η γύρη, οι διάφορες φαρμακευτικές ουσίες, τα συστατικά τροφών, τα κύτταρα ή ο ορός από άλλα άτομα ή ζώα ονομάζονται αλλεργιογόνα.

Σχόλιο 2: Ως αντιγόνα μπορούν να δράσουν και τα καρκινικά κύτταρα, τα κύτταρα που είναι μολυσμένα από ιούς και τα κύτταρα μη συμβατού μοσχεύματος.

- **Χαρακτηριστικά μηχανισμών ειδικής άμυνας**
 1. **εξειδίκευση:** Τα προϊόντα της ανοσοβιολογικής απόκρισης θα δράσουν μόνο εναντίον της ουσίας που προκάλεσε την παραγωγή τους
 2. **μνήμη:** Ικανότητα του οργανισμού να «θυμάται» τα αντιγόνα με τα οποία έχει έλθει σε επαφή, έτσι ώστε σε μια πιθανή δεύτερη έκθεσή του σ' αυτά να αντιδρά γρηγορότερα.

Σχόλιο 3: Το χαρακτηριστικό της «εξειδίκευσης» εξασφαλίζεται με τους χαρακτηριστικούς υποδοχείς-αντισώματα που υπάρχουν στην επιφάνεια των εξειδικευμένων, για την αντιμετώπιση συγκεκριμένου αντιγόνου, Β-λεμφοκυττάρων. Το χαρακτηριστικό της «μνήμης» εξασφαλίζεται με τα κύτταρα μνήμης (Β-λεμφοκύτταρα, βοηθητικά και κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα).

- **Όργανα ανοσοβιολογικού συστήματος:**

1. **πρωτογενή λεμφικά όργανα:**

- μυελός των οστών
- θύμος αδένας

2. **δευτερογενή λεμφικά όργανα, στα οποία πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση:**

- λεμφαδένες
- σπλήνας
- αμυγδαλές
- λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.

Σχόλιο 4: Τα λεμφοκύτταρα που παράγονται στον μυελό των οστών κατά ένα μέρος διαφοροποιούνται και ωριμάζουν σε Β-λεμφοκύτταρα και κατά ένα άλλο μέρος μεταφέρονται στο θύμο αδένά όπου διαφοροποιούνται και ωριμάζουν σε Τ-λεμφοκύτταρα. Τόσο τα Β όσο και τα Τ λεμφοκύτταρα με την σειρά τους θα μεταφερθούν στα δευτερογενή λεμφικά όργανα για να εξειδικευτούν περαιτέρω ανάλογα με το είδος του αντιγόνου που καλούνται να αντιμετωπίσουν.

- **Κύτταρα ανοσοβιολογικού συστήματος:**

Είναι κυρίως τα λεμφοκύτταρα.

1. Ανήκουν στα λευκά αιμοσφαίρια.
2. Είναι κύτταρα μικρά, σφαιρικά, με σφαιρικό πυρήνα.
3. Διακρίνονται σε:
 - Τ-λεμφοκύτταρα
 - Β-λεμφοκύτταρα.

- **T-λεμφοκύτταρα:**

1. παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών από τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα
2. διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο θύμο αδένα
3. είναι απαραίτητα για την **ολοκλήρωση** της ανοσοβιολογικής απόκρισης.
4. διακρίνονται σε:

- **Βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα:**

1. ενεργοποιούνται από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου
2. ενεργοποιούν, μέσω ουσιών που εκκρίνουν:
 - τα Β-λεμφοκύτταρα
 - άλλα είδη T-λεμφοκυττάρων.

- **Κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα:**

1. ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα
2. καταστρέφουν κύτταρα:
 - καρκινικά
 - προσβεβλημένα από ιό
 - μοσχεύματος μη συμβατού

- **T-λεμφοκύτταρα μνήμης:**

1. παράγονται μετά την έκθεση του οργανισμού σε ένα αντιγόνο
2. ενεργοποιούνται αμέσως μετά από επόμενη έκθεση του οργανισμού σε αυτό.
3. διακρίνονται σε βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα μνήμης και κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα μνήμης

- **Κατασταλτικά T-λεμφοκύτταρα:**

σταματούν την ανοσοβιολογική απόκριση μετά την επιτυχή αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου αντιγόνου.

- **B-λεμφοκύτταρα:**

1. παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών από τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα
2. διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο μυελό των οστών.

3. **συνθέτουν και παρουσιάζουν** στην επιφάνεια τους ειδικές πρωτεΐνες που ονομάζονται **ανοσοσφαιρίνες ή αντισώματα**, οι οποίες λειτουργούν ως υποδοχείς αντιγόνων. Αυτοί
 - **αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο** αντιγόνο που έχει εισέλθει στον οργανισμό και
 - **συνδέονται μ' αυτό**
4. **ενεργοποιούνται** από τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα
5. **πολλαπλασιάζονται** όταν το αντιγόνο συνδέεται με τους υποδοχείς-αντισώματα της επιφάνειάς τους. Έτσι δημιουργείται κλώνος B-λεμφοκυττάρων. Από τον κλώνο αυτόν διαφοροποιούνται οι εξής κατηγορίες κυττάρων:
 - **Πλασματοκύτταρα:** παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ίδιων με αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του B-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν.
 - **B-λεμφοκύτταρα μνήμης:** ενεργοποιούνται αμέσως μετά από επόμενη έκθεση του οργανισμού στο ίδιο αντιγόνο.

ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ (ΑΝΟΣΟΣΦΑΙΡΙΝΕΣ)

- μεγάλα πρωτεϊνικά μόρια, που συνδέονται εκλεκτικά με το αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή τους.
- **ΔΟΜΗ:**
 1. τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες:
 - δύο μεγάλες-βαριές
 - δύο μικρές-ελαφριές
 - οι αλυσίδες αυτές συνδέονται μεταξύ τους με **ομοιοπολικούς δεσμούς**,
 - σχηματίζουν δομή που μοιάζει με σφεντόνα ή με το γράμμα Υ.
 2. δύο περιοχές:
 - **μεταβλητή:** περιοχή του μορίου του αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο. Ανάλογα με το σχήμα της το αντίσωμα συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Το σχήμα της μεταβλητής περιοχής οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της.
 - **σταθερή:** το υπόλοιπο τμήμα του μορίου του αντισώματος, το οποίο είναι ίδιο σε όλα τα αντισώματα.
- **ΡΟΛΟΣ:** Η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα την:
 1. ενεργοποίηση του συμπληρώματος με αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του μικροοργανισμού

2. αδρανοποίηση των παραγόμενων τοξινών
3. αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή
4. διαίρεση των Β-λεμφοκυττάρων με αποτέλεσμα την δημιουργία κλώνου

Σχόλιο 5: Τα αντισώματα μπορούν να βρίσκονται είτε στην επιφάνεια των εξειδικευμένων Β-λεμφοκυττάρων και να λειτουργούν ως υποδοχείς αντιγόνων, είτε να κυκλοφορούν ελεύθερα μέσα στο αίμα και στην λέμφο. Η σύνδεση των αντιγόνων στα αντισώματα επιφανείας έχουν σαν αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό των Β-λεμφοκυττάρων. Τα ελεύθερα στο αίμα και στη λέμφο αντισώματα αντιδρούν με το αντίστοιχο αντιγόνο και το εξουδετερώνουν με τους τρόπους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

- Αντίδραση του ανοσοβιολογικού συστήματος στην είσοδο κάθε αντιγόνου.
- Διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή.

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

- ενεργοποιείται κατά την πρώτη επαφή του οργανισμού με ένα αντιγόνο.
- ολοκληρώνεται σε μερικές ημέρες.
- περιλαμβάνει 3 στάδια:
 1. **Στάδιο 1^ο: Ενεργοποίηση των Βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων**
 - Τα μακροφάγα φαγοκυτταρώνουν το μικρόβιο και το καταστρέφουν
 - τμήμα του κατεστραμμένου μικροβίου εκτίθεται στην επιφάνεια των μακροφάγων
 - τα μακροφάγα λειτουργούν ως **αντιγονοπαρουσιαστικά** κύτταρα
 - το τμήμα του αντιγόνου συνδέεται με αντιγόνα **ιστοσυμβατότητας** χαρακτηριστικές για κάθε άτομο πρωτεΐνες που υπάρχουν στην επιφάνεια των μακροφάγων.
 - Τα κύτταρα που ενεργοποιούνται πρώτα μετά την παρουσίαση του αντιγόνου είναι τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα.
 2. **Στάδιο 2^ο α : Ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων (χυμική ανοσία)**
 - τα Β-λεμφοκύτταρα **ενεργοποιούνται** από ουσίες που εκκρίνουν τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα

- δημιουργούνται (από τα λεμφοκύτταρα) **κλώνοι** κυττάρων που αναγνωρίζουν το συγκεκριμένο αντιγόνο. Τα κύτταρα του κάθε κλώνου διαφοροποιούνται σε:
 - **Πλασματοκύτταρα:** εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Τα αντισώματα αυτά είναι ίδια με αυτά της επιφάνειας του Β-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν.
 - **Β-λεμφοκύτταρα μνήμης:** παραμένουν ανενεργά στην πρώτη είσοδο του αντιγόνου και ενεργοποιούνται όταν ο οργανισμός θα εκτεθεί στο ίδιο αντιγόνο για δεύτερη ή επόμενη φορά (δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση).
- Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται **χυμική ανοσία**, γιατί τα αντισώματα απελευθερώνονται μέσα στο αίμα και στη λέμφο.

Σχόλιο 6: Ο ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να δημιουργήσει απεριόριστο αριθμό διαφορετικών αντισωμάτων.

3. Στάδιο 2^ο Β: Ενεργοποίηση των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία)

- Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα **ενεργοποιούνται** από τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, στην περίπτωση που το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο:
 - καρκινικό
 - μολυσμένο από ιό
 - μεταμοσχευμένου ιστού (μη συμβατού)
- πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν κλώνους κυττάρων. Τα κύτταρα του κάθε κλώνου διαφοροποιούνται σε:
 - **κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα**, που θα δράσουν άμεσα, καταστρέφοντας τα κύτταρα-στόχους
 - **κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης**, που θα ενεργοποιηθούν σε πιθανή επόμενη επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο

4. η δράση των βοηθητικών και των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων αποτελεί την **κυτταρική ανοσία**.

Σχόλιο 7: Τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα πλησιάζουν τα καρκινικά κύτταρα ή τα κύτταρα που είναι μολυσμένα από ιό, συνδέονται μαζί τους με την βοήθεια υποδοχέων τους και απελευθερώνουν ουσίες τοξικές γι' αυτά. Οι ουσίες αυτές τροποποιούν την κυτταρική μεμβράνη τους και έτσι αυτά καταστρέφονται. Επίσης με το να καταστρέφουν τα κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιούς, ο ιός δεν προλαβαίνει να πολλαπλασιαστεί και σταματά η επέκταση της ιικής μόλυνσης.

5. Στάδιο 2^ο Β: Τερματισμός της ανοσοβιολογικής απόκρισης, από:

- τα κατασταλτικά Τ-λεμφοκύτταρα
- τα προϊόντα της ίδιας της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

- ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη ή επόμενη φορά
- ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης (Β-, βοηθητικά Τ-, κυτταροτοξικά Τ-, ανάλογα με το αντιγόνο)
- ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων
- ολοκληρώνεται σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα σε σχέση με την πρωτογενή.
- δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας
- το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε

Σχόλιο 8: Τα κύτταρα μνήμης (Β-λεμφοκύτταρα, βοηθητικά και κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα) στην επόμενη επαφή με το αντίστοιχο αντιγόνο θα πολλαπλασιαστούν και θα δώσουν νέα κύτταρα μνήμης και νέα δραστικά πλασματοκύτταρα, βοηθητικά και κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα.

ΤΥΠΟΙ ΑΝΟΣΙΑΣ-ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΑΝΟΣΙΑ

- **Ενεργητική ανοσία:** Τα αντισώματα παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό, αφού αυτός ενεργοποιηθεί:
 1. **με φυσικό τρόπο:** να έλθει σε επαφή με ένα αντιγόνο που βρίσκεται στο περιβάλλον, π.χ. να νοσήσει.
 2. **με τεχνητό τρόπο:** να δεχτεί μια ποσότητα **εμβολίου**.
 - Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους.
 - Με το εμβόλιο ενεργοποιείται ο ανοσοβιολογικός μηχανισμός, για να παράγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης
 - Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και δεν τη μεταδίδει.

Η ανοσοποίηση αυτού του τύπου, για το συγκεκριμένο αντιγόνο, διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα ή και για πάντα.

- **Παθητική ανοσία:** Χορηγούνται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Μπορεί να επιτευχθεί:

1. **με φυσικό τρόπο:** μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα:
 - στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα
 - στο νεογνό διαμέσου του μητρικού γάλακτος.
2. **με τεχνητό τρόπο:** χορήγηση ορού, που περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Η παθητική ανοσία έχει άμεση δράση αλλά παροδική διάρκεια.

Σχόλιο 9: Η παθητική ανοσοποίηση είναι προσωρινή διότι τα αντισώματα με την πάροδο του χρόνου καταστρέφονται στο ήπαρ.

<u>Αμυγδαλές</u>	Δευτερογενή λεμφικά όργανα, στα οποία πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση. Περιοχές μαλακού λεμφικού ιστού, στις δυο πλευρές του φάρυγγα που βοηθούν στην οργάνωση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος, «φιλτράροντας» οτιδήποτε περνάει από το στόμα και την μύτη.
<u>Ανοσία</u>	Η ικανότητα του ανθρώπινου οργανισμού να αναγνωρίζει οποιαδήποτε ξένα προς αυτόν ουσία και να αντιδρά παράγοντας εξειδικευμένα κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα (π.χ. αντισώματα)
<u>Ανοσοβιολογική απόκριση</u>	Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος στην είσοδο κάθε αντιγόνου. Διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή.
<u>Ανοσοβιολογικό σύστημα</u>	Σύστημα οργάνων υπεύθυνο για την άμυνα του οργανισμού. Το ανοσοβιολογικό σύστημα αποτελείται από πολλά διαφορετικά όργανα (πρωτογενή και δευτερογενή), ιστούς και κύτταρα. Τα πρωτογενή λεμφικά όργανα είναι ο μυελός των οστών, και ο θύμος αδένας. Σε αυτά παράγονται, διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα λεμφοκύτταρα. Δευτερογενή όργανα του ανοσοποιητικού συστήματος είναι οι αμυγδαλές, ο σπλήνας, οι λεμφαδένες και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.

<u>Ανοσοσφαιρίνες ή αντισώματα</u>	Μεγάλα πρωτεϊνικά μόρια, που παράγονται από τα Β-λεμφοκύτταρα, που τα φέρουν στην επιφάνειά τους ως υποδοχείς και τα πλασματοκύτταρα, που τα ελευθερώνουν στο αίμα και στη λέμφο. Το μόριο κάθε αντισώματος αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δύο μεγάλες (βαριές) και δύο μικρές (ελαφριές), που συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς και σχηματίζουν μια δομή που μοιάζει με σφεντόνα ή το γράμμα Υ. Στο μόριο του αντισώματος διακρίνονται η σταθερή περιοχή, με αλληλουχία αμινοξέων ίδια σε όλα τα αντισώματα και η μεταβλητή περιοχή που παρουσιάζει διαφορές στην αλληλουχία των αμινοξέων της, μεταξύ των διαφορετικών αντισωμάτων. Η μεταβλητή περιοχή ανάλογα με το σχήμα της συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Ένα αντίσωμα μπορεί να συνδέεται με περισσότερα από ένα αντιγόνα του ίδιου τύπου. Κάθε αντίσωμα συνδέεται εκλεκτικά με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του.
<u>Αντιγόνα ιστοσυμβατότητας</u>	Πρωτεΐνες της επιφάνειας των μακροφάγων, και άλλων κυττάρων του οργανισμού, χαρακτηριστικές για κάθε άτομο. Σε αυτά συνδέονται τα τμήματα του μικροβίου που φαγοκυττάρωσαν τα μακροφάγα που λειτουργούν ως αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα.
<u>Αντιγόνο</u>	Κάθε ξένη προς τον οργανισμό ουσία που προκαλεί ανοσοβιολογική απόκριση. Ως αντιγόνο μπορεί να δράσει ένας ολόκληρος μικροοργανισμός (π.χ. ιός,

	βακτήριο κ.ά), ένα τμήμα αυτού ή τοξικές ουσίες που παράγονται από αυτόν. Επίσης ως αντιγόνα μπορούν να δράσουν η γύρη, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες, συστατικά τροφών, ορός από άλλα άτομα ή ζώα, ή κύτταρα (καρκινικά, μολυσμένα από ιό και μεταμοσχευμένου ιστού).
<u>Αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα</u>	Κύτταρα (μακροφάγα) τα οποία έχουν την ικανότητα να εκθέτουν στην επιφάνειά τους (συνδεδεμένα με αντιγόνα ιστοσυμβατότητας) τμήματα του αντιγόνου που κατέστρεψαν, ώστε να ενεργοποιήσουν τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.
<u>B-λεμφοκύτταρα</u>	Κατηγορία λεμφοκυττάρων. Είναι κύτταρα μικρά, σφαιρικά με σφαιρικό πυρήνα. Παράγονται, διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο μυελό των οστών. Συνθέτουν και παρουσιάζουν στην επιφάνειά τους ειδικές πρωτεΐνες που ονομάζονται ανοσοσφαιρίνες ή αντισώματα. Κάθε εξειδικευμένο B-λεμφοκύτταρο διαθέτει υποδοχείς-αντισώματα που αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Η σύνδεση του συγκεκριμένου αντιγόνου με τους υποδοχείς αυτούς προκαλεί διαδοχικές διαιρέσεις των B-λεμφοκυττάρων. Από τα κύτταρα που προκύπτουν παράγονται πλασματοκύτταρα και B-λεμφοκύτταρα μνήμης.
<u>B-λεμφοκύτταρα μνήμης</u>	Κατηγορία B-λεμφοκυττάρων, που παράγονται κατά την πρώτη επαφή του αντιγόνου με ένα B-λεμφοκύτταρο και ενεργοποιούνται μετά από επόμενη έκθεση του οργανισμού στο ίδιο αντιγόνο.

<u>Βαριές αλυσίδες αντισωμάτων</u>	Οι δύο μεγάλες από τις συνολικά τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες του μορίου των αντισωμάτων. Συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς και εμφανίζουν σταθερή και μεταβλητή περιοχή.
<u>Βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα</u>	Κατηγορία T-λεμφοκυττάρων που ενεργοποιούνται από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου, κατά το 1 ^ο στάδιο της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης, και στη συνέχεια ενεργοποιούν τα Β-λεμφοκύτταρα ή άλλα είδη T-λεμφοκυττάρων μέσω ουσιών που εκκρίνουν.
<u>Γαστρεντερικός σωλήνας</u>	Το κύριο όργανο του πεπτικού συστήματος. Ο σωλήνας αυτός περιλαμβάνει την στοματική κοιλότητα, το φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό έντερο και το παχύ έντερο που καταλήγει στον πρωκτό.
<u>Γύρη</u>	Οι αρσενικοί γαμέτες των φυτών. Λέγονται και γυρεόκοκκοι ή κόκκοι της γύρης.
<u>Δευτερογενή λεμφικά όργανα</u>	Όργανα του ανοσοβιολογικού συστήματος στα οποία πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση. Είναι οι λεμφαδένες, ο σπλήνας, οι αμυγδαλές και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.
<u>Δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση</u>	Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού συστήματος στην είσοδο για δεύτερη ή επόμενη φορά του ίδιου αντιγόνου στον οργανισμό μας. Στην περίπτωση αυτή: ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης (B-, βοηθητικά T-, κυτταροτοξικά T-), ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και δεν

	προλαβαίνουν να εμφανιστούν συμπτώματα ασθένειας.
<u>Ελαφριές αλυσίδες αντισωμάτων</u>	Οι δύο μικρές από τις συνολικά τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες του μορίου των αντισωμάτων. Συνδέονται με τις βαριές αλυσίδες με ομοιοπολικούς δεσμούς και εμφανίζουν σταθερή και μεταβλητή περιοχή.
<u>Έλυτρο</u>	Λιποπρωτεϊνικής φύσης κάλυμμα του πρωτεϊνικού καψιδίου σε κάποιους ιούς.
<u>Εμβόλιο</u>	Παρασκεύασμα που περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Με την χορήγηση του εμβολίου επιτυγχάνεται στο άτομο ενεργητική ανοσία με τεχνητό τρόπο. Τα αντιγόνα που περιέχει ενεργοποιούν το ανοσοβιολογικό σύστημα (πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση) για να παραχθούν αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν την μεταδίδει. Ο εμβολιασμός αποτελεί τη σημαντικότερη πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς.
<u>Ενεργητική ανοσία</u>	Τύπος ανοσίας κατά τον οποίο ο ίδιος ο οργανισμός παράγει αντισώματα όταν ενεργοποιηθεί από κατάλληλο αντιγόνο. Μπορεί να επιτευχθεί με φυσικό τρόπο (ο οργανισμός να έλθει σε επαφή με ένα αντιγόνο που βρίσκεται στο περιβάλλον του) ή με τεχνητό τρόπο (με εμβόλιο).
<u>Εξειδίκευση ανοσοβιολογικής απόκρισης (χαρακτηριστικό των</u>	Σημαίνει ότι τα προϊόντα της ανοσοβιολογικής απόκρισης θα δράσουν μόνον εναντίον της ουσίας που

<u>μηχανισμών ειδικής άμυνας)</u>	προκάλεσε την παραγωγή τους.
<u>Θύμος αδένας</u>	Πρωτογενές λεμφικό όργανο του ανοσοβιολογικού συστήματος στο οποίο διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα T-λεμφοκύτταρα. Είναι ένας μεγάλος επίπεδος αδένας σε σχήμα πυραμίδας και βρίσκεται στη θωρακική κοιλότητα, πίσω από το στήρνο, πάνω από την καρδιά, και παράγει ορμόνες. Ο όγκος του αυξάνει μέχρι την εφηβεία και στη συνέχεια συρρικνώνεται και ατροφεί κατά τη γεροντική ηλικία.
<u>Καρκινικό κύτταρο</u>	Κύτταρο του οργανισμού, που έχει αποδιαφοροποιηθεί και πολλαπλασιάζεται ανεξέλεγκτα δημιουργώντας όγκους ή λευχαιμίες. Μπορεί να δημιουργηθεί από μεταλλάξεις των ογκογονιδίων ή των ογκοκατασταλτικών γονιδίων ή των γονιδίων που κωδικοποιούν ένζυμα επιδιόρθωσης του DNA ή από καρκινογόνους ιούς.
<u>Κατασταλτικά T-λεμφοκύτταρα</u>	Κατηγορία T-λεμφοκυττάρων που σταματούν την ανοσοβιολογική απόκριση μετά την επιτυχή αντιμετώπιση του αντιγόνου. Δρουν κατά το 3ο στάδιο της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης σε συνδυασμό με τα προϊόντα της.
<u>Κυτταρική ανοσία</u>	Η ανοσία που οφείλεται στην ενεργοποίηση και την δράση των βοηθητικών και κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων, στην περίπτωση που το

	αντιγόνο είναι καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό.
<u>Κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα</u>	Κατηγορία T-λεμφοκυττάρων. Ενεργοποιούνται από τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα κατά την κυτταρική ανοσία και, αφού πολλαπλασιαστούν, καταστρέφουν καρκινικά κύτταρα, κύτταρα που έχουν προσβληθεί από ιό και κύτταρα μεταμοσχευμένου ιστού.
<u>Λεμφαδένες</u>	Δευτερογενή λεμφικά όργανα του ανοσοβιολογικού συστήματος. Όργανα σφαιροειδούς ή νεφροειδούς σχήματος που αποτελούνται από λεμφικό ιστό και κατανέμονται σε όλο το σώμα κατά μήκος της πορείας των λεμφαγγείων. Ανήκουν στο λεμφικό σύστημα και αποτελούν δευτερογενές λεμφικό όργανο. Εντοπίζονται στις μασχάλες, και στις βουβωνικές περιοχές, κατά μήκος των μεγάλων αγγείων του τραχήλου και σε μεγάλους αριθμούς στο θώρακα και στην κοιλιά. Εμπλουτίζουν τη λέμφο με λεμφοκύτταρα.
<u>Λεμφικός ιστός</u>	Ιστός που χαρακτηρίζεται από την περιεκτικότητά του σε δικτυωτά κύτταρα, ίνες, μακροφάγα, λεμφοκύτταρα και πλασματοκύτταρα. Βρίσκεται στα λεμφογάγγλια, στο σπλήνα, στις αμυγδαλές, στον γαστρεντερικό σωλήνα, στο θύμο αδένα και τον μυελό των οστών.
<u>Λεμφοκύτταρα</u>	Η μεγαλύτερη κατηγορία κυττάρων που αποτελούν το ανοσοβιολογικό σύστημα. Ανήκουν στα λευκά αιμοσφαίρια. Είναι κύτταρα μικρά, σφαιρικά με σφαιρικό

	πυρήνα. Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών αλλά ανάλογα με το όργανο στο οποίο διαφοροποιούνται και ωριμάζουν διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα Τ-λεμφοκύτταρα και τα Β-λεμφοκύτταρα.
<u>Λέμφος</u>	Υγρό που βρίσκεται στο λεμφικό σύστημα και γύρω από τους ιστούς. Κυκλοφορεί στα λεμφαγγεία. Είναι ένα διαυγές διάφανο υγρό που αποτελείται κατά 95% από νερό και προέρχεται από διηθήσεις του πλάσματος του αίματος μέσω των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων. Περιέχει επίσης πρωτεΐνες, γλυκόζη, άλατα, μεγάλο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων (κυρίως λεμφοκυττάρων) και επίσης άχρηστες ουσίες.
<u>Μεταβλητή περιοχή αντισώματος</u>	Η περιοχή του μορίου του αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο. Ανάλογα με το σχήμα της, το οποίο οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της, καθιστά ικανό το αντίσωμα να συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Η μεταβλητή περιοχή μπορεί να συνδέεται με περισσότερα από ένα αντιγόνα.
<u>Μητρικό γάλα</u>	Παράγεται μετά τον τοκετό. Περιέχει μεταξύ άλλων και αντισώματα εξασφαλίζοντας στα νεογνά φυσική παθητική ανοσία. Το μητρικό γάλα οροθετικής μητέρας – φορέα του Η.Ι.Υ. περιέχει και μικρή ποσότητα των ιών. Υγρό που παράγεται από τους μαστικούς αδένες των γυναικών και εκβάλλει στη θηλή του μαστού. Η γαλουχία ενεργοποιείται από ορμόνες (ωκυτοκίνη, προλακτίνη κ.ά.) συνήθως μετά τον

	ΤΟΚΕΤΟ.
<u>Μνήμη ανοσοβιολογικού συστήματος (χαρακτηριστικό μηχανισμών ειδικής άμυνας)</u>	Ικανότητα του οργανισμού να «θυμάται» τα αντιγόνα με τα οποία έχει έλθει σε επαφή, έτσι ώστε μετά από μια πιθανή δεύτερη ή επόμενη έκθεσή του σε αυτά να αντιδρά γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα. Επιτυγχάνεται χάρη στα κύτταρα μνήμης.
<u>Νεογνό</u>	το βρέφος που μόλις γεννήθηκε, το νεογέννητο άτομο.
<u>Ομοιοπολικός δεσμός</u>	Χημικός δεσμός ηλεκτρομαγνητικής φύσης, επομένως πολύ ισχυρός. Προκύπτει από αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων μεταξύ ατόμων του ίδιου ή διαφορετικών στοιχείων.
<u>Ορός</u>	Παρασκεύασμα που περιέχει έτοιμα αντισώματα, τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο που έχει προηγουμένως ανοσοποιηθεί κατάλληλα. Η χορήγησή του στον οργανισμό δημιουργεί παθητική ανοσία με τεχνητό τρόπο. Η δράση της παθητικής ανοσίας είναι άμεση αλλά η διάρκειά της είναι παροδική. Χορηγείται στον οργανισμό θεραπευτικά αλλά και μετά από πιθανολογούμενη μόλυνση.
<u>Παθητική ανοσία</u>	Τύπος ανοσίας κατά την οποία παρέχονται - χορηγούνται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά με την μεταφορά αντισωμάτων από την μητέρα στο έμβρυο μέσω του πλακούντα ή στο νεογνό μέσω του μέσω του μητρικού γάλακτος. Μπορεί να επιτευχθεί και τεχνητά στα νεογνά, στα παιδιά και στους

	ενήλικες με την χορήγηση ορού.
<u>Πλακούντας</u>	Το μέρος του κυήματος που αναλαμβάνει τη διατροφή του εμβρύου. Είναι προσκολλημένος στη μήτρα και παρέχει στο έμβρυο το οξυγόνο και τις θρεπτικές ουσίες, ενώ απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα και άλλες άχρηστες ουσίες. Η ανταλλαγή αυτή συντελείται μέσω του ομφάλιου λώρου και μάλιστα χωρίς να αναμειγνύεται το αίμα της μητέρας με του μωρού (εμβρυοπλακουντικός φραγμός). Επίσης λέγεται και ύστερο γιατί βγαίνει «ύστερα» από την έξοδο του εμβρύου.
<u>Πλασματοκύτταρα</u>	Κατηγορία Β-λεμφοκυττάρων, που παράγονται κατά την πρώτη επαφή του αντιγόνου με ένα Β-λεμφοκύτταρο. Παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ίδιων με αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του Β-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν μετά τις διαδοχικές διαιρέσεις του.
<u>Πολυπεπτιδική αλυσίδα</u>	Αλυσίδα που σχηματίζεται από την συνένωση των αμινοξέων με πεπτιδικό (ομοιοπολικό) δεσμό.
<u>Πρωτεΐνες</u>	Βιολογικά μακρομόρια από αμινοξέα που ενώνονται μεταξύ τους με πεπτιδικό (ομοιοπολικό) δεσμό. Μπορεί να αποτελούνται από μία ή περισσότερες πεπτιδικές αλυσίδες. Έχουν ρόλο δομικό και λειτουργικό.
<u>Πρωτογενή λεμφικά όργανα</u>	Κατηγορία λεμφικών οργάνων. Σε αυτήν ανήκουν ο μυελός των οστών και ο θύμος αδένας.
<u>Πρωτογενής ανοσοβιολογική</u>	Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος στην πρώτη είσοδο κάθε

<u>απόκριση</u>	αντιγόνου. Περιλαμβάνει τα εξής 3 στάδια: 1ο: ενεργοποίηση των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων, 2ο α: ενεργοποίηση των B-λεμφοκυττάρων (χυμική ανοσία), 2ο β: ενεργοποίηση κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία) και 3ο: τερματισμός της ανοσοβιολογικής απόκρισης.
<u>Σπλήνας</u>	Δευτερογενές λεμφικό όργανο στο οποίο πραγματοποιείται η ανοσολογική απόκριση. Βρίσκεται στην κοιλιακή περιοχή, αριστερά από το στομάχι. Κατά την εμβρυική ζωή αποτελεί αιμοποιητικό όργανο.
<u>Σταθερή περιοχή αντισώματος</u>	Η περιοχή του αντισώματος που είναι ίδια σε όλα τα αντισώματα, δηλαδή έχει την ίδια αλληλουχία αμινοξέων.
<u>T - λεμφοκύτταρα</u>	Κατηγορία λεμφοκυττάρων, μικρά, σφαιρικά με σφαιρικό πυρήνα. Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών αλλά διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στον θύμο αδένα. Είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Διακρίνονται σε: βοηθητικά, κυτταροτοξικά, μνήμης και κατασταλτικά.
<u>T - λεμφοκύτταρα μνήμης</u>	Κατηγορία T-λεμφοκυττάρων. Παράγονται μετά την έκθεση του οργανισμού σε ένα αντιγόνο και έχουν την ικανότητα να ενεργοποιούνται αμέσως μετά την επόμενη έκθεση του οργανισμού σε αυτό. Τόσο τα βοηθητικά όσο και τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα σχηματίζουν κύτταρα μνήμης.

<u>Τοκετός</u>	Η διαδικασία γέννησης του νεογνού.
<u>Υποδοχείς - αντισώματα</u>	Ειδικές πρωτεΐνες στην επιφάνεια των Β-λεμφοκυττάρων. Κάθε εξειδικευμένο Β-λεμφοκύτταρο διαθέτει υποδοχείς-αντισώματα που αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο που έχει εισέλθει στον οργανισμό και συνδέονται με αυτό.
<u>Χυμική ανοσία</u>	Η ανοσία που οφείλεται στη δράση των αντισωμάτων που απελευθερώνονται μέσα στο αίμα και στη λέμφο (χυμοί σώματος), αντιδρούν με το αντιγόνο και το εξουδετερώνουν. Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα με χημικές ουσίες που εκκρίνουν ενεργοποιούν τα Β-λεμφοκύτταρα. Αυτά πολλαπλασιάζονται και διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Τα πλασματοκύτταρα στη συνέχεια εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Τα Β-λεμφοκύτταρα μνήμης θα ενεργοποιηθούν στην περίπτωση που ο οργανισμός θα εκτεθεί και πάλι στο ίδιο αντιγόνο.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (AIDS)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1

Τι ονομάζεται ανοσολογική ανεπάρκεια;

Απάντηση

Ανοσολογική ανεπάρκεια ονομάζεται η σταδιακή εξασθένηση της λειτουργίας του ανοσοβιολογικού συστήματος του ανθρώπινου οργανισμού και συνήθως είναι επίκτητη.

Ερώτηση 2

Τι είναι το A.I.D.S και τι ο H.I.V.;

Απάντηση

Το Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (Acquired Immune Deficiency Syndrome (**A.I.D.S.**) είναι μία από τις σοβαρότερες ασθένειες και συμβαίνει όταν το αμυντικό σύστημα του οργανισμού έχει εξασθενήσει, επειδή προσβλήθηκε από τον ιό **H.I.V.**

Ο ιός της ανοσοβιολογικής ανεπάρκειας είναι ο **H.I.V.** (Human Immunodeficiency Virus), ο

οποίος σύμφωνα με τις γνώμες των ειδικών, προήλθε από συνεχείς μεταλλάξεις ενός ιού που προσβάλλει τον αφρικανικό πίθηκο και είναι άγνωστο πως μεταδόθηκε στον άνθρωπο.

Ερώτηση 3

Ποια είναι η δομή του ρετροϊού H.I.V.;

Απάντηση

Ανήκει στους ρετροϊούς, είναι δηλαδή RNA ιός. Αποτελείται από:

- α) καψίδιο πρωτεϊνικό και πολυεδρικό
- β) έλυτρο λιποπρωτεϊνικό που περιβάλλει το πρωτεϊνικό καψίδιο
- γ) γενετικό υλικό RNA μέσα στο πρωτεϊνικό καψίδιο καθώς και
- δ) το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση, επίσης μέσα στο πρωτεϊνικό καψίδιο, με το οποίο μπορεί να γίνει σύνθεση DNA με μήτρα-καλούπι το RNA του ιού, στον πυρήνα του κυττάρου-ξενιστή.

Ερώτηση 4

Ποια κύτταρα προσβάλλει ο ιός H.I.V.; Για ποιο λόγο προσβάλλει τα συγκριμένα κύτταρα;

Απάντηση

Τα κύτταρα που, κυρίως, προσβάλλει ο H.I.V. είναι τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα και τα νευρικά κύτταρα. Ο ιός αναγνωρίζει και προσδένεται στους ειδικούς υποδοχείς που υπάρχουν στην επιφάνεια αυτών των κυττάρων-ξενιστών και εισβάλλει σε αυτά.

Ερώτηση 5

Σε ποια υγρά του σώματος ανιχνεύεται ο Η.Ι.Υ.;

Απάντηση

Ο Η.Ι.Υ. ανιχνεύεται στον οργανισμό του ανθρώπου κυρίως στα: Αίμα, σπέρμα, κολπικές εκκρίσεις, σάλιο, δάκρυα, ιδρώτα, μητρικό γάλα, εγκεφαλονωτιαίο υγρό κ.ά. Στα τρία πρώτα βρίσκεται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, γεγονός που προδιαγράφει και τον τρόπο μετάδοσης του ιού.

Ερώτηση 6

Πώς μεταδίδεται ο Η.Ι.Υ., και για ποιο λόγο κατά τη γνώμη σας;

Απάντηση

Ο ιός Η.Ι.Υ. βρίσκεται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο αίμα , στο σπέρμα και στις κολπικές εκκρίσεις, γεγονός που προδιαγράφει και τον τρόπο μετάδοσης του ιού. Μεταδίδεται με μετάγγιση μολυσμένου με τον ιό Η.Ι.Υ. αίματος, με χρήση της ίδιας σύριγγας κυρίως από τοξικομανείς, την σεξουαλική επαφή ενός φορέα και ενός υγιούς ατόμου και τέλος κατά τον τοκετό, από τη μητέρα-φορέα προς το νεογνό

Ερώτηση 7

Ποιες περιπτώσεις γνωρίζετε στις οποίες δεν έχει αποδειχτεί μετάδοση του ιού Η.Ι.Υ.;

Απάντηση

Δεν έχει αποδειχτεί μετάδοση του ιού με τα έντομα, το σάλιο, τη χειραψία, τους ασπασμούς κατά τις κοινωνικές εκδηλώσεις και την κοινή χρήση σκευών φαγητού

Ερώτηση 8

Ποιες προφυλάξεις πρέπει να παίρνει ο άνθρωπος για να περιοριστεί η μετάδοση της ασθένειας του A.I.D.S.;

Απάντηση

Προφυλάξεις που πρέπει να παίρνει ο άνθρωπος για να περιοριστεί η μετάδοση του H.I.V. είναι:

- α) έλεγχος αίματος που προορίζεται για μεταγγίσεις
- β) χρησιμοποίηση συρίγγων μιας χρήσης, μόνο μία φορά και από ένα άτομο.
- γ) πλήρης αποστείρωση των χειρουργικών και οδοντιατρικών εργαλείων
- δ) χρήση προφυλακτικού κατά την σεξουαλική επαφή.

Ερώτηση 9

Πως μπορεί να γίνει η διάγνωση της ασθένειας του A.I.D.S.;

Απάντηση

Η διάγνωση της ασθένειας μπορεί να γίνεται με την ανίχνευση του RNA του ιού, είτε ειδικών για

τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του ασθενούς. Η ανίχνευση των αντισωμάτων είναι δυνατή μετά την παρέλευση ενός χρονικού διαστήματος που κυμαίνεται από 6 εβδομάδες έως 6 μήνες. Όμως, η ύπαρξη ειδικών αντισωμάτων (ή κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων) δεν σημαίνει αυτομάτως και ανοσία. Ο ιός συνυπάρχει με τα αντισώματα που έχουν παραχθεί για αυτόν, στο μολυσμένο άτομο.

Ερώτηση 10

Για ποιο λόγο πρέπει να περάσει μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να ανιχνευτούν τα αντισώματα για τον ιό Η.Ι.Υ. στο αίμα;

Απάντηση

Η ανίχνευση των αντισωμάτων είναι δυνατή μετά την παρέλευση ενός χρονικού διαστήματος που κυμαίνεται από 6 εβδομάδες έως 6 μήνες. Το χρονικό αυτό διάστημα θεωρείται αρκετό για να θεωρήσουμε ότι το ανοσοβιολογικό σύστημα έχει ενεργοποιήσει την πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση και επομένως έχουν παραχθεί αντισώματα (σε ανιχνεύσιμες ποσότητες) για τον ιό και κατάλληλα κύτταρα μνήμης. Έτσι εξασφαλίζεται η αξιοπιστία της διάγνωσης.

Ερώτηση 11

Ποια βήματα περιλαμβάνει ο πολλαπλασιασμός του Η.Ι.Υ.;

Απάντηση

α) Είσοδος του H.I.V. στον οργανισμό.

β) Μόλυνση περιορισμένου αριθμού κυττάρων-ξενιστών

γ) Σύνδεσή του με τους ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη των κυττάρων-ξενιστών, π.χ. των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων.

δ) Είσοδος του γενετικού υλικού (RNA) του ιού και του ενζύμου του ιού της αντίστροφης μεταγραφάσης στα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.

ε) Ο ιός, ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικό παράσιτο, θα εξασφαλίσει από τον ξενιστή του μηχανισμούς αντιγραφής DNA, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα και υλικά που του είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές.

στ) Μετά την είσοδο του RNA του ιού στο κύτταρο ξενιστή, αυτό λειτουργεί ως καλούπι για την παραγωγή μονόκλωνου μορίου DNA. Δηλαδή γίνεται αντίστροφη μεταγραφή. Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται από το ένζυμο του ιού αντίστροφη μεταγραφάση.

ζ) Το μονόκλωνο μόριο DNA μετατρέπεται σε δίκλωνο DNA με αντιγραφή.

η) Το δίκλωνο DNA ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό-DNA του πυρήνα του κυττάρου-ξενιστή και παραμένει ανενεργό δηλαδή σε λανθάνουσα κατάσταση. Κατά την περίοδο αυτή το άτομο θεωρείται φορέας του ιού.

θ) Κάθε φορά που το κύτταρο αντιγράφει το DNA του προκειμένου να αναπαραχθεί, αντιγράφεται και το γενετικό υλικό του ιού που έχει ενσωματωθεί σε αυτό. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να δημιουργηθούν πολλά κύτταρα που θα φέρουν και την γενετική πληροφορία του ιού.

ι) Κάποια στιγμή, για λόγους που δεν είναι πάντοτε σαφείς, το ενσωματωμένο γενετικό υλικό του ιού ενεργοποιείται, δηλαδή μεταγράφεται και δίνει πολλά νέα RNA, που θα αποτελέσουν το γενετικό υλικό των νέων ιών. Κάποια από αυτά μεταφράζονται και δίνουν πρωτεΐνες καψιδίων και νέων ενζύμων αντίστροφης μεταγραφάσης.

ια) Πρωτεΐνες και RNA συνδυάζονται και δίνουν τους νέους ιούς.

ιβ) Οι νέοι ιοί εξέρχονται από το κύτταρο «τυλιγμένοι» με ένα κομμάτι της πλασματικής μεμβράνης του κυττάρου-ξενιστή, το οποίο θα αποτελέσει το λιποπρωτεϊνικό τους έλυτρο.

ιγ) Οι νέοι ιοί που προκύπτουν μολύνουν άλλα κύτταρα, π.χ. Βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα.

Ερώτηση 12

Τι σημαίνει ότι ο ιός H.I.V. είναι σε λανθάνουσα κατάσταση;

Απάντηση

Σε λανθάνουσα κατάσταση βρίσκεται ο ιός H.I.V. όταν το γενετικό του υλικό είναι ενσωματωμένο ως DNA στο γενετικό υλικό του πυρήνα του κυττάρου-ξενιστή και παραμένει ανενεργό. Τότε το άτομο που διαθέτει τέτοια κύτταρα θεωρείται φορέας του ιού.

Ερώτηση 13

Τι συμβαίνει στον φορέα του HIV στο πρώτο χρονικό διάστημα που ακολουθεί τη μόλυνση;

Απάντηση

Στο χρονικό διάστημα που το άτομο είναι φορέας του Η.Ι.Υ. εμφανίζει λοιμώξεις που 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. Το γενετικό υλικό του ιού βρίσκεται ενσωματωμένο στο γενετικό υλικό του πυρήνα των κυττάρων του σε λανθάνουσα κατάσταση.

Ερώτηση 14

Ποια είναι τα συμπτώματα του τελευταίου σταδίου της ασθένειας;

Απάντηση

Μετά από συνήθως 7-10 χρόνια, εκδηλώνονται τα τυπικά συμπτώματα της ασθένειας όπως 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. Τα συμπτώματα γίνονται εντονότερα με την πάροδο του χρόνου και το άτομο οδηγείται τελικά στον θάνατο.

Ερώτηση 15

Τι πρόβλημα υπάρχει με την αντιμετώπιση του ιού;

Απάντηση

Ο ιός έχει την ικανότητα να μεταλλάσσεται με ταχύτατους ρυθμούς.

Η ικανότητά του αυτή δημιουργεί γενετική πολυμορφικότητα (δηλαδή διαφορετικά στελέχη του ιού), στην οποία οφείλονται τα προβλήματα στην παρασκευή εμβολίου. Επιπλέον καθιστά

αδύνατη την αντιμετώπισή του από το ανοσοβιολογικό σύστημα και έτσι δυσκολεύει τη θεραπεία της νόσου

Ερώτηση 16

Με ποιους τρόπους μπορεί να γίνει η αντιμετώπιση της ασθένειας του AIDS.

Απάντηση

Η έγκαιρη διάγνωση της νόσου είναι καθοριστική στην επιτυχία μιας θεραπευτικής προσπάθειας.

Η θεραπευτική προσπάθεια που επιμηκύνει αρκετά τον χρόνο επιβίωσης των ασθενών με A.I.D.S. στηρίζεται:

- α) σε φάρμακα όπως το AZT και το DCC που παρεμποδίζουν την αντίστροφη μεταγραφή και επομένως τον πολλαπλασιασμό των ιών. Όμως τα φάρμακα αυτά έχουν σοβαρές παρενέργειες και θα πρέπει να χορηγούνται από ειδικούς γιατρούς και σε εξειδικευμένα ιατρικά κέντρα και
- β) σε φαρμακευτική αντιμετώπιση ευκαιριακών λοιμώξεων από παθογόνους μικροοργανισμούς.

Ερώτηση 17

Υπάρχει εμβόλιο για τον H.I.V.; Εξηγήστε.

Απάντηση

Δεν υπάρχει ακόμη εμβόλιο για τον ιό. Ο ιός έχει την ικανότητα να μεταλλάσσεται με

ταχύτατους ρυθμούς. Η ικανότητά του αυτή δημιουργεί γενετική πολυμορφικότητα, δηλαδή διαφορετικά στελέχη του ιού, στην οποία οφείλονται τα προβλήματα στην παρασκευή εμβολίου.

Ερώτηση 18

Τι μπορεί να κάνει η πολιτεία και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης για την αντιμετώπιση της ασθένειας του A.I.D.S.;

Απάντηση

Η ενημέρωση μπορεί να έχει σωτήρια αποτελέσματα στην προσπάθεια για τον περιορισμό της μετάδοσης του H.I.V. Προς την κατεύθυνση αυτή ο ρόλος της πολιτείας και των μέσων μαζικής ενημέρωσης είναι καθοριστικός.

Ερώτηση 19

Τι πρέπει να κάνει η ανθρωπότητα για την αντιμετώπιση της μάστιγας του A.I.D.S.;

Απάντηση

Το A.I.D.S. εκτός από ιατρικό πρόβλημα, εξελίσσεται παγκοσμίως σε κοινωνική μάστιγα. Υπάρχει αύξηση του ποσοστού των κρουσμάτων με ταχείς ρυθμούς. Έχει πάρει μορφή πανδημίας σε ορισμένες περιοχές της Αφρικής. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία η χρηματοδότηση σχετικών ερευνητικών προγραμμάτων από τη διεθνή κοινότητα, τους διεθνείς οργανισμούς και τα οικονομικώς αναπτυγμένα κράτη. Υπάρχει αισιοδοξία ότι η ανθρωπότητα τελικά θα αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα με την πρόοδο της τεχνολογίας και την αξιοποίησή της στον τομέα της βιολογικής έρευνας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ

Ερώτηση 1

Το Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας (AIDS) είναι μία από τις σοβαρότερες ασθένειες της εποχής μας. Σήμερα, η ασθένεια είναι ακόμη ανίατη. Ο θάνατος των ατόμων που πάσχουν από AIDS επέρχεται από ευκαιριακές λοιμώξεις (λοιμώξεις που δεν θα έθεταν σε κίνδυνο τη ζωή ενός ατόμου με υγιές ανοσοποιητικό σύστημα). Επίσης, οι ασθενείς με AIDS εμφανίζουν συχνά κάποιες μορφές καρκίνου, όπως σάρκωμα Καρσι, λέμφωμα κλπ.

Γιατί οι ευκαιριακές λοιμώξεις απειλούν τη ζωή των ατόμων που πάσχουν από AIDS; Γιατί οι ασθενείς αυτοί εμφανίζουν, συχνότερα από τον γενικό πληθυσμό, κάποιες μορφές καρκίνου;

Απάντηση

Μετά την έκθεση του ατόμου στον ιό HIV, μπορεί ο ιός να μολύνει κάποια λεμφοκύτταρα, τα οποία αποτελούν κύτταρα-ξενιστές για τον συγκεκριμένο ιό. Στο εσωτερικό των κυττάρων αυτών ο ιός συνήθως συνθέτει δίκλωνο DNA από το RNA του, το οποίο ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό του κυττάρου-ξενιστή. Τα κύτταρα αυτά, όταν διαιρούνται, μεταφέρουν και στους απογόνους τους τις γενετικές πληροφορίες του ιού. Αυξάνεται, επομένως, συνεχώς ο αριθμός των λεμφοκυττάρων που περιέχουν το δίκλωνο DNA που προέκυψε από RNA του ιού HIV. Κάποια στιγμή, αυτό το DNA ενεργοποιείται, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων ιών HIV. Οι νέοι ιοί εγκαταλείπουν το κύτταρο, το οποίο ήδη έχει καταστραφεί και μολύνουν νέα λεμφοκύτταρα. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνονται σταδιακά τα λειτουργικά λεμφοκύτταρα.

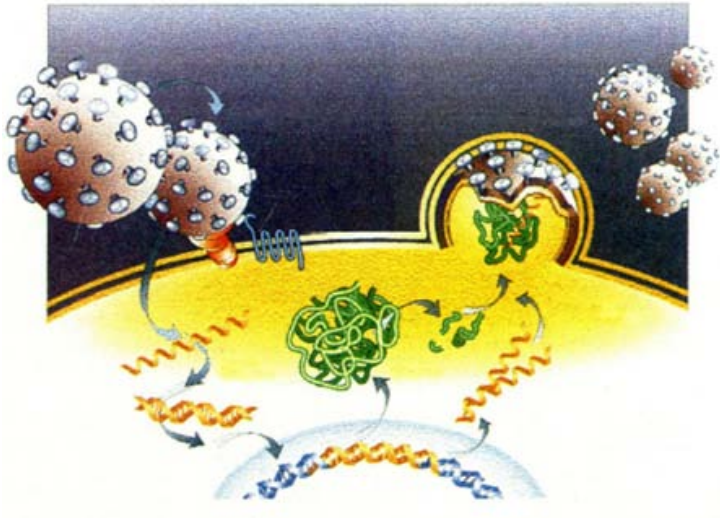
Όμως τα λεμφοκύτταρα αποτελούν σημαντικό συντελεστή της άμυνας του οργανισμού. Ειδικά, τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα είναι αυτά που μετά την ενεργοποίησή τους ενεργοποιούν τόσο τα B-λεμφοκύτταρα, που θα με τη σειρά τους θα δημιουργήσουν πλασματοκύτταρα τα οποία θα εκκρίνουν κατάλληλα αντισώματα για την καταπολέμηση αντιγόνων, όσο και τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα, που θα καταστρέψουν καρκινικά κύτταρα αλλά και κύτταρα που έχουν

μολυνθεί από ιό. Όσο μειώνονται επομένως τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, λόγω του πολλαπλασιασμού του ιού HIV, τόσο εξασθενίζει η χυμική και η κυτταρική ανοσία του ατόμου. Το ανοσοβιολογικό σύστημα αδυνατεί να αντιμετωπίσει τις ευκαιριακές λοιμώξεις παράγοντας τα κατάλληλα αντισώματα. Αδυνατεί επίσης να εντοπίσει εγκαίρως και να καταστρέψει τόσο τα καρκινικά κύτταρα που μπορεί να εμφανιστούν, όσο και τα μολυσμένα από ιό κύτταρα, σε περίπτωση ιογενούς λοίμωξης. Έτσι, η ανεπαρκής δράση του ανοσοποιητικού συστήματος μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο του ασθενούς ή στην αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου.

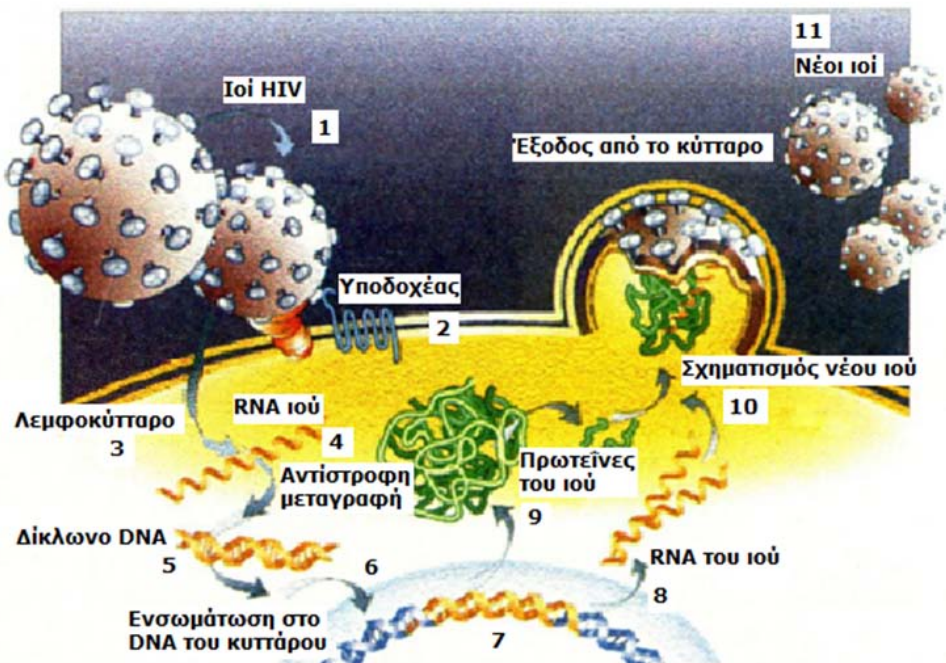
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 1 (σελ. 52)

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



Απάντηση



Με την είσοδό του στον οργανισμό ο ιός HIV (1) συνδέεται με τους ειδικούς υποδοχείς (2) που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων και μολύνει περιορισμένο αριθμό από αυτά τα κύτταρα. Κατ' αυτό τον τρόπο το RNA του ιού (γενετικό υλικό), εισέρχεται στα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα (3). Εκεί πολλαπλασιάζεται χρησιμοποιώντας το ένζυμο

αντίστροφη μεταγραφάση αξιοποιώντας τους μηχανισμούς του κυττάρου. Αρχικά από το RNA του ιού (4) συντίθεται μονόκλωνο DNA, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε δίκλωνο DNA (5). Συνήθως το δίκλωνο DNA του ιού συνδέεται (6) με το DNA του κυττάρου-ξενιστή και παραμένει (7) ανενεργό (σε λανθάνουσα κατάσταση). Με τον τρόπο αυτό καθώς τα μολυσμένα κύτταρα αναπαράγονται μπορούν να δημιουργηθούν γενιές κυττάρων, τα οποία θα φέρουν και τις γενετικές πληροφορίες του ιού. Υπάρχει όμως η πιθανότητα σε κάποιο από τα κύτταρα αυτά να ενεργοποιηθεί ο ιός. Παράγονται τότε στο κύτταρο ιικό RNA (με μεταγραφή) (8) και ιικές πρωτεΐνες (με μετάφραση) (9) και αρχίζει ο πολλαπλασιασμός του ιού (10). Οι νέοι ιοί που προκύπτουν (11) μολύνουν άλλα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 2 (σελ. 52)

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

Απάντηση

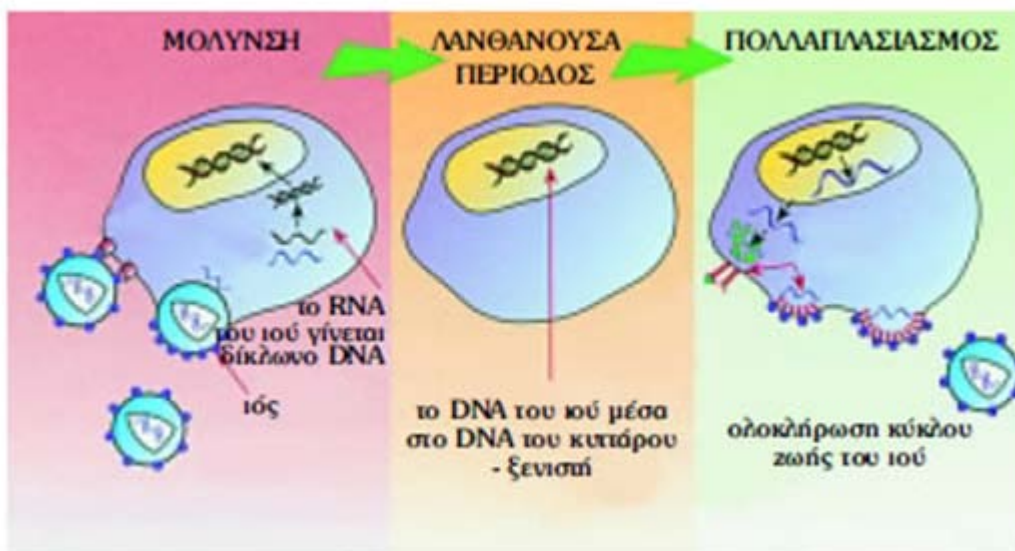
Η παρασκευή εμβολίου βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο, εξαιτίας προβλημάτων που οφείλονται στην πολυμορφικότητα που παρουσιάζει ο ιός και στην ικανότητα που έχει να μεταλλάσσεται με ταχύτατους ρυθμούς.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 3 (σελ. 52)

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

Απάντηση

Με την είσοδό του στον οργανισμό ο ιός HIV συνδέεται με τους ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων και μολύνει περιορισμένο αριθμό από αυτά τα κύτταρα. Κατ' αυτό τον τρόπο το γενετικό υλικό του ιού, που περιλαμβάνει δύο μονόκλωνα μόρια RNA, εισέρχεται στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Εκεί πολλαπλασιάζεται χρησιμοποιώντας το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση 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 παραμένει ανενεργό (σε λανθάνουσα κατάσταση). Κατά την περίοδο αυτή το άτομο θεωρείται φορέας του ιού. 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.

Ερώτηση σχολικού βιβλίου 4 (σελ. 52)

Με ποιες μεθόδους μπορεί να γίνει η διάγνωση του AIDS;

Απάντηση

Η διάγνωση της νόσου γίνεται είτε:

α) με την ανίχνευση του RNA του ιού (άμεσα) είτε

β) με την ανίχνευση των ειδικών για τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του ασθενούς.

Το δεύτερο είναι δυνατό να γίνει μετά την παρέλευση 6 εβδομάδων έως 6 μηνών από την εισβολή του ιού στον οργανισμό.

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/2/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (AIDS)

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν θα τελειώσεις την ενότητα αυτή, θα είσαι σε θέση:

1. Να δίνεις τον ορισμό της ανοσολογικής ανεπάρκειας.
2. Να αντιλαμβάνεσαι την επίκτητη ανοσολογική ανεπάρκεια ως μη αντιστρεπτή βλάβη του ανοσοποιητικού συστήματος.
3. Να αναφέρεις το αίτιο της επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας. Να περιγράφεις αδρά τη δομή του ιού HIV.
4. Να αναφέρεις τα δύο χαρακτηριστικά με βάση τα οποία ο HIV κατατάσσεται στους ρετροϊούς.
5. Να αναφέρεις τα κύτταρα του ανοσοποιητικού που προσβάλλει ο HIV.
6. Να περιγράφεις με ποιον τρόπο ο ιός HIV εισβάλλει στα κύτταρα-στόχους.
7. Να αναφέρεις τα σωματικά υγρά στα οποία ανιχνεύεται ο ιός HIV και να προσδιορίζεις σε ποια από αυτά εμφανίζεται αυξημένη συγκέντρωση.
8. Να αναφέρεις τους πιθανούς τρόπους μετάδοσης του ιού HIV και να προσδιορίζεις περιπτώσεις κατά τις οποίες αποκλείεται η μετάδοση του ιού HIV.
9. Να γνωρίζεις τους τρόπους προφύλαξης-πρόληψης και να τους συσχετίζεις με αυτούς που γνωρίζεις από προηγούμενες ενότητες.
10. Να αναφέρεις τις δύο μεθόδους ανίχνευσης του ιού.
11. Να αναγνωρίζεις ότι η ύπαρξη αντισωμάτων στην κυκλοφορία δεν παρέχει ανοσία στον οργανισμό-φορέα του HIV.
12. Να περιγράφεις αναλυτικά τα στάδια εξέλιξης της ασθένειας από τη στιγμή της αρχικής μόλυνσης των βοηθητικών T -λεμφοκυττάρων.
13. Να προσδιορίζεις τη διαφορά μεταξύ φορέα και ασθενή.

14. Να περιγράψεις τα τυπικά συμπτώματα του τελευταίου σταδίου της νόσου καθώς και να προσδιορίζεις το χρόνο που μεσολαβεί από τη μόλυνση για την εκδήλωσή τους.
15. Να εξηγείς την αδυναμία αντιμετώπισης του ιού από το ανοσοβιολογικό μας σύστημα.
16. Να αναφέρεις τρόπους φαρμακευτικής «αντιμετώπισης» της ασθένειας προσδιορίζοντας και τον μηχανισμό δράσης αυτών των φαρμάκων.
17. Να γνωρίζεις πού οφείλεται η δυσκολία παρασκευής εμβολίου.
18. Να αντιλαμβάνεσαι τον σημαντικό ρόλο της ενημέρωσης του πληθυσμού για το AIDS.
19. Να συνδέεις το ρόλο της ενημέρωσης με τα χαρακτηριστικά πανδημίας της νόσου σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη.

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (A.I.D.S.)

- Ως ανοσοβιολογική ανεπάρκεια χαρακτηρίζεται η εξασθένηση της λειτουργίας του ανοσοβιολογικού συστήματος του ανθρώπινου οργανισμού.
- Η ανοσοβιολογική ανεπάρκεια είναι συνήθως επίκτητη.

Σχόλιο 1: Υπάρχει και κληρονομική ανοσοανεπάρκεια. Αυτή είναι γενετική ασθένεια. Οφείλεται σε ένα μεταλλαγμένο γονίδιο που δημιουργεί έλλειψη του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης το οποίο παίρνει μέρος στο μεταβολισμό των πουρινών στα κύτταρα του μυελού των οστών. Οι ασθενείς πάσχουν από χρόνιες μολύνσεις, έχουν προδιάθεση για ανάπτυξη καρκίνου σε μικρή ηλικία και πολλοί πεθαίνουν ύστερα από λίγους μήνες ζωής.

- **Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας (Acquired Immune Deficiency Syndrome (A.I.D.S.))**
 1. εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1970
 2. ανιχνεύτηκε για πρώτη φορά το 1981
 3. οφείλεται στον **ιό Η.Ι.Υ. (Human Immunodeficiency Virus)** που προήλθε από συνεχείς μεταλλάξεις ενός ιού που προσβάλλει τον αφρικανικό πράσινο πίθηκο και είναι άγνωστο πως μεταδόθηκε στον άνθρωπο.

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΙΟΥ

- Ανήκει στους ρετροϊούς, είναι δηλαδή RNA ιός.
- Αποτελείται από
 1. **Καψίδιο** πρωτεϊνικό και πολυεδρικό
 2. **Έλυτρο** λιποπρωτεϊνικό που περιβάλλει το πρωτεϊνικό καψίδιο
 3. **Γενετικό υλικό RNA** μέσα στο πρωτεϊνικό καψίδιο καθώς και
 4. Το ένζυμο **αντίστροφη μεταγραφάση**, επίσης μέσα στο πρωτεϊνικό καψίδιο, με το οποίο μπορεί να γίνει σύνθεση DNA με μήτρα-καλούπι το RNA του ιού.

ΚΥΤΤΑΡΑ-ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ Η.Ι.Υ.

- Βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα
- Κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα

- Νευρικά κύτταρα

Ο ιός προσδένεται στους ειδικούς υποδοχείς που υπάρχουν στην επιφάνεια αυτών των κυττάρων-ξενιστών και εισβάλλει σε αυτά.

Σχόλιο 2: Όσοι εκτεθούν στον ιό δεν μολύνονται, ούτε νοσούν υποχρεωτικά. Ένα μικρό ποσοστό ατόμων που μολύνθηκε πριν από 15 περίπου χρόνια παραμένει υγιές μέχρι σήμερα. Στην Αφρική έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ατόμων που εκτέθηκαν επανειλημμένα στον ιό και ποτέ δεν μολύνθηκαν. Το 1996 βρέθηκε ότι το 1% των ατόμων της καυκάσιας φυλής που ζει στις Η.Π.Α. έχει υποστεί μια μετάλλαξη στο γενετικό υλικό του, στην οποία οφείλονται οι αλλαγές που εμφανίζονται σε ορισμένους υποδοχείς της πλασματικής μεμβράνης των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων του. Τα άτομα αυτά δεν μολύνονται από τον ιό, διότι αυτός δεν αναγνωρίζει τους αλλαγμένους υποδοχείς των T-λεμφοκυττάρων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εισέλθει σε αυτά.

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

- Ο Η.Ι.Υ. ανιχνεύεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στον οργανισμό του ανθρώπου σε:
 1. Αίμα, σπέρμα, κολπικές εκκρίσεις (σε μεγάλες συγκεντρώσεις)
 2. Σάλιο, δάκρυα, ιδρώτα, μητρικό γάλα, εγκεφαλονωτιαίο υγρό κ.ά. (σε μικρές συγκεντρώσεις)
- Μεταδίδεται με:
 1. μετάγγιση μολυσμένου με Η.Ι.Υ. αίματος
 2. χρήση της ίδιας σύριγγας κυρίως από τοξικομανείς
 3. σεξουαλική επαφή φορέα και υγιούς ατόμου
 4. τον τοκετό, από τη μητέρα-φορέα στο νεογνό
- Δεν έχει αποδειχτεί μετάδοση του ιού με:
 1. έντομα
 2. σάλιο
 3. χειραψία, ασπασμούς κατά τις κοινωνικές εκδηλώσεις
 4. κοινή χρήση σκευών φαγητού

- Προφυλάξεις που πρέπει να παίρνει ο άνθρωπος για να περιοριστεί η μετάδοση του Η.Ι.Υ.:
- Έλεγχος αίματος που προορίζεται για μεταγγίσεις
- Χρησιμοποίηση συρίγγων μιας χρήσης, μόνο μία φορά και από ένα άτομο.
- Πλήρης αποστείρωση των χειρουργικών και οδοντιατρικών εργαλείων
- Χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή με φορέα του ιού.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

- Γίνεται με:
 1. ανίχνευση του RNA του ιού
 2. ανίχνευση των ειδικών για τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του ασθενούς μετά την παρέλευση 6 εβδομάδων έως 6 μηνών.
- Η ύπαρξη ειδικών αντισωμάτων ή κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων δεν σημαίνει αυτομάτως και ανοσία
- ο ιός, στο μολυσμένο άτομο, συνυπάρχει με τα αντισώματα που έχουν παραχθεί για αυτόν

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Στάδιο Ι: Πολλαπλασιασμός του Η.Ι.Υ.

- Είσοδος του Η.Ι.Υ. στον οργανισμό.
- Μόλυνση περιορισμένου αριθμού κυττάρων-ξενιστών.
- Σύνδεσή του με τους ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη των κυττάρων-ξενιστών, π.χ. των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων.
- Είσοδος του γενετικού υλικού (RNA) του ιού και του ενζύμου του, της αντίστροφης μεταγραφάσης, στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα
- Ο ιός, ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικό παράσιτο θα εξασφαλίσει από τον ξενιστή του μηχανισμούς αντιγραφής DNA, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα και υλικά που του είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές.
- Το RNA του ιού λειτουργεί ως καλούπι για την παραγωγή ενός μονόκλωνου μορίου DNA (αντίστροφη μεταγραφή) με τη δράση του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφάση.
- Το μονόκλωνο μόριο DNA μετατρέπεται σε δίκλωνο DNA (αντιγραφή)

- Το δίκλωνο DNA ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό-DNA του πυρήνα του κυττάρου-ξενιστή και παραμένει ανενεργό δηλαδή σε λανθάνουσα κατάσταση. Κατά την περίοδο αυτή το άτομο θεωρείται φορέας του ιού.
- Κάθε φορά που το κύτταρο αντιγράφει το DNA του προκειμένου να αναπαραχθεί, αντιγράφεται και το γενετικό υλικό του ιού που έχει ενσωματωθεί σε αυτό. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να δημιουργηθούν πολλά κύτταρα που θα φέρουν και τη γενετική πληροφορία του ιού.
- Κάποια στιγμή, για λόγους που δεν είναι πάντοτε σαφείς, το ενσωματωμένο γενετικό υλικό του ιού ενεργοποιείται, δηλαδή μεταγράφεται και δίνει πολλά νέα RNA, που θα αποτελέσουν το γενετικό υλικό των νέων ιών.
- Κάποια από αυτά μεταφράζονται και δίνουν πρωτεΐνες καψιδίων και νέων ενζύμων αντίστροφης μεταγραφάσης.
- Πρωτεΐνες και RNA συνδυάζονται και δίνουν τους νέους ιούς.
- Οι νέοι ιοί εξέρχονται από το κύτταρο «τυλιγμένοι» με ένα κομμάτι της πλασματικής μεμβράνης του κυττάρου-ξενιστή, το οποίο θα αποτελέσει το λιποπρωτεϊνικό τους έλυτρο.
- Οι νέοι ιοί που προκύπτουν μολύνουν άλλα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα.

Στάδιο II: Φάση φορέα του H.I.V.

- Από την στιγμή της μόλυνσης μέχρι την ανίχνευση του ιού στο αίμα μεσολαβεί χρονικό διάστημα διάρκειας 6 εβδομάδων έως 6 μηνών
- Στο χρονικό αυτό διάστημα το μολυσμένο άτομο εμφανίζει λοιμώξεις που γρήγορα παύουν και δεν οδηγούν στην υποψία για την ύπαρξη της συγκεκριμένης νόσου.
- Το άτομο όμως μπορεί να μεταδίδει τον ιό χωρίς να το γνωρίζει.

Στάδιο III: Φάση ασθένειας

- Μετά από, συνήθως 7-10 χρόνια, εκδηλώνονται τα τυπικά συμπτώματα της ασθένειας:
 1. Υψηλός πυρετός
 2. Έντονες λοιμώξεις
 3. Διάρροιες.
- Κατά το χρονικό αυτό διάστημα:
 1. ο ιός μολύνει και καταστρέφει όλο και περισσότερα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα
 2. εξασθενεί η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος
 3. τα συμπτώματα γίνονται εντονότερα με την πάροδο του χρόνου

4. το άτομο οδηγείται τελικά στον θάνατο.

Σχόλιο 3: Είναι εύκολο να καταλάβουμε πως εξασθενεί η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος: Όταν καταστρέφονται τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα αναστέλλεται και η λειτουργία των B-λεμφοκυττάρων δηλαδή αναστέλλεται η χυμική ανοσία και επομένως η παραγωγή των αντισωμάτων. Έτσι το άτομο είναι εκτεθειμένο στη δράση των παθογόνων μικροοργανισμών και επομένως ευάλωτο στις ευκαιριακές λοιμώξεις. Επιπλέον η καταστροφή ή και η αναστολή της δράσης των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων αναστέλλει και την κυτταρική ανοσία με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης ιώσεων και καρκίνου (κυρίως σαρκώματα Kaposi, καρκίνοι του δέρματος και λεμφώματα των B-λεμφοκυττάρων).

Σχόλιο 4: Ευκαιριακές λέγονται οι λοιμώξεις που δεν θα έθεται σε κίνδυνο τη ζωή ενός ατόμου με υγιές ανοσοποιητικό σύστημα. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ευκαιριακές λοιμώξεις και οι νεοπλασίες και όχι ο ίδιος ο ιός είναι που επιφέρουν το θάνατο στο άτομο του οποίου το ανοσοβιολογικό σύστημα έχει εξουδετερωθεί από τον H.I.V.

Σχόλιο 5: Έχουν καταγραφεί περιπτώσεις ατόμων που μολύνθηκαν από τον ιό κατά τη γέννησή τους και στη συνέχεια τον «έχασαν». Τα άτομα αυτά είχαν άφθονα αντισώματα έναντι του ιού και, παράλληλα, μεγάλο αριθμό βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων. Σε δύο από αυτούς τους ασθενείς βρέθηκε ότι ο ιός είχε χάσει ένα τμήμα κάποιου γονιδίου του και αυτό είχε σαν συνέπεια την εξασθένησή του.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

- Στηρίζεται σε:

1. Αντιρετροϊκά φάρμακα: π.χ. AZT και DCC

- παρεμποδίζουν την αντίστροφη μεταγραφή και επομένως τον πολλαπλασιασμό των ιών.
- έχουν παρενέργειες
- πρέπει να χορηγούνται από εξειδικευμένα κέντρα

2. Φαρμακευτική αντιμετώπιση ευκαιριακών λοιμώξεων από παθογόνους μικροοργανισμούς.

• **Δυσκολίες:** Η ικανότητά του H.I.V. να μεταλλάσσεται με ταχύτατους ρυθμούς:

1. δημιουργεί γενετική πολυμορφικότητα στα διάφορα στελέχη του ιού, στην οποία οφείλονται τα προβλήματα στην παρασκευή εμβολίου
2. καθιστά αδύνατη την αντιμετώπισή του από το ανοσοβιολογικό σύστημα
3. δυσκολεύει τη θεραπεία της νόσου

Η έγκαιρη διάγνωση της νόσου είναι καθοριστική στην επιτυχία μιας θεραπευτικής προσπάθειας.

Σχόλιο 6: Η φαρμακευτική αγωγή για τον H.I.V. έχει 3 στόχους:

Ο 1ος στόχος είναι να παρατείνει το προσδόκιμο επιβίωσης και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των φορέων του H.I.V. Ο 2ος στόχος είναι να αποτρέψει την εξέλιξη του H.I.V. δηλαδή να μειώσει το ιικό φορτίο δηλαδή το ποσό του ιού στο αίμα, σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα, για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να περιορίσει την ανάπτυξη ανοχής, κατάσταση κατά την οποία ο ιός δεν ανταποκρίνεται πλέον στα αντιρετροικά φάρμακα. Ο 3ος στόχος είναι να αποκαταστήσει και να διατηρήσει το αμυντικό σύστημα σε φυσιολογικά επίπεδα, δηλαδή να διατηρήσει τον αριθμό των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων σε φυσιολογικά επίπεδα ή να τον αυξήσει, αν ο αριθμός τους είναι χαμηλός και ταυτόχρονα να ενισχύσει την άμυνα έναντι των άλλων λοιμώξεων.

Σχόλιο 7: Ο τρόπος δράσης των φάρμακων που χορηγούνται σε φορείς και ασθενείς είναι ποικίλος. Ανάλογα με τη δράση τους τα φάρμακα αυτά τα χωρίζουμε σε διάφορες κατηγορίες όπως: α) φάρμακα που αναστέλλουν τη δράση της αντίστροφης μεταγραφάσης, επομένως ο ιός δεν μπορεί να μετατρέψει το RNA του σε μονόκλωνο DNA, β) φάρμακα που εμποδίζουν την δράση ενζύμων εκτός της αντίστροφης μεταγραφάσης που χρησιμοποιεί ο ιός για τον πολλαπλασιασμό του, γ) φάρμακα που εμποδίζουν τον ιό να εισέλθει στα υγιή κύτταρα και δ) φάρμακα που εμποδίζουν την ενσωμάτωση του γενετικού υλικού του ιού στο γενετικό υλικό του κυττάρου – ξενιστή.

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ:

- Αύξηση ποσοστού κρουσμάτων με ταχείς ρυθμούς
- Μορφή πανδημίας σε ορισμένες περιοχές της Αφρικής.
- Αναγκαία η χρηματοδότηση σχετικών ερευνητικών προγραμμάτων από τη διεθνή κοινότητα, τους διεθνείς οργανισμούς, τα οικονομικώς αναπτυγμένα κράτη
- Αισιοδοξία ότι η ανθρωπότητα τελικά θα αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα με την πρόοδο της τεχνολογίας και την αξιοποίησή της στον τομέα της βιολογικής έρευνας.

Σχόλιο 8: Η μελέτη του γενετικού υλικού (RNA) διαφόρων στελεχών των ιών ανοσοανεπάρκειας σε ζώα έδειξε ότι είναι πιθανόν ο ιός να εμφανίστηκε πριν από εκατομμύρια χρόνια σε κάποιο πρόγονό τους. Για εκατομμύρια χρόνια θα πρέπει να πέθαιναν τα ευαίσθητα στον ιό ζώα και επομένως σήμερα έχουν επιζήσει τα πιο ανθεκτικά. Αυτό εξηγεί γιατί τα ζώα αυτά σήμερα δεν νοσούν. Το φαινόμενο κατά το οποίο πεθαίνουν τα ευαίσθητα στον ιό ζώα και επιβιώνουν μόνον τα ανθεκτικά είναι αποτέλεσμα εξελικτικής προσαρμογής, που θα αναλυθεί στην ενότητα της εξελικτικής βιολογίας.

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

<u>AZT</u>	Φάρμακο που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του H.I.V. και άλλων RNA ιών, αναστέλλοντας τη δράση της αντίστροφης μεταγραφάσης.
<u>DCC</u>	Φάρμακο που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του H.I.V. και άλλων RNA ιών, αναστέλλοντας τη δράση της αντίστροφης μεταγραφάσης.
<u>H.I.V.</u>	Τα αρχικά του ιού της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (Human Immunodeficiency Virus).
<u>A.I.D.S.</u>	Τα αρχικά του συνδρόμου της επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας (Acquired Immune Deficiency Syndrome). Αφορά τη σταδιακή εξασθένηση της λειτουργίας του ανοσοβιολογικού συστήματος, ως αποτέλεσμα της μόλυνσης του οργανισμού από τον ιό H.I.V.
<u>Ανοσολογική ανεπάρκεια</u>	Η εξασθένηση της λειτουργίας του ανοσοβιολογικού συστήματος. Μπορεί να είναι επίκτητη (A.I.D.S.) ή κληρονομική.
<u>Αντιγραφή DNA</u>	Διαδικασία με την οποία ένα μόριο DNA διπλασιάζεται και δημιουργεί δύο πανομοιότυπα μόρια DNA. Η διαδικασία αυτή συμβαίνει συνήθως πριν από κάθε κυτταρική διαίρεση και εξασφαλίζει την ακρίβεια στη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από ένα κύτταρο στα θυγατρικά του.
<u>Αντίστροφη μεταγραφάση</u>	Ένζυμο που βρίσκεται μέσα στο καψίδιο του H.I.V. και άλλων RNA ιών, συνδεδεμένο με το γενετικό τους υλικό.

	Καταλύει την αντίστροφη μεταγραφή, δηλαδή τη σύνθεση DNA με καλούπι το RNA του ιού.
<u>Αφρικανικός πίθηκος</u>	(<i>Cercopithecus aethios</i>). Ο πράσινος πίθηκος – ξενιστής του S.I.V. Ο πίθηκος αυτός δεν νοσεί από τον S.I.V. αλλά τον φέρει στα βιολογικά του υγρά. Όταν ο άνθρωπος ήρθε σε επαφή με τον πίθηκο αυτό ή με τα υγρά του μολύνθηκε από τον S.I.V. Στον άνθρωπο μεταλλάχθηκε ο S.I.V. σε H.I.V..
<u>Διάρροια</u>	Είναι η εμφάνιση χαλαρών ή υδαρών κενώσεων τουλάχιστον τρεις φορές σε ένα εικοσιτετράωρο. Για να θεωρηθεί μια κατάσταση ως διάρροια, τη μεγαλύτερη σημασία έχει η σύσταση των κενώσεων παρά ο αριθμός τους.
<u>Εγκεφαλονωτιαίο υγρό</u>	Υγρό που παράγεται στον εγκέφαλο, κυκλοφορεί και ανάμεσα στις μήνιγγες που περιβάλλουν τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό. Εξασφαλίζει θρέψη των νευρικών κυττάρων, αποβολή άχρηστων προϊόντων μεταβολισμού των νευρικών κυττάρων και στηρίζει τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό.
<u>Έμβρυο</u>	Οργανισμός που βρίσκεται στα πρώιμα στάδια ανάπτυξής του, από τη χρονική στιγμή που ένα γονιμοποιημένο ωάριο διαιρείται μέχρι τη γέννα. Το έμβρυο κυοφορείται στη μήτρα των θηλυκών ατόμων. Προκύπτει από το ζυγωτό, μετά από τον πολλαπλασιασμό και την εξειδίκευση των διάφορων κυττάρων.
<u>Επίκτητη ασθένεια</u>	Σημαίνει ότι αποκτάται κατά τη διάρκεια της ζωής, δηλαδή δεν είναι κληρονομική, δεν οφείλεται σε γονίδια.

<u>Ευκαιριακές λοιμώξεις</u>	Λέγονται οι λοιμώξεις που προσβάλλουν ένα άτομο κάτω από ειδικές συνθήκες π.χ. ανοσολογική ανεπάρκεια.
<u>Κολπικές εκκρίσεις</u>	Εκκρίσεις του βλεννογόνου του κόλπου και των αδένων που υπάρχουν στην είσοδο του.
<u>Μεταγραφή</u>	Η διαδικασία μεταφοράς της γενετικής πληροφορίας από το DNA ενός γονιδίου σε ένα μόριο RNA.
<u>Μεταλλάξεις</u>	Αλλαγές στο γενετικό υλικό. Συνήθως προσδίδουν μια διαφορετική ιδιότητα στον οργανισμό. Αποτελούν την αιτία δημιουργίας πολυμορφικότητας – ποικιλομορφίας στους οργανισμούς.
<u>Νεογνό</u>	Το βρέφος που μόλις γεννήθηκε, το νεογέννητο άτομο.
<u>Πανδημία</u>	Όρος που χρησιμοποιείται για ασθένειες που προσβάλλουν τον πληθυσμό σε παγκόσμια κλίμακα. Χαρακτηρίζεται από το εύρος της. Μια αρρώστια γίνεται παγκόσμια επιδημία ή πανδημία όταν εξαπλώνεται εύκολα και γρήγορα σε πολλές χώρες και περιοχές του κόσμου και επηρεάζει μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού όπου εξαπλώνεται.
<u>Πολυμορφικότητα</u>	Φαινόμενο κατά το οποίο τα άτομα που αποτελούν ένα πληθυσμό δεν είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους, αλλά εμφανίζουν ποικιλομορφία, όσον αφορά τα φυσικά και βιοχημικά τους χαρακτηριστικά. Η πολυμορφικότητα είναι το αποτέλεσμα των μεταλλάξεων και το υπόβαθρο δράσης της Φυσικής Επιλογής.

<u>Ρετροϊός</u>	Κατηγορία RNA ιών που διαθέτουν εκτός από το γενετικό υλικό RNA και το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση που καταλύει – διευκολύνει την αντίστροφη μεταγραφή, δηλαδή τη σύνθεση DNA με καλούπι το RNA του ιού.
<u>Σπέρμα</u>	Το υγρό που παράγεται στους όρχεις. Περιέχει διάφορες χημικές ουσίες από αδένες του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και σπερματοζωάρια, δηλαδή τους αρσενικούς γαμέτες των ζώων.
<u>Σύνδρομο</u>	Εννοούμε ένα σύνολο συμπτωμάτων που δείχνουν ότι υπάρχει μια ιδιαίτερη νόσος ή κατάσταση στον οργανισμό.
<u>Φορέας (H.I.V.)</u>	Είναι το άτομο που έχει μολυνθεί από έναν μολυσματικό παράγοντα, δεν νοσεί αλλά το μεταδίδει σε άλλα άτομα. Ο φορέας του H.I.V έχει το γενετικό υλικό του ιού σε λανθάνουσα κατάσταση, ενσωματωμένο στο γενετικό υλικό των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων του, δεν νοσεί ο ίδιος αλλά το μεταφέρει σε άλλα άτομα κυρίως με την σεξουαλική επαφή.

Σημείωση: Η παράθεση των όρων με κόκκινο, έγινε για να διευκολυνθούν οι μαθητές στην μελέτη τους. Εντούτοις, διευκρινίζεται ότι **ΔΕΝ** αντιστοιχούν σε εξεταστέα ύλη.