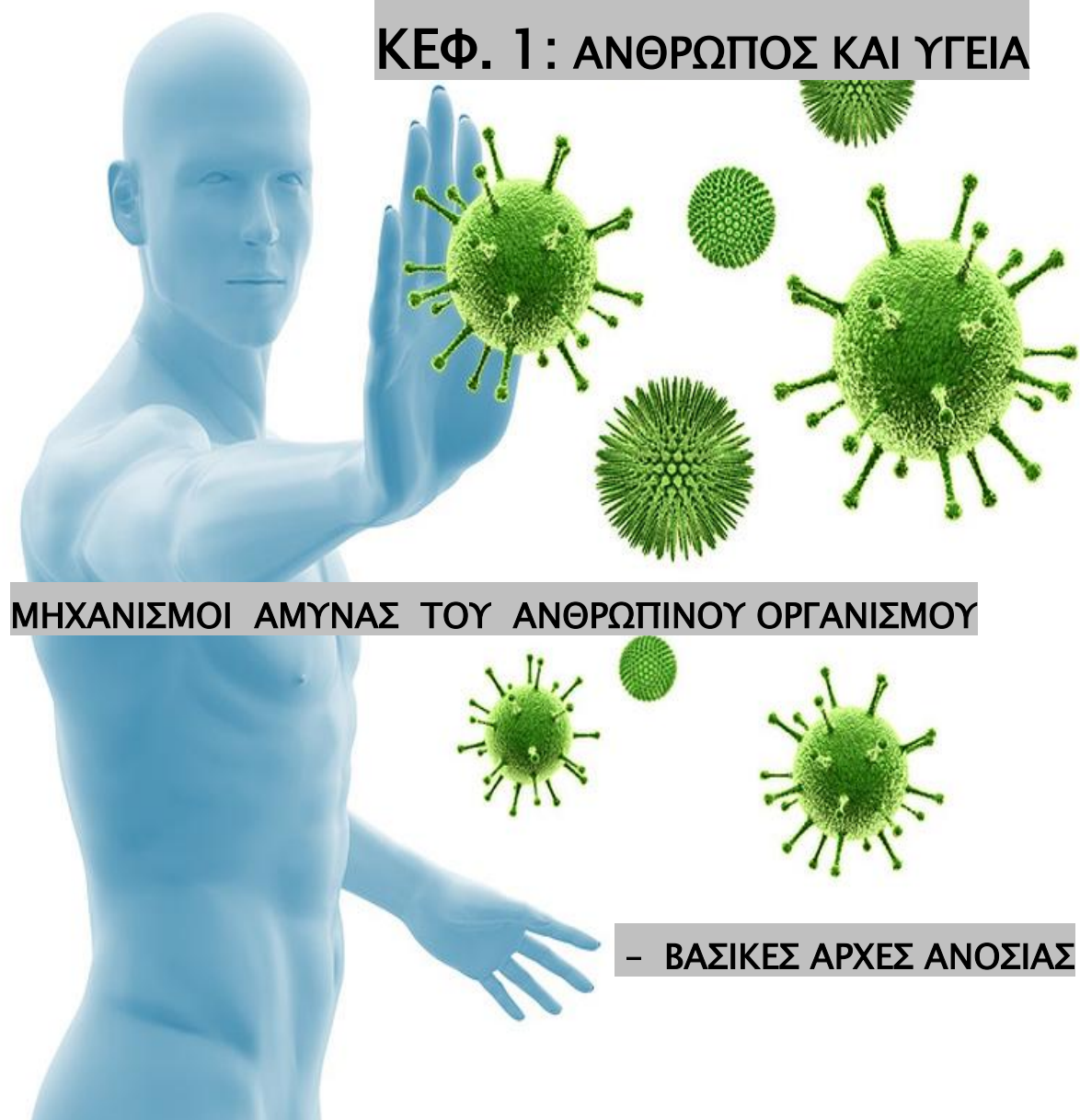


# ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

### ΚΕΦ. 1: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ



### ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

### - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΟΣΙΑΣ

Επιμέλεια: Τριγγώνη Αλ.

# Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού - Βασικές αρχές ανοσίας

## Λεξιλόγιο

**Ανοσία :** Η ικανότητα του οργανισμού να αναγνωρίζει οποιαδήποτε ξένη προς αυτόν ουσία και να αντιδρά παράγοντας εξειδικευμένα κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα (π.χ. αντισώματα ) προκειμένου να την εξουδετερώσει.

- \* **Κυτταρική ανοσία :** Αναφέρεται στη δράση των βοηθητικών και των κυτταροτοξικών Τ- λεμφοκυττάρων ενάντια στο αντιγόνο.
- \* **Χυμική ανοσία :** Αναφέρεται στην ενεργοποίηση των Β- λεμφοκυττάρων και στην παραγωγή αντισωμάτων ενάντια στο αντιγόνο.
- \* **Ενεργητική ανοσία :** Είδος ανοσίας κατά την οποία τα αντισώματα παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό. Επιτυγχάνεται είτε με φυσικό τρόπο ( φυσική μόλυνση ), είτε με τεχνητό τρόπο (εμβόλιο). Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς/ εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους.
- \* **Παθητική ανοσία :** Είδος ανοσίας κατά την οποία χορηγούνται έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό. Επιτυγχάνεται με φυσικό τρόπο (διαμέσου του πλακούντα της μητέρας στο έμβρυο ή του μητρικού γάλατος στο νεογνό) ή με τεχνητό τρόπο (ορός). Δράση άμεση. Διάρκεια παροδική.

**Ανοσοβιολογική απόκριση Δευτερογενής:** Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος απέναντι σε ένα αντιγόνο που εισέρχεται για δεύτερη (ή επόμενη) φορά στον οργανισμό μας.

**Ανοσοβιολογική απόκριση Πρωτογενής:** Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος στην πρώτη επαφή του με ένα αντιγόνο.

**Ανοσοβιολογικό σύστημα :** Μηχανισμοί ειδικής άμυνας απέναντι στις ξένες ουσίες που εισέρχονται στον οργανισμό μας. Διαθέτουν εξειδίκευση και μνήμη. Απαρτίζονται από λεμφικά όργανα πρωτογενή και δευτερογενή καθώς και από εξειδικευμένα κύτταρα και κυτταρικά παράγωγα.

**Ανοσοσφαιρίνες ή αντισώματα :** Ειδικές πρωτεΐνες των Β- λεμφοκυττάρων. Αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο που έχει εισέλθει στον οργανισμό και συνδέονται με αυτό. Παράγονται και εκκρίνονται σε μεγάλες ποσότητες από τα πλασματοκύτταρα.

**Αντιγόνα ιστοσυμβατότητας :** Πρωτεΐνες που υπάρχουν στην επιφάνεια ορισμένης κατηγορίας κυττάρων (π.χ. μακροφάγων) ο συνδυασμός των οποίων είναι χαρακτηριστικός για κάθε άνθρωπο. Στα μακροφάγα παρουσιάζουν τμήμα του αντιγόνου που έχουν καταστρέψει .

**Αντιγόνο :** Κάθε ξένη προς τον οργανισμό ουσία που προκαλεί ανοσοβιολογική απόκριση ( ολόκληρος μικροοργανισμός, τμήμα του μικροοργανισμού, τοξικές ουσίες που παράγονται από αυτόν, γύρη, συστατικά τροφίμων, φαρμακευτικές ουσίες, κύτταρα ή ορός από άλλα άτομα ή ζώα κ.ά.).

**Αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα :** Χαρακτηρίζονται έτσι τα μακροφάγα κύτταρα λόγω της ιδιότητας που έχουν να εκθέτουν στην επιφάνειά τους τμήματα του μικροβίου που έχουν καταστρέψει. Μετά την παρουσίαση του αντιγόνου ενεργοποιούνται τα βοηθητικά T- λεμφοκύτταρα.

**B- λεμφοκύτταρο :** Είδος λεμφοκυττάρου υπεύθυνο για την πρόκληση χυμικής ανοσίας.

**Ιντερφερόνες :** Ειδικές πρωτεΐνες μη ειδικής άμυνας που παράγονται από τα κύτταρα όταν αυτά μολύνονται από ιό.

**Λεμφικά όργανα Δευτερογενή:** Όργανα του ανοσοβιολογικού συστήματος : οι λεμφαδένες, ο σπλήνας, οι αμυγδαλές και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα. Σε αυτά πραγματοποιείται η ανοσολογική απόκριση.

**Λεμφικά όργανα Πρωτογενή :** Όργανα του ανοσοβιολογικού συστήματος : ο μυελός των οστών και ο θύμος αδένας.

**Μακροφάγα :** Κατηγορία φαγοκυττάρων που προέρχονται από τα μονοκύτταρα με διαφοροποίηση.

**Μη ειδική άμυνα :** Περιλαμβάνει μηχανισμούς άμυνας για την αντιμετώπιση οποιουδήποτε παθογόνου μικροοργανισμού από τον ανθρώπινο οργανισμό ( πρώτη και δεύτερη γραμμή άμυνας ).

**Μονοκύτταρα :** Κατηγορία φαγοκυττάρων που διαφοροποιούνται σε μακροφάγα.

**Ουδετερόφιλα :** Κατηγορία φαγοκυττάρων.

**Πλασματοκύτταρο :** Κύτταρο που παράγει και εκκρίνει αντισώματα ίδια με αυτά που υπήρχαν στην επιφάνεια του B- λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθε.

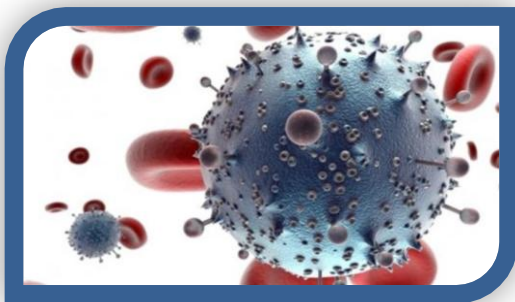
**Πυρετός :** Η μη φυσιολογική αύξηση θερμοκρασίας του σώματος.

**T-λεμφοκύτταρο :** Είδος λεμφοκυττάρου απαραίτητο για την ολοκλήρωση της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Διαφοροποιείται και ωριμάζει στο θύμο αδένα. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες T- λεμφοκυττάρων με διαφορετικές λειτουργίες.

**Φαγοκυττάρωση :** Διαδικασία κατά την οποία τα φαγοκύτταρα εγκλωβίζουν και καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς που εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

**Φλεγμονή :** Αμυντικός μηχανισμός μη ειδικής άμυνας κατά τον οποίο σε μια περιοχή π.χ. που τραυματίστηκε εμφανίζεται ένα σύνολο συμπτωμάτων ( κοκκίνισμα, οίδημα, τοπική αύξηση θερμοκρασίας, πόνος, πύον, σχηματισμός ινώδους ) από τους μικροοργανισμούς που έχουν εισβάλλει στον οργανισμό μας.

Ιοί



βακτήρια

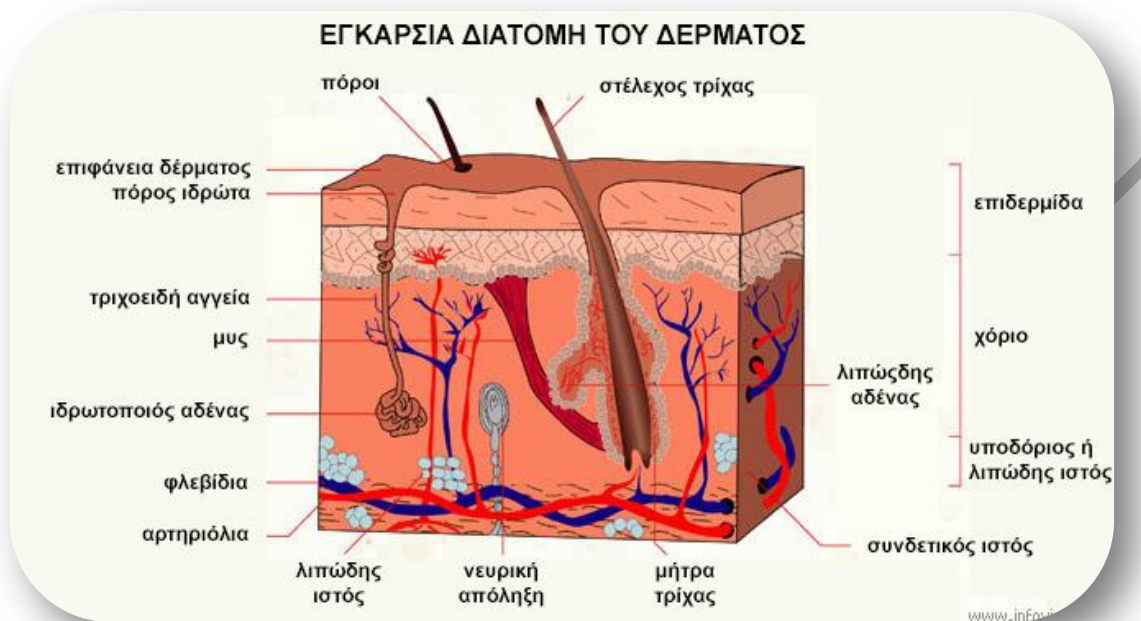


## 1<sup>η</sup> Γραμμή Άμυνας: Μηχανισμοί που παρεμποδίζουν την είσοδο των μικροοργανισμών στον οργανισμό μας

### Μη ειδική άμυνα

**Δέρμα** : εμποδίζει την είσοδο των μικροοργανισμών στον οργανισμό εξαιτίας:

- Της δομής του ( κεράτινη στιβάδα)
- Των αντιμικροβιακών του ουσιών (γαλακτικό οξύ- λυσοζύμη στον ιδρώτα, λιπαρά οξέα στο σμήγμα)
- Των μη παθογόνων μικροοργανισμών που φιλοξενεί

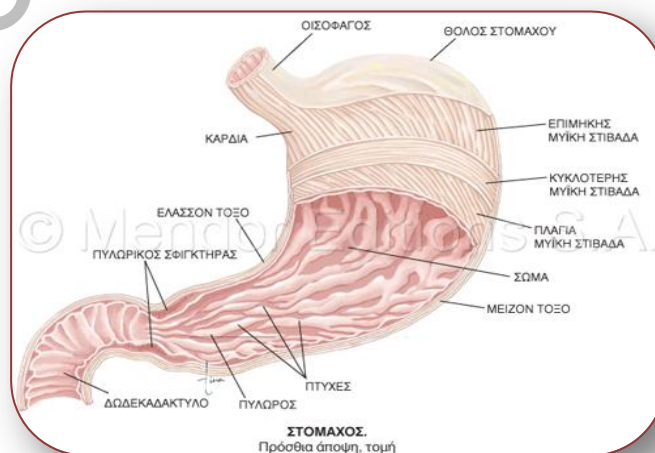


**Βλεννογόνοι σώματος** : γενικά καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού και εκκρίνουν βλέννα

Ο βλεννογόνος

- Της αναπνευστικής οδού διαθέτει και βλεφαριδοφόρο επιθήλιο
- Του στομάχου εκκρίνει υδροχλωρικό οξύ
- Του επιπεφυκότα (μάτι) εκκρίνει λυσοζύμη στα δάκρυα
- Της στοματικής κοιλότητας εκκρίνει λυσοζύμη στο σάλιο

Στομάχι



**Μηχανισμοί που αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά από την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό**  
**Μη ειδική άμυνα**

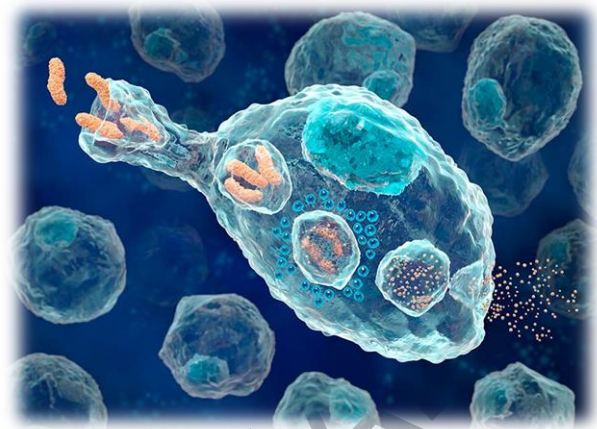
**Φαγοκυττάρωση**

τα φαγοκύτταρα ενεργοποιούνται μετά την εμφάνιση του παθογόνου μικροοργανισμού στο εσωτερικό του οργανισμού μας.

Φαγοκύτταρα : ουδετερόφιλα, μονοκύτταρα →  
Μακροφάγα

Με τη φαγοκυττάρωση ενεργοποιείται και η ειδική άμυνα.

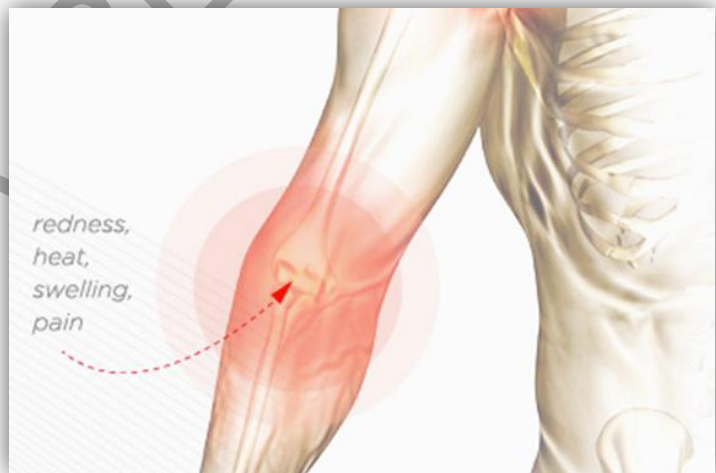
Δρα ενάντια σε όλα τα μικρόβια



**Φλεγμονή ή Φλεγμονώδης αντίδραση** : Τα συμπτώματα είναι

- **Κοκκίνισμα** (διαστολή αιμοφόρων αγγείων, συγκέντρωση του αίματος στην τραυματισμένη περιοχή)
- **Οίδημα** (πρήξιμο τοπικά - τα αγγεία διαστέλλονται και το πλάσμα διαχέεται στους γύρω ιστούς)
- **Πόνος** (οφείλεται στον τραυματισμό των απολήξεων των νευρικών κυττάρων και στη δράση τοξινών από τους μικροοργανισμούς)
- **Ινώδες** (πλέγμα πρωτεϊνικής σύστασης στην περιοχή του τραύματος – σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών)
- **Πύον** : παχύρρευστο κιτρινωπό υγρό , με φαγοκύτταρα και νεκρούς μικροοργανισμούς (και ζωντανούς) που σχηματίζεται στην τραυματισμένη περιοχή

Δρα ενάντια σε όλα τα μικρόβια



**Πυρετός**

Δρα ενάντια σε όλα τα μικρόβια

**Συμπλήρωμα**

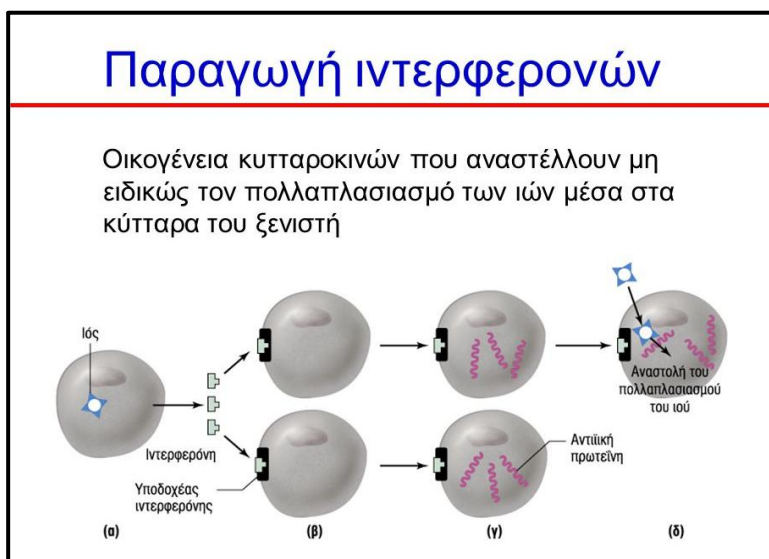
20 πρωτεΐνες στον ορό του αίματος.  
Έχει αντιμικροβιακή δράση

**Προπερδίνη**

3 πρωτεΐνες στον ορό του αίματος.  
Δρα μαζί με το συμπλήρωμα  
Έχει αντιμικροβιακή δράση

## Ιντερφερόνες

Δρα μόνο ενάντια στους ιούς .



### 3<sup>η</sup> Γραμμή Άμυνας: Μηχανισμοί που αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά από την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό

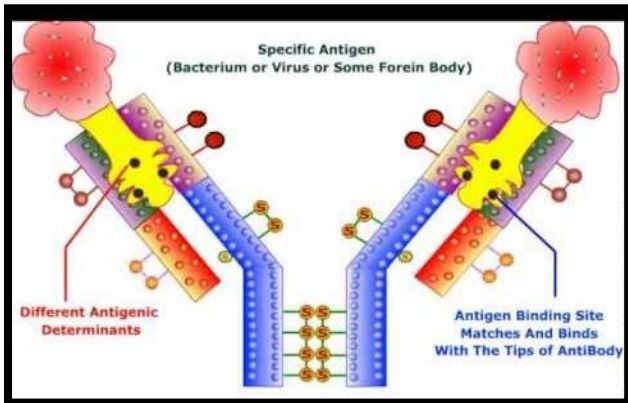
#### **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ - ΑΝΟΣΙΑ** **2 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ: ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΝΗΜΗ**

Λεμφικά όργανα	Πρωτογενή λεμφικά (μυελός των οστών, θύμος αδένας)
	Δευτερογενή λεμφικά (αμυγδαλές, λεμφαδένες, λεμφικός ιστός γαστρεντερικού σωλήνα, σπλήνας)

T- Λεμφοκύτταρα Διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο θύμο αδένια	Βοηθητικά T- λεμφοκύτταρα
	Κυτταροτοξικά T- λεμφοκύτταρα
	T- λεμφοκύτταρα μνήμης
	Κατασταλτικά T- λεμφοκύτταρα
B - Λεμφοκύτταρα Διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο μυελό των οστών	Πλασματοκύτταρα
	B- Λεμφοκύτταρα μνήμης

**Ανοσοβιολογική Απόκριση:** Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος στην είσοδο κάθε αντιγόνου. Διακρίνεται σε Πρωτογενή και Δευτερογενή

## Το αντίσωμα



**Εξειδίκευση:** κάθε αντίσωμα συνδέεται εκλεκτικά με το συγκεκριμένο αντιγόνο που προκάλεσε την παραγωγή του μέσω της μεταβλητής του περιοχής.

**Σταθερή περιοχή:** Η περιοχή που είναι ίδια σε όλα τα αντισώματα.

**Μεταβλητή περιοχή:** Η περιοχή του αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο.

Η σύνδεση αντιγόνου – αντισώματος οδηγεί:

- στην ενεργοποίηση του συμπληρώματος
- στην αδρανοποίηση των παραγόμενων τοξινών
- στην αναγνώρισή του από τα μακροφάγα και την ολοκληρωτική τους καταστροφή



## Στάδια ανοσοβιολογικής απόκρισης

Πρωτογενής : 1 <sup>η</sup> επαφή με το αντιγόνο	Δευτερογενής: 2 <sup>η</sup> επαφή με το αντιγόνο ή επόμενες επαφές με το ίδιο το αντιγόνο
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενεργοποιούνται τα <b>βοηθητικά T- λεμφοκύτταρα</b> από την έκθεση ενός τμήματος του μικροβίου από τα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα – μακροφάγα.</li> <li>2. Ενεργοποιούνται τα <b>B- λεμφοκύτταρα</b> από τα βοηθητικά T- λεμφοκύτταρα (<b>χυμική ανοσία</b>). Παράγονται πλασματοκύτταρα και B- λεμφοκύτταρα μνήμης. Εκκρίνονται αντισώματα από τα πλασματοκύτταρα στο αίμα και τη λέμφο. Εξουδετερώνεται το αντιγόνο.</li> <li>3. Ενεργοποιούνται τα <b>T- κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα</b> από τα βοηθητικά T- λεμφοκύτταρα (<b>κυτταρική ανοσία</b>), όταν το αντιγόνο είναι καρκινικό κύτταρο ή κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό. Καταστρέφονται τα κύτταρα – στόχοι.</li> <li>4. Δημιουργούνται <b>T- λεμφοκύτταρα μνήμης</b> (των βοηθητικών και κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων).</li> <li>5. Τερματίζεται η ανοσοβιολογική απόκριση με τη βοήθεια των <b>κατασταλτικών T- λεμφοκυττάρων</b> και προϊόντων της ίδιας της ανοσοβιολογικής απόκρισης</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενεργοποιούνται τα <b>λεμφοκύτταρα μνήμης B και T</b>, ανάλογα με το αντιγόνο.</li> <li>2. Τα <b>αντισώματα</b> εκκρίνονται αμέσως, φθάνουν σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις και κυκλοφορούν στο αίμα για περισσότερο χρονικό διάστημα.</li> <li>3. <b>Δεν εμφανίζονται τα συμπτώματα της ασθένειας</b> και το άτομο δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε.</li> </ol>

## Συνοπτικός πίνακας

Μη ειδική Άμυνα: ανεξάρτητη από το είδος του αντιγόνου	
1 <sup>η</sup> γραμμή	Παρεμπόδιση εισόδου του μικροβίου : δέρμα, βλεννογόνοι, βλεφαριδοφόρο επιθήλιο
	ουσίες με αντιμικροβιακή δράση: γαλακτικό οξύ, λυσοζύμη, λιπαρά οξέα, υδροχλωρικό οξύ στομάχου
2 <sup>η</sup> γραμμή	φαγοκύτταρα
	Φλεγμονή
	Πυρετός
	Ουσίες με αντιμικροβιακή δράση: ιντερφερόνες, συμπλήρωμα, διάφορες αντιμικροβιακές ουσίες στο πλάσμα του αίματος που καταστρέφουν τους οργανισμούς ή ενεργοποιούν τη φαγοκυττάρωση
	Χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από τα τραυματισμένα κύτταρα ή από τα μικρόβια και προσελκύουν φαγοκύτταρα
Ειδική Άμυνα: εντοπισμός του είδους του αντιγόνου → εξειδίκευση	
	Σε 2 <sup>η</sup> επαφή με το ίδιο το αντιγόνο, η αντίδραση είναι πιο έντονη → μνήμη
3 <sup>η</sup> γραμμή	Χυμική ανοσία
	Κυτταρική ανοσία

### Ερωτήσεις Βιβλίου σελ.: 44-45

- 1) Περιληπτικά : Παρακάμφθηκε το δέρμα, με τους ιδρωτοποιούς και τους σμηγματογόνους αδένες του. Η κεράτινη στιβάδα, το γαλακτικό οξύ, η λυσοζύμη, τα λιπαρά οξέα και η άμυνα από τους μη παθογόνους μικροοργανισμούς του δέρματός μας.

Οι μηχανισμοί που θα ενεργοποιηθούν τώρα είναι της 2<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας και μετά της 3<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας . Δηλαδή της 2<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας : η φαγοκυττάρωση, η φλεγμονώδης αντίδραση, ο πυρετός , η προπερδίνη και το συμπλήρωμα.

Της 3<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας : **Επειδή το αντιγόνο είναι βακτήριο**, θα ενεργοποιηθούν τα Β-λεμφοκύτταρα και θα δημιουργηθούν πλασματοκύτταρα και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Επίσης Τ λεμφοκύτταρα βοηθητικά, Τ λεμφοκύτταρα μνήμης και Τ λεμφοκύτταρα κατασταλτικά .
- 2) Περιληπτικά : Παρακάμφθηκε το δέρμα, με τους ιδρωτοποιούς και τους σμηγματογόνους αδένες του. Η κεράτινη στιβάδα, το γαλακτικό οξύ, η λυσοζύμη, τα λιπαρά οξέα και η άμυνα από τους μη παθογόνους μικροοργανισμούς του δέρματός μας.

Οι μηχανισμοί που θα ενεργοποιηθούν τώρα είναι της 2<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας και μετά της 3<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας . Δηλαδή της 2<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας : η φαγοκυττάρωση, η φλεγμονώδης αντίδραση, ο πυρετός , η προπερδίνη , το συμπλήρωμα και οι **ιντερφερόνες** επειδή το αντιγόνο είναι ιός.



Της 3<sup>ης</sup> γραμμής άμυνας : **Επειδή το αντιγόνο είναι ιός** , θα ενεργοποιηθούν τα Β- λεμφοκύτταρα και θα δημιουργηθούν πλασματοκύτταρα και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Επίσης Τ λεμφοκύτταρα βοηθητικά, **Τ λεμφοκύτταρα κυτταροτοξικά** , Τ λεμφοκύτταρα μνήμης και Τ λεμφοκύτταρα κατασταλτικά.

- 3) Γρηγορότερα μας προστατεύει η παθητική τεχνητή ανοσία (ορός) γιατί χορηγούμε έτοιμα αντισώματα για το συγκεκριμένο αντιγόνο που μας έχει μολύνει. Κατά τη φυσική ενεργητική ανοσία απαιτείται πρώτα αναγνώριση του αντιγόνου, ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος και παραγωγή αντισωμάτων μετά από μερικές ημέρες, εφόσον μιλάμε για πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση.
- 4) Σελ. 39-40 του βιβλίου  
Με την παθητική ανοσία χορηγούνται έτοιμα αντισώματα, τα οποία καταστρέφονται όμως μετά από μερικές ημέρες και έτσι ο οργανισμός δεν προστατεύεται πλέον από το συγκεκριμένο μικρόβιο. Η διάρκειά της είναι παροδική.  
Κατά την ενεργητική ανοσία (φυσική ή τεχνητή), ενεργοποιείται το ανοσοβιολογικό μας σύστημα, παράγονται αντισώματα και δημιουργούνται λεμφοκύτταρα μνήμης . Τα τελευταία ενεργοποιούνται σε επόμενη έκθεση του οργανισμού μας από το συγκεκριμένο αντιγόνο και έτσι δεν προλαβαίνουν τα εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Άρα προστατεύει για περισσότερο διάστημα.
- 5) Τα αντισώματα για το μικρόβιο Α, αρχίζουν να παράγονται νωρίτερα, φτάνουν σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις και μένουν στην κυκλοφορία του αίματος για περισσότερο χρονικό διάστημα. Αυτό συμβαίνει όταν έχουμε δεύτερη επαφή με το ίδιο το αντιγόνο- δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση σελ. 39 του βιβλίου.  
Ενώ η καμπύλη για το μικρόβιο Β, αντιστοιχεί σε πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση.