

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΡΑΦΩΝ 1.3.1, 1.3.2 ΚΑΙ 1.3.3

---

1. 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

Αν ένα βακτήριο καταφέρει να διαπεράσει τους φραγμούς που παρεμποδίζουν την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως είναι το δέρμα ή οι βλεννογόνοι, και βρεθεί στο αίμα, θα έχει παρακάμψει και τη δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στην οποία ανήκουν η **φαγοκυττάρωση**, η **φλεγμονώδης αντίδραση**, ο **πυρετός** και η δράση ορισμένων αντιμικροβιακών ουσιών, όπως είναι το **συμπλήρωμα** και η **προπερδίνη** που αντιμετωπίζουν το βακτήριο μετά την είσοδό του στον οργανισμό. Τότε θα πρέπει να ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας, δηλαδή να υπάρξει ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων για την παραγωγή αντισωμάτων (χυμική ανοσία), για την εξουδετέρωση του αντιγόνου που στην προκειμένη περίπτωση είναι το βακτήριο.

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

### Απάντηση

Αν ένας ιός καταφέρει να διαπεράσει τους φραγμούς που παρεμποδίζουν την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως είναι το δέρμα ή οι βλεννογόνοι, και βρεθεί στο αίμα, θα έχει παρακάμψει και τη δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στην οποία ανήκουν η **φαγοκυττάρωση**, η **φλεγμονώδης αντίδραση**, ο **πυρετός** και η δράση ορισμένων αντιμικροβιακών ουσιών, όπως είναι οι **ιντερφερόνες** το **συμπλήρωμα** και η προπερδίνη που αντιμετωπίζουν τον ιό μετά την είσοδό του στον οργανισμό. Τότε θα πρέπει να ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας, δηλαδή



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

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

### Απάντηση

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

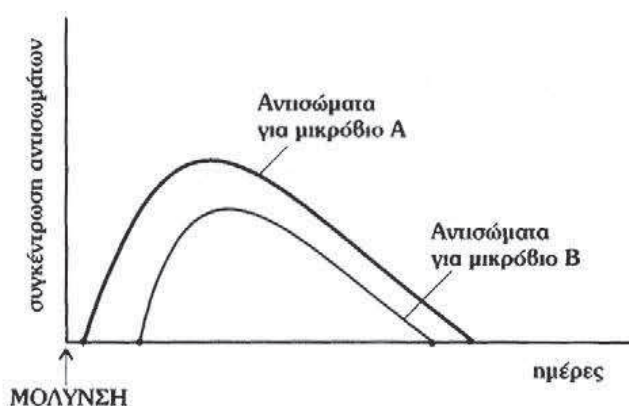
4. Ποιο είδος ανοσίας μάς προστατεύει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ένα μικροοργανισμό, η παθητική ή η ενεργητική; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

### Απάντηση

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

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

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



**Απάντηση**

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

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

	ορός	αντιβιοτικό	T-λεμφοκύτταρο
ιός			
βακτήριο			
τοξίνη			
καρκινικό κύτταρο			

**Απάντηση**

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

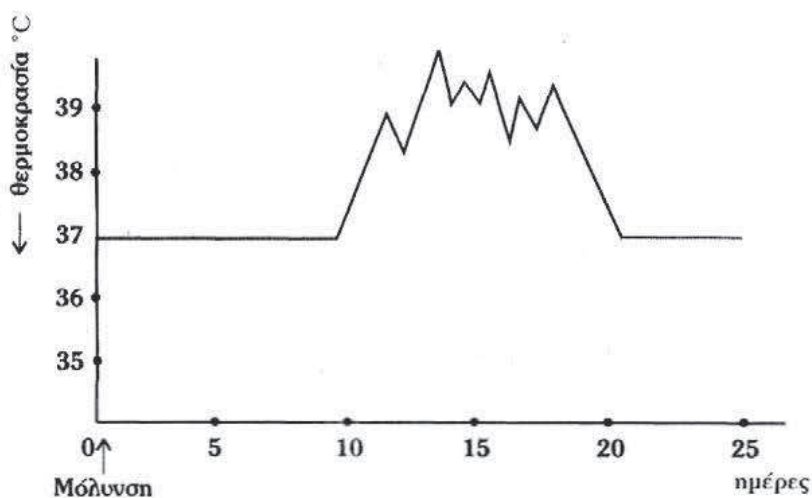


7. Να εξηγήσετε γιατί:

- 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 κρουολογήματος.

### Απάντηση

- α. Επειδή ο ιός της γρίπης έχει την ιδιότητα να μεταλλάσσεται, δεν μπορεί ένα εμβόλιο να καλύψει όλα τα στελέχη του ιού που πιθανόν να προκύψουν.
  - β. Τα μωρά που θηλάζουν δέχονται αντισώματα από το γάλα της μητέρας τους (παθητική ανοσία), με αποτέλεσμα να νοσούν σπανιότερα από τα παιδιά που δε θηλάζουν.
  - γ. Το κρουολόγημα οφείλεται σε ιό και τα αντιβιοτικά, ως γνωστόν, δε δρουν εναντίον των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.
8. Το διάγραμμα που ακολουθεί δείχνει τη διακύμανση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας ασθένειας που προκλήθηκε από βακτήρια.



- 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 τμήμα του διαγράμματος που αντιστοιχεί στην περίοδο των συμπτωμάτων είναι αυτό μεταξύ της 10ης ημέρας, κατά την οποία παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας, μέχρι την 20ή ημέρα, κατά την οποία η θερμοκρασία επανέρχεται στα φυσιολογικά όρια.
  - β. Η περίοδος επώασης του βακτηρίου είναι 10 ημέρες.
  - γ. Η υψηλότερη θερμοκρασία που μετρήθηκε είναι 40 °C και ο πυρετός κράτησε 10 ημέρες.
  - δ. Το δεδομένο που υποδηλώνει τη δράση αντισωμάτων είναι η πτωτική μεταβολή της θερμοκρασίας μετά τη 18η ημέρα.
9. 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 είναι 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. Τα **εμβόλια** είναι νεκροί ή εξασθενημένοι μικροοργανισμοί ή τμήματά τους που εμφανίζουν αντιγονική αλλά όχι παθογόνο δράση, ενεργοποιώντας το ανοσοβιολογικό σύστημα προκειμένου να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει. Οι **οροί** είναι έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό (άνθρωπο ή ζώο) και χορηγούνται στο άτομο για την άμεση αντιμετώπιση του παθογόνου παράγοντα. Με τη χορήγηση ορού που περιέχει έτοιμα αντισώματα μπορεί να επιτευχθεί τεχνητά σε ένα ενήλικο



άτομο παθητική ανοσία. Η δράση της παθητικής ανοσίας είναι άμεση, αλλά η διάρκειά της είναι παροδική, αφού οι οροί δε διεγείρουν την ανοσοβιολογική απόκριση του οργανισμού, με συνέπεια τη μη παραγωγή κυττάρων μνήμης.

- β. Στην περίπτωση του Γιάννη τα αντισώματα παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό του, οπότε αυτός έχει **ενεργητική ανοσία** (τεχνητή), ενώ στην περίπτωση της Ελένης παρέχονται στον οργανισμό της έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό, οπότε αυτή έχει **παθητική ανοσία** (τεχνητή).
- γ. Στην περίπτωση του Γιάννη, όταν ο οργανισμός του εκτέθηκε και πάλι στο ίδιο αντιγόνο (βακτήριο που προκαλεί τέτανο), ενεργοποιήθηκαν τα Β-λεμφοκύτταρα μνήμης προκειμένου αυτά να πολλαπλασιαστούν και τελικά να διαφοροποιηθούν σε πλασματοκύτταρα. Τα πλασματοκύτταρα στη συνέχεια παρήγαγαν και απελευθέρωσαν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται **χυμική ανοσία**, γιατί τα αντισώματα απελευθερώνονται μέσα στο αίμα και στη λέμφο, αντιδρούν με το αντιγόνο και το εξουδετερώνουν.

Παράλληλα με την ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων μνήμης ενεργοποιήθηκαν, κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο, τα αντίστοιχα Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης τα οποία κατέστρεψαν τα κύτταρα-στόχους. Η δράση των Τ-λεμφοκυττάρων αποτελεί την **κυτταρική ανοσία**.

Στην περίπτωση της Ελένης τα έτοιμα αντισώματα συνδέθηκαν ειδικά με το αντιγόνο (βακτήριο που προκαλεί τέτανο) και το εξουδετέρωσαν.

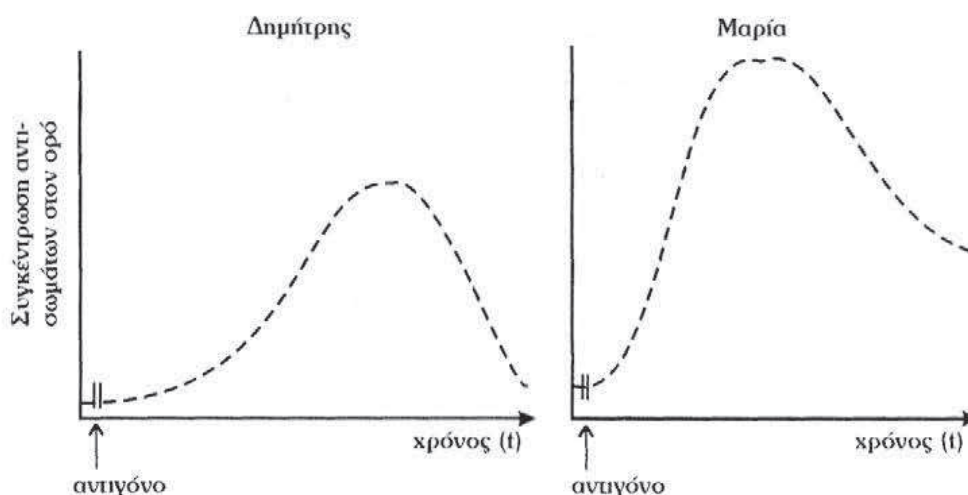
10. Σε μια περιοχή έχει παρουσιαστεί επιδημία ιλαράς. Μετρήθηκαν οι συγκεντρώσεις αντισωμάτων σε δύο αδέρφια, το Δημήτρη και τη Μαρία, όπως απεικονίζονται στα παρακάτω διαγράμματα (σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ ).

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.

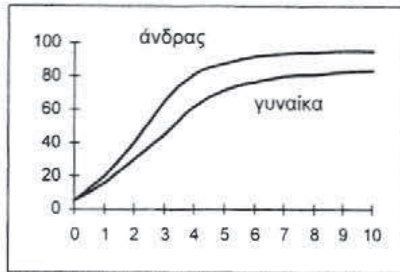




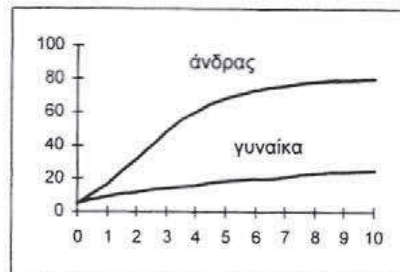
### Απάντηση

- A. Η καμπύλη που αφορά το Δημήτρη δείχνει μικρότερη συγκέντρωση αντισωμάτων, τα οποία εμφανίστηκαν στον ορό του αίματος αργότερα από τα αντισώματα που παρήχθησαν στον οργανισμό της Μαρίας, των οποίων η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη. Από το γεγονός αυτό συμπεραίνουμε ότι ο Δημήτρης ήρθε για πρώτη φορά σε επαφή με τον ιό της ιλαράς, ενώ η Μαρία για δεύτερη φορά, οπότε το ανοσοβιολογικό της σύστημα διέθετε κύτταρα μνήμης και παρήγαγε πολύ σύντομα και σε μεγαλύτερη συγκέντρωση ειδικά αντισώματα για τον ιό.
- B. (α) Στο ανοσοβιολογικό σύστημα της Μαρίας πραγματοποιήθηκε δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση. Η **δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση** ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο (ιό ιλαράς) για δεύτερη (ή κάποια επόμενη) φορά. Στην περίπτωση αυτή ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης, ξεκινά αμέσως η έκκριση ειδικών αντισωμάτων και η ενεργοποίηση των ειδικών Τ-λεμφοκυττάρων, οπότε δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε.
- (β) Στο ανοσοβιολογικό σύστημα του Δημήτρη πραγματοποιήθηκε πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση. Η **πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση** ενεργοποιείται κατά την πρώτη επαφή του οργανισμού με ένα αντιγόνο και περιλαμβάνει τα εξής στάδια: ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων για παραγωγή αντισωμάτων (χυμική ανοσία) και για την εξουδετέρωση του αντιγόνου, που στην προκειμένη περίπτωση είναι ο ιός της ιλαράς, και ενεργοποίηση Τ-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία) για την καταστροφή των κυττάρων που έχουν μολυνθεί από τον ιό.

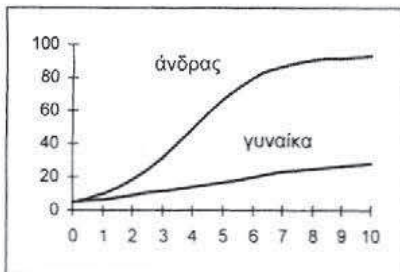
11. Στο νοσοκομείο παρουσιάστηκαν δύο περιστατικά ασθενών, ενός άνδρα και μίας γυναίκας, την ίδια ημέρα. Οι εξετάσεις που έγιναν έδωσαν τα παρακάτω διαγράμματα, σύμφωνα με τα οποία (αλλά και σε συνδυασμό με άλλα κλινικά συμπτώματα) στον ένα ασθενή διαγνώσθηκε μηνιγγίτιδα και στον άλλο πολιομυελίτιδα.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



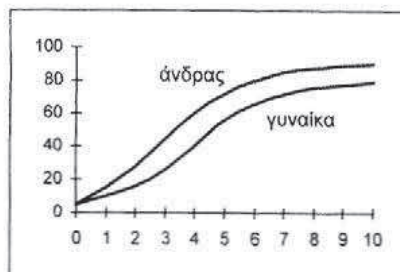
Αντισώματα



Ιντερφερόνες



T-κυτταροτοξικά



B-πλασματοκύτταρα

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

### Απάντηση

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