

Απάντηση:

1. Σελ. 51: «Όσοι εκτεθούν στον ιό δε μολύνονται ούτε νοσούν υποχρεωτικά. Το 5% περίπου των ατόμων που μολύνθηκε πριν από 12-15 χρόνια παραμένει υγιές μέχρι σήμερα. Στην Αφρική έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ατόμων που εκτέθηκαν επανειλημμένα στον ιό και ποτέ δε μολύνθηκαν. Επίσης 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, βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα. Σε δύο από τους ασθενείς αυτούς βρέθηκε ότι ο ιός είχε χάσει ένα τμήμα κάποιου γονιδίου του και αυτό είχε ως συνέπεια την εξασθένησή του. Το 1996 βρέθηκε ότι το 1% των ατόμων της καυκάσιας φυλής που ζει στις Η.Π.Α. έχει υποστεί μια μετάλλαξη στο γενετικό της υλικό, στην οποία οφείλονται οι αλλαγές που εμφανίζονται σε ορισμένους υποδοχείς της πλασματικής μεμβράνης των βοηθητικών Τ λεμφοκυττάρων της. Τα άτομα αυτά δε μολύνονται από τον ιό, διότι αυτός δεν αναγνωρίζει τους αλλαγμένους υποδοχείς των Τ λεμφοκυττάρων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εισέλθει σ' αυτά».

Σημείωση: Μπορεί επίσης να αναφερθεί σελ. 50: «Δεν έχει παρατηρηθεί μετάδοση του ιού διαμέσου της αναπνευστικής ή της εντερικής οδού. Επίσης δε φαίνεται να μεταδίδεται με μια τυχαία επαφή σε οποιοδήποτε κοινωνικό περιβάλλον (π.χ. σχολικό, εργασιακό κτλ.). Αυτό σημαίνει ότι από τις συμβατικές κοινωνικές εκδηλώσεις (χειραφίες, αγκαλιές κ.ά.), όπως επίσης από τα δάκρυα, το βήχα, το φτέρνισμα, τον ιδρώτα, δε μεταδίδεται ο ιός. Επίσης δε φαίνεται να μεταδίδεται ο ιός από τα κουνούπια ή άλλα έντομα (κοριοί, ψείρες)». Δικαιολόγηση: «στο σάλιο, στα δάκρυα, στον ιδρώτα παρατηρείται μειωμένη μεταδοτικότητα, επειδή η συγκέντρωση του ιού σ' αυτά είναι μικρή».

2. Σελ. 35: «Με την εμφάνιση ενός αντιγόνου τα κύτταρα που ενεργοποιούνται πρώτα είναι τα μακροφάγα. Τα κύτταρα αυτά έχουν τη δυνατότητα να καταστρέφουν καθετί ξένο για τον οργανισμό αλλά και τα υπολείμματα δικών του κυττάρων, αν υπάρχουν τέτοια (π.χ. τα νεκρά λεμφοκύτταρα μετά από μία φλεγμονή). Στη συνέχεια τα μακροφάγα ενεργοποιούν τα Τ λεμφοκύτταρα. Η ενεργοποίηση των Τ λεμφοκυττάρων επιτυγχάνεται με την «έκθεση» στην επιφάνεια των μακροφάγων ενός τμήματος της επιφάνειας του εισβολέα (αντιγόνου), τον οποίο προηγουμένως τα μακροφάγα έχουν εγκλωβίσει και καταστρέψει. Το αντιγόνο, στην επιφάνεια του μακροφάγου, εμφανίζεται συνδεδεμένο με μια πρωτεϊνή χαρακτηριστική των λευκών αιμοσφαιρίων του κάθε ατόμου, η οποία ονομάζεται αντιγόνο ιστοσυμβατότητας.

Από την έκθεση του αντιγόνου στην επιφάνεια του μακροφάγου ενεργοποιούνται πρώτα τα βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα (T₄), αναγνωρίζοντας τόσο το αντιγόνο όσο και τις συνδεδεμένες μ' αυτό χαρακτηριστικές πρωτεΐνες του μακροφάγου».

Επίσης σελ. 37: «Τα αντισώματα, συνδεδεμένα με το αντιγόνο στην επιφάνεια του παθογόνου μικροοργανισμού, συμβάλλουν στην αναγνώρισή του από τα μακροφάγα, τα οποία στη συνέχεια τον καταστρέφουν».

Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης κατά την οποία ... σελ. 30 «Η φαγοκυττάρωση είναι ένας μηχανισμός του οργανισμού μας, ο οποίος στηρίζεται στη δράση ειδικών κυττάρων, των φαγοκυττάρων. Τα φαγοκύτταρα έχουν τη δυνατότητα να εγκλωβίζουν και να διασπούν ξένα κύτταρα ή σωματίδια. Ανήκουν στα λευκά αιμοσφαίρια και διακρίνονται στα κοκκιδώδη (ουδετερόφιλα, ιωσινόφιλα, βασεόφιλα) και στα μη κοκκιδώδη, που περιλαμβάνουν τα λεμφοκύτταρα και τα μονοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε μακροφάγα. Ορισμένα φαγοκύτταρα παραμένουν καθηλωμένα στους ιστούς. Άλλα, όπως τα ουδετερόφιλα κατά τα μακροφάγα, μετακινούνται και, με την ικανότητά τους να διαπερνούν τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων, μπορούν να φτάνουν στη περιοχή όπου έχει εμφανιστεί η μόλυνση. Εκεί παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς στο εσωτερικό τους και τους καταστρέφουν με τη βοήθεια των ενζύμων που περιέχονται στα λυσοσώματά τους.» και σελ. 32: "Κατά τη φλεγμονή η συγκέντρωση φαγοκυττάρων ολοκληρώνεται μέσα σε μία ώρα από τη στιγμή της

κάκωσης του ιστού. Η διαδικασία αυτή φαίνεται ότι ενεργοποιείται από χημικές ουσίες οι οποίες απελευθερώνονται είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα (π.χ. ισταμίνη) είτε από τους ίδιους τους μικροοργανισμούς".

3.

α) Μεταμοσχεύσεις Σελ. 40: «Όταν ένας ζωντανός ιστός μεταμοσχεύεται από ένα άτομο σε άλλο που τον έχει ανάγκη, τα Τ λεμφοκύτταρα του δέκτη τον αναγνωρίζουν ως ένα σύνολο αντιγόνων και προσπαθούν να τον καταστρέψουν. Αυτή η διαδικασία εξόντωσης του μοσχεύματος ονομάζεται «απόρριψη του μοσχεύματος» και συμβαίνει πάντα, εκτός αν δότης και δέκτης έχουν ίδια αντιγόνα ιστοσυμβατότητας.

Παρ' όλα αυτά σήμερα γίνεται με επιτυχία μεταμόσχευση ιστών και οργάνων (ήπατος, νεφρών κ.ά.). Η επιτυχία οφείλεται στην προσεκτική επιλογή του δότη και του δέκτη σε ό,τι αφορά τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας. Ταυτόχρονα χορηγούνται στο δέκτη ανοσοκατασταλτικά φάρμακα για την προσωρινή καταστολή της δράσης του ανοσοποιητικού του μηχανισμού. Συνέπεια αυτού βέβαια είναι την περίοδο αυτή ο δέκτης να γίνεται ευάλωτος στη δράση παθογόνων μικροοργανισμών, κάτι που μπορεί να προκαλέσει σ' αυτόν σοβαρές ασθένειες (π.χ. πνευμονία).

Οι επιστήμονες, μετά από επίπονες ερευνητικές προσπάθειες, έχουν πλέον τη δυνατότητα να μειώνουν σημαντικά τις πιθανότητες απόρριψης του μοσχεύματος και παράλληλα να διατηρούν τον ανοσοποιητικό μηχανισμό του δέκτη σε λειτουργία.»

β) Αυτοανοσία, Σελ. 40: «Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφει τη δράση του εναντίον συστατικών του ίδιου του οργανισμού, φαινόμενο το οποίο ονομάζεται **αυτοανοσία**. Για τα συστατικά αυτά, τα οποία αναγνωρίζει ως ξένα, παράγει αντισώματα, τα οποία ονομάζονται **αυτοαντισώματα**. Τα αυτοαντισώματα καταστρέφουν κύτταρα ή συστατικά του ίδιου του οργανισμού, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζονται λειτουργίες του. Τα συμπτώματα αυτής της διαταραχής του οργανισμού εξαρτώνται από το είδος των κυττάρων ή των συστατικών εναντίον των οποίων στρέφεται ο ανοσοποιητικός μηχανισμός.

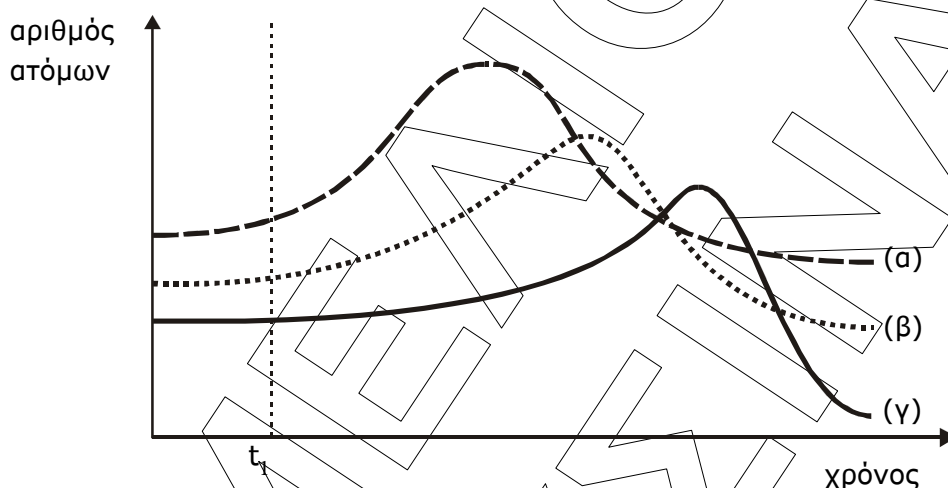
Γιατί όμως, ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφεται εναντίον συστατικών του ίδιου του οργανισμού; Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι κάποιος ιός, κατά τον πολλαπλασιασμό του μέσα στον οργανισμό, «δανείζεται» πρωτεΐνες από τα κύτταρα του ξενιστή και τις ενσωματώνει στη δική του επιφάνεια (έλυτρο). Όταν ο ανοσοποιητικός μηχανισμός αναγνωρίσει ως ξένα τα συστατικά (κυρίως τις πρωτεΐνες) της επιφάνειας του ιού, στρέφεται εναντίον του. Επειδή όμως κάποια από τα συστατικά αυτά, όπως αναφέρθηκε, προέρχονται από τα κύτταρα – ξενιστές, ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφεται εναντίον εκείνων από τα κύτταρά του τα οποία φέρουν τις ειδικές αυτές πρωτεΐνες. Μια άλλη πιθανή εξήγηση είναι ότι τα Τ λεμφοκύτταρα ορισμένων ατόμων δεν έχουν «μάθει» να διακρίνουν τα κύτταρα του οργανισμού από τα ξένα, με αποτέλεσμα να επιτίθενται εναντίον ορισμένων από αυτά. Μια τρίτη εξήγηση για την αυτοανοσία είναι το γεγονός ότι συστατικά των μικροοργανισμών, που δρουν ως αντιγόνα, μπορεί να μοιάζουν με συστατικά οργανισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν κάποια συστατικά κυττάρων των βαλβίδων της καρδιάς τα οποία μοιάζουν με συστατικά της επιφάνειας ορισμένων βακτηρίων που δρουν ως αντιγόνα. Στην περίπτωση που κάποιο άτομο μολυνθεί από ένα τέτοιο βακτήριο, παράγονται ειδικά γι' αυτό αντισώματα, τα οποία στη συνέχεια είναι πιθανό να στραφούν και εναντίον των κυττάρων των βαλβίδων της καρδιάς.»

γ) Αλλεργία Σελ. 41: «Σε ορισμένα άτομα ο ανοσοποιητικός μηχανισμός είναι τόσο ευαίσθητος, που ενεργοποιείται και από παράγοντες μη παθογόνους, που αβθονούν στο περιβάλλον μας (σκόνη, γύρη, τρίχες ζώων κ.ά.), ή αποτελούν συστατικά των τροφών μας. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **αλλεργία**. Οι αβλαβείς αυτοί παράγοντες που ενεργοποιούν τον ανοσοποιητικό μηχανισμό ονομάζονται **αλλεργιογόνα**. Αποτέλεσμα της δράσης ενός αλλεργιογόνου στον οργανισμό είναι η έκκριση ουσιών (π.χ. ισταμίνης) οι οποίες αυξάνουν τη διαπερατότητα των αιμοφόρων αγγείων, τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών, ενώ παράλληλα διεγείρουν τους αδένες των βλενογόνων. Τα συμπτώματα μιας αλλεργικής αντίδρασης εξαρτώνται από το σημείο του σώματος όπου εκκρίνεται η ισταμίνη. Επειδή αυτό, λόγω της φύσης των αλλεργιογόνων, γίνεται αυνήθως στο

δέρμα, στην αναπνευστική οδό και στο γαστρεντερικό σωλήνα, οι αλλεργίες τείνουν να προσβάλλουν κυρίως τα όργανα που έχουν σχέση με αυτά, προκαλώντας καταρροή, άσθμα, ναυτία, ζάλη και διάρροια. Με τη χορήγηση αντιισταμινικών φαρμάκων μειώνονται τα συμπτώματα της αλλεργίας.».

Ζήτημα 4ο

Σε μία λίμνη που περιβάλλεται από χωράφια τα οποία καλλιεργούνται συστηματικά με χρήση λιπασμάτων, διοχετεύονται πολλά από τα νερά της βροχής που δέχεται η περιοχή αυτή. Να θεωρήσετε ότι στη λίμνη υπάρχουν υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, ζωοπλαγκτόν και ψάρια που αποτελούν τροφική αλυσίδα. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή στον πληθυσμό των οργανισμών αυτών μετά το τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων.



t_1 : τέλος περιόδου βροχοπτώσεων.
(α): υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί.
(β): ζωοπλαγκτό.
(γ): ψάρια.

1. Να ερμηνεύσετε τη μορφή των καμπυλών του παραπάνω διαγράμματος. Μονάδες 12
2. Να περιγράψετε το φαινόμενο το οποίο προκαλεί τις μεταβολές στις καμπύλες του παραπάνω διαγράμματος. Μονάδες 7
3. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται ο πληθυσμός των αποικοδομητών σ' αυτή τη λίμνη. Μονάδες 6

Απάντηση:

1. Υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί: Τα λιπάσματα από τα χωράφια παρασύρονται από τα νερά της βροχής και φθάνουν στη γειτονική λίμνη. Αυτό σημαίνει αύξηση των νιτρικών και φωσφορικών ενώσεων στην λίμνη που οδηγεί αρχικά σε υπερανάπτυξη των παραγωγών. Στη συνέχεια οι παραγωγοί μειώνονται λόγω της αύξησης του ζωοπλαγκτού που ακολουθεί αμέσως μετά, για το οποίο αποτελούν τροφή και επειδή βρισκόμαστε στο τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων οπότε και η συρροή λιπασμάτων σταματά.

Ζωοπλαγκτό: αρχικά αυξάνεται επειδή το φυτοπλαγκτό που είναι η τροφή του, είχε επίσης αυξηθεί, αλλά φυσικά με μια "διαφορά φάσης" από αυτό που οφείλεται στο χρόνο που χρειάζεται για να αφομοιωθεί και να αξιοποιηθεί τη διαθέσιμη σε αυτό ενέργεια. Στη

συνέχεια μειώνεται λόγω της αύξησης των ψαριών που ακολουθεί, τα οποία αποτελούν τους θηρευτές τους.

Ψάρια: Αρχικά αυξάνονται λόγω αύξησης της τροφής τους, δηλαδή του ζωοπλαγκτού, επίσης με μια "διαφορά φάσης" από αυτό. Στη συνέχεια όμως παρατηρούμε μία απότομη μείωση στον αριθμό των ψαριών η οποία οφείλεται σε ασφυξία από έλλειψη οξυγόνου. Η έλλειψη αυτή του οξυγόνου επήλθε λόγω της προηγούμενης αύξησης των παραγωγών και του ζωοπλαγκτού και της συνεπακόλουθης αύξησης των αποικοδομητών στη λίμνη, πράγμα που οδήγησε σε υπερκατανάλωση οξυγόνου.

2. Σελ. 110-112: "Τα αστικά απόβλητα που χύνονται στους υδάτινους αποδέκτες (λίμνες, θάλασσες κτλ.), αλλά και τα λιπάσματα που παρασύρονται από τα νερά της βροχής και φτάνουν σ' αυτούς περιέχουν ενώσεις του αζώτου ή του φωσφόρου, οι οποίες αποτελούν θρεπτικές ουσίες για τους υδρόβιους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς (π.χ. φύκη), οι πληθυσμοί των οποίων αυξάνονται υπέρμετρα. Η αύξηση των παραγωγών οδηγεί αφ' ενός σε αύξηση των ετερότροφων οργανισμών (καταναλωτών πρώτης τάξης), αφ' ετέρου σε αύξηση των αποικοδομητών οι οποίοι αποικοδομούν τους αυτότροφους οργανισμούς που πεθαίνουν. Και οι δύο όμως κατηγορίες οργανισμών (καταναλωτές πρώτης τάξης, αποικοδομητές) καταναλώνουν οξυγόνο και μάλιστα περισσότερο από όσο αναλογεί σ' αυτούς στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (η ικανότητα του νερού να συγκρατεί οξυγόνο είναι δεδομένη και αυτό που είναι διαλυμένο στο νερό πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες όλων των οργανισμών του οικοσυστήματος). Έτσι το οξυγόνο που μένει για τους υπολοίπους οργανισμούς περιορίζεται σημαντικά, με αποτέλεσμα αυτοί είτε να εγκαταλείπουν το οικοσύστημα (αν αυτό μπορεί να γίνει) είτε να πεθαίνουν από έλλειψη οξυγόνου. Το φαινόμενο που περιγράφηκε παραπάνω ονομάζεται ευτροφισμός και παρατηρείται πολύ συχνά σε λίμνες και ποτάμια. Χαρακτηριστικό των ευτροφικών συστημάτων αποτελεί το γεγονός ότι είναι πλούσια σε οργανική ύλη και έχουν μεγάλο αριθμό παραγωγών".

3. Αποικοδομητές

Γνωρίζουμε ότι οι αποικοδομητές τρέφονται με την νεκρή οργανική ύλη όλων των οργανισμών του οικοσυστήματος. Όσο λοιπόν αυξάνει ο αριθμός τους, τόσα περισσότερα πτώματα θα αποτελούν τροφή για τους αποικοδομητές.

Άρα: Αρχικά ο αριθμός των αποικοδομητών ήταν σταθερός. Όμως λίγο μετά την αύξηση των υδρόβιων φωτοσυνθετικών οργανισμών θα ξεκινήσει η αύξηση των αποικοδομητών. Η αύξηση αυτή θα ελαττώσει το ρυθμό της σιγά - σιγά, αλλά οι αποικοδομητές θα διατηρηθούν σε υψηλά επίπεδα, τροφοδοτούμενοι στη συνέχεια από τα πτώματα του ζωοπλαγκτού και των ψαριών.

Η ελάττωση αυτή στο ρυθμό της αύξησης των αποικοδομητών και η σταθεροποίηση του αριθμού τους σε υψηλά επίπεδα δικαιολογείται από το γεγονός ότι ο συνολικός αριθμός ζωοπλαγκτού και ψαριών της λίμνης είναι εξ' αρχής μικρότερος από αυτόν των φωτοσυνθετικών οργανισμών.

Μετά όμως και τη μείωση του αριθμού του ζωοπλαγκτού και των ψαριών ο αριθμός των ατόμων των αποικοδομητών θα μειωθεί, λόγω μείωσης των συνολικών οργανισμών του οικοσυστήματος, άρα και της νεκρής οργανικής ύλης που τους παρέχεται ως τροφή.