

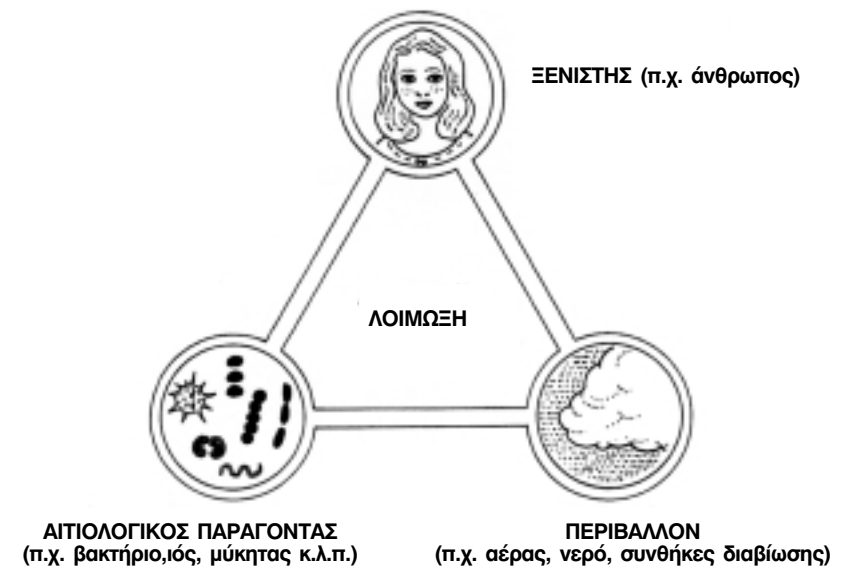
Κεφάλαιο 2

**Η Δράση των Μικροβίων
στον Οργανισμό**

Παρότι τα μικρόβια είχαν ανακαλυφθεί από τον 17ο αιώνα, όπως αναφέρθηκε ήδη στην Ιστορία της Μικροβιολογίας, έπρεπε να φθάσουμε στα μέσα του 19ου αιώνα, για να οδηγηθούν ο L.Pasteur και ο R.Koch στην υπόθεση πως τα μικρόβια μπορεί να προκαλούν ασθένειες (*μικροβιακή θεωρία των νόσων*).

Η υπόθεση αυτή δημιούργησε αρχικά την εσφαλμένη εντύπωση πως οι έννοιες μικρόβιο και αρρώστια είναι ταυτόσημες. Αν και κάτι τέτοιο δεν είναι σωστό, αφού οι περισσότεροι μικροοργανισμοί δεν είναι παθογόνοι, εντούτοις είναι γεγονός πως αρκετοί απ' αυτούς αποτελούν το αίτιο για πολλές αρρώστιες.

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι για την πρόκληση λοίμωξης θα πρέπει να συμβάλουν πολλοί παράγοντες, όπως οι συνθήκες του περιβάλλοντος, το είδος του μικροοργανισμού, ο ξενιστής κ.λπ. (Εικ. 2.1).



Εικ. 2.1 Παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόκληση λοίμωξης

Στον τομέα της Ιατρικής Μικροβιολογίας συνεχίζονται ακόμη και σήμερα οι προσπάθειες για την ανεύρεση ειδικών μικροβιακών αιτιολογικών παραγόντων, ιδιαίτερα ιών, χλαμυδίων, μυκοπλασμάτων κ.α., σε πολλά νοσήματα αγνώστου αιτιολογίας (π.χ. νεοπλάσματα, καρδιοπάθειες, παθήσεις του στομάχου κ.α.).

Επιπρόσθετα, είναι γνωστό, ότι τον άνθρωπο, αλλά και τους άλλους μεγαλοοργανισμούς, περιβάλλουν χιλιάδες είδη μικροβίων, λίγα μόνο από τα

οποία είναι ικανά να προκαλέσουν νόσο. Πλήθος ακόμα μικροβίων φιλοξενούνται από αυτόν τον ίδιο τον ανθρώπινο οργανισμό, αποτελώντας τη "φυσιολογική του χλωρίδα", τα οποία, σε κανονικές συνθήκες, δεν προκαλούν νόσο. Ας σημειωθεί ότι σήμερα υποστηρίζεται ότι συχνά οι λοιμώξεις οφείλονται σε μικρόβια που αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του αρρώστου και όχι σε "εξωγενείς" μικροοργανισμούς.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ

Σε κάθε επιφάνεια του ανθρώπινου σώματος, με λίγες εξαιρέσεις, υπάρχει ποικιλία μικροοργανισμών, η οποία αποτελεί τη φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα. Η χλωρίδα αυτή είναι χαρακτηριστική κάθε περιοχής και διακρίνεται σε **μόνιμη** και **παροδική**.

Μόνιμη: Βρίσκεται σταθερά στις διάφορες περιοχές του σώματος.

Παροδική: Αποικίζει πρόσκαιρα τον οργανισμό, προερχόμενη συνήθως από το περιβάλλον.

Οι περιοχές του ανθρώπινου σώματος που έχουν φυσιολογική χλωρίδα είναι το δέρμα, οι βλεννογόνοι του στόματος, της μύτης, του ανώτερου αναπνευστικού, της πρόσθιας ουρήθρας, της κοιλότητας του κόλπου, των ματιών, του έξω ακουστικού πόρου και του γαστρεντερικού σωλήνα.

Κοιλότητες του σώματος που δεν επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον δεν έχουν μικρόβια, όπως η περιτοναϊκή κοιλότητα, ο εγκεφαλονωτιαίος σωλήνας, οι κοιλότητες των αρθρώσεων, ο μυελός των οστών, οι νεφροί, η ουροδόχος κύστη και το κυκλοφορικό σύστημα.

Ο αριθμός των μικροβίων της φυσιολογικής χλωρίδας είναι πολύ μεγάλος και υπερβαίνει 10 φορές τον αριθμό των κυττάρων των ιστών του ανθρώπινου σώματος.

Η φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την άμυνα του οργανισμού έναντι της εγκατάστασης παθογόνων μικροβίων και ταυτόχρονα πηγή χρήσιμων ουσιών, όπως η σύνθεση βιταμινών.

Σε ορισμένες περιπτώσεις κατά τις οποίες διαταράσσεται η αντίσταση του οργανισμού, όπως στο AIDS, είναι δυνατόν η φυσιολογική χλωρίδα να προκαλέσει λοιμώξεις, τις οποίες ονομάζουμε **ευκαιριακές**.

2.1. Μόλυνση και λοίμωξη

Από τις χιλιάδες μικρόβια που μας περιβάλλουν, λίγα μόνο μπορούν να προκαλέσουν λοίμωξη (νόσηση). Τα μικρόβια τα ταξινομούμε σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την ικανότητά τους να προκαλούν λοίμωξη:

Παθογόνα μικρόβια ονομάζουμε εκείνα που έχουν την ικανότητα να προκαλέσουν αρρώστιες σε ευπαθείς οργανισμούς.

Μη παθογόνα ή σαπροφυτικά μικρόβια ονομάζουμε εκείνα που δεν έχουν αυτή την ικανότητα, ακόμα και όταν εισχωρήσουν στον οργανισμό σε μεγάλο αριθμό.

Δυνητικώς παθογόνα είναι τα μικρόβια τα οποία άλλοτε συμπεριφέρονται σαν σαπροφυτικά και άλλοτε σαν παθογόνα.

Για να μπορέσουν τα δυνητικώς παθογόνα να προκαλέσουν αρρώστια θα εξαρτηθεί από τρεις παράγοντες:

α. *Από τον αριθμό τους.* Συνήθως πρέπει να είναι πολύ μεγάλος.

β. *Από το όργανο στο οποίο θα εγκατασταθούν,* δηλαδή να είναι μακριά από εκεί που συνήθως βρίσκονται, ως φυσιολογική χλωρίδα, και

γ. *Από την αντίσταση του οργανισμού.* Η παθογόνος δράση εκφράζεται κυρίως σε άτομα με μειονεκτική δραστηριότητα του ανοσολογικού συστήματος (κακοήθη νεοπλασμάτα, λήψη ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων, μεταμοσχεύσεις, νεφρική ανεπάρκεια, έντονη κόπωση κτλ.).

Η επαφή των μικροβίων με τον άνθρωπο ορίζεται ως **μόλυνση** και δεν καταλήγει υποχρεωτικά σε **λοίμωξη** (νόσο), ακόμα και αν τα μικρόβια είναι παθογόνα. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι σήμερα υποστηρίζεται ότι οποιοσδήποτε μικροοργανισμός μπορεί να προκαλέσει λοίμωξη στον άνθρωπο. Όταν μολύνεται μια περιοχή του σώματος, χωρίς να επακολουθήσει λοίμωξη, πρόκειται για απλή **αποίκιση**, που μπορεί να έχει παροδικό ή μονιμότερο χαρακτήρα.

- **Μόλυνση** καλείται η είσοδος παθογόνων μικροβίων μέσα στο μεγαλοοργανισμό ή και απλή εναπόθεση μικροβίων πάνω στο δέρμα ή τους βλεννογόνους, χωρίς να προκληθεί αρρώστια. Τον όρο μόλυνση τον χρησιμοποιούμε και για αντικείμενα, τρόφιμα, ποτά κλπ, οπότε και τα θεωρούμε μολυσμένα. Ορθότερος όμως για άψυχα αντικείμενα είναι ο όρος **μείανση**, με το ίδιο περιεχόμενο.
- **Αναμόλυνση** είναι η επαναμόλυνση με το ίδιο μικρόβιο ενός οργανισμού που είχε θεραπευτεί.
- **Επιμόλυνση** είναι η επιπρόσθετη μόλυνση με άλλο μικρόβιο, κατά τη διάρκεια μιας αρρώστιας.
- **Αυτομόλυνση** είναι η μόλυνση που γίνεται από τα δυνητικώς παθογόνα μικρόβια, που βρίσκονται στον ίδιο τον οργανισμό, όταν αλλάξουν θέση.

Μετά τη μόλυνση μπορεί να επακολουθήσει λοίμωξη, δηλαδή νόσηση, σαν αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού του μικροβίου μέσα στο μεγαλοοργανισμό. Αυτό θα εξαρτηθεί από:

- α. τη δραστική δύναμη του μικροβίου, και
- β. το βαθμό ανοσίας του μεγαλοοργανισμού

- **Λοίμωξη:** Είναι νόσος που προκαλείται από την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό μικροβίων στον ανθρώπινο οργανισμό.
- **Λοιμώδη νοσήματα** ονομάζουμε τις αρρώστιες που οφείλονται σε παθογόνα μικρόβια
- **Μεταδοτική αρρώστια** είναι η λοιμώδης νόσος που μεταδίδεται από έναν άνθρωπο σε άλλο
- **Επιδημική αρρώστια** είναι εκείνη που προκαλεί επιδημίες
- **Επιδημία** είναι η εμφάνιση πολλών κρουσμάτων μιας αρρώστιας, στον ίδιο τόπο και χρόνο, στους ανθρώπους (επιζωοτία στα ζώα)

- **Πανδημία** είναι η επιδημία η οποία προσβάλλει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και εξαπλώνεται από τη μια χώρα στην άλλη με ταχύτητα και μπορεί να προσβάλλει όλο τον πληθυσμό.
- **Ενδημία** είναι η εμφάνιση μικρού αριθμού κρουσμάτων μιας αρρώστιας σ'ένα τόπο, σ'όλη τη διάρκεια του χρόνου.

2.2. Τα αιτήματα του Κωχ

Για να χαρακτηριστεί μια νόσος λοιμώδης και να ενοχοποιηθεί ένα μικρόβιο σαν αίτιο της λοίμωξης που προκαλεί, πρέπει να υπάρχουν ορισμένες προϋποθέσεις (**τα αιτήματα του Koch**).

Οι προϋποθέσεις αυτές είναι:

1. Το μικρόβιο πρέπει να βρεθεί στους ιστούς ή τους χυμούς του ασθενούς ή στα πτώματα των ατόμων που πέθαναν από την ίδια νόσο.
2. Το μικρόβιο πρέπει να απομονωθεί από την περιοχή της λοίμωξης (π.χ. από το αυτί, το αίμα, τα ούρα κλπ), και να αναπτυχθεί σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά.
3. Το μικρόβιο που θα απομονωθεί από την εστία της λοίμωξης πρέπει να προκαλέσει την ίδια νόσο αν χορηγηθεί σ'ένα πειραματόζωο.
4. Το μικρόβιο που χορηγήθηκε στο πειραματόζωο και που προκάλεσε τη νόσο, θα πρέπει πάλι να απομονωθεί από το πειραματόζωο μέσα σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά.

Τις προϋποθέσεις αυτές, διατύπωσε ο R.Koch το 1882, για να αποδείξει ότι η φυματίωση οφείλεται σε μικρόβιο (βάκιλλος του Κωχ).

2.3. Ουσίες των μικροβίων που έχουν σχέση με την παθογόνο δράση τους

Οι διάφορες ουσίες που παράγουν τα μικρόβια και προκαλούν βλάβες στους μεγαλοοργανισμούς, συμβάλλοντας στο μηχανισμό της παθογόνου δράσεώς τους είναι:

1. Τοξίνες

Οι τοξίνες είναι τοξικές ουσίες οι οποίες διακρίνονται ανάλογα με την προέλευσή τους, σε **φυτοτοξίνες**, αν παράγονται από φυτά, σε **ζωοτοξίνες**, αν παράγονται από ζώα, όπως φίδια, αράχνες, σκορπιοί κλπ και σε **μικροβιοτοξίνες**, αν παράγονται από μικρόβια. Ορισμένα είδη μυκήτων παράγουν πολύ τοξικές ουσίες, τις **αφλατοξίνες**, που μολύνουν διάφορα προϊόντα (ρύζι, φασόλια, φυστίκια) και πιθανόν σχετίζονται με την ανάπτυξη κίρρωσης ή καρκίνου του ήπατος.

Οι **μικροβιοτοξίνες** που μας ενδιαφέρουν διακρίνονται σε **εξωτοξίνες** και **ενδοτοξίνες**.

- **Εξωτοξίνες:** Οι εξωτοξίνες παράγονται μέσα στο μικροβιακό σώμα σε μεγάλες ποσότητες· πολύ γρήγορα βγαίνουν έξω και με την κυκλοφορία του αίματος πηγαίνουν παντού μέσα στον οργανισμό και προκαλούν βλάβες σε διάφορα όργανα. Είναι πρωτεΐνες και δρουν σαν αντιγόνα, δηλαδή ερεθίζουν τον οργανισμό να φτιάξει αντισώματα. Αυτά τα αντισώματα λέγονται **αντιτοξίνες**. Καταστρέφονται πολύ εύκολα με θέρμανση στους 60°C, με υπεριώδη ακτινοβολία και με χημικές ουσίες, όπως η φορμόλη. Εξωτοξίνες παράγουν το κορυνοβακτηρίδιο της διφθερίτιδας, το κλωστηρίδιο του τετάνου, ο στρεπτόκοκκος (την ερυθρογόνο τοξίνη) και ο σταφυλόκοκκος (την εντεροτοξίνη). Κάθε εξωτοξίνη δρα με διαφορετικό τρόπο και προκαλεί διαφορετικά συμπτώματα (Πίνακας 2.1).
- **Ενδοτοξίνες:** Οι ενδοτοξίνες είναι συστατικά του μικροβιακού σώματος, ελευθερώνονται και κυκλοφορούν μέσα στον οργανισμό μόνο όταν καταστραφούν τα μικροβιακά κύτταρα. Είναι λιγότερο τοξικές από τις εξωτοξίνες και είναι **θερμοανθεκτικές**. Ενδοτοξίνες παράγουν τα μικρόβια του τύπου, της χολέρας κ.α.

Χαρακτηριστικές ιδιότητές τους είναι ότι προκαλούν πυρετό, πτώση της πίεσης και σε μεγάλη δόση το θάνατο.

2. **Λευκοκτονίνες:** Αδρανοποιούν τα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος.
3. **Αιμολυσίνες:** Προκαλούν λύση και καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων.
4. **Πηκτάσες:** Προκαλούν πήξη του αίματος. Τα μικρόβια περιχαράκωνονται από το πηγάμα και έτσι δεν μπορούν να δράσουν σ'αυτά οι αμυντικοί μηχανισμοί του μεγαλοοργανισμού.

Είδος εξωτοξίνης	Μικροοργανισμός
Νευροτοξίνη	Κλωστηρίδιο τετάνου Κλωστηρίδιο αλλαντιάσεως Σιγκέλλα δυσεντερίας
Εντεροτοξίνη	Δονάκιο χολέρας Escherichia coli Βάκιλλος κηρώδης Κλωστηρίδιο διαθλαστικό Σταφυλόκοκκος χρυσίζων Κλωστηρίδιο το δύσκολον Γερσίνια εντεροκολίτιδος Σιγκέλλα δυσεντερίας
Κυτταροτοξίνη	Σιγκέλλα δυσεντερίας Σταφυλόκοκκος χρυσίζων Κλωστηρίδιο το δύσκολο Δονάκιο παρααιμολυτικό Πυογόνος στρεπτόκοκκος

Πίνακας 2.1 Μικρόβια που παράγουν εξωτοξίνες

5. **Ινωδολυσίνες:** Ενζυμα που διασπούν το ινώδες των ιστών, επιτρέποντας στο μικρόβιο να εισχωρήσει μέσα σ'αυτούς και να προκαλέσει λοίμωξη.
6. **Υαλουρονιδάση:** Ενζυμο που διασπά το διάμεσο συνεκτικό ιστό και διευκολύνει την εξάπλωση του μικροβίου και της λοίμωξης στους γειτονικούς ιστούς.
7. **Το έλυτρο και η βλεννώδης σπιβάδα:** Εμποδίζουν τα λευκά αιμοσφαίρια να φαγοκυτταρώσουν τα μικρόβια.

2.4. Προέλευση των παθογόνων μικροβίων

Τα παθογόνα μικρόβια μπορεί να προέρχονται:

1. Από άρρωστους ανθρώπους ή ζώα
2. Από ανθρώπους που βρίσκονται σε ανάρρωση
3. Από υγιείς μικροβιοφόρους, δηλαδή άτομα που έχουν μέσα τους το μικρόβιο, αλλά δεν είναι άρρωστα
4. Από μολυσμένο περιβάλλον, δηλαδή μολυσμένο αέρα, νερό, έδαφος, τρόφιμα κλπ.

2.5. Τρόποι μετάδοσης των παθογόνων μικροβίων

Τα παθογόνα μικρόβια μεταδίδονται από τις πηγές που αναφέραμε πιο πάνω, με τους παρακάτω τρόπους:

1. Με άμεση επαφή με τον άρρωστο, όπως:

α. με τα μολυσμένα χέρια προς το στόμα, τη μύτη, τα μάτια

β. με το φίλημα

γ. με τη συνουσία, τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα (σύφιλη, βλεννόροια, κ.λπ.)

δ. με το μολυσμένο δέρμα ή τις τρίχες

ε. μετά από τραυματισμό και λύση της συνέχειας του δέρματος, από όπου μπαίνουν διάφορα μικρόβια, όπως τα μικρόβια του τετάνου και της λύσσας

2. Με έμμεση επαφή. Όταν μεσολαβούν μολυσμένα αντικείμενα ατομικής χρήσεως του αρρώστου, όπως μαντήλια, στρώματα, σεντόνια, πετσέτες κ.α., ή κοινής χρήσεως, όπως σκεύη εστιατορίου, χερούλια από πόρτες, συσκευές τηλεφώνου κλπ.

3. Με τον αέρα, στις αερογενείς λοιμώξεις. Μέσα στον αέρα αιωρούνται για αρκετή ώρα (1/2 μέχρι 5 ώρες) τα μολυσμένα σταγονίδια που βγάζουν με το βήχα ή το φτάρνισμα οι άρρωστοι. Στον αέρα επίσης αιωρείται και η μολυσμένη σκόνη. Αρρώστιες που μεταδίδονται με τον αέρα είναι η φυματίωση, η ιλαρά, η γρίπη, η ευλογιά, η διφθερίτιδα και άλλες. (Πίν.3.4)

4. Με το νερό, τα ποτά και τα τρόφιμα μεταδίδονται τα μικρόβια που προκαλούν αρρώστιες του πεπτικού συστήματος, όπως η χολέρα, ο τύφος, η δυσεντερία, οι τροφικές δηλητηριάσεις και άλλες. Αυτό τον τρόπο μόλυνσης μπορούμε να τον περιορίσουμε, εφαρμόζοντας αυστηρά μέτρα ατομικής υγιεινής (πίν. 3.8), παστερίωση του γάλακτος και των τροφών, χλωρίωση του νερού απομάκρυνση των κοπράνων και με καλό αποχετευτικό σύστημα.

5. Με τους διάμεσους ξενιστές. Αυτοί συνήθως είναι τα έντομα, όπως τα *κουνούπια* (που μεταδίδουν την ελονοσία και το Δάγκειο πυρετό), οι μύγες (την αρρώστια του ύπνου και διάφορα μικρόβια του πεπτικού συστήματος), οι ψείρες (τον εξανθηματικό τύφο) κ.α.

6. Με τον πλακούντα, όπως η σύφιλη, η ερυθρά, το τοξόπλασμα, ο κυτταρομεγαλοϊός κ.α. (συγγενείς λοιμώξεις).

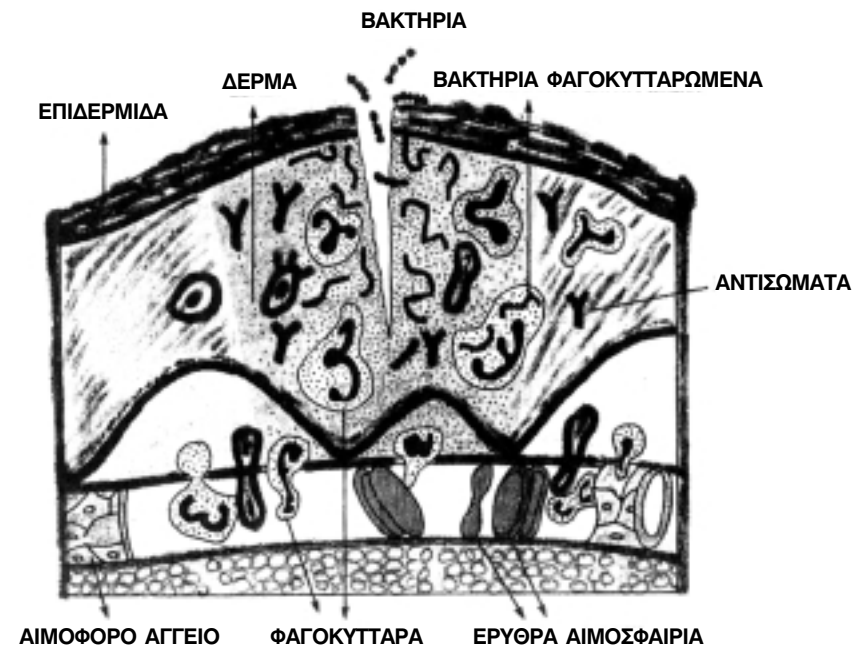
7. Με μολυσμένες σύριγγες ή με τη μετάγγιση αίματος, όπως μεταδίδεται η ηπατίτιδα Β (εξ ομολόγου ορού), η ηπατίτιδα C, το AIDS κ.α. (*αιματογενώς μεταδιδόμενα νοσήματα*).

Συστάσεις για απομόνωση ασθενών και λήψη προφυλακτικών μέτρων, ανάλογα με τον τρόπο μετάδοσης των διαφόρων μικροβίων, αναφέρονται στο κεφάλαιο 3, (πίν. 3.6).

2.6. Πύλες εισόδου μικροβίων στον οργανισμό

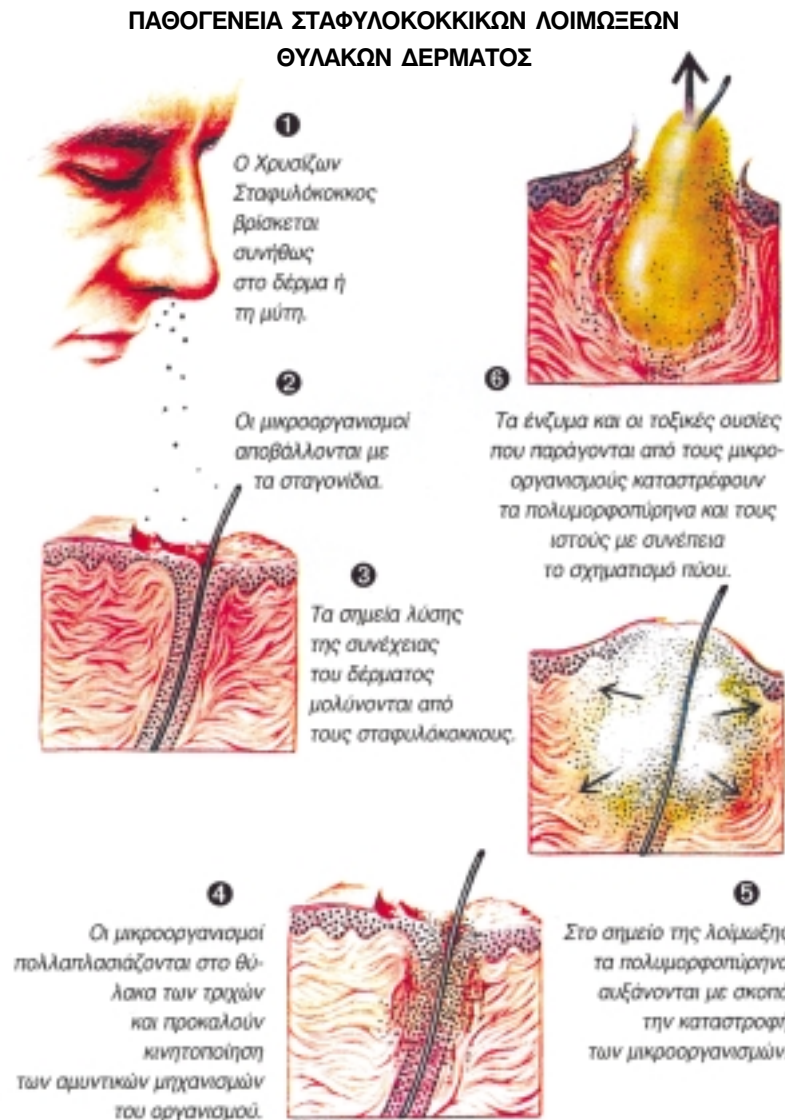
Τα μικρόβια μπαίνουν στον οργανισμό από διάφορα σημεία του σώματος. Μερικά μάλιστα από αυτά έχουν έναν τροπισμό (προτίμηση) για μια πύλη εισόδου, δηλαδή αν μπουν από άλλη πύλη δεν προκαλούν αρρώστια. Έτσι, η σαλμονέλλα του τύφου μόνο αν μπει από το στόμα, δηλαδή το πεπτικό σύστημα, προκαλεί τύφο.

Τα διάφορα σημεία από όπου μπορεί να μπει ένα μικρόβιο στον οργανισμό είναι:



Εικόνα 2.2 Άμυνα του οργανισμού. Όταν ένα σημείο του οργανισμού τραυματίζεται, εισβάλλουν σ'αυτό διάφορα βακτήρια. Τότε με το αίμα μεταφέρονται ταχύτατα στο σημείο αυτό παράγοντες που βοηθούν στην άμυνα του οργανισμού (λευκοκύτταρα, αντισώματα, παράγοντες πήξεως κτλ)

1. Το δέρμα: Το υγιές δέρμα που σκεπάζει όλο το σώμα, εμποδίζει τα μικρόβια να μπουν. Αν όμως γίνει ένας τραυματισμός ή και απλή αμυχή (γδάρσιμο) του δέρματος, δηλαδή λύση της συνέχειας του δέρματος, τότε τα μικρόβια περνούν μέσα στον οργανισμό και τον μολύνουν (Εικ. 2.2). Τα μικρόβια που μπήκαν στον οργανισμό από λύση της συνέχειας του δέρματος:



Εικόνα 2.3 Παθογένεια σταφυλοκοκκικής λοίμωξης θυλάκων δέρματος (δοθιήνας)

α) Θα προχωρήσουν προς την κυκλοφορία του αίματος και θα εγκατασταθούν σε διάφορους ιστούς όπως π.χ. το πλασμάδιο της ελονοσίας που μπαίνει στον οργανισμό μετά από τσίμπημα κουνουπιού, ή **β)** Θα μείνουν στο σημείο που μπήκαν και θα προκαλέσουν βλάβες στον οργανισμό με τις εξωτοξίνες που θα φτιάξουν, όπως στο μικρόβιο του τετάνου, ή

γ) Θα δημιουργήσουν στο σημείο που μπήκαν φλεγμονή και απόστημα (Εικ. 2.3).

δ) Θα προσβάλουν μόνο το δέρμα, όπως π.χ. οι μύκητες (Εικ. 5.2).

2. Οι βλεννογόνοι:

α) Ο επιπεφυκώς, δηλαδή ο βλεννογόνος του οφθαλμού, από όπου μπαίνουν τα μικρόβια που προκαλούν οφθαλμίες και επιπεφυκίτιδες, όπως είναι ο σταφυλόκοκκος, ο στρεπτόκοκκος, τα χλαμύδια του τραχώματος κλπ.

β) Ο βλεννογόνος της μύτης, από όπου μπαίνουν τα μικρόβια της διφθερίτιδας, του κοινού κρυολήματος κλπ.

γ) Ο βλεννογόνος του φάρυγγα και των ανώτερων αναπνευστικών οδών, από όπου μπαίνουν τα μικρόβια της οστρακιάς, διφθερίτιδας, ευλογιάς, ανεμοβλογιάς, παρωτίτιδας, γρίπης, κοκκύτη κλπ.

δ) Ο βλεννογόνος των κυψελίδων των πνευμόνων, από όπου μπαίνουν τα μικρόβια της φυματίωσης οι ιοί της γρίπης, κ.λ.π.

ε) Ο βλεννογόνος του στόματος και του πεπτικού συστήματος, από όπου μπαίνουν τα μικρόβια που βρίσκονται στα τρόφιμα και στο νερό. Αυτά τα μικρόβια είναι οι σαλμονέλλες του τύφου και των παρατύφων, οι σιγκέλλες της δυσεντερίας, το δονάκιο της χολέρας, το μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης βοείου τύπου, το μικρόβιο του μελιταίου πυρετού (βρουκέλλες), διάφορα πρωτόζωα, όπως οι αμοιβάδες και οι λάμβριες, διάφοροι ιοί, όπως της πολιομυελίτιδας, της λοιμώδους ηπατίτιδας (HAV) κλπ.

στ) Ο βλεννογόνος της ουρήθρας και των γεννητικών οργάνων, από όπου μπαίνουν συνήθως τα μικρόβια που προκαλούν αφροδίσια νοσήματα, δηλαδή τη σύφιλη, τη βλεννόρροια, το μαλακό έλκος και, σπανιότερα, άλλα μικρόβια, όπως σταφυλόκοκκος, στρεπτόκοκκος, μύκητες, τριχομονάδες, μυκοπλάσματα, χλαμύδια.

ζ) Ο βλεννογόνος του απευθυσμένου, από όπου μπαίνουν μικρόβια που προκαλούν αφροδίσια νοσήματα, όπως τη σύφιλη, τη νόσο του Nicolas Favre, του AIDS κ.α.

2.7. Τύχη των μικροβίων στον οργανισμό

Τα μικρόβια αν δεν καταστραφούν στην πύλη εισόδου, από την άμυνα του οργανισμού, είναι δυνατόν να συμβούν τα ακόλουθα:

1. Τα μικρόβια πολλαπλασιάζονται τοπικά στο σημείο που μπήκαν και παράγουν τοξικές ουσίες, οι οποίες, με την κυκλοφορία του αίματος, φθάνουν σε διάφορα όργανα και ιστούς και προκαλούν βλάβες, όπως στη διφθερίτιδα και στον τέτανο.
2. Τα μικρόβια πολλαπλασιάζονται και προκαλούν βλάβες τοπικά στο σημείο που μπήκαν, π.χ. αποστήματα (Εικ. 2.3).
3. Τα μικρόβια πολλαπλασιάζονται τοπικά, προκαλούν χαρακτηριστικές βλάβες στους ιστούς, με τοπικά συμπτώματα (διάρροια), που συνοδεύονται και από γενικά φαινόμενα, όπως πυρετό και πονοκέφαλο, όπως στη δυσεντερία, στη χολέρα, στον τύφο κλπ.
4. Τα μικρόβια προκαλούν, στην αρχή, τοπική βλάβη. μετά μπαίνουν στην κυκλοφορία του αίματος, οπότε λέμε ότι έχουμε μικροβαιμία. Μέσω του αίματος προσβάλλουν διάφορα άλλα όργανα, μακριά από την αρχική βλάβη και δυνατόν να προκληθεί συστηματική νόσος από τη διασπορά των μικροβίων ή των τοξινών τους, που ονομάζεται σηψαιμία.
5. Τα μικρόβια δεν προκαλούν βλάβη στο σημείο που μπήκαν, αλλά μακριά από αυτό. Ετσι, ο μηνιγγιτιδόκοκκος, από το φάρυγγα που εισέρχεται, πηγαίνει στις μήνιγγες και προκαλεί μηνιγγίτιδα. Ο ιός της λύσσας, αφού μπει από το δέρμα, πηγαίνει μέσα από τα νεύρα, στο κεντρικό νευρικό σύστημα και προκαλεί βλάβες.
6. Τα μικρόβια μπαίνουν στον οργανισμό με το τσίμπημα ενός αρθρόποδου (κουνουπιού, μύγας, ψύλλου κλπ) και μεταφέρονται με την κυκλοφορία του αίματος στο ευαίσθητο όργανο.
7. Τα μικρόβια ακολουθούν τη λεμφική κυκλοφορία, αφού μπου από κάποιο σημείο στον οργανισμό και προκαλούν λεμφαγγειίτιδα και λεμφαδενίτιδα.
8. Είναι δυνατό επίσης να προσβάλουν, αφού εγκατασταθούν σε μια περιοχή, τους γειτονικούς ιστούς και τα διάφορα γειτονικά όργανα. Ετσι, από μια φλεγμονή της ουρήθρας μπορεί να προσβληθεί, στη συνέχεια, η κύστη, οι ουρητήρες και η πύελος του νεφρού. Από μια φλεγμονή του κόλπου μπορεί να προσβληθεί η μήτρα και μετά οι σάλπιγγες κ.ο.κ.

2.8. Αποβολή των μικροβίων από τον οργανισμό

Από τα μικρόβια που μπήκαν στον οργανισμό και προκάλεσαν νόσο, άλλα θα καταστραφούν κατά τη διάρκεια της αρρώστιας και άλλα θα αποβληθούν από τον ίδιο δρόμο που μπήκαν, δηλαδή από το ίδιο σύστημα. Ετσι, τα μικρόβια που μπήκαν από το αναπνευστικό σύστημα θα αποβληθούν με το βήχα, το φτάρνισμα και την ομιλία. Μικρόβια που μπήκαν από το πεπτικό σύστημα θα αποβληθούν με τα κόπρανα.

Τα μικρόβια αποβάλλονται επίσης με τα ούρα, το γάλα, τα δάκρυα, τα διάφορα παθολογικά εκκρίματα, όπως το πύον (ουρηθρίτιδες, αποστήματα), τις τρίχες από μυκητιάσεις, τις εφελκίδες δερματικών νόσων, κ.ά.

2.9. Μηχανισμοί άμυνας του οργανισμού

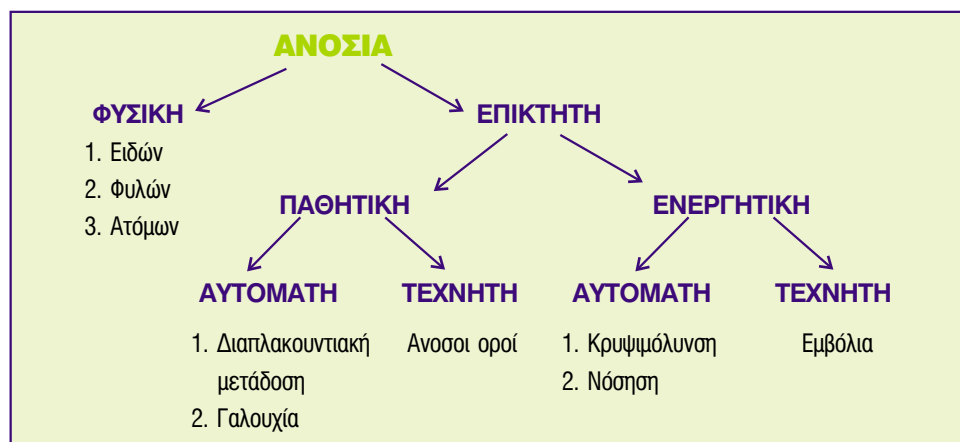
Ο ανθρώπινος οργανισμός περιβάλλεται από χιλιάδες μικρόβια, με τα οποία βρίσκεται σε ένα "συνεχή" και "σιωπηλό" αγώνα για επικράτηση.

Η εμφάνιση ή όχι κάποιου λοιμώδους νοσήματος σ' ένα άτομο, που έχει εκτεθεί σε **μολυσματική δόση** κάποιου μικροβίου, εξαρτάται από την "**επιδεκτικότητα**" ή την "**αντοχή**" του ατόμου για το λοιμώδες αυτό νόσημα. Η "αντοχή" αυτή που προστατεύει τον οργανισμό από τη δράση των μικροοργανισμών ονομάζεται **ανοσία** και περιλαμβάνει δύο βασικές παραμέτρους: **α) Τη φυσική ή μη ειδική ανοσία, και β) την επίκτητη ή ειδική ανοσία.**

2.9.1. Ανοσία

*Ανοσία είναι η ικανότητα κάποιου οργανισμού να μην προσβάλλεται από τα μικρόβια ή τα τοξικά τους προϊόντα. Όταν δηλαδή ένα μικρόβιο ή τα τοξικά του προϊόντα εισχωρήσουν στον οργανισμό, δεν προκαλούν νόσο. Η ανοσία αυτή μπορεί να είναι **φυσική** ή **επίκτητη, μόνιμη** ή **παροδική, μερική** ή **ολική** (Πίνακας 2.2).*

Χαρακτηριστικό είναι ότι ο άνθρωπος παρουσιάζει ανοσία για τα πιο πολλά είδη μικροβίων που υπάρχουν στη φύση και τα οποία ορίσαμε ως μη παθογόνα (**σαπρόφυτα**), ενώ, αντίθετα, δεν παρουσιάζει ανοσία για τα μικρόβια που χαρακτηρίσαμε ως παθογόνα.



Πίνακας 2.2 Διάρθρωση ανοσίας

Φυσική ανοσία

Η φυσική ανοσία καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και διακρίνεται:

- α.** στην **ανοσία ειδών**, δηλαδή ορισμένες αρρώστιες του ανθρώπου δεν προσβάλλουν τα ζώα και αντίστροφα.
- β.** στην **ανοσία φυλών**, π.χ. η μαύρη φυλή έχει ανοσία σε ορισμένες αρρώστιες, ενώ η λευκή φυλή δεν έχει.
- γ.** στην **ανοσία ατόμων**, δηλαδή σε μία επιδημία, ορισμένα άτομα παρουσιάζουν ανοσία και δεν αρρωσταίνουν.

Επίκτητη ανοσία

Επίκτητη ανοσία είναι εκείνη που αποκτάται κατά τη διάρκεια της ζωής και διακρίνεται σε **ενεργητική** και **παθητική**. Στην **ενεργητική ανοσία** τα αντισώματα που χρειάζεται ο οργανισμός τα φτιάχνει μόνος του (ενεργεί), ενώ στην **παθητική**, του δίνουμε έτοιμα αντισώματα, απ'έξω και τα δέχεται παθητικά.

Η **ενεργητική ανοσία** διακρίνεται σε αυτόματη και τεχνητή. Στην **αυτόματη** ο οργανισμός αρχίζει να φτιάχνει αντισώματα μόνος του, μετά από κρυψιμόλυνση* ή νόσηση, ενώ στην **τεχνητή** ερεθίζουμε εμείς τον οργανισμό να φτιάξει αντισώματα, κάνοντας εμβόλιο (δηλαδή μολύνοντάς τον τεχνητά).

Η **παθητική ανοσία** (δηλαδή τα έτοιμα αντισώματα) μεταβιβάζεται στον οργανισμό είτε **αυτόματα**, στη διάρκεια της ενδομήτριας ζωής, μέσα από τον πλακούντα και στη διάρκεια της γαλουχίας, με το γάλα, είτε **τεχνητά**, με τους άνοσους ορούς, που περιέχουν έτοιμα αντισώματα (π.χ. ο αντιτετανικός ορός).

* Κρυψιμόλυνση: Υποκλινική μόλυνση, χωρίς φανερή νόσηση.

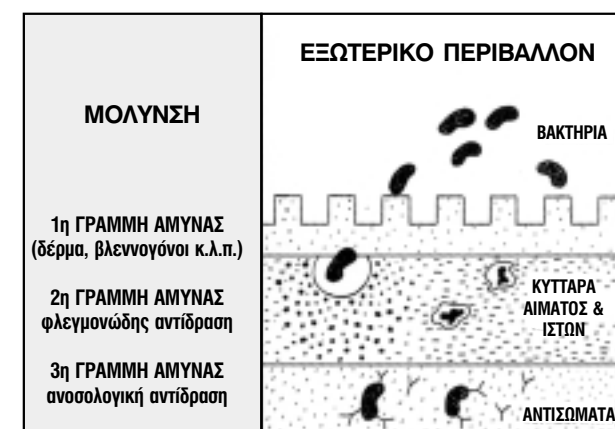
Την ανοσία τη διακρίνουμε επίσης σε **ολική** και σε **μερική**. Στη μερική ανοσία μπορεί να αρρωστήσει το άτομο, σε ελαφρά μορφή αν ο αριθμός των μικροβίων που θα μπουν στον οργανισμό του είναι μεγάλος.

Μηχανισμός φυσικής ανοσίας

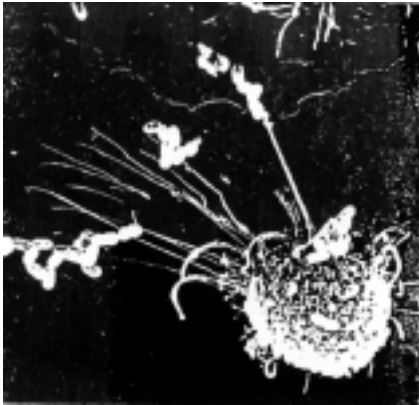
Ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει ποικιλία μηχανισμών για την προστασία του από τους μικροοργανισμούς. Οι μηχανισμοί αυτοί είτε εμποδίζουν τα μικρόβια να μπουν μέσα στον οργανισμό, είτε τα καταπολεμούν μέσα στον οργανισμό, όταν αυτά καταφέρουν να περάσουν τους εξωτερικούς αμυντικούς μηχανισμούς.

Οι διάφοροι παράγοντες που συμβάλλουν στους μηχανισμούς της ανοσίας είναι (Εικ. 2.4):

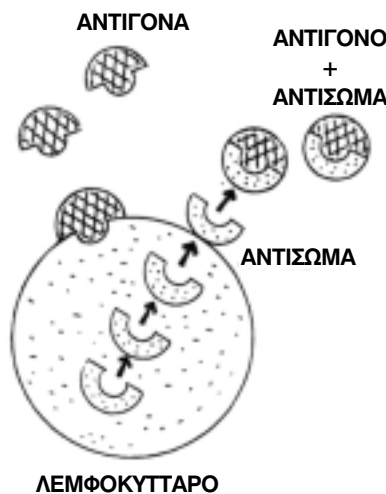
1. Το υγιές δέρμα και οι υγιείς βλεννογόνοι
2. Η φυσική "δυσπάθεια" των κυττάρων του μεγαλοοργανισμού έναντι των μικροβίων ή των προϊόντων τους
3. Η θερμοκρασία
4. Η τάση του οξυγόνου στους ιστούς (αιμάτωση)
5. Οι αντιμικροβιακές ουσίες των ιστών και υγρών του σώματος
6. Η φαγοκυττάρωση (Εικ. 2.5)
7. Η παραγωγή αντισωμάτων (Εικ. 2.6)
8. Οι ορμόνες
9. Οι βιταμίνες-Πρωτεΐνες-Αμινοξέα
10. Η φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα των ανοικτών κοιλοτήτων του σώματος και του δέρματος



Εικόνα 2.4 "Γραμμές" άμυνας του οργανισμού στις λοιμώξεις



Εικόνα 2.5 Μακροφάγο κύτταρο κατά τη διάρκεια "επίθεσης" σε βακτήρια (φαγοκυττάρωση)
Το μακροφάγο σχηματίζει κυτταροπλασματικές προεκβολές, με τις οποίες συλλαμβάνει τα βακτήρια και τα μεταφέρει κοντά στο σώμα του. Μόλις τα βακτήρια έρθουν σε επαφή με την π्लाσματική μεμβράνη, το μακροφάγο τα εγκολπώνει και τελικά τα εξουδετερώνει με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.



Εικόνα 2.6 Σχηματική απεικόνιση παραγωγής αντισωμάτων από τα λεμφοκύτταρα και σύνδεση με τα αντιγόνα

2.9.2. Αντιγόνα-Αντισώματα

Αντιγόνο λέγεται κάθε ουσία η οποία, όταν μπει στον οργανισμό, τον διεγείρει να φτιάξει ειδικές ουσίες, τα αντισώματα, με τα οποία και μόνο αντιδρά. Είναι πρωτεϊνικής συστάσεως.

Αντισώματα είναι οι ουσίες που παράγονται από τον οργανισμό σαν αντίδραση στην είσοδο ενός αντιγόνου, για την άμυνά του (Εικ. 2.6).

Τα αντισώματα είναι σφαιρίνες που παράγονται στο σπλήνα, τα λεμφογάγγλια, το γαστρεντερικό βλεννογόνο, το μυελό των οστών κτλ από ειδικά λεμφοκύτταρα, τα πλάσματοκύτταρα, διαχέονται και κυκλοφορούν στα υγρά του οργανισμού και εκφράζουν τη μορφή της χυμικής ανοσίας.

2.9.3. Εμβόλια-Οροί

Εμβόλια

Εμβόλια είναι οι ουσίες οι οποίες, όταν μπει στον οργανισμό, προκαλούν την ενεργητική ανοσία, δηλαδή την παραγωγή αντισωμάτων.

Τα εμβόλια συνήθως γίνονται παρεντερικά, δηλαδή με ένεση, εκτός από το εμβόλιο της πολιομυελίτιδας, που δίνεται με σταγόνες από το στόμα.

Αποτελούνται από μικρόβια ζωντανά αλλά εξασθενημένα ή από μικρόβια νεκρά ή από προϊόντα μικροβίων. Τέτοια προϊόντα είναι οι τοξίνες, μετά από ειδική επεξεργασία, ώστε να χάσουν την τοξική τους ιδιότητα και να μείνει μόνο η αντιγονική, οπότε λέγονται **ατοξίνες**. Σήμερα πολλά εμβόλια είναι βιοτεχνολογικά προϊόντα (ανασυνδυασμένα εμβόλια κτλ).

Για να μπορέσει ο οργανισμός να φτιάξει αντισώματα, χρειάζεται ορισμένος χρόνος μετά τον εμβολιασμό· επομένως τα εμβόλια πρέπει να γίνονται προληπτικά και όχι μετά την εμφάνιση της αρρώστιας.

Η διάρκεια της ανοσίας, μετά τον πρώτο εμβολιασμό, είναι μικρή και γι αυτό χρειάζεται συνήθως και δεύτερος, ο αναμνηστικός, οπότε η ανοσία διαρκεί για πολλούς μήνες ή και χρόνια

- Εμβόλια με ζωντανά εξασθενημένα μικρόβια είναι της λύσσας, της ευλογιάς, (δαμαλισμός), της φυματιώσεως (B.C.G.), της πολιομυελίτιδας (SABIN), του κίτρινου πυρετού.
- Εμβόλια που περιέχουν νεκρά μικρόβια είναι τα εμβόλια κατά του τύφου, της χολέρας, της πανώλους, του κοκκύτη.
- Εμβόλια που περιέχουν προϊόντα μικροβίων είναι της διφθερίτιδας και του τέτανου.
- Εμβόλια ανασυνδυασμένα, είναι της ηπατίτιδας Β, του αιμόφιλου της ινφλουέντζας, το M.M.R. (ιλαράς, Παρωτίτιδος, ερυθράς) κ.ά.

Άνοσοι οροί (ανοσοσφαιρίνες)

Ανοσοι οροί είναι διαλύματα που περιέχουν έτοιμα αντισώματα εναντίον ορισμένων μικροβίων ή τοξινών, για πρόληψη ή τροποποίηση της βαρύτητας ορισμένων νοσημάτων.

Για να φτιάξουμε άνοσους ορούς, μπολιάζουμε ένα μεγάλο πειραματόζωο, συνήθως άλογο, με ορισμένο μικρόβιο ή τοξίνη. Ο οργανισμός του ζώου φτιάχνει αντισώματα που κυκλοφορούν στο αίμα του. Στη συνέχεια, κάνουμε αφαίμαξη του ζώου και ξεχωρίζουμε τον ορό του αίματός του, που είναι πλούσιος σε αντισώματα. Μπορούμε επίσης να τους παρασκευάσουμε με αφαίμαξη (*φυσικοί άνοσοι οροί*) από άτομα υγιή, που έπαθαν κάποιο λοιμώδες νόσημα ή που βρίσκονται σε ανάρρωση από το νόσημα αυτό.

Οι άνοσοι οροί μπορεί να είναι *αντιμικροβιακοί* ή *αντιτοξικοί*.

Με τους ορούς δίνουμε στον άρρωστο έτοιμα αντισώματα (*παθητική ανοσία*), για να επιταχύνουμε τη θεραπεία του, γιατί δεν έχει χρόνο να φτιάξει δικά του. Τα αντισώματα που βάζουμε στον οργανισμό με τους άνοσους ορούς δεν έχουν μεγάλο χρόνο ζωής και πολύ γρήγορα καταστρέφονται. Γι αυτό η παθητική ανοσία δεν διαρκεί πολύ καιρό. Οι πιο συνηθισμένοι "οροί" που χρησιμοποιούνται είναι ο:

- "Ανοσος ορός" (*απλή ανοσοσφαιρίνη*): είναι μίγμα ορών αίματος ενηλίκων, πλούσιο σε αντισώματα, διότι έχουν προσβληθεί από τα περισσότερα λοιμώδη νοσήματα (ηπατίτιδα Α, ιλαρά κλπ) και ο,
- "Υπεράνοσος ορός" (*ειδική υπεράνοση ανοσοσφαιρίνη*): είναι μίγμα ορών αίματος ενηλίκων που αναρρωνύουν από ένα συγκεκριμένο νόσημα ή που έχουν εμβολιασθεί για το νόσημα αυτό και περιέχουν υψηλή συγκέντρωση του αντίστοιχου ειδικού αντισώματος (ηπατίτιδα Β, τέτανος, λύσσα, ανεμοβλογιά).

2.10. Αλλεργία-υπερευαισθησία

Αλλεργία είναι η κατάσταση εκείνη του οργανισμού κατά την οποία παρουσιάζεται *αυξημένη αντιδραστικότητα* ή *υπερευαισθησία* απέναντι σε διάφορες ουσίες.

Αυξημένη αντιδραστικότητα αποκτάται όταν έχει προηγηθεί επαφή του οργανισμού με τις ουσίες αυτές.

Τέτοιες ουσίες είναι κυρίως τα λευκώματα (αυγά, κρέας, ψάρια). Μπορεί όμως

να είναι και άλλες ουσίες, που δρουν σαν αντιγόνα (αλλεργιογόνα), όπως η γύρη των λουλουδιών, τα φάρμακα, τα αντιβιοτικά, η σκόνη, τα φτερά κ.α.

- **Αναφυλαξία** είναι ένα είδος αλλεργίας. Προκαλείται ή από φάρμακα (πενικιλίνη) ή από τσίμπημα σφήκας, μέλισσας ή από ένεση διαφόρων ουσιών. Εμφανίζεται σαν εξάνθημα, δύσπνοια, σοκ και μπορεί να προκαλέσει και θάνατο.

- **Ορονοσία** είναι κι αυτή ένα είδος αλλεργίας, η οποία παρουσιάζεται μετά από χορήγηση ανόσου ορού, σε 10-12 ημέρες, με συμπτώματα, πυρετό, εξάνθημα, φαγούρα, οίδημα και πόνους στις αρθρώσεις. Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο κεκαθαρμένοι οροί, από τους οποίους έχουν αφαιρεθεί οι λευκωματίνες, και έτσι έχει περιοριστεί η ορονοσία.

2.11. Μέσα καταστροφής και αναστολής της ανάπτυξης των μικροβίων

Τα μικρόβια μπορούμε να τα καταστρέψουμε είτε με φυσικούς είτε με χημικούς παράγοντες.

Α. Φυσικοί παράγοντες που χρησιμοποιούμε για την καταστροφή των μικροβίων είναι:

- **Θερμότητα:** Κλασματική αποστείρωση ή τυνταλισμός, παστερίωση, υγρή θερμότητα (βρασμός, υδρατμοί σε 100°C χωρίς πίεση, υδρατμοί με πίεση σε αυτόκαυστο), ξηρή θερμότητα (γυμνή φλόγα π.χ. λύχνος Bunsen, ξηρός κλίβανος).
- **Ψύχος**
- **Ξηρασία**
- **Φως:** Αμεσο ηλιακό φως, υπεριώδεις ακτίνες
- **Ιονίζουσα ακτινοβολία**

Β. Χημικοί παράγοντες: Περιλαμβάνουν τις διάφορες αντιμικροβιακές ουσίες, που περιλαμβάνουν:

- **Απολυμαντικά**
- **Αντισηπτικά**
- **Χημειοθεραπευτικά-Αντιβιοτικά** (παράγραφος 3.5)

2.11.1 Φυσικά μέσα καταστροφής μικροβίων

A. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Η θερμότητα καταστρέφει το κυτταρόπλασμα και χρησιμοποιείται, με διάφορες μορφές, για την καταστροφή των μικροβίων. Η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται από τον αριθμό των μικροβίων σε ένα υλικό, από το είδος και το στέλεχος του μικροβίου και από την αντίδραση (pH) του υλικού.

- **A1. Τυνταλισμός ή κλασματική αποστείρωση:** Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να αποστειρώσουμε ευαίσθητα υλικά που περιέχουν λεύκωμα ή άλλες ουσίες που καταστρέφονται σε μεγάλες θερμοκρασίες.

Το υλικό θερμαίνεται στους 55^ο C έως 60^ο C, για μία ώρα περίπου, για τρεις συνεχείς ημέρες. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η καταστροφή των σπόρων. Δεν καταστρέφονται οι σπόροι των αναερόβιων, επειδή δεν παράγουν βλαστικές μορφές παρουσία οξυγόνου.

- **A2. Παστερίωση:** Τη χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να αποστειρώσουμε το γάλα ή διάφορες άλλες τροφές σε κονσέρβες. Διακρίνεται σε παστερίωση χαμηλής θερμοκρασίας (61 - 63^ο C, για 30 λεπτά), υψηλής θερμοκρασίας (71 - 72^ο C, για 15 δευτερόλεπτα) και πολύ υψηλής θερμοκρασίας (135 - 150^ο C, για 1 δευτερόλεπτο). Με την παστερίωση επιτυγχάνεται η καταστροφή ορισμένων παθογόνων μικροοργανισμών, χωρίς όμως να γίνεται τέλεια αποστείρωση.

- **A3. Υγρή θερμότητα:** Είναι πιο αποτελεσματική από τη ξηρή θερμότητα. Προκαλεί αλλοίωση των πρωτεϊνών. Χρησιμοποιείται σε δύο μορφές : *θερμό νερό και θερμοί υδρατμοί*.

Οι μη σπορογόνες μορφές των μικροβίων, οι μύκητες και οι περισσότεροι από τους ιούς των ζώων καταστρέφονται μέσα σε 10 λεπτά, σε θερμοκρασία 50 - 65^οC. Μερικοί ιοί, όπως της ηπατίτιδας B, του AIDS, της πολιομυελίτιδας, έχουν μεγαλύτερη αντοχή. Οι σπόροι των μικροβίων καταστρέφονται με την υγρή θερμότητα μέσα σε 10 - 12 λεπτά, σε θερμοκρασία 121^ο C, ανάλογα με το είδος και το στέλεχος του μικροβίου. Για τις χειρουργικές αποστειρώσεις πρέπει να θερμαίνουμε τα υλικά τουλάχιστον για 10 λεπτά στους 121^ο C ή για 30 λεπτά, στους 115^ο C. Σήμερα συνιστάται, λόγω των πράϊονς, η αποστείρωση των χειρουργικών εργαλείων να γίνεται στους 136^ο C.

- *Βρασμός* : Είναι απλή, αλλά όχι πάντα ασφαλής μέθοδος αποστείρωσης. Σκοτώνει όλα τα μη σπορογόνα και αρκετά από τα σπορογόνα μικρόβια, σε διάστημα 10 λεπτών, ενώ δεν σκοτώνει όλους τους ιούς, όπως π.χ. τον ιό της ηπατίτιδας B.

- *Υδρατμοί σε 100^ο C χωρίς πίεση* : Χρησιμοποιούνται με τη βοήθεια κλιβάνων ατμού ή σε αυτόκαυστο, στη συνήθη ατμοσφαιρική πίεση. Θέρμανση σε 100^ο C με υδρατμούς, επί 90 λεπτά, προκαλεί τέλεια αποστείρωση.

- *Υδρατμοί με πίεση (ΑΥΤΟΚΑΥΣΤΟ)* : Στους υγρούς κλιβάνους ή αυτόκαυστα η θερμοκρασία ανεβαίνει πάνω από 100^ο C, γιατί είναι στεγανά κλεισμένοι και ο ατμός δεν μπορεί να φύγει, οπότε η πίεση ανεβαίνει σε 1 και 2 ατμόσφαιρες και έτσι η θερμοκρασία φθάνει στους 120 - 135^ο C. Ο χρόνος που χρειάζεται για να αποστειρώσει ο υγρός κλίβανος είναι από 15 - 30 λεπτά, ανάλογα με το υλικό που θέλουμε να αποστειρώσουμε και τον αριθμό των μικροβίων που περιέχει (δηλαδή το πόσο μολυσμένο είναι). Χρησιμοποιείται για αποστείρωση θρεπτικών υλικών καλλιέργειας μικροβίων, εργαλείων χειρουργείου, ρουχισμού, μολυσμένων υλικών κ.α.

- **A4. Ξηρή θερμότητα:** Είναι λιγότερο δραστική της υγρής και γι'αυτό, για αποστείρωση, χρειάζεται θέρμανση σε 160^ο C, για 1 ώρα ή σε 180^ο C, για 30 λεπτά. Είναι κατάλληλη για αποστείρωση γυάλινων σκευών. Επίσης λίπη, έλαια, κηροί και σκόνες αποστειρώνονται καλύτερα σε ξηρή θερμότητα, γιατί οι υδρατμοί δεν εισδύουν σ'αυτές τις ουσίες.

- *Ξηρός κλίβανος* : Είναι το συνηθισμένο μέσο αποστείρωσης με θερμό αέρα. Χρησιμοποιείται κυρίως για την αποστείρωση γυάλινων σκευών και αντικειμένων, που αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες.

B. ΛΟΙΠΑ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ

- **B1. ΨΥΧΟΣ:** Τα περισσότερα μικρόβια εμφανίζουν μεγάλη αντοχή στο ψύχος. Στους 4^ο C αναστέλλεται ο πολλαπλασιασμός των περισσότερων μικροβίων και παρατείνεται η ζωή τους. Με διαδοχική εναλλαγή ψύξης και θέρμανσης, τα μικρόβια καταστρέφονται.

- **B2. ΞΗΡΑΣΙΑ:** Προκαλεί απώλεια νερού και βλάβη των μικροβίων. Τα σπορογόνα αντέχουν στην ξηρασία για μακρό χρονικό διάστημα.

- **B3. ΦΩΣ:** Το άμεσο ηλιακό φως έχει μικροβιοκτόνο δράση. Οι υπεριώδεις ακτίνες έχουν ακόμη μεγαλύτερη δράση, αλλά μικρή διεισδυτικότητα και δεν περνούν το συνηθισμένο γυαλί.

Χρησιμοποιούνται για την αποστείρωση θαλάμων, χειρουργείων, εργαστηρίων κ.λπ. Η χρήση της υπεριώδους ακτινοβολίας απαιτεί προσοχή, γιατί προκαλεί ερεθισμό στα μάτια και το δέρμα.

B4. ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ: Οι ακτίνες γ έχουν μικροβιοκτόνο δράση. Χρησιμοποιούνται για αποστείρωση τροφίμων, ιατρικών ειδών, εμβολίων κ.α.

2.11.2 Χημικά μέσα καταστροφής μικροβίων

Οι χημικοί παράγοντες προκαλούν το θάνατο των μικροβίων, είτε καταστρέφοντας το πρωτόπλασμα τους (μικροβιοκτόνος δράση), είτε αναστέλλοντας την ανταλλαγή της ύλης τους (μικροβιοστατική δράση), οπότε τα μικρόβια πεθαίνουν από "αστία". Με τα χημικά μέσα γίνεται συνήθως απολύμανση και όχι αποστείρωση.

● ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ - ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ

Τα απολυμαντικά και αντισηπτικά, σε αντίθεση με τα αντιβιοτικά, είναι δραστικά στα περισσότερα μικρόβια, ανεξάρτητα από τη μεταβολική τους κατάσταση. Ανάλογα με τη φύση τους, οι μηχανισμοί δράσης στους μικροοργανισμούς μπορεί να είναι υδρόλυση του κυττάρου, οξειδωση, δράση στο DNA, το RNA ή στις κυτταρικές μεμβράνες (Πίν. 2.3).

Τα απολυμαντικά έχουν σημαντική μικροβιοκτόνο δράση και χρησιμεύουν κυρίως για την απολύμανση αντικειμένων, χώρων, νερού κ.λπ. Πολλές φορές είναι τοξικά και δεν επιτρέπεται η χρήση τους στον άνθρωπο. Με τα απολυμαντικά επιτυγχάνεται η απολύμανση.

Τα αντισηπτικά αναστέλλουν την ανάπτυξη των μικροβίων. Συνήθως δεν είναι τοξικά για τον άνθρωπο και δεν ερεθίζουν το δέρμα ή τους βλεννογόνους. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα για την αντισηψία και τον καθαρισμό επιφανειών του δέρματος, πριν από χειρουργικές επεμβάσεις.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αντιμικροβιακή δράση των αντισηπτικών - απολυμαντικών είναι:

1. το είδος των μικροβίων
2. ο αριθμός των μικροβίων
3. η παραγωγή σπόρων από το μικρόβιο
4. η θερμοκρασία του χημικού διαλύματος
5. η πυκνότητα του χημικού διαλύματος

6. η αντίδραση (pH) του χημικού διαλύματος

7. ο χρόνος δράσης

8. ο χρόνος παρασκευής του διαλύματος

9. η παρουσία οργανικών ή άλλων ουσιών που αδρανοποιούν το αντισηπτικό ή απολυμαντικό (απορρυπαντικά, σκληρό νερό, πλαστικά, βαμβάκι, γάζα, χαρτί, αίμα, πτύελα κ.α.)

10. η εμφάνιση αντοχής των μικροοργανισμών στα χημικά απολυμαντικά.

Κυριότερες ομάδες των χημικών απολυμαντικών - αντισηπτικών είναι:

1. Αλκοόλες (οινόπνευμα)
2. Αλογόνα (χλώριο, ιώδιο, υποχλωριώδη, ιωδοφόρα)
3. Άλατα μετάλλων (νιτρικός άργυρος, διχλωριούχος υδράργυρος)
4. Φαινόλες (φυσικές και συνθετικές)
5. Αλδεΐδες (φορμαλδεΐδη, γλουταραλδεΐδη)
6. Οξέα και Αλκάλια (βορικό οξύ, βενζοϊκό οξύ, καυστικό νάτριο)
7. Οξειδωτικές ουσίες (υπεροξειδίου του υδρογόνου, υπερμαγγανικό κάλιο)
8. Σάπωνες και απορρυπαντικές επιφανειοδραστικές ουσίες (ανιονικά, κατιονικά απορρυπαντικά, τεταρτογενείς ενώσεις αμμωνίου).

Τα κριτήρια επιλογής του κατάλληλου χημικού μέσου, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ιδεώδες αντισηπτικό - απολυμαντικό για όλες τις χρήσεις, θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα :

1. να είναι αποτελεσματικό για τη συγκεκριμένη χρήση
2. να είναι ακίνδυνο για τον άνθρωπο και να μη προκαλεί βλάβη στα προς απολύμανση υλικά
3. να είναι εύκολο στη χρήση και να μην έχει δυσάρεστη οσμή
4. να μην είναι ιδιαίτερα ακριβό.

ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΕ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ					
ΟΜΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΩΝ	Gram (+) Σταφυλόκοκκος	Gram (-) Ψευδομόνας	Οξείαντοχα Μυκοβακτηρίδιο Φυματίωσης	Σπόροι Κλωστοηρίδια	Ιοί AIDS Ηπατίτιδας
Αλκοόλες					
Αιθυλική ισοπροπυλική	Καλή	Καλή	Καλή	Καμία	Καλή
Αλδεΐδες					
α. φορμαλδεΐδη	Καλή	Καλή	Καλή	Ελλιπής	Καλή
β. Γλουταραλδεΐδη	Καλή	Καλή	Ελλιπής	Καλή	Καλή
Αιφρολίτες	Καλή	Ελλιπής	Καμία	Καμία	-
Διγουανίνες Χλωρεξιδίνη	Καλή	Ελλιπής	Μικρή	Καμία	Καλή
Αλογόνα					
1. Υποχλωριώδη χλωρίνη	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
2. Χλωραμίνες	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
3. Ιωδιούχα	Καλή	Καλή	Καλή	Λίγο έως ελλιπής	Καλή
4. Ποβδόνη ιωδιούχος	Καλή	Καλή	Καλή	Λίγο έως ελλιπής	Καλή
Φαινολικά παράγωγα	Καλή	Καλή	Ελλιπής	Καμία έως λίγη	-
Χλωροξυμενολή	Καλή	Ελλιπής	Καμία	Καμία	-
Ενώσεις τεταρταργών αμμωνίου					
1. Στεριμίδη	Καλή	Ελλιπής	Καμία	Καμία	Καλή
2. Βενζαλκόνιο χλωριούχο	Καλή	Ελλιπής	Καμία	Καμία	Καλή
Ενώσεις τεταρταργών αμμωνίου + χλωρεξιδίνη					
Στεριμίδη + Χλωρεξιδίνη	Καλή	Ελλιπής	Καμία	Καμία	Καλή

Πίνακας 2.3

Α. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ανθρώπινος οργανισμός περιβάλλεται από χιλιάδες μικρόβια, με τα οποία βρίσκεται σε ένα συνεχή και σιωπηλό αγώνα για επικράτηση. Η εμφάνιση ή όχι λοίμωξης (νόσου) σε ένα άτομο που ήλθε σε επαφή με ένα μικρόβιο (μόλυνση) εξαρτάται από τη δραστική δύναμη του μικροβίου και το βαθμό ανοσίας (φυσική και επίκτητη) του ατόμου.

Τα μικρόβια, ανάλογα με την ικανότητα τους να προκαλούν λοιμώξεις διακρίνονται σε Παθογόνα, Σαπροφυτικά και Δυνητικώς Παθογόνα και μεταδίδονται είτε με άμεση επαφή με άλλο άρρωστο άτομο είτε με έμμεση επαφή με μολυσμένα αντικείμενα, τρόφιμα, νερό κ.λπ.

Η καταστροφή των μικροβίων γίνεται με φυσικά μέσα (θερμότητα, ψύχος, ξηρασία, ακτινοβολίες κ.λπ) και με χημικούς παράγοντες (απολυμαντικά, αντισηπτικά, χημειοθεραπευτικά - αντιβιοτικά).

Β. ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ ΜΕΛΕΤΗ

1. Σημασία της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας για τον άνθρωπο (σύνθεση ουσιών, άμυνα οργανισμού, συμμετοχή στην εκδήλωση παθολογικών καταστάσεων κλπ).
2. Εφαρμογή προληπτικών μέτρων για την προστασία από τα μικρόβια, με βάση τους τρόπους μετάδοσης
3. Σημασία των ευκαιριακών λοιμώξεων στο νοσοκομειακό περιβάλλον και οι παράγοντες που τις ευνοούν
4. Σημασία των αντισωμάτων στην άμυνα του οργανισμού έναντι των μικροβίων
5. Ανάπτυξη της πολιτικής για την ανοσοποίηση με εμβόλια (υποχρεωτικά εμβόλια παιδικής ηλικίας, εμβόλια εργαζομένων σε Νοσοκομεία, εμβόλια ενηλίκων κλπ)
6. Ανάλυση ειδικών κανόνων και μέτρων για πρόληψη και προστασία από τέτανο, ηπατίτιδα Β και AIDS
7. Σημασία των τοξινών για την πρόκληση παθολογικών καταστάσεων

Γ. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

1. Τι καλούμε παθογόνα, δυνητικώς παθογόνα, ευκαιριακά και σαπρόφυτα μικρόβια;
2. Τι ονομάζουμε μόλυνση και τι λοίμωξη;
3. Τι ονομάζουμε λοιμώδη νοσήματα;
4. Τι καλείται επιδημία και τι ενδημία;
5. Αναφέρετε πηγές προέλευσης των παθογόνων μικροβίων
6. Αναφέρετε τους κυριότερους τρόπους μόλυνσης και μετάδοσης των παθογόνων μικροβίων
7. Αναφέρετε τρόπους μόλυνσης με άμεση και έμμεση επαφή
8. Ποια νοσήματα γνωρίζετε που μεταδίδονται με μολυσμένη σύριγγα;
9. Ποια νοσήματα μεταδίδονται με τον αέρα; Πως γίνεται η μετάδοση των μικροβίων με τον αέρα;
10. Τι ονομάζουμε εντερολοιμώξεις; Πώς γίνεται η μετάδοση των εντερολοιμώξεων;
11. Ποια νοσήματα είναι δυνατόν να μεταδοθούν από την έγκυο γυναίκα στο έμβρυο;
12. Τι είναι ανοσία και πώς διακρίνεται;
13. Αναφέρετε παράγοντες που συμμετέχουν στους μηχανισμούς της φυσικής ανοσίας
14. Τι είναι τοξίνη και τι αντιτοξίνη;
15. Τι είναι αντιγόνο και τι αντίσωμα;
16. Διαφορές των εξωτοξινών από τις ενδοτοξίνες
17. Τι γνωρίζετε για τα εμβόλια;
18. Τι γνωρίζετε για τους άνοσους "ορούς" (ανοσοσφαιρίνες);
19. Τι είναι η απλή ανοσοσφαιρίνη και τι η ειδική υπεράνοση ανοσοσφαιρίνη; Πού πρέπει να χρησιμοποιούνται;
20. Αναφέρετε παραδείγματα εμβολίων
21. Τι γνωρίζετε για την αλλεργία;