

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΝΟΤΑ ΛΑΖΑΡΑΚΗ
ΜΑΡΙΑ ΚΙΤΡΙΛΑΚΗ
ΜΑΤΙΝΑ ΜΑΝΙΑΤΗ

Το ανοσοβιολογικό σύστημα εξασφαλίζει την προστασία του οργανισμού από εξωτερικούς παράγοντες που μπορούν να διαταράξουν τη συντονισμένη λειτουργία του, όπως οι παθογόνοι μικροοργανισμοί.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΟ ΑΝΤΙΓΟΝΟ ΤΗΣ ΧΟΛΕΡΑΣ

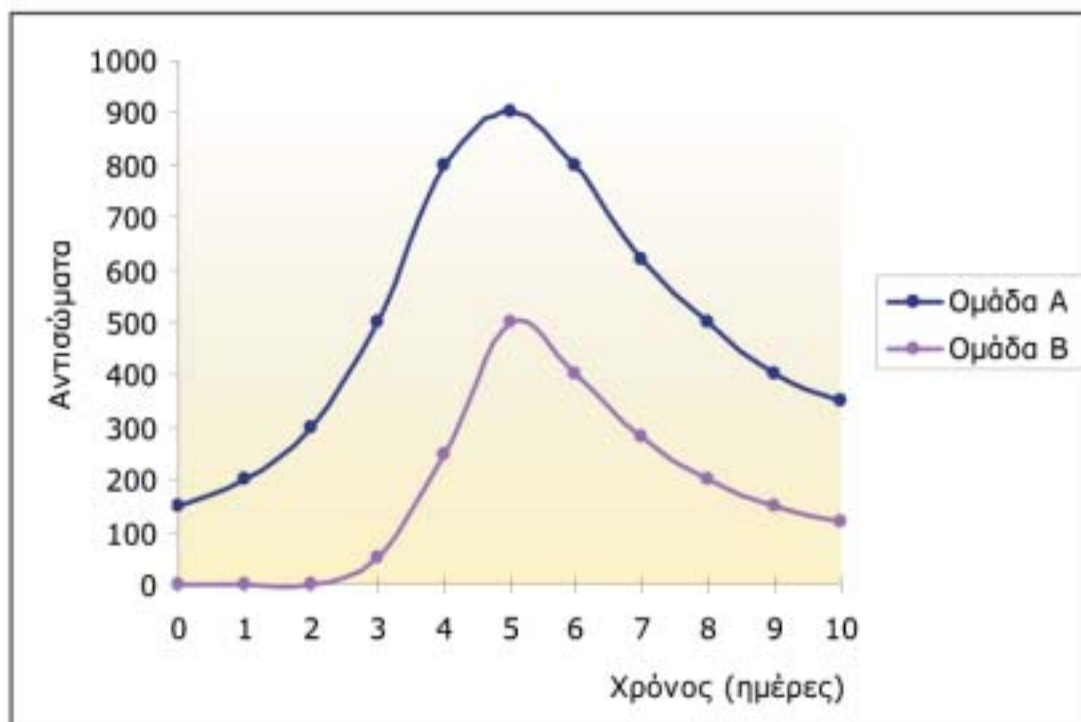
Στον πληθυσμό Κίκυου της Κένυας λόγω της λειψυδρίας και της κατανάλωσης ακατάλληλου ύδατος παρατηρούνται συχνά κρούσματα χολέρας. Στην προσπάθειά τους να μελετήσουν το φαινόμενο, επιστήμονες του ερευνητικού και νοσηλευτικού κέντρου της περιοχής προσδιόρισαν τη συγκέντρωση αντισωμάτων στο αίμα μεγάλου αριθμού ατόμων του πληθυσμού. Οι μετρήσεις των αντισωμάτων καταγράφηκαν σε δύο ομάδες και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Χρόνος (ημέρες λήψης μέτρησης)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Συγκέντρωση αντισωμάτων	Ομάδα Α	150	200	300	500	800	900	800	620	500	400	350
	Ομάδα Β	0	0	0	50	250	500	400	280	200	150	120

- 1) Σε ποιο παθογόνο μικροοργανισμό οφείλεται η χολέρα και ποια είναι η κυτταρική του δομή;
- 2) Με βάση τα δεδομένα, να σχεδιάσετε τις καμπύλες των αντισωμάτων, να ερμηνεύσετε και να περιγράψετε το είδος της ανοσοβιολογικής απόκρισης που συμβαίνει σε κάθε περίπτωση.
- 3) Ποια ομάδα ατόμων θα παρουσιάσει συμπτώματα της ασθένειας;
- 4) Μέσω ποιων μεθόδων είναι δυνατός ο περιορισμός των κρουσμάτων χολέρας και της μείωσης των θανάτων που προκαλούνται από αυτήν; Να εξηγήσετε τους τρόπους δράσης των μεθόδων αυτών.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 1) Η χολέρα οφείλεται στο παθογόνο βακτήριο *Vibrio cholerae*. Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί καθώς στερούνται οργανωμένου πυρήνα. Το γενετικό τους υλικό είναι DNA, που εντοπίζεται σε μία περιοχή του κυτταροπλάσματος που λέγεται πυρηνική περιοχή ή πυρηνοειδές ενώ, συχνά διαθέτουν και επιπλέον μικρότερα μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια. Τα βακτήρια περιβάλλονται από πλασματική μεμβράνη και κυτταρικό τοίχωμα ενώ σε ορισμένα είναι δυνατό να υπάρχει ένα επιπλέον περίβλημα, η κάψα. Από την κυτταρική δομή των βακτηρίων απουσιάζουν τα μεμβρανώδη οργανίδια, αλλά διαθέτουν ριβοσώματα, σωματίδια στα οποία επιτελείται η σύνθεση πρωτεϊνών. Ορισμένα βακτήρια διαθέτουν επίσης μαστίγια ή βλεφαρίδες.
- 2) Για τον σχεδιασμό της καμπύλης αντισωμάτων κάθε ομάδας τοποθετούμε στον άξονα yy' τη συγκέντρωση των αντισωμάτων στο αίμα κάθε δείγματος και στον άξονα xx' τοποθετούμε τον χρόνο προσδιορισμού των αντισωμάτων του δείγματος. Οι καμπύλες που προκύπτουν κατ' αυτόν τον τρόπο είναι:



κυκλοφορεί...

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ν. ΛΑΖΑΡΑΚΗ - Ι. ΣΑΡΑΝΤΟΣ



Η καμπύλη που αντιστοιχεί στην ομάδα Β είναι χαρακτηριστική της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης, δηλαδή τα άτομα της ομάδας αυτής έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με το συγκεκριμένο αντιγόνο (καμπύλη κόκκινου χρώματος).

Κατά την πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση, συμβαίνει ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων από τα μακροφάγα. Τα μακροφάγα, αφού έχουν εγκλωβίσει και καταστρέψει το αντιγόνο, εκθέτουν τμήματά του στην επιφάνειά τους συνδεδεμένα με πρωτεΐνες που ονομάζονται αντιγόνα ιστοσυμβατότητας. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα μακροφάγα λειτουργούν ως αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα καθώς παρουσιάζουν το αντιγόνο στα βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα. Στη συνέχεια, τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα μέσω ουσιών που εκκρίνουν ενεργοποιούν τα Β-λεμφοκύτταρα. Η ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων προκαλεί τον πολλαπλασιασμό τους και τη δημιουργία μεγάλου αριθμού κυττάρων, τα οποία διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα και σε Β-λεμφοκύτταρα μνήμης.

Τα πλασματοκύτταρα στη συνέχεια εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο, στο αίμα και τη λέμφο (χυμική ανοσία). Τα κύτταρα μνήμης ενεργοποιούνται στην περίπτωση που ο οργανισμός εκτεθεί στο μέλλον στο ίδιο αντιγόνο. Μετά την επιτυχή αντιμετώπιση του βακτηρίου της χολέρας, η ανοσοβιολογική απόκριση ολοκληρώνεται και σταματά με τη βοήθεια των κατασταλτικών Τ-λεμφοκυττάρων και των προϊόντων της ίδιας της ανοσοβιολογικής απόκρισης (οπότε και παρατηρείται σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης των αντισωμάτων).

Η καμπύλη που αντιστοιχεί στην ομάδα Α είναι χαρακτηριστική της δευτερογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης, γεγονός που σημαίνει ότι τα άτομα της ομάδας αυτής έρχονται για δεύτερη ή επόμενη φορά σε επαφή με το συγκεκριμένο αντιγόνο (καμπύλη μπλε χρώματος).

Κατά τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση, ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης (βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης), αρχίζει σχετικά άμεσα η έκκριση αντισωμάτων και παράγεται μεγάλος αριθμός αντισωμάτων.

- 3) Συμπτώματα της ασθένειας (π.χ. υψηλός πυρετός στην περίπτωση γενικευμένης μικροβιακής λοίμωξης) αναμένεται να παρουσιάσουν τα άτομα της ομάδας Β γιατί απαιτείται ορισμένο χρονικό διάστημα από τη στιγμή της μόλυνσης μέχρι την ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος και την παραγωγή αντισωμάτων.

Αντιθέτως, κατά τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση, δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας, τα άτομα δεν ασθενούν και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνονται ότι μολύνθηκαν.

- 4) Στην περίπτωση των ασθενών της ομάδας Β, οι επιστήμονες καλούνται να εφαρμόσουν θεραπευτικές μεθόδους με κυριότερη τη χρήση κατάλληλων αντιβιοτικών. Τα αντιβιοτικά αναστέλλουν κυτταρικές λειτουργίες των βακτηρίων, των πρωτόζωων και των μυκήτων και συνεπώς είναι αποτελεσματικά έναντι του μικροβίου που προκαλεί τη χολέρα.

Συγκεκριμένα τα αντιβιοτικά είναι αντιμικροβιακές ουσίες που αναστέλλουν μία ειδική βιοχημική αντίδραση των μικροοργανισμών, όπως:

- παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών,
- αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών,
- παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών,
- προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης των μικροοργανισμών.

Το κυριότερο προληπτικό μέτρο περιορισμού των κρουσμάτων είναι ο εμβολιασμός.

Το εμβόλιο αποτελεί τεχνητό τρόπο ενεργητικής ανοσίας που ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό. Στο εμβόλιο περιέχονται νεκροί ή εξασθενημένοι μικροοργανισμοί ή τμήματά τους, μετά την είσοδό των οποίων στον οργανισμό παράγονται κύτταρα μνήμης και αντισώματα όπως θα συνέβαινε και με τον ίδιο τον μικροοργανισμό.

Τέλος, η αποφυγή της μετάδοσης της χολέρας απαιτεί την υιοθέτηση και τήρηση κανόνων δημόσιας και ατομικής υγιεινής. Δεδομένου ότι τα άτομα του πληθυσμού Κίκυου μολύνονται κυρίως, εξαιτίας της κατανάλωσης ακατάλληλου ύδατος, απαραίτητη είναι η χλωρίωση του πόσιμου ύδατος και ο έλεγχος της χλωρίωσης, ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών.



ΤΖΟΝ ΣΝΟΥΟΥ
(1813-1858)

Άγγλος γιατρός, πρωτοπόρος στην επιδημιολογία, αφού θεμελίωσε την άποψη ότι η μόλυνση από το δονάκιο της χολέρας έχει πηγή το μολυσμένο νερό και όχι τον μολυσμένο αέρα.

Τη θεωρία αυτή είχε αναπτύξει σε ένα δοκίμιο το 1949 και το καλοκαίρι του 1854 την απέδειξε με δραματικό τρόπο. Τότε ακριβώς ξέσπασε επιδημία χολέρας – η τρίτη του αιώνα (1823 και 1841 οι προηγούμενες) μέσα στο Λονδίνο.

Σε 4 ημέρες αναφέρθηκαν 400 περιστατικά και οι θάνατοι πλήθαιναν διαρκώς, όταν ο Σνόου παρατήρησε ότι από τα 89 θύματα των 2 πρώτων ημερών τα 79 διέμεναν στην Broad Street του Soho και υδρεύονταν από αντλία που υπήρχε εκεί, ενώ και τα άλλα 10 θύματα εφοδιάζονταν με νερό από την ίδια αντλία.

Ο Σνόου έκανε αγώνα να πείσει τις αρχές να σφραγίσουν τη συγκεκριμένη αντλία. Όταν τα κατάφερε τα κρούσματα σταμάτησαν, η δημόσια υγεία αποκαταστάθηκε, η θεωρία του Σνόου δικαιώθηκε και το μικρόβιο της χολέρας από τη δεκαετία του 1860 άρχισε πλέον να αναζητείται σε μολυσμένα ύδατα...

Λίγα χρόνια νωρίτερα ο Σνόου είχε δικαιωθεί και στον τομέα αναισθησιολογίας όταν καθιέρωσε ελεγχόμενες δόσεις αιθέρα και κλωροφόρμιου ακόμα και τους τοκετούς της βασίλισσας Βικτωρίας.

