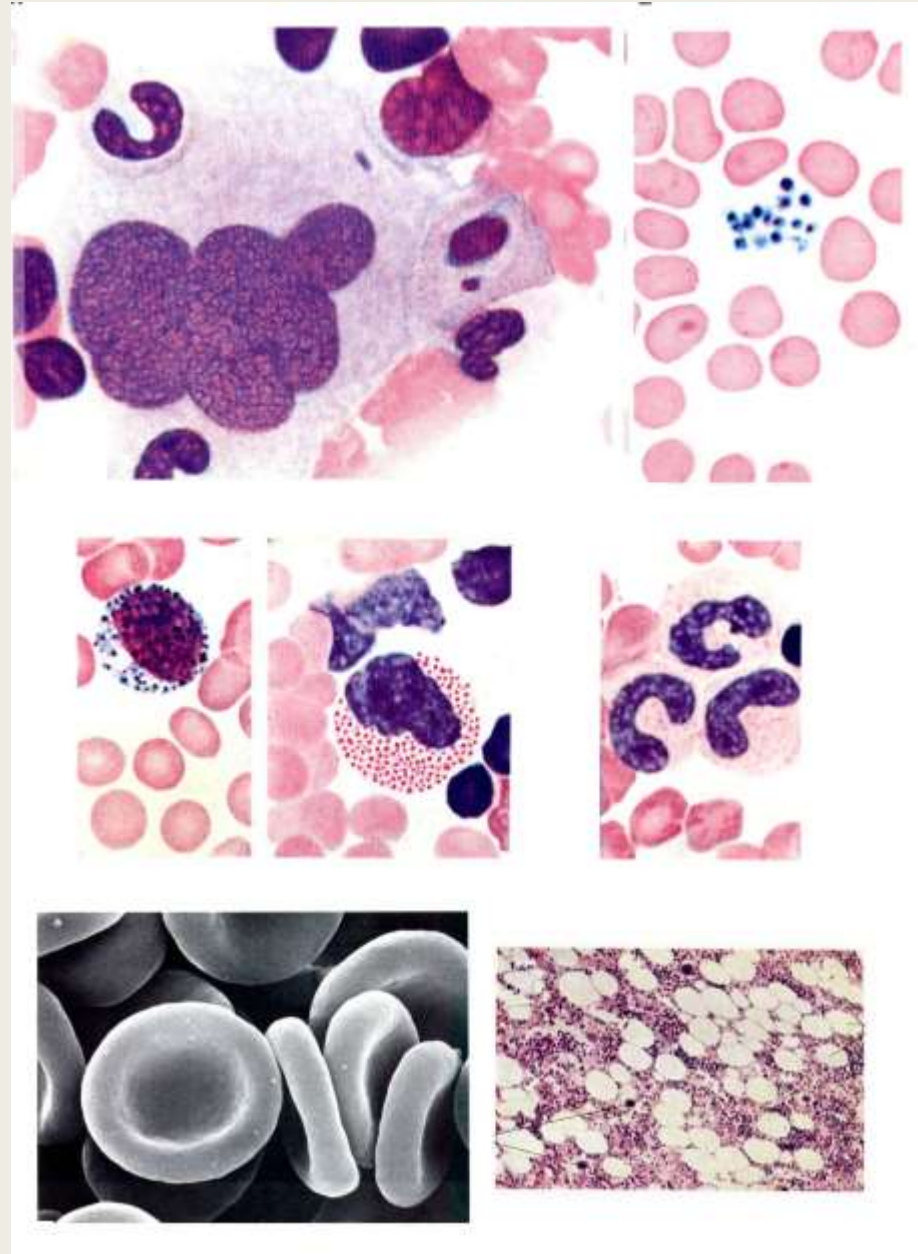


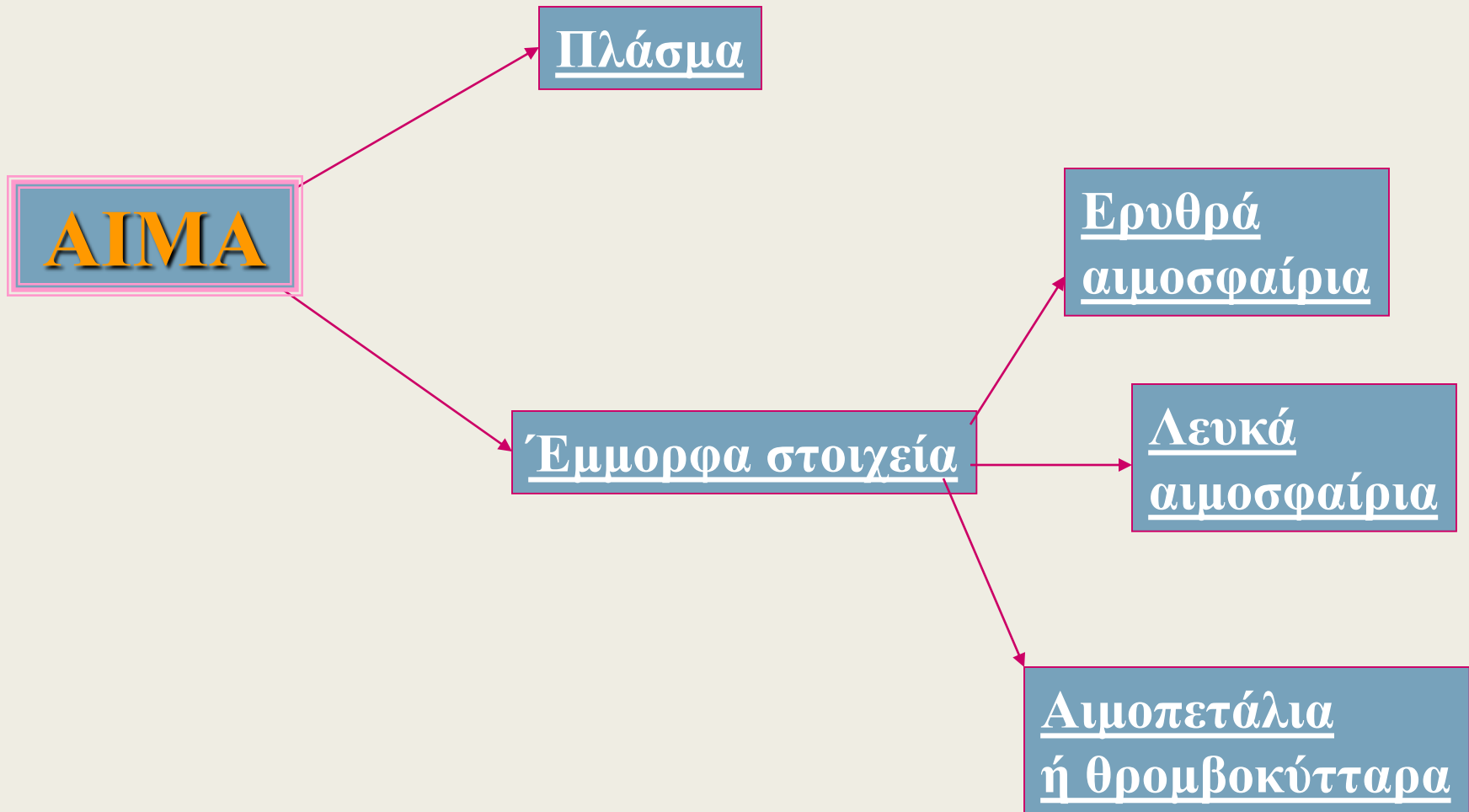
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

ΑΙΜΑ

# Το αίμα

- Έχει όγκο περίπου 5 λίτρα
- Αποτελείται από
  - Πλάσμα (55%)
    - Είναι νερό και διαλυμένες ουσίες
      - Πρωτεΐνες
      - Ορμόνες
      - Άλατα
      - Άλλες θρεπτικές ουσίες
  - Έμμορφα στοιχεία (45%)
    - Ερυθρά αιμοσφαίρια
    - Λευκά αιμοσφαίρια
    - Αιμοπετάλια

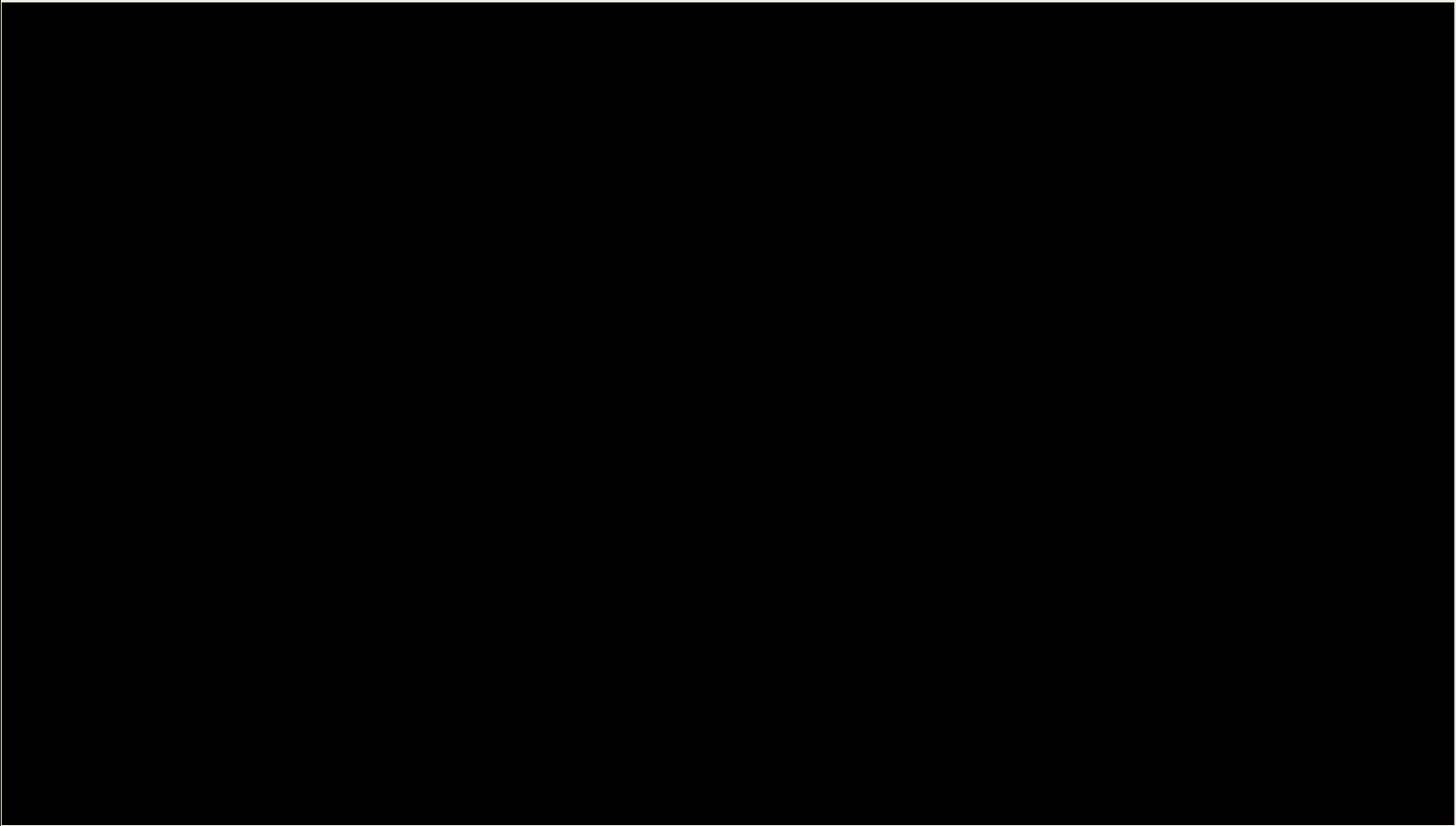




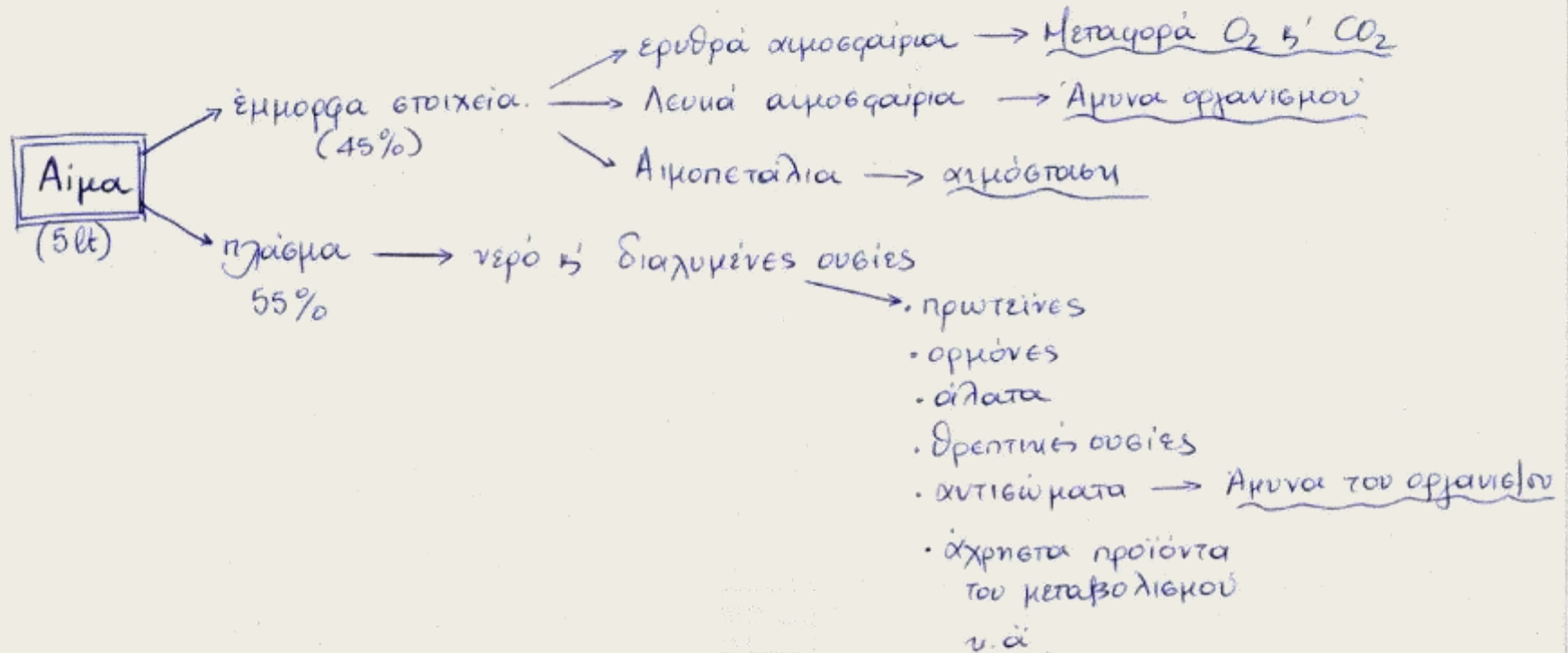
# Λειτουργίες του αίματος

- Το αίμα χρησιμεύει
  - Για την μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα
  - Για την μεταφορά θρεπτικών και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού
  - Για την άμυνα του οργανισμού (λευκά αιμοσφαίρια – αντισώματα)
  - Για την αιμόσταση (αιμοπετάλια – παράγοντες πήξεως)

# The Components of Blood and Their Importance

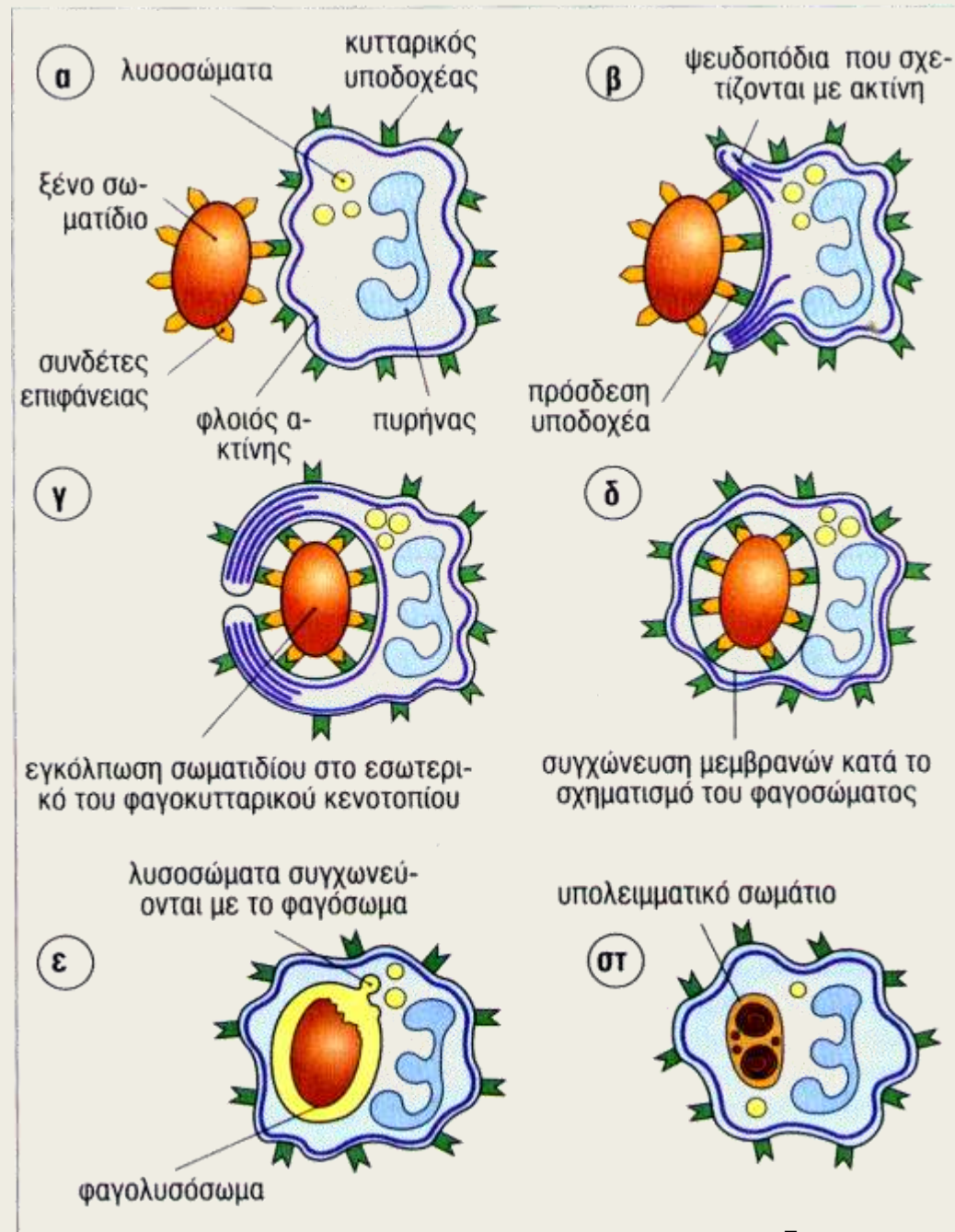


# ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ



# ΦΑΓΟΚΥΤΤΑΡΩΣΗ

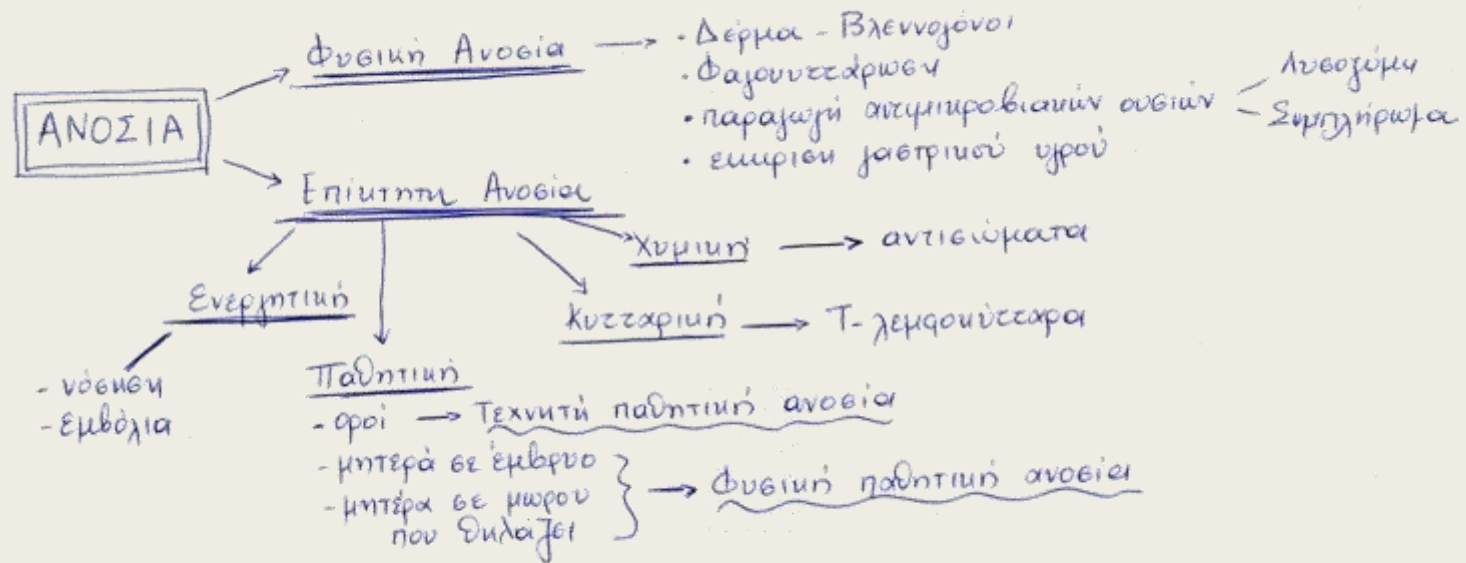
- Αναγνώριση
- Πρόσληψη
- Πέψη (καταστροφή με την έκκριση πρωτεολυτικών ενζύμων)
- Των ξένων εισβολέων



# Ανοσία

- Είναι η ικανότητα του οργανισμού να προστατεύεται από την δράση των μικροβίων και των τοξικών τους προϊόντων.
- Διακρίνεται σε:
  - *Φυσική*
  - *Επίκτητη*

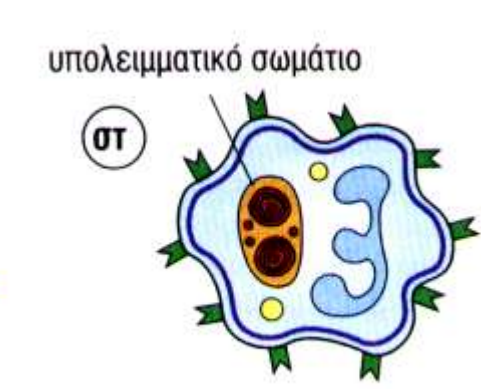
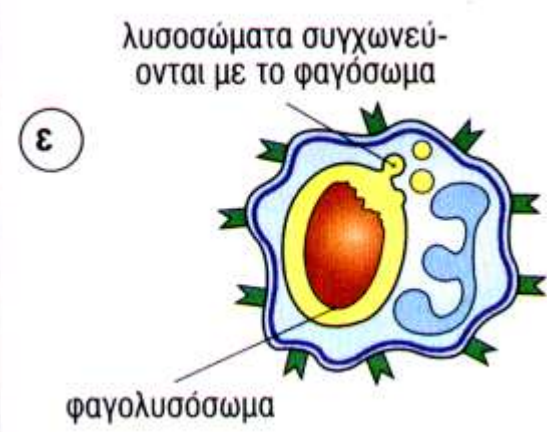
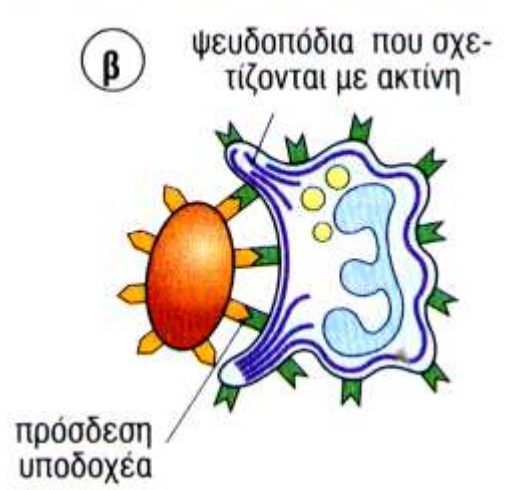
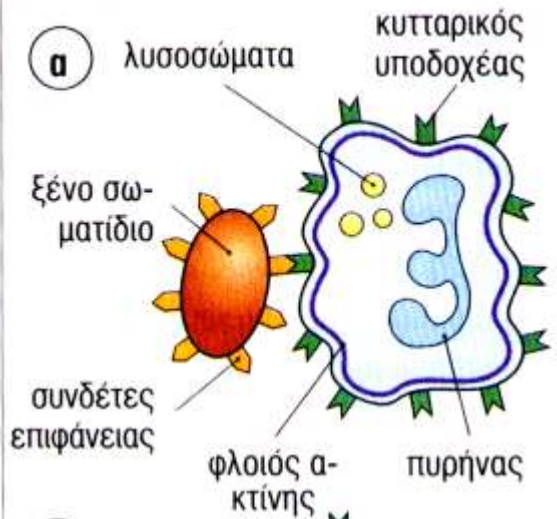
# ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΑΝΟΣΙΑΣ



Χυμική Ανοσία: Είσοδος αντιγόνου στον οργανισμό → Ενεργοποιεί ειδικών για το αντιγόνο, Β-λεμφοκύτταρα  
 ↓  
 Διαφοροποίηση Β-λεμφο σε ΠΛΑΣΜΑΤΟΚΥΤΤΑΡΑ  
 ↓  
 Έπιρροή αντιβιοτικών ειδικών για το αντιγόνο

# Φυσική ανοσία

- Πρόκειται για τους αμυντικούς μηχανισμούς του οργανισμού που
  - *Λειτουργούν σε όλες τις περιπτώσεις χωρίς να είναι ειδικοί για κάποιο συγκεκριμένο μικροοργανισμό*
- Αυτοί είναι:
  - *Το δέρμα και οι βλεννογόνοι*
  - *Η φαγοκυττάρωση*
  - *Η παραγωγή αντιμικροβιακών ουσιών (λυσοζύμη, συμπλήρωμα)*
  - *Η έκκριση γαστρικού υγρού στο στομάχι*





## The Process Of Phagocytosis



# The Humoral Immune Response - Immunology Animations



# Επίκτητη ανοσία

- Είναι το ειδικό σύστημα παραγωγής αντισωμάτων και ευαισθητοποιημένων λευκοκυττάρων και είναι ειδική για κάθε μικροοργανισμό
- Διακρίνεται σε
  - *Ενεργητική*
    - Κατά την ανοσία αυτή ο οργανισμός αναπτύσσει αντισώματα ή ενεργοποιημένα λεμφοκύτταρα σαν απάντηση στην εισβολή μικροβίων
  - *Παθητική*
    - Κατά την ανοσία αυτή γίνεται χορήγηση έτοιμων αντισωμάτων (ορός) ή ευαισθητοποιημένων λεμφοκυττάρων στον οργανισμό

# Χυμική και κυτταρική ανοσία

## ■ Η επίκτητη ανοσία διακρίνεται επίσης σε:

### - *Χυμική*

- Υπεύθυνα είναι τα Β-λεμφοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα, τα οποία παράγουν με την σειρά τους αντισώματα ή ανοσοσφαιρίνες
- Κάθε πλασματοκύτταρο παράγει ένα μόνο είδος αντισώματος ειδικό για κάθε ξένη ουσία – αντιγόνο
- Με την είσοδο του αντιγόνου στον οργανισμό ενεργοποιούνται ειδικά για αυτό Β- λεμφοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε ώριμα πλασματοκύτταρα
- Αυτά παράγουν αντισώματα με γρήγορο ρυθμό, τα οποία εκκρίνονται στην λέμφο και από εκεί μεταφέρονται στο αίμα

### - *Κυτταρική*

- Υπεύθυνα είναι τα Τ-λεμφοκύτταρα, τα οποία
- Έχουν περάσει από το θύμο αδένα σε προγενέστερα στάδια της ωρίμανσης τους

# Αντιγόνα

- Είναι ουσίες που όταν μπουν στον οργανισμό προκαλούν είτε τη δημιουργία αντισώματος, είτε την ενεργοποίηση λεμφοκυττάρων ειδικών για αυτή την ουσία
- Για να χαρακτηριστεί μια ουσία αντιγονική πρέπει:
  - Να έχει μεγάλο μοριακό βάρος (>8000)
  - Να είναι πρωτεΐνη ή πολυσακχαρίτης
  - Να έχει χημικές ομάδες στο μόριο της, που δεν υπάρχουν σε ουσίες του οργανισμού

# ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ

- Είναι πρωτεΐνες του αίματος (ανοσοσφαιρίνες) που παράγονται από τα Β- λεμφοκύτταρα μετά την είσοδο του αντιγόνου στον οργανισμό.
- Έχουν μοριακό βάρος 150000-900000
- Αποτελούνται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
  - 2 βαριές και
  - 2 ελαφριές
- Διακρίνονται σε 5 ομάδες ανάλογα με τον τύπο των βαριών αλυσίδων :
  - *IgA, IgM, IgD, IgE, IgG*

# Πρωτογενής απάντηση

- Παρατηρείται όταν ένα αντιγόνο μπει πρώτη φορά στον οργανισμό
- Τα αντίστοιχα αντισώματα δεν παράγονται αμέσως αλλά μετά από 4-15 ημέρες
- Τότε εμφανίζονται:
  - *Ειδικά αντισώματα*
  - *Μνημονικά Β-λεμφοκύτταρα*
    - Αυτά διατηρούν για πολλά χρόνια στην μνήμη τους το είδος του αντιγόνου με το οποίο ήρθαν σε επαφή

# Δευτερογενής απάντηση

- Είναι η απάντηση του οργανισμού στην νέα είσοδο ενός αντιγόνου που είχε εισβάλλει στον οργανισμό κατά το παρελθόν
- Σε αυτή παίζουν καθοριστικό ρόλο τα μνημονικά κύτταρα που κυκλοφορούν στο αίμα
- Έχει τις παρακάτω διαφορές με την πρωτογενή ανοσολογική απάντηση:
  - Αρχίζει αμέσως μετά την εκ νέου είσοδο του αντιγόνου
  - Είναι πολύ ισχυρότερη από την πρωτογενή
  - Παράγονται αντισώματα για πολλούς μήνες και όχι για λίγες εβδομάδες

# ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

## Πρωτογενής Ανοσοποιητική Απάντηση

Είσοδος αντιγόνου για 1<sup>η</sup> φορά στον οργανισμό  $\xrightarrow{4-15 \text{ μέρες}}$

- Είδη αντιβodies
- Μητρικοί κυττάρια  
↓  
Διατηρούν ... για πολλά χρόνια στην μνήμη τους το είδος του αντιγόνου που ήρθαν σε επαφή.

## Δευτερογενής Ανοσοποιητική Απάντηση

Είσοδος αντιγόνου για 2<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup> ... φορά στον οργανισμό  $\longrightarrow$

- Άμεση ενεργοποίηση μητρικών κυττάρων  
↓
- αρχίζει αμέσως μετά την 2<sup>η</sup> ή 3<sup>η</sup> είσοδο του αντιγόνου
- είναι ισχυρότερη από την πρωτογενή
- παράγονται αντιβodies για πολλούς μήνες όχι για λίγες βδομάδες.

# Εμβολιασμός

- Βασίζεται στην ύπαρξη μνημονικών κυττάρων και στην δευτερογενή απάντηση
- Γίνεται με σκοπό την πρόκληση επίκτητης ανοσίας για ορισμένες νόσους
  - *Χωρίς να έχει προσβληθεί ο οργανισμός από αυτές*
- Οι ουσίες που εισέρχονται στον οργανισμό για να προκληθεί ανοσία λέγονται **εμβόλια**
- Τα εμβόλια πρέπει να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:
  - *Να είναι ισχυρά αντιγόνα*
  - *Να μην βλάπτουν τον οργανισμό*
- Τα εμβόλια είναι τριών ειδών ανάλογα με τις ουσίες που εισάγονται στον οργανισμό:
  - *Χορήγηση νεκρών μικροοργανισμών*
    - *Δεν προκαλούν νόσο*
    - *Διατηρούν τα χημικά τους συστατικά (αντιγόνα)*
  - *Χορήγηση τοξινών μικροβίων*
    - *Μετά από κατάλληλη χημική επεξεργασία χάνουν την τοξική τους δράση αλλά διατηρούν την αντιγονική τους ιδιότητα*
  - *Χορήγηση εξασθενημένων ζωντανών μικροοργανισμών*
    - *Δεν είναι τοξικοί*
    - *Διατηρούν όμως την αντιγονικότητά τους*

# Παθητική ανοσία

- Είναι η ανοσία που αποκτά ο οργανισμός με την χορήγηση έτοιμων αντισωμάτων.
- Διαρκεί περίπου 2-3 βδομάδες
- Ενεργοποιείται αμέσως μετά την χορήγηση των αντισωμάτων
- Διακρίνεται σε:
  - *Τεχνητή παθητική ανοσία*
  - *Φυσική παθητική ανοσία*

# Τεχνητή παθητική ανοσία

- Τα έτοιμα αντισώματα χορηγούνται με την μορφή ορού – ονομάζεται άνοσος ορός
- Οι άνοσοι οροί χρησιμοποιούνται :
  - για την πρόληψη ασθενειών όπως τέτανος, αεριογόνος γάγγραινα, και
  - για θεραπευτικούς σκοπούς
- Η παρασκευή τους γίνεται:
  - Από ορό αίματος ασθενών,
    - που αρρώστησαν από την συγκεκριμένη νόσο ή
    - είναι στο στάδιο ανάρρωσης και
    - έχουν στο αίμα τους τα αντίστοιχα αντισώματα
  - Από ορό υγιών ανθρώπων μετά τον εμβολιασμό τους
  - Από ορό μετά την ενεργητική ανοσοποίηση κάποιου πειραματόζωου π.χ. αλόγου – έτσι παράγεται ο αντιτετανικός ορός
    - Χορηγείται στο πειραματόζωο ο μικροοργανισμός ή η τοξίνη του
    - Τα αντισώματα που θα δημιουργηθούν τα παίρνουμε μετά από αφάιμαξη από τον ορό του πειραματόζωου

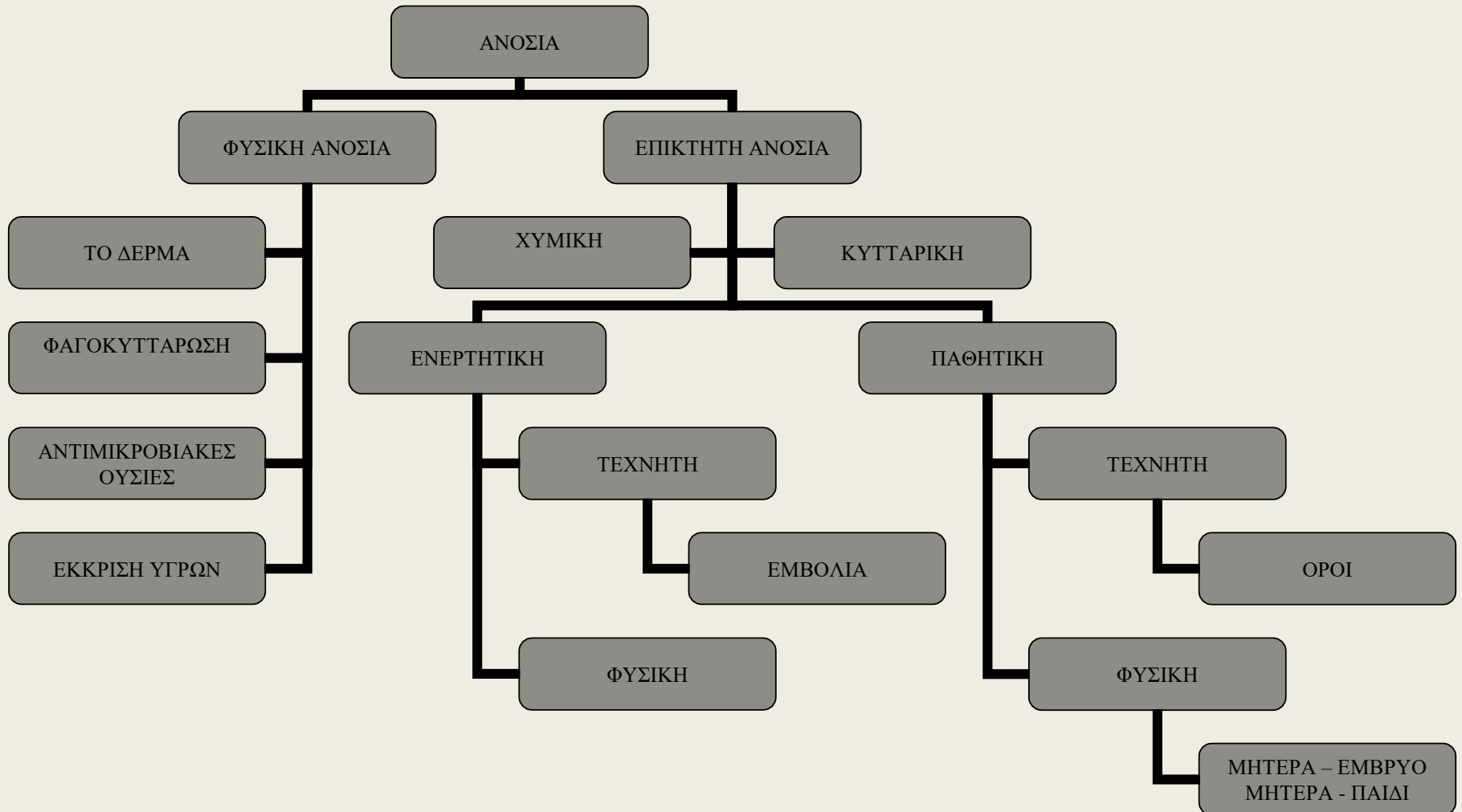
# Υπεράνοσος ορός

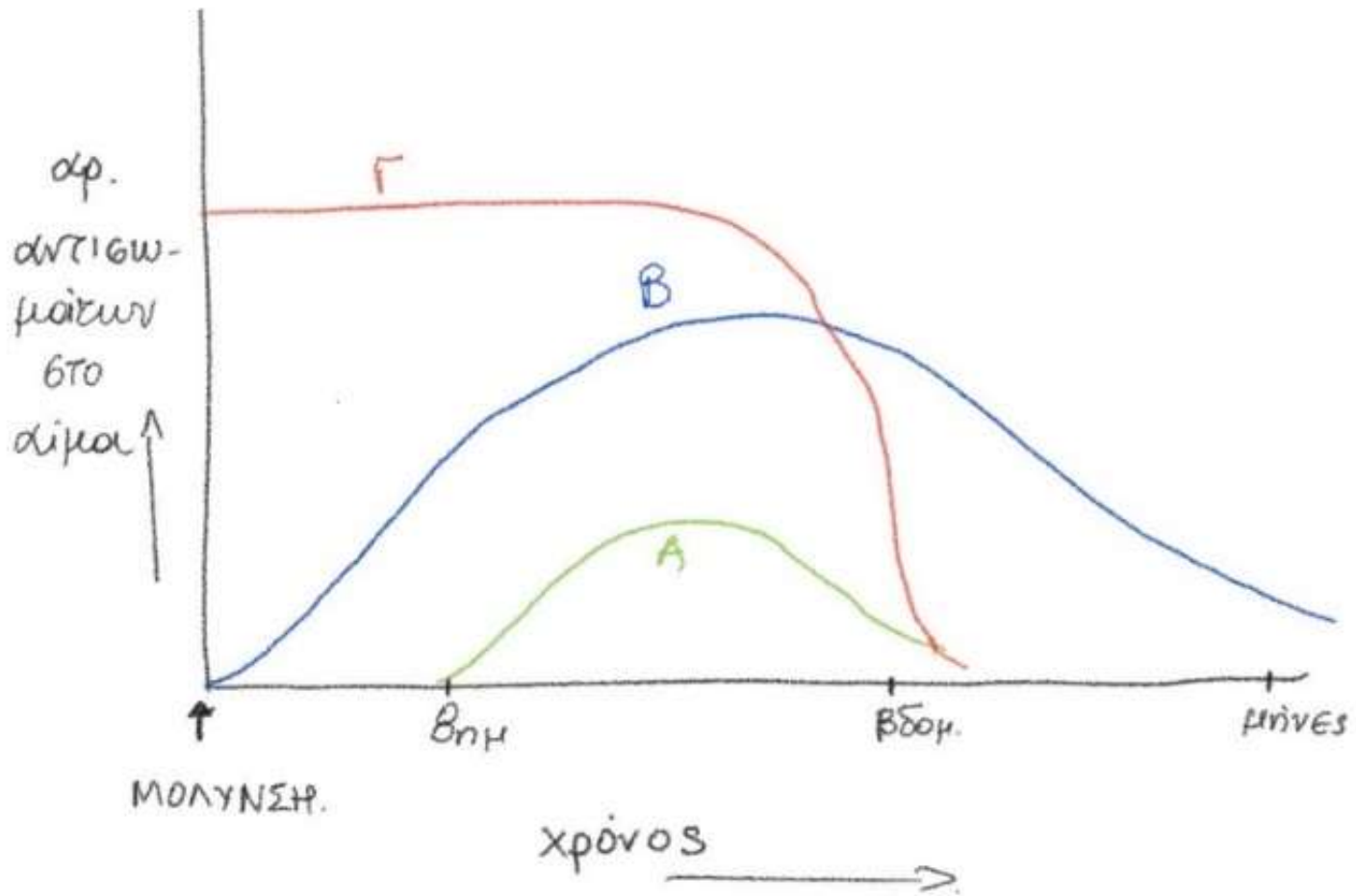
- Είναι ο ορός που παρασκευάζεται από μίγμα ορών αίματος ασθενών με μεγάλη περιεκτικότητα σε αντισώματα για συγκεκριμένο νόσημα

# Φυσική παθητική ανοσία

- Στο έμβρυο μεταδίδονται αντισώματα από την μητέρα του μέσω του πλακούντα
- Αντισώματα από την μητέρα στο παιδί μεταφέρονται με τον θηλασμό
  - *Με το πρωτόγαλα*
  - *Αλλά και έπειτα με το γάλα της μητέρας*
- Με την φυσική παθητική ανοσία το βρέφος προστατεύεται 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

# ΑΝΟΣΙΑ





# Ομάδες αίματος

- Πρόκειται για συστήματα αντιγόνων που βρίσκονται στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων
- Κληρονομούνται το ένα σύστημα ανεξάρτητα από το άλλο
- Είναι γνωστά πολλά συστήματα ομάδων αίματος
- Τα σπουδαιότερα είναι:
  - *Το σύστημα ABO και*
  - *Το σύστημα Rhesus*

# Ομάδες αίματος συστήματος ABO

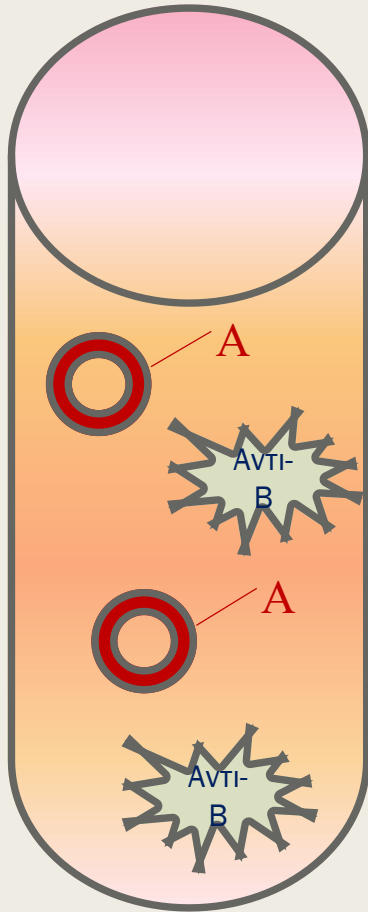
- Τα αντιγόνα που βρίσκονται στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων ονομάζονται συγκολλητινογόνα και είναι δύο το A και B
- Αντίστοιχα με τα συγκολλητινογόνα των ερυθρών υπάρχουν και οι συγκολλητίνες αντι-A και αντι-B στο πλάσμα
- Πρόκειται για αντισώματα που συγκολλούν τα ερυθρά που έχουν στην επιφάνεια τους το αντίστοιχο αντιγόνο
- Φυσιολογικά στο ίδιο άτομο δεν μπορεί να βρίσκεται η αντίστοιχη συγκολλητίνη με το συγκολλητινογόνο των ερυθρών του.

# ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΒΟ

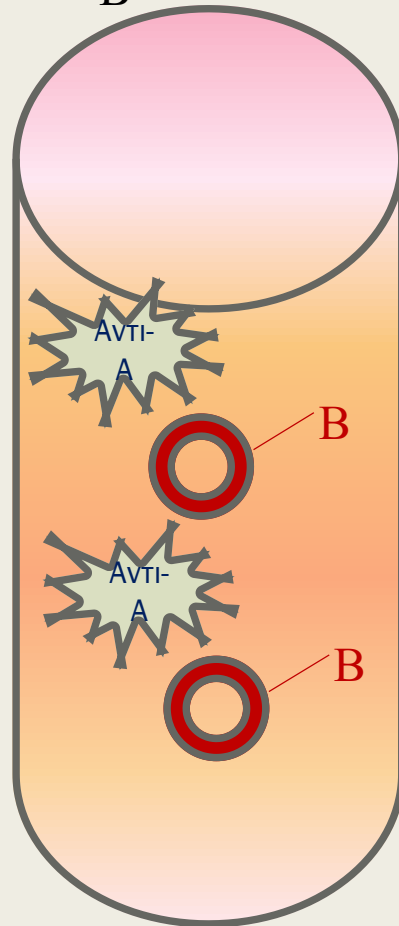
	A (41%)	B(9%)	AB (3%)	O (47%)
A	+	-	+	-
B	-	+	+	-
ΑΝΤΙ Α	-	+	-	+
ΑΝΤΙ Β	+	-	-	+
	40%	14%	4%	42%

# ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΑΒΟ

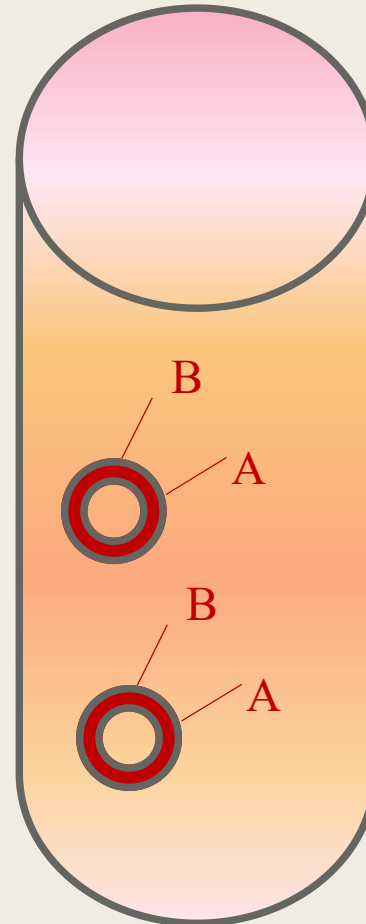
ΟΜΑΔΑ  
Α



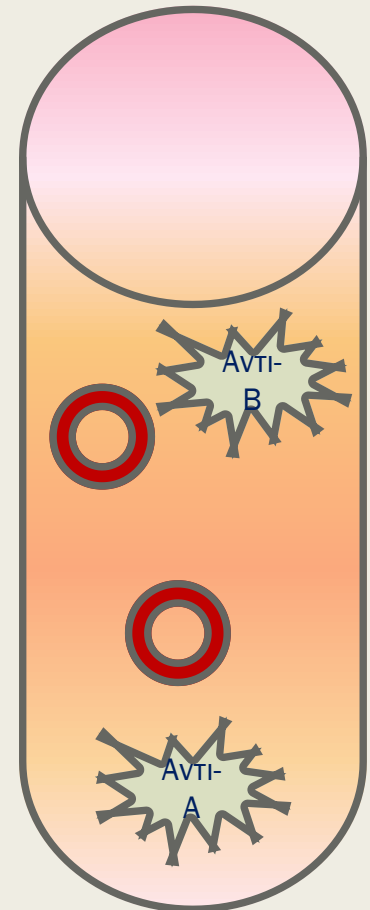
ΟΜΑΔΑ  
Β



ΟΜΑΔΑ ΑΒ



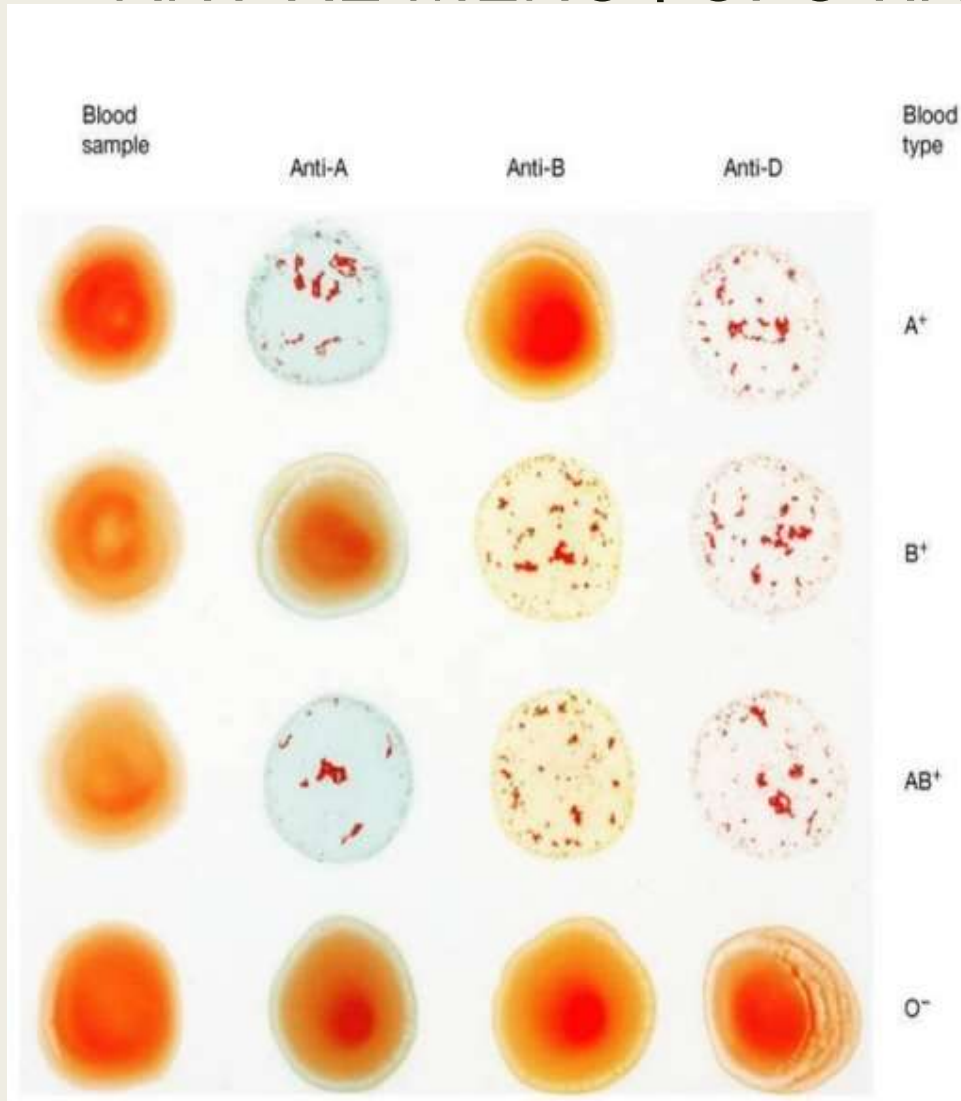
ΟΜΑΔΑ  
Ο



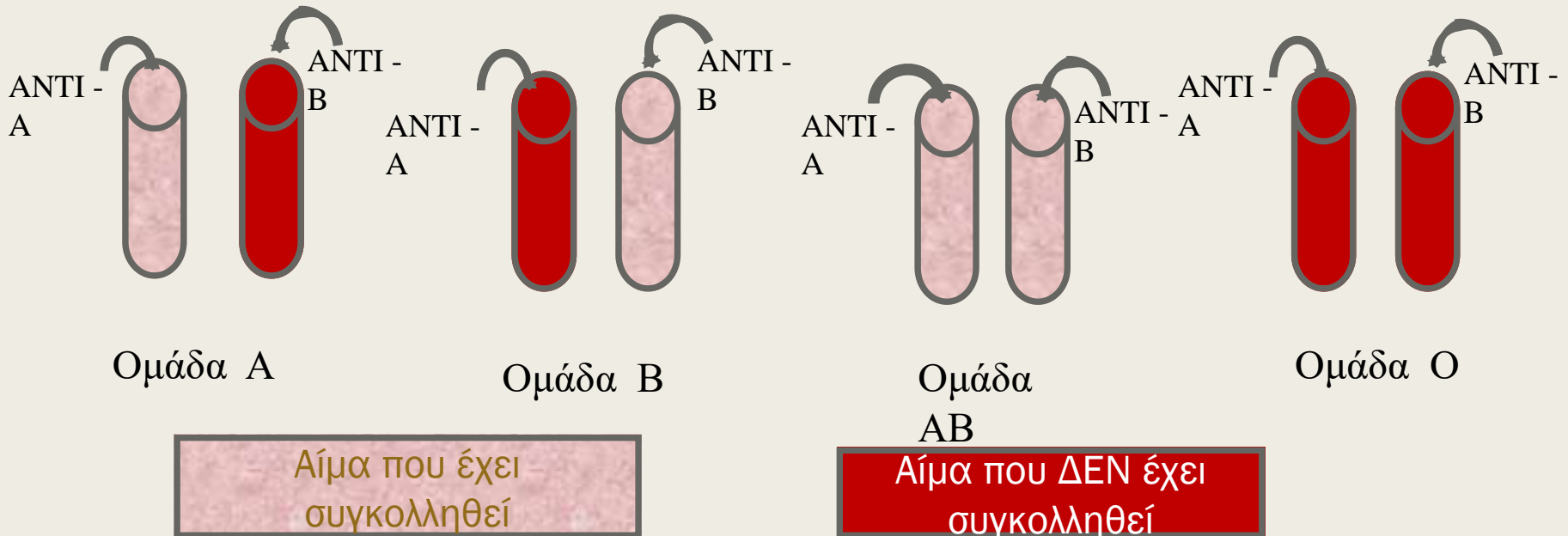
# Προσδιορισμός της ομάδας αίματος ABO

- Στηρίζεται στην ιδιότητα των ερυθρών να συγκολλούνται όταν έρχονται σε επαφή με τις αντίστοιχες συγκολλητίνες
- Φέρονται σε επαφή σε αντικειμενοφόρο πλάκα ή μέσα σε δοκιμαστικούς σωλήνες
- Το αίμα του ατόμου εξετάζεται διαδοχικά με ορό αντιΑ, αντιΒ.
  - Αν συγκολληθούν τα ερυθρά με αντιΑ και όχι με αντιΒ το αίμα ανήκει στην **ομάδα Α**
  - Αν συγκολληθούν τα ερυθρά με αντιΒ και όχι με αντιΑ το αίμα ανήκει στην **ομάδα Β**
  - Αν συγκολληθούν τα ερυθρά και με αντιΑ και με αντιΒ το αίμα ανήκει στην **ομάδα ΑΒ**
  - Αν δεν συγκολληθούν τα ερυθρά ούτε με αντιΑ και ούτε με αντιΒ το αίμα ανήκει στην **ομάδα Ο**

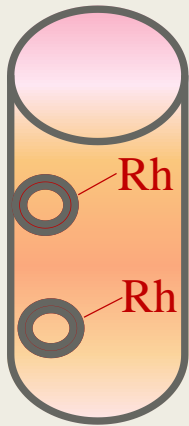
# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΜΑΔΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΟ ΠΛΑΚΑ



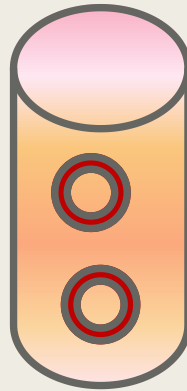
# Προσδιορισμός της ομάδας αίματος ABO



# Ομάδες αίματος του συστήματος Rhesus



Ομάδα  
Rhesus  
θετικό

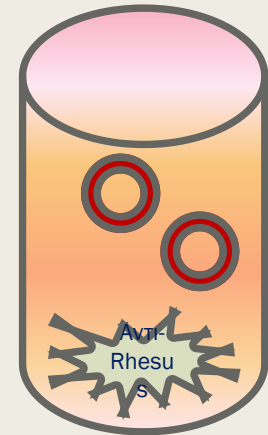


Ομάδα  
Rhesus  
αρνητικό

- Τα ερυθρά έχουν στην κυτταρική τους επιφάνεια και άλλα αντιγόνα όπως ο παράγοντας Rhesus
- Η ύπαρξη ή όχι του παράγοντα Rhesus χαρακτηρίζει και το άτομο ως Rhesus αρνητικό ή Rhesus θετικό
- Για τον σκοπό αυτό τα ερυθρά του ατόμου εξετάζονται με ορό που περιέχει αντι-Rh αντισώματα. Αν συγκολληθούν το άτομο χαρακτηρίζεται ως Rhesus θετικό
- Το 85% των ατόμων της λευκής φυλής είναι Rhesus θετικά

# Ευαισθητοποίηση Rh<sup>-</sup> αρνητικών ατόμων

- Συγκολλητίνες αντί-Rh δεν ανευρίσκονται στο ορό των Rh<sup>+</sup> ατόμων αλλά ούτε στα φυσιολογικά Rh<sup>-</sup> άτομα.
- Αντί-Rh συγκολλητίνες θα δημιουργηθούν μόνο μετά από εισαγωγή Rh<sup>+</sup> ερυθρών σε Rh<sup>-</sup> άτομα.
- Μεταγγίσεις με Rh<sup>+</sup> αίμα
- Κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου από Rh<sup>-</sup> μητέρα
- Οι αντί-Rh συγκολλητίνες διατηρούνται για 1-2 χρόνια, όμως τα άτομα είναι ευαισθητοποιημένα
  - Δηλαδή αμέσως μετά την είσοδο Rh<sup>+</sup> ερυθρών στον οργανισμό τους θα σχηματιστούν ταχύτατα αντί-Rh αντισώματα



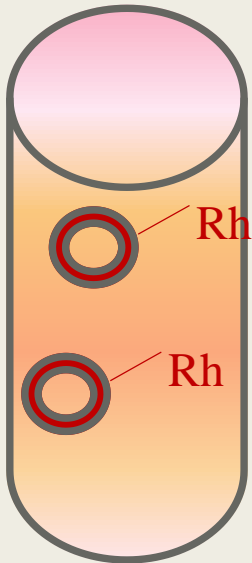
Ομάδα Rhesus  
αρνητικό  
ευαισθητοποιημένο

# Η αιμολυτική νόσος των νεογνών

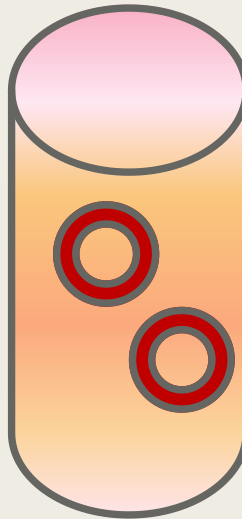
- Στην κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου από Rh<sup>-</sup> μητέρα, ο παράγοντας μεταφέρεται μέσω της κυκλοφορίας στην μητέρα και την ευαισθητοποιεί.
- Σε δεύτερη κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου, της μητέρας τα αντισώματα περνούν τον πλακούντα προκαλώντας προοδευτική συγκόλληση και αιμόλυση των ερυθρών του εμβρύου.
- Όσα έμβρυα επιζήσουν εμφανίζουν μόνιμη διανοητική διαταραχή ή βλάβη σε κινητικές περιοχές του εγκεφάλου εξαιτίας της **χολερυθρίνης**
  - που απελευθερώνεται κατά την καταστροφή των ερυθρών και
  - καταστρέφει τα νευρικά κύτταρα (πυρηνικός ίκτερος)
- Η συνηθισμένη θεραπευτική αγωγή είναι η αντικατάσταση του αίματος του νεογνού με Rh<sup>-</sup> αίμα μέχρι την πλήρη καταστροφή των αντιRh αντισωμάτων και το νεογνό αναπτύξει τα δικά του Rh<sup>+</sup> ερυθρά

# Ομάδες αίματος του συστήματος Rhesus

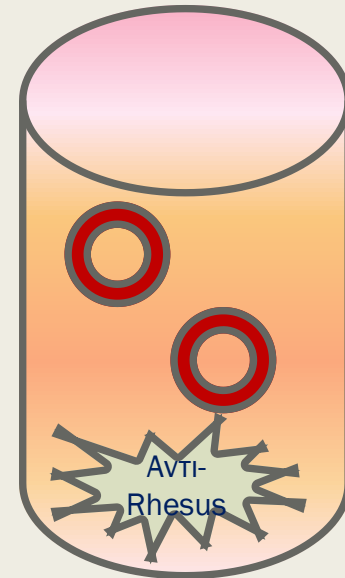
- Τα ερυθρά έχουν στην κυτταρική τους επιφάνεια και άλλα αντιγόνα όπως ο παράγοντας Rhesus
- Η ύπαρξη ή όχι του παράγοντα Rhesus χαρακτηρίζει και το άτομο ως Rhesus αρνητικό ή Rhesus θετικό
- Για τον σκοπό αυτό τα ερυθρά του ατόμου εξετάζονται με ορό που περιέχει αντι-Rh αντισώματα. Αν συγκολληθούν το άτομο χαρακτηρίζεται ως Rhesus θετικό
- Το 85% των ατόμων της λευκής φυλής είναι Rhesus θετικά



Ομάδα  
Rhesus  
θετικό



Ομάδα  
Rhesus  
αρνητικό



Ομάδα Rhesus  
αρνητικό  
ευαισθητοποιημένο

# Ομάδες αίματος του συστήματος Rhesus

- Συγκολλητίνες αντι-Rh δεν ανευρίσκονται στο ορό των Rh<sup>+</sup> ατόμων αλλά ούτε στα φυσιολογικά Rh<sup>-</sup> άτομα.
- ΑντιRh συγκολλητίνες θα δημιουργηθούν μόνο μετά από εισαγωγή Rh<sup>+</sup> ερυθρών σε Rh<sup>-</sup> άτομα.
- Μεταγγίσεις με Rh<sup>+</sup> αίμα
- Κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου από Rh<sup>-</sup> μητέρα
- Οι αντι-Rh συγκολλητίνες διατηρούνται για 1-2 χρόνια, όμως τα άτομα είναι ευαισθητοποιημένα
  - Δηλαδή αμέσως μετά την είσοδο Rh<sup>+</sup> ερυθρών στον οργανισμό τους θα σχηματιστούν ταχύτατα αντι-Rh αντισώματα

# Η αιμολυτική νόσος των νεογνών

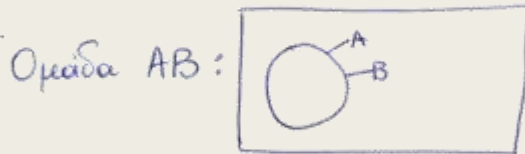
- Στην κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου από Rh<sup>-</sup> μητέρα, ο παράγοντας μεταφέρεται μέσω της κυκλοφορίας στην μητέρα και την ευαισθητοποιεί.
- Σε δεύτερη κύηση Rh<sup>+</sup> εμβρύου, της μητέρας τα αντισώματα περνούν τον πλακούντα προκαλώντας προοδευτική συγκόλληση και αιμόλυση των ερυθρών του εμβρύου.

# Η αιμολυτική νόσος των νεογνών

- Όσα έμβρυα επιζήσουν εμφανίζουν μόνιμη διανοητική διαταραχή ή βλάβη σε κινητικές περιοχές του εγκεφάλου εξαιτίας
  - της χολερυθρίνης που απελευθερώνεται κατά την καταστροφή των ερυθρών και
  - καταστρέφει τα νευρικά κύτταρα (πυρηνικός ίκτερος)
- Η συνηθισμένη θεραπευτική αγωγή είναι η αντικατάσταση του αίματος του νεογνού με Rh<sup>-</sup> αίμα μέχρι την πλήρη καταστροφή των αντιRh αντισωμάτων και το νεογνό αναπτύξει τα δικά του Rh<sup>+</sup> ερυθρά

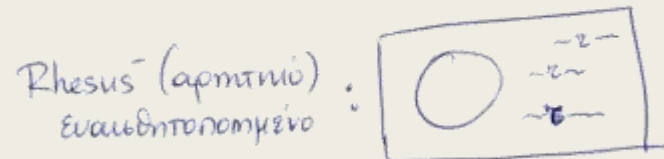
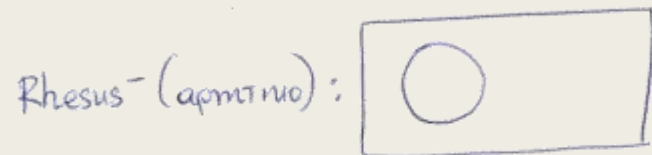
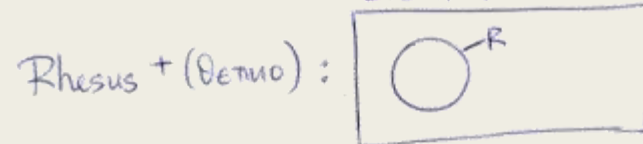
# ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

## • ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΒΟ



A, B : Συμοληπτινογόνα (αντιγόνα)  
 a, b : Συμοληπτινες (αντιώματα)

## • ΣΥΣΤΗΜΑ RHESUS



R : παράγοντας Rhesus (αντιγόνο)

ε : αντι-Rh ευμοσθητινες (αντιώματα)

# Ερωτήσεις θεωρίας κεφαλαίου -1

- Εξηγείστε από τι αποτελείται το αίμα και σε τι χρησιμεύει
- Δώστε τον ορισμό της ανοσίας και αναφέρετε σε τι διακρίνεται
- Αναφέρετε τις διαφορές μεταξύ κυτταρικής και χυμικής ανοσίας
- Αναφέρετε τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια αντιγονική ουσία
- Εξηγείστε την διαφορά μεταξύ ενεργητικής και παθητικής ανοσίας
- Εξηγείστε τι είναι τα αντισώματα
- Εξηγείστε τι είναι η πρωτογενής απάντηση
- Εξηγείστε τι είναι η δευτερογενής απάντηση

# Ερωτήσεις θεωρίας κεφαλαίου -2

- Αναφέρετε τις διαφορές της δευτερογενούς απάντησης σε σχέση με την πρωτογενή
- Ποιος είναι ο σκοπός του εμβολιασμού και που βασίζεται αυτός
- Εξηγείστε τι ιδιότητες πρέπει να έχουν οι ουσίες που χρησιμοποιούνται ως εμβόλια
- Αναφέρετε τις ομάδες των εμβολίων
- Εξηγείστε πως παρασκευάζονται οι άνοσοι οροί
- Αναφερθείτε στις περιπτώσεις που έχουμε φυσική παθητική ανοσία
- Εξηγείστε πότε ένα άτομο έχει ομάδα αίματος A, πότε B, πότε AB και πότε O
- Εξηγείστε τι συμβαίνει όταν μια Rhesus αρνητική μητέρα φέρει έμβρυο Rhesus θετικό.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΤΡ. Παπαδόπουλος, Ε. Ρίζου, Μ. Διαμαντοπούλου, Π. Μαρκαντωνάκης, ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΕΠΑΛ, (Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)
- Kiss/Szentagothai, ΑΤΛΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (εκδόσεις Α.Ματραγκα Αθηνά1974)
- Sobotta/ Hammersen, Ιστολογία (Παρισιάνος, Αθήνα 1988)
- Sobotta Atlas of Human Anatomy
- W. Kuhnel, έγχρωμος Άτλας ιστολογίας, κυτταρολογίας και μικροσκοπικής ανατομικής (Λίτσας, Αθήνα 1986)
- Χ. Κίττας, Stevens, Lowe. Ιστολογία του ανθρώπου (Πασχαλίδης Αθήνα 1998)
- Ι.Σ.Χατζημηνά. Επίτομη Φυσιολογία 2<sup>η</sup> έκδοση. (Παρισιάνος Αθήνα 1987)
- Κατρίτσης, Παπαδόπουλος. Ανατομική του Ανθρώπου (Λίτσας 1986)
- Καστορίνης, Κωστάκη Αποστολοπούλου Μπαρών Μάμαλη, Περάκη, Πιαλογλου, Βιολογία Α' Λυκείου,(Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)