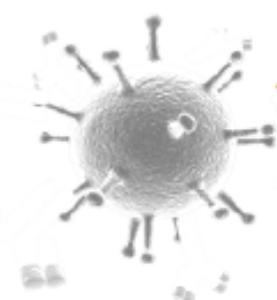


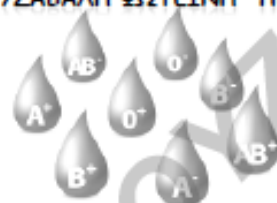


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

### ΑΙΜΑ



Δρ. ΒΟΥΖΑΒΑΛΗ ΞΩΤΕΙΝΗ ΠΤΕ 14.06

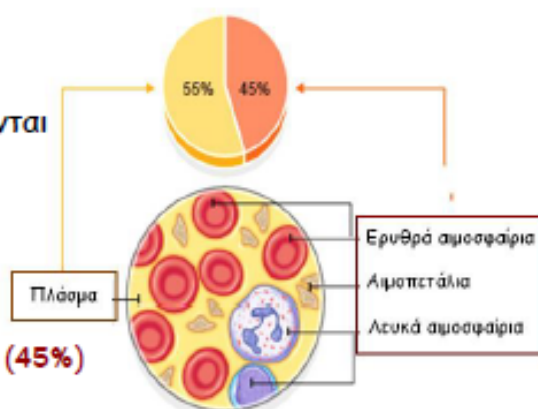


### Αίμα

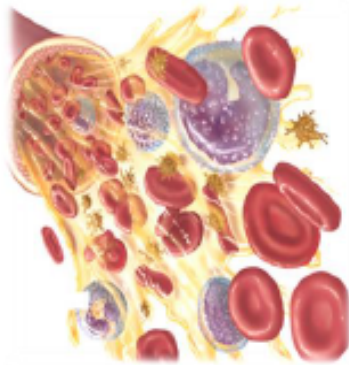
Το αίμα έχει όγκο περίπου 5 λίτρα

Αποτελείται:

- από το **πλάσμα (55%)**, το οποίο είναι:
  - νερό και μέσα του βρίσκονται
  - διαλυμένες πρωτεΐνες
  - ορμόνες
  - άλατα
  - άλλες θρεπτικές ουσίες
- από τα **έμμορφα στοιχεία (45%)** τα οποία είναι:
  - τα **ερυθρά αιμοσφαίρια**,
  - τα **λευκά αιμοσφαίρια** και
  - τα **αιμοπετάλια**



## Αίμα



### Το αίμα χρησιμεύει:

- στην μεταφορά του **οξυγόνου** και του **διοξειδίου του άνθρακα**
- στην μεταφορά των **θρεπτικών ουσιών**
  - στην μεταφορά των **άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού**
- στην **άμυνα** του οργανισμού με τα **Λευκά αιμοσφαίρια** και τα **αντισώματα**
- στην **αιμόσταση** με τα **αιμοπετάλια**

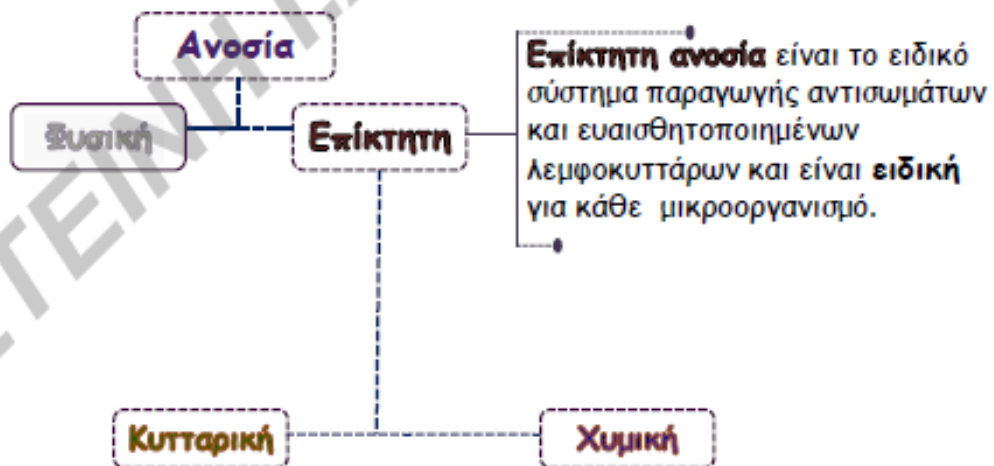
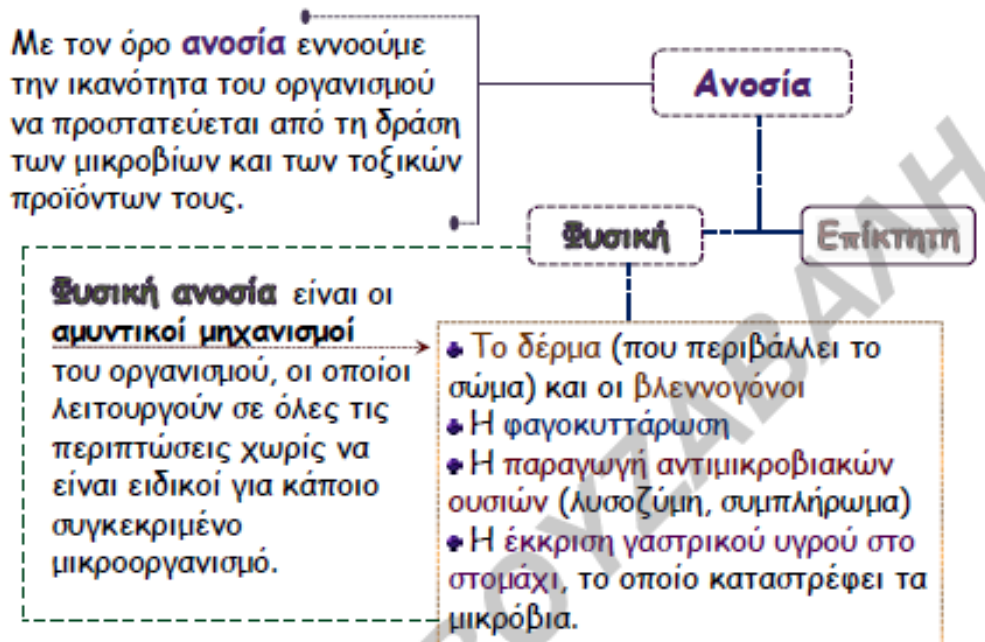
## ΑΝΟΣΙΑ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΝΟΣΙΑΣ

## ΑΝΟΣΙΑ-ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗ

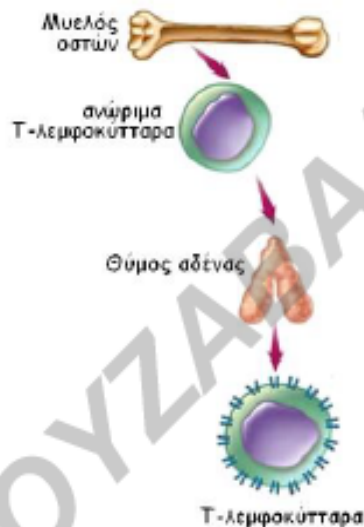
Με τον όρο **ανοσία** εννοούμε την ικανότητα του οργανισμού να προστατεύεται από τη δράση των μικροβίων και των τοξικών προϊόντων τους.



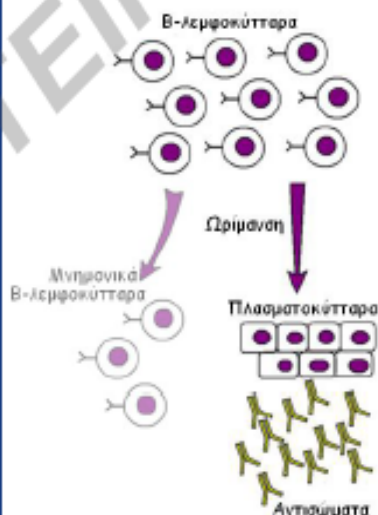
### Κυτταρική ανοσία

Για την **κυτταρική** ανοσία είναι υπεύθυνα τα **T-Λεμφοκύτταρα**, τα οποία έχουν περάσει από το **θύμο** αδένα σε προγενέστερα στάδια ωρίμανσής τους.

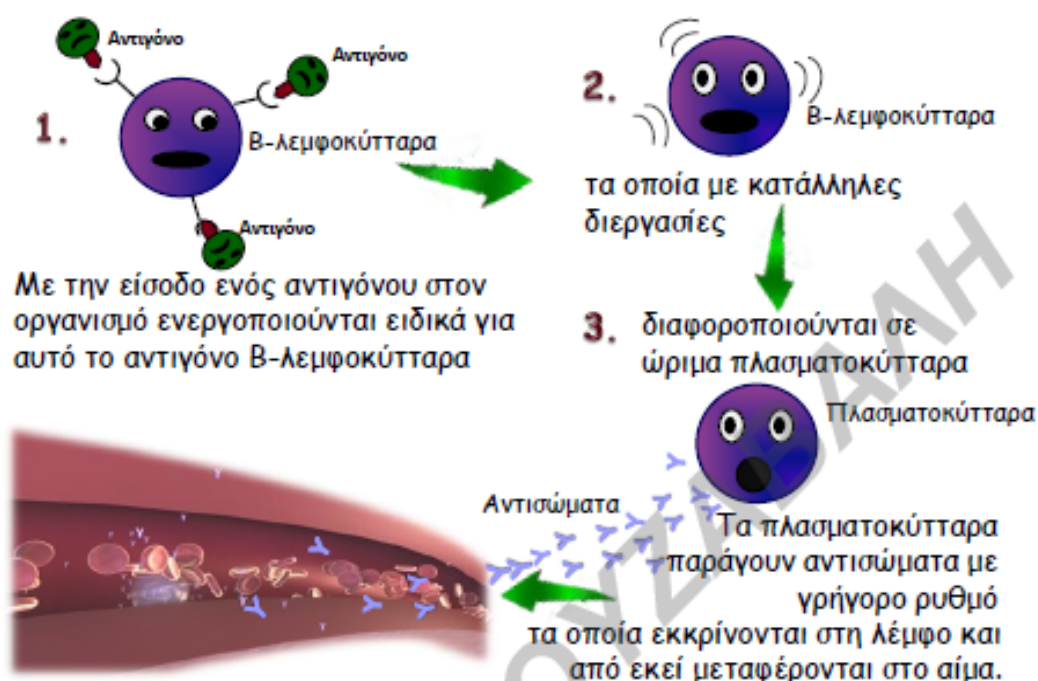
### T-Λεμφοκύτταρα



### Χυμική ανοσία



Για τη **χυμική** είναι υπεύθυνα τα **B-Λεμφοκύτταρα**, που δεν εξαρτώνται από το θύμο αδένα και τα οποία παράγουν τα **πλασματοκύτταρα**. Αυτά παράγουν τα **αντισώματα ή ανοσοσφαιρίνες**. Κάθε **πλασματοκύτταρο** παράγει **ένα μόνο είδος αντισώματος**. Κάθε **αντίσωμα** που παράγεται είναι **ειδικό για κάθε ξένη ουσία** που μπαίνει στον οργανισμό (αντιγόνο).



## Αντιγόνα

Τα αντιγόνα είναι ουσίες που όταν μπουν στον οργανισμό προκαλούν

- είτε τη δημιουργία αντισώματος
- είτε την ενεργοποίηση λεμφοκυττάρων ειδικών γι' αυτή την ουσία



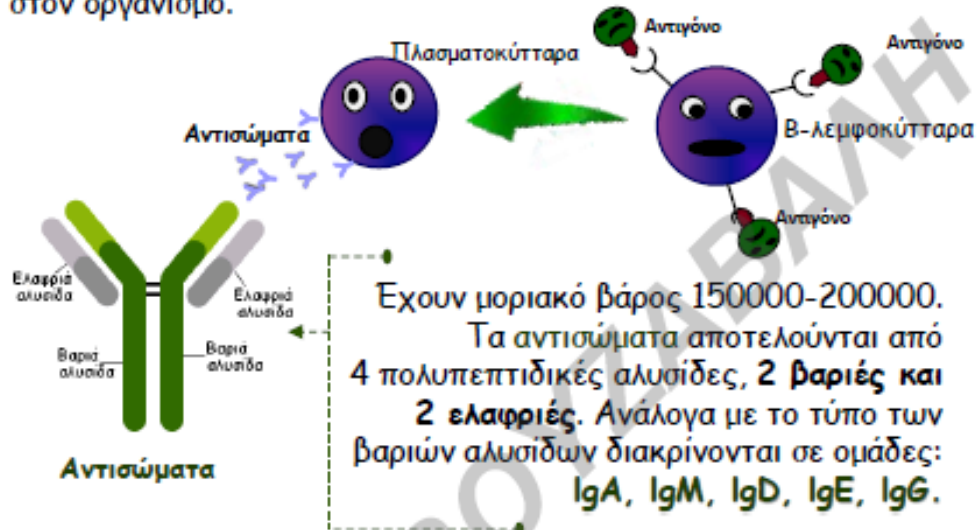
Για να είναι μια ουσία αντιγονική θα πρέπει:

- Να έχει μεγάλο μοριακό βάρος (πάνω από 8000).
- Να είναι πρωτεΐνη ή πολυσακχαρίτης.
- Να έχει χημικές ομάδες στο μόριο της, που δεν υπάρχουν σε ουσίες του οργανισμού (ξένη ουσία).



## Αντισώματα

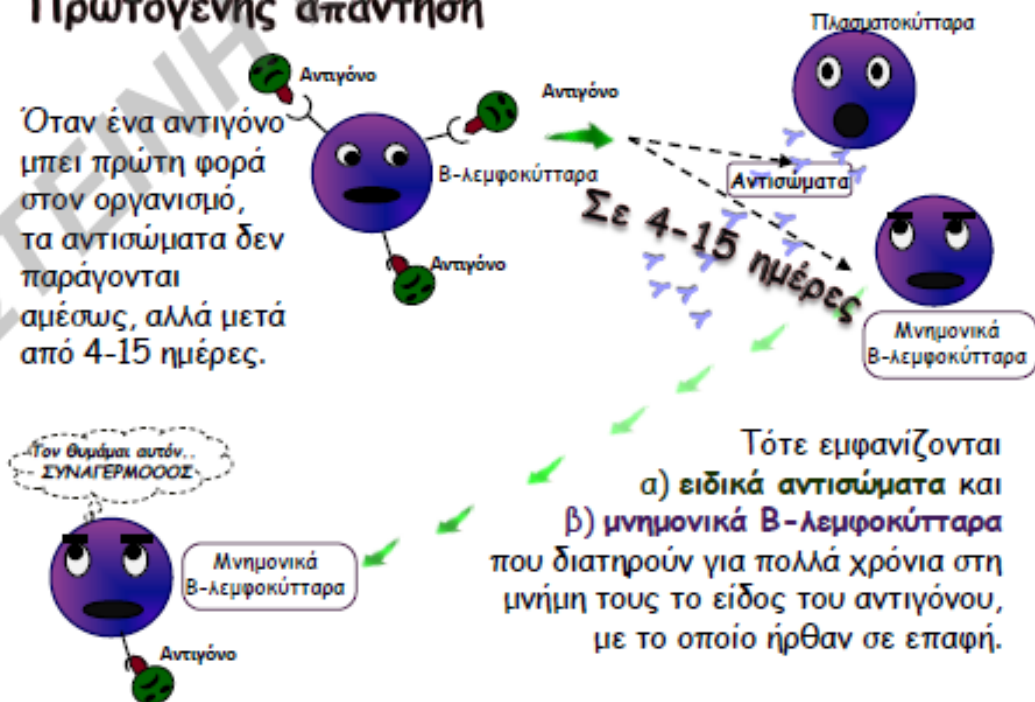
Τα αντισώματα είναι πρωτεΐνες (γ-σφαιρίνες) του αίματος, που παράγονται από τα Β-λεμφοκύτταρα μετά την είσοδο αντιγόνου στον οργανισμό.



11

## Πρωτογενής απάντηση

Όταν ένα αντιγόνο μπει πρώτη φορά στον οργανισμό, τα αντισώματα δεν παράγονται αμέσως, αλλά μετά από 4-15 ημέρες.



12

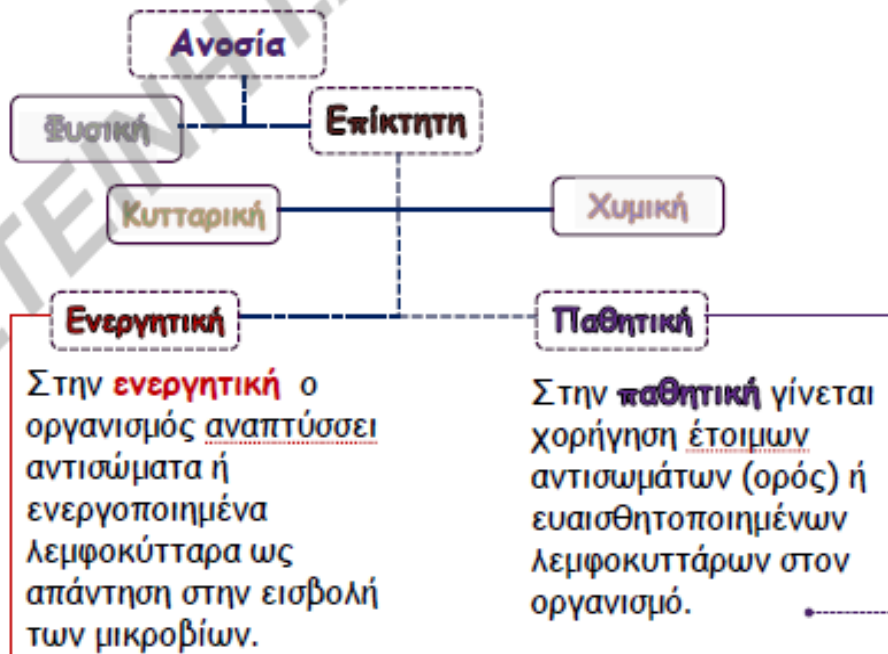
## Δευτερογενής απάντηση

Είναι η απάντηση του οργανισμού στην νέα είσοδο ενός αντιγόνου που είχε εισβάλλει στον οργανισμό κατά το παρελθόν. Σ' αυτήν καθοριστικό ρόλο παίζουν τα **μνημονικά κύτταρα** που κυκλοφορούν στο αίμα.



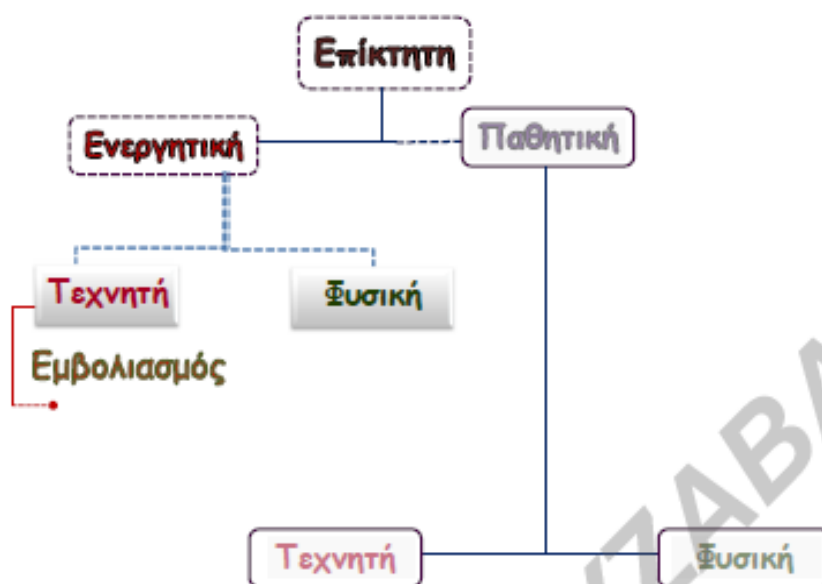
Η δευτερογενής απάντηση έχει διαφορές σε σχέση με την πρωτογενή:

- Αρχίζει αμέσως μετά την εκ νέου είσοδο του αντιγόνου
- Είναι πολύ ισχυρότερη από τη πρωτογενή και
- Παράγονται αντισώματα για πολλούς μήνες και όχι για λίγες εβδομάδες



33

34



15

## ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

Ο εμβολιασμός βασίζεται:

- ✖ στην ύπαρξη μνημονικών κυττάρων και
- ✖ στη δευτερογενή απάντηση του οργανισμού.

Γίνεται με σκοπό τη πρόκληση επίκτητης ανοσίας για ορισμένες νόσους χωρίς να έχει προσβληθεί ο οργανισμός από αυτές.

Οι ουσίες που εισάγονται στον οργανισμό για να προκληθεί ανοσία λέγονται **εμβόλια**.

Οι ιδιότητες που πρέπει να έχουν οι ουσίες αυτές είναι:

1. Να είναι ισχυρά αντιγόνα
2. Να μη βλάπτουν τον οργανισμό.

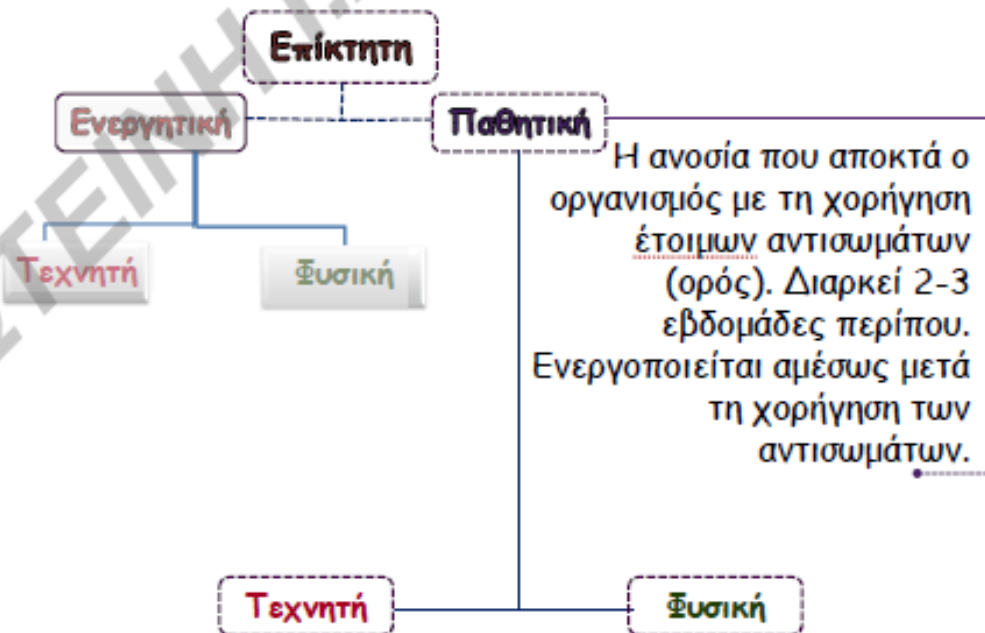
16



Ανάλογα με τις ουσίες που εισάγονται υπάρχουν 3 ομάδες εμβολίων:

- Χορήγηση **νεκρών μικροοργανισμών**. Αυτοί δεν προκαλούν νόσο, αλλά διατηρούν τα χημικά τους συστατικά (αντιγόνα).
- Χορήγηση **τοξινών μικροβίων**. Αυτές μετά από κατάλληλη χημική επεξεργασία χάνουν την τοξική τους δράση (γίνονται αβλαβείς για τον οργανισμό) αλλά διατηρούν την αντιγονική τους ιδιότητα.
- Χορήγηση **εξασθενημένων ζωντανών μικροοργανισμών**. Αυτοί δεν είναι τοξικοί, διατηρούν όμως την αντιγονικότητά τους.

17



18

## Α. Τεχνητή παθητική ανοσία

Τα **έτοιμα αντισώματα** χορηγούνται με την μορφή ορού, ο οποίος ονομάζεται **άνοσος ορός**.

Οι άνοσοι οροί χρησιμοποιούνται :

- για την πρόληψη ασθενειών όπως ο τέτανος, η αεριογόνος γάγγραινα και άλλες
- για θεραπευτικούς σκοπούς

Η παρασκευή των άνοσων ορών γίνεται:

1. από τον ορό αίματος ασθενών
  - που αρρώστησαν από μια συγκεκριμένη νόσο ή
  - είναι στο στάδιο της ανάρρωσης και έχουν στο αίμα τους τα αντίστοιχα αντισώματα.
2. από τον ορό υγιών ανθρώπων μετά από εμβολιασμό τους.

**Υπεράνοσος** ονομάζεται ο ορός που παρασκευάζεται από μίγμα ορών αίματος ασθενών με **μεγάλη περιεκτικότητα σε αντισώματα για συγκεκριμένο νόσημα**.

Μια άλλη μέθοδος παρασκευής ορών είναι,

3. η ενεργητική ανοσοποίηση κάποιου πειραματόζωου π.χ. αλόγου.

Με τη μέθοδο αυτή παρασκευάζεται ο αντιτετανικός ορός. Χορηγείται στο πειραματόζωο το μικρόβιο ή η τοξίνη του. Τα αντισώματα που θα δημιουργηθούν τα παίρνουμε έπειτα από αφαίμαξη από τον ορό του πειραματόζωου.

## Β. Φυσική παθητική ανοσία



Στο **έμβρυο** μεταδίδονται αντισώματα από την μητέρα του μέσω της κυκλοφορίας του **πλακούντα**.

Αντισώματα από τη μητέρα στο παιδί μεταφέρονται και κατά τον **Θηλασμό** της πρώτες μέρες τις ζωής του (πρωτόγαλα) αλλά και έπειτα με το γάλα της μητέρας.

Με τον τρόπο αυτό προστατεύεται το βρέφος από διάφορες λοιμώξεις τους πρώτους μήνες της ζωής του.



Η επίκτητη ενεργητική ανοσία αρχίζει τον 4<sup>ο</sup>-6<sup>ο</sup> μήνα της ζωής.

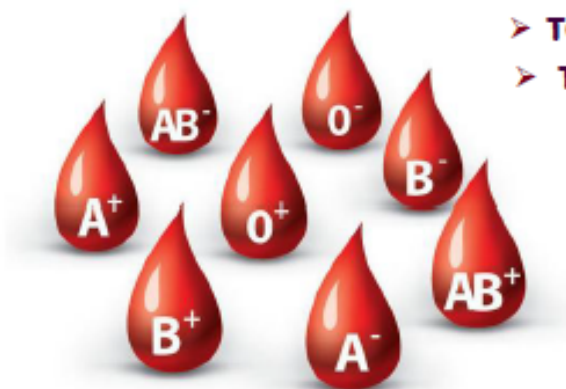
21

## ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Οι ομάδες αίματος είναι **συστήματα αντιγόνων** τα οποία βρίσκονται στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων και κληρονομούνται το ένα σύστημα ανεξάρτητα από το άλλο.

Σήμερα είναι γνωστά πολλά τέτοια συστήματα, τα σπουδαιότερα από αυτά είναι

- > το σύστημα **ABO** και
- > το σύστημα **Rhesus**.



22

**ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ABO**

Τα αντιγόνα που βρίσκονται πάνω στα ερυθρά αιμοσφαίρια ονομάζονται **συγκολλητινογόνα** και είναι δυο:

- το **A** και το **B**



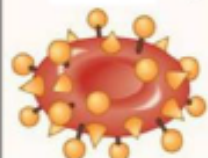

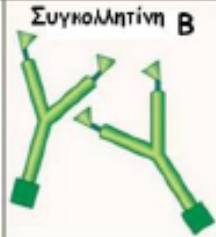
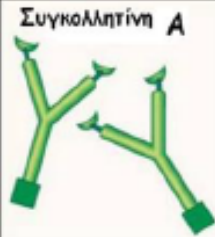


Αντίστοιχα με τα συγκολλητινογόνα των ερυθρών υπάρχουν και

- οι **συγκολλητίνες αντι-A** και **αντι-B** στο πλάσμα.

Οι συγκολλητίνες είναι αντισώματα τα οποία **συγκολλούν** τα ερυθρά που έχουν στην επιφάνεια τους το αντίστοιχο αντιγόνο.

Φυσιολογικά στο ίδιο άτομο δεν μπορεί να βρίσκεται η αντίστοιχη συγκολλητίνη με το συγκολλητινογόνο των ερυθρών του.

Με βάση την παρουσία των αντιγόνων και των αντισωμάτων τους καθορίζονται οι τέσσερις μεγάλες ομάδες αίματος:

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
	Ομάδα A	Ομάδα B	Ομάδα AB	Ομάδα O
Ερυθρά αιμοσφαίρια	Συγκολλητινογόνο <b>A</b> 	Συγκολλητινογόνο <b>B</b> 	Συγκολλητινογόνα <b>A και B</b> 	Κανένα Συγκολλητινογόνο 
Πλάσμα	Συγκολλητίνη <b>B</b> 	Συγκολλητίνη <b>A</b> 	Καμία Συγκολλητίνη 	Συγκολλητίνες <b>A και B</b> 



Τα ποσοστά της συχνότητας κατανομής των ομάδων στη **Λευκή φυλή** είναι:

**A=41%**      **B=9%**  
**AB=3%**      **O=47%**

Στους **Έλληνες** η αναλογία αυτή είναι:

**A=40%**      **B=14%**  
**AB=4%**      **O=42%**



### Προσδιορισμός της ομάδας αίματος ABO

Στηρίζεται στην ιδιότητα των ερυθρών να **συγκολλούνται** όταν έρχονται σε επαφή με τις **αντίστοιχες συγκολλητίνες**.

#### • Συγκόλληση

Συγκολλητινογόνα ερυθρών συγκολλούνται με τις αντίστοιχες συγκολλητίνες





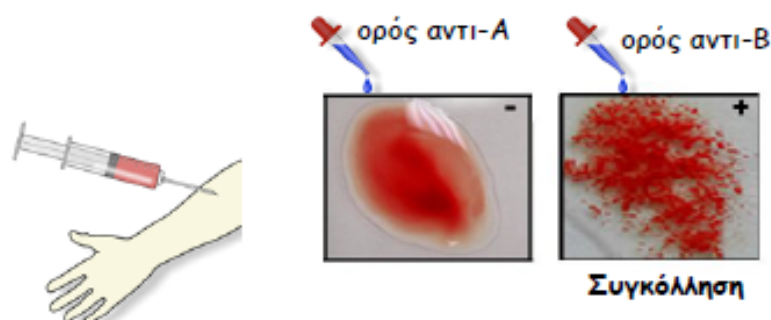
Φέρονται σε επαφή επάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα ή μέσα σε δοκιμαστικούς σωλήνες, το αίμα του ατόμου που εξετάζεται, διαδοχικά με ορό αντι-Α και με ορό αντι-Β.

Αν συγκολληθούν τα ερυθρά, όταν έρθουν σε επαφή με ορό αντι-Α, ενώ καμιά συγκόλληση δεν γίνεται με ορό αντι-Β, τότε το αίμα ανήκει στην ομάδα Α.



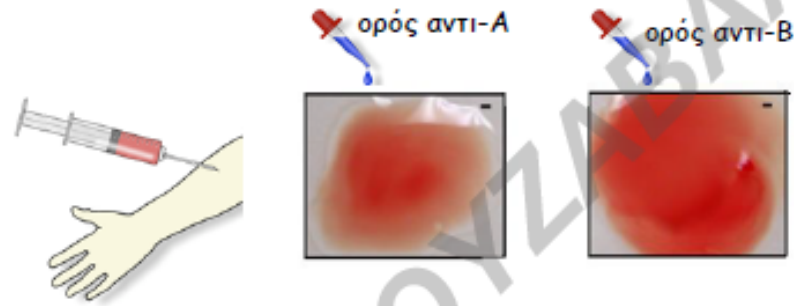
27

Εάν γίνει συγκόλληση των ερυθρών με τον ορό αντι-Β, ενώ δε γίνεται συγκόλληση με τον ορό αντι-Α, τότε το αίμα ανήκει στην ομάδα Β.



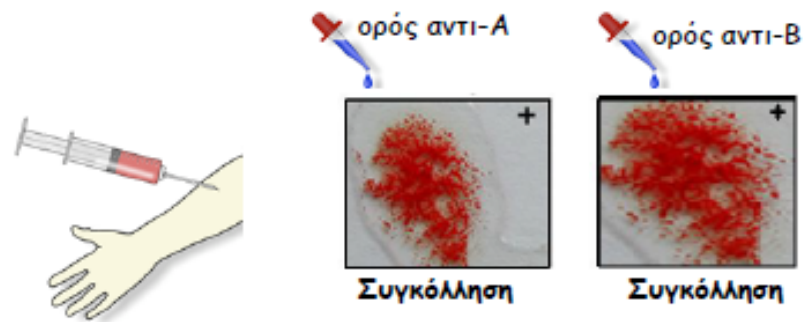
28

Αν δεν παρατηρηθεί καμιά συγκόλληση, τότε το αίμα ανήκει στην ομάδα **O**.



29

Αν παρατηρηθεί συγκόλληση και με τους δυο αντιορούς τότε το αίμα ανήκει στην ομάδα **AB**.



30

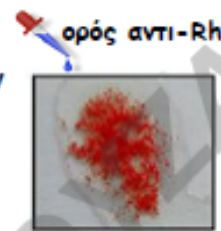
## ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ RHESUS

Τα ερυθρά αιμοσφαίρια εκτός από τα αντιγόνα Α και Β έχουν και άλλα αντιγόνα στην επιφάνεια τους όπως τον **παράγοντα Rhesus**.

Ο χαρακτηρισμός ενός ατόμου ως Rhesus θετικό ή αρνητικό στηρίζεται στην ανεύρεση αυτού του παράγοντα στα ερυθροκύτταρα του ατόμου.

Για το σκοπό αυτό στα ερυθρά του εξεταζόμενου ατόμου αναμειγνύεται μια σταγόνα ορού που περιέχει αντι-Rh αντισώματα.

Εάν τα ερυθρά συγκολληθούν



αυτό σημαίνει πως αυτά έχουν τον **παράγοντα Rhesus** και το άτομο χαρακτηρίζεται Rh θετικό (Rh+).

- ✦ Τα 85% των ατόμων της λευκής φυλής είναι Rh θετικά.
- ✦ Στα άτομα αυτά δεν υπάρχουν αντι-Rh συγκολλητίνες.
- ✦ **Αλλά και στα Rh αρνητικά άτομα δεν υπάρχουν αντι-Rh συγκολλητίνες.**

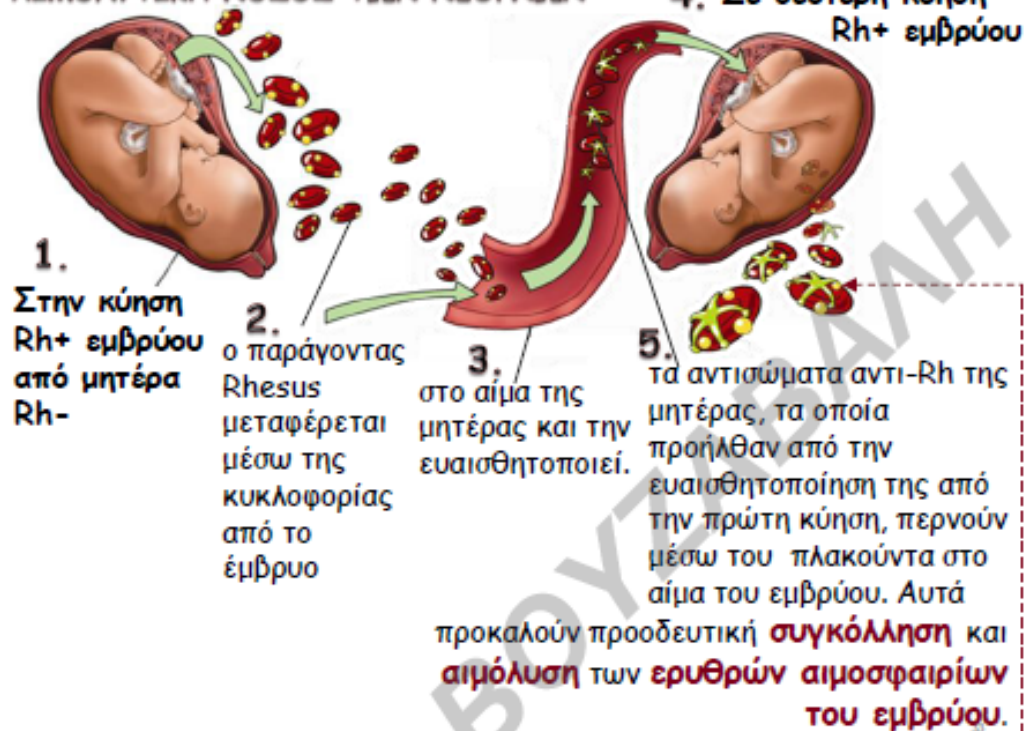
Οι συγκολλητίνες αντι-Rh δημιουργούνται **μόνο** εάν **ευαισθητοποιηθούν** τα άτομα **με την εισαγωγή** στον οργανισμό τους **Rh θετικών ερυθρών**. Αυτό μπορεί να συμβεί:

- από μεταγγίσεις με Rh+ αίμα ή
- σε κύηση Rh+ εμβρύου από Rh- μητέρα.

Οι αντι-Rh συγκολλητίνες διατηρούνται για 1-2 χρόνια και μετά εξαφανίζονται, τα άτομα όμως είναι πλέον ευαισθητοποιημένα.

Αυτό σημαίνει πως αν εισαχθούν Rh+ ερυθροκύτταρα στον οργανισμό τους θα σχηματισθούν ταχύτατα αντι-Rh αντισώματα.

### ΑΙΜΟΛΥΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ ΤΩΝ ΝΕΟΓΝΩΝ



Όσα έμβρυα επιζήσουν  
εμφανίζουν εξαιτίας της χολερυθρίνης που απελευθερώνεται από την καταστροφή των ερυθρών και καταστρέφει τα νευρικά κύτταρα (πυρηνικός ίκτερος):

1. μόνιμη διανοητική διαταραχή
2. ή βλάβη σε κινητικές περιοχές του εγκεφάλου

Η συνηθισμένη θεραπευτική αγωγή είναι η αντικατάσταση του αίματος του νεογνού με Rh- αίμα.

Αυτό γίνεται στις πρώτες εβδομάδες της ζωής έως ότου τα αντι-Rh αντισώματα καταστραφούν και το βρέφος να αναπτύξει τα δικά του Rh+ ερυθρά αιμοσφαίρια.

34