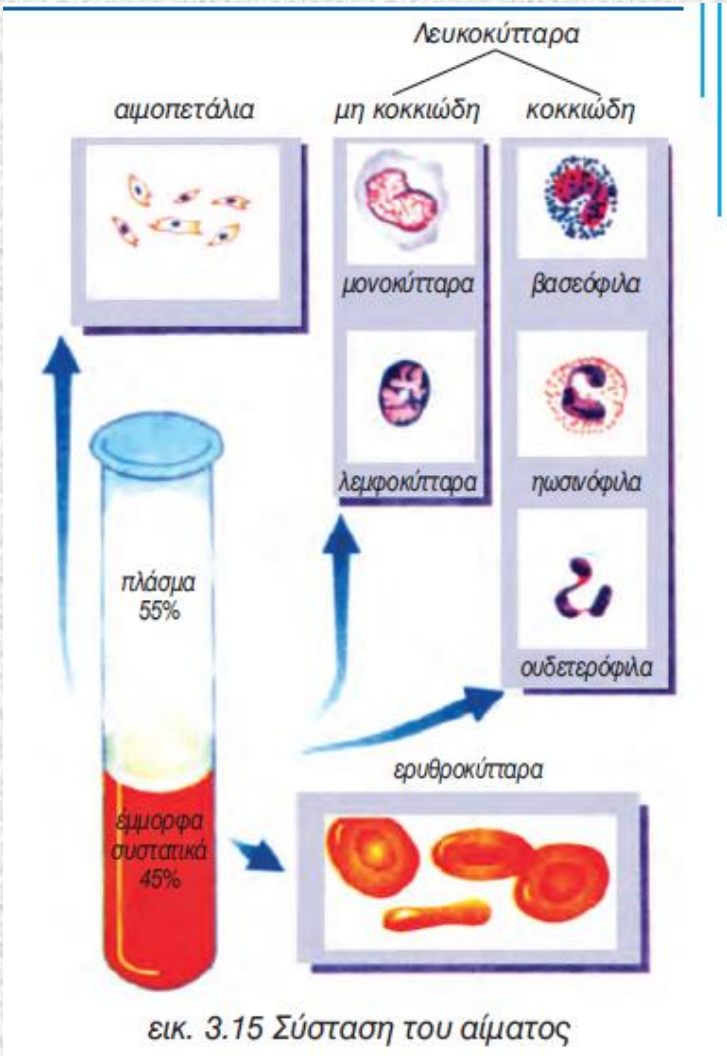


Αίμα

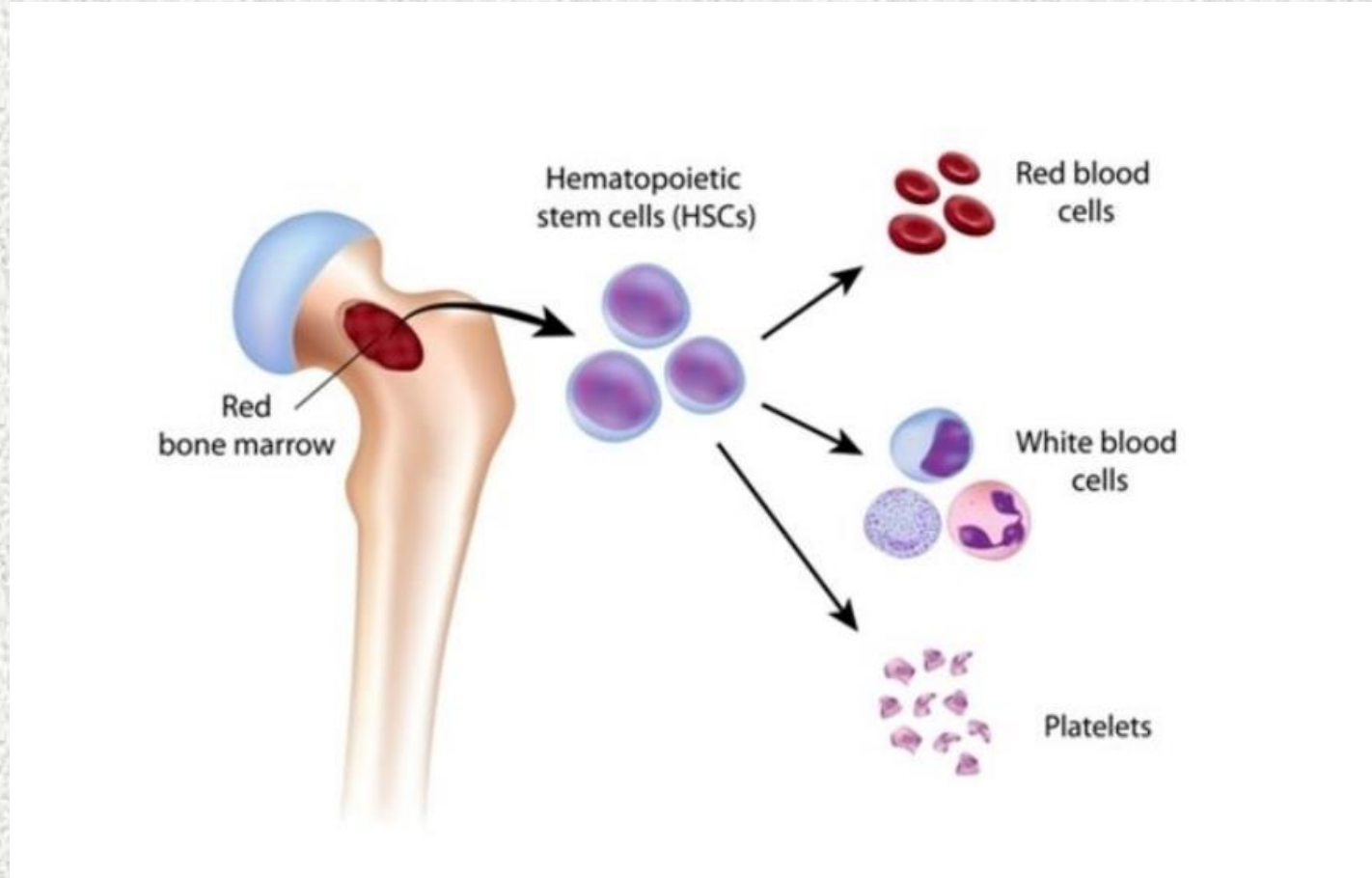
- εξειδικευμένος ιστός
- ερυθρός μυελός των οστών

Αίμα	
Κύτταρα ή έμμορφα συστατικά	Πλάσμα (μεσοκυττάρια ουσία)
• ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα • λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα • αιμοπετάλια	διαλυμένα • ανόργανα άλατα • ορμόνες • πρωτεΐνες • θρεπτικές ουσίες • άχρηστες ουσίες κ.ά
αποτελούν το 45% του όγκου	αποτελεί το 55% του όγκο (το 90% είναι νερό)
Σύνολο: 5,5 λίτρα αίματος	

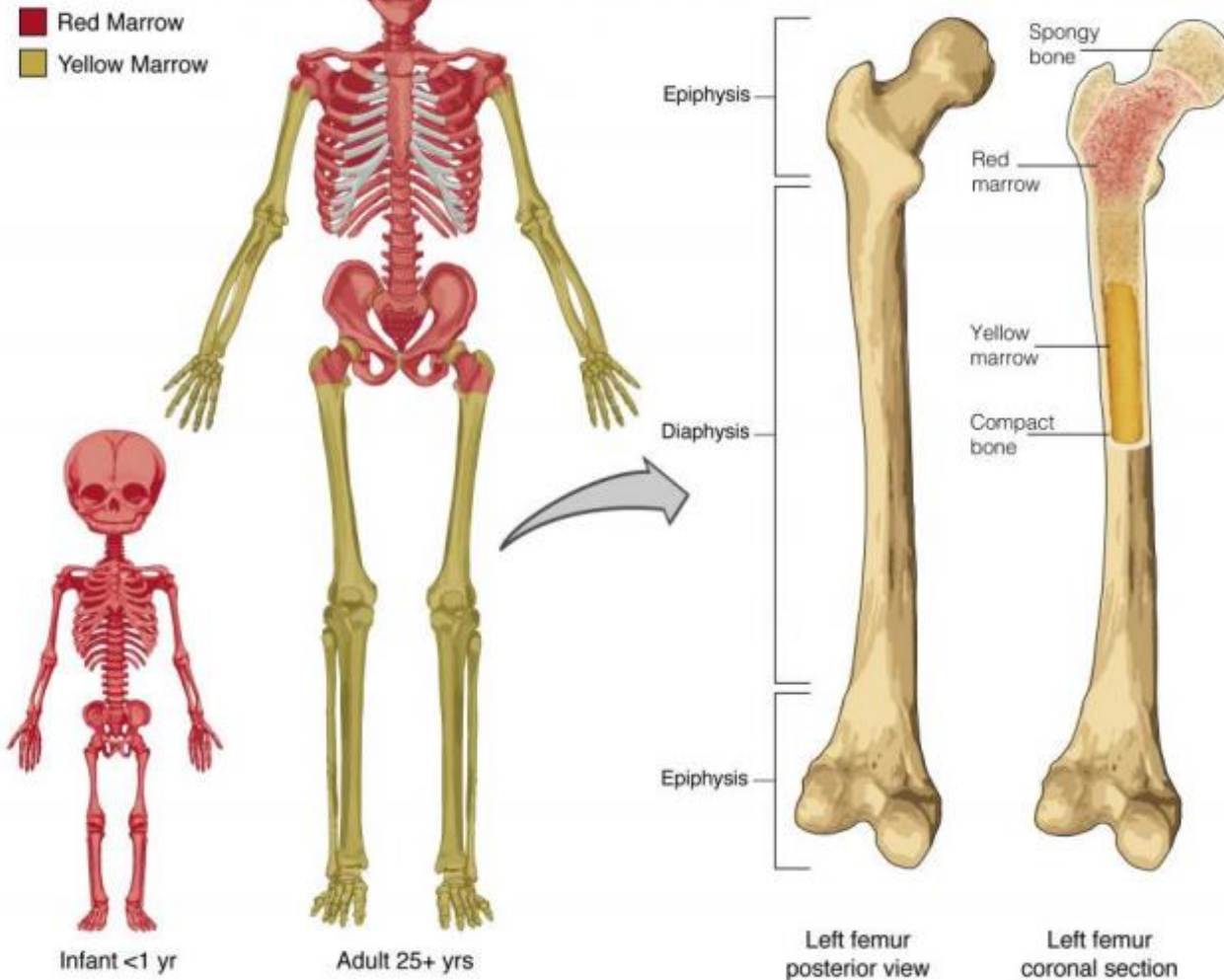


Ερυθρός μυελός των οστών

- Ιστός που παράγει όλα τα κύτταρα του αίματος



Μυελός των οστών - εντοπισμός



Γνωρίζετε ότι:

Κάθε δευτερόλεπτο στον οργανισμό παράγονται 3.000.000 ερυθροκύτταρα και καταστρέφονται άλλα τόσα.

οστά κρανίου

Οστά λεκάνης

Επιφύσεις μακρών οστών

σπόνδυλοι

πλευρές

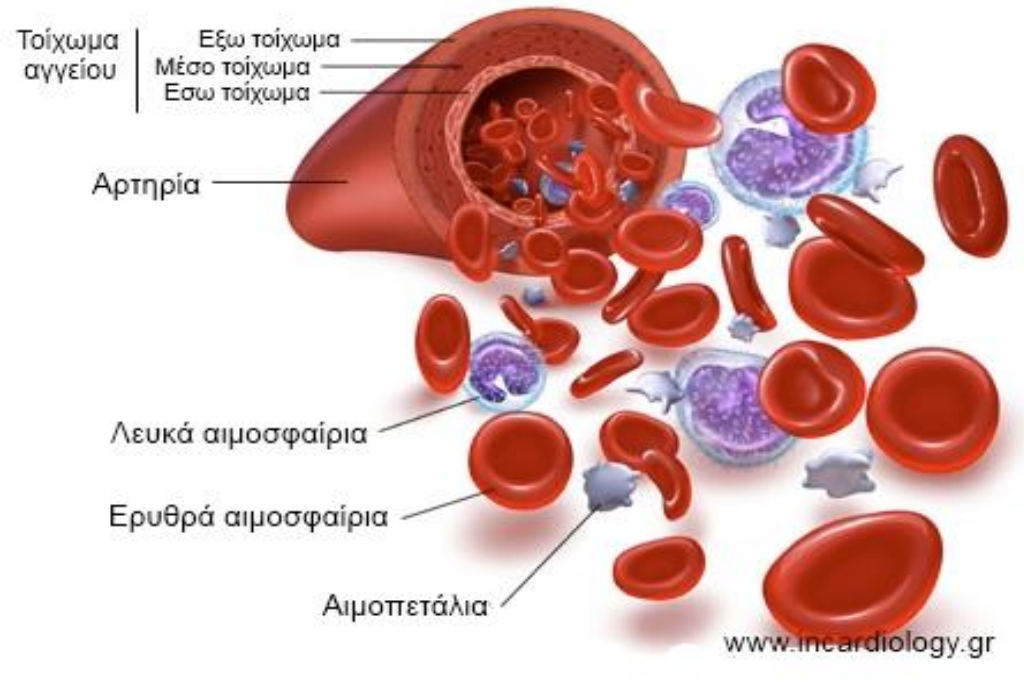
Όλγα Ντίνα - Βιολόγος

<http://physiology.med.uoa.gr/fileadmin/physiology.med.uoa.gr/uploads/Parousiaseis/Chatzigeorgiou/1.pdf>

Αίμα

Ρόλος – λειτουργία κυττάρων

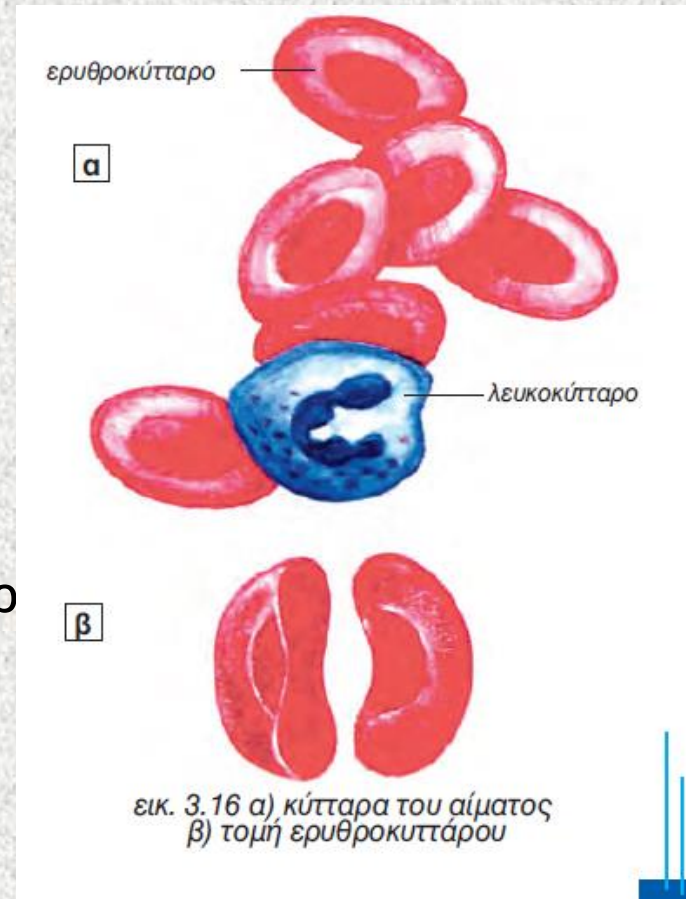
- 1. Ερυθρά αιμοσφαίρια → Μεταφορά O2 – Απομάκρυνση CO2
- 2. Λευκά αιμοσφαίρια → Άμυνα
- 3. Αιμοπετάλια → πήξη



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Σύσταση αίματος του ανθρώπου		
ΕΙΔΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ / mm ³	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Ερυθρά αιμοσφαίρια	4.000.000–6.000.000	Μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα.
Λευκά αιμοσφαίρια:		Άμυνα του οργανισμού (καταστρέφουν μικροοργανισμούς που έχουν εισέλθει στο σώμα).
Βασεόφιλα	20–50	
Ηωσινόφιλα	100–400	
Ουδετερόφιλα	3.000–7.000	
Λεμφοκύτταρα	1.500–3.000	
Μονοκύτταρα	100–700	Συμβάλλουν στην πήξη του αίματος.
Αιμοπετάλια	150.000–300.000	

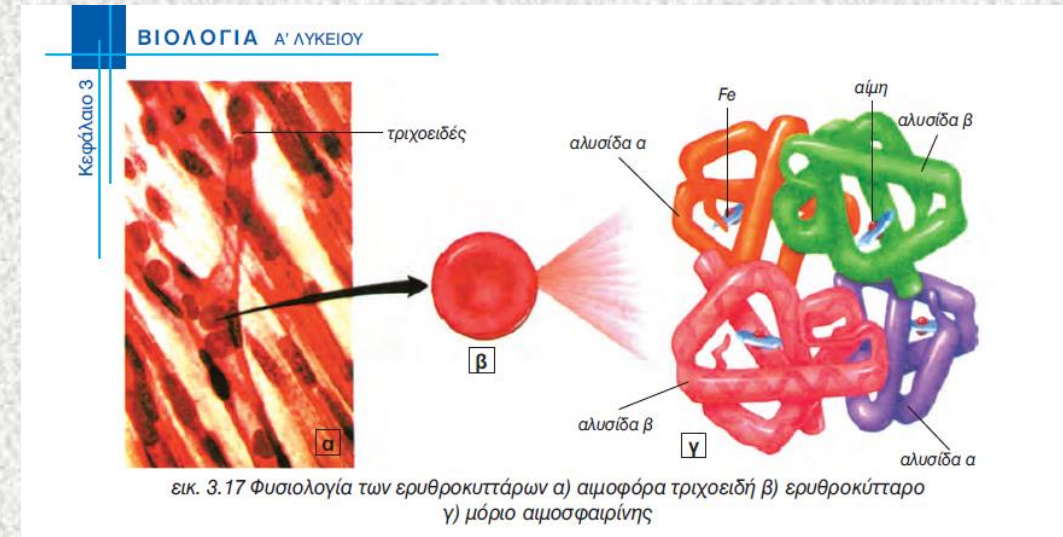
Ερυθρά αιμοσφαίρια

- Παραγωγή: ερυθρός μυελός των οστών
- Ρόλος: Μεταφορά O_2 – Απομάκρυνση CO_2
- Σχήμα: αμφίκυκλου δίσκου (παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο)
- Πυρήνας: απουσία
- Κύρια πρωτεΐνη: Αιμοσφαιρίνη
- Διάρκεια ζωής: 4 μήνες → καταστροφή στο ήπαρ και στη σπλήνα
- Σε μεγάλα υψόμετρα: λιγότερο O_2 → αυξημένος αριθμός ερυθροκυττάρων → γρήγορη μεταφορά O_2 στους ιστούς



Αιμοσφαιρίνες (Hb)

- Εξειδικευμένη ομάδα πρωτεϊνών
 - Μεταφορά O_2 από τις κυψελίδες στο αίμα και ιστούς
 - Μεταφορά CO_2 από ιστούς σε κυψελίδες
- Βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα των ερυθροκυττάρων
- Προσδίδουν το κόκκινο χρώμα

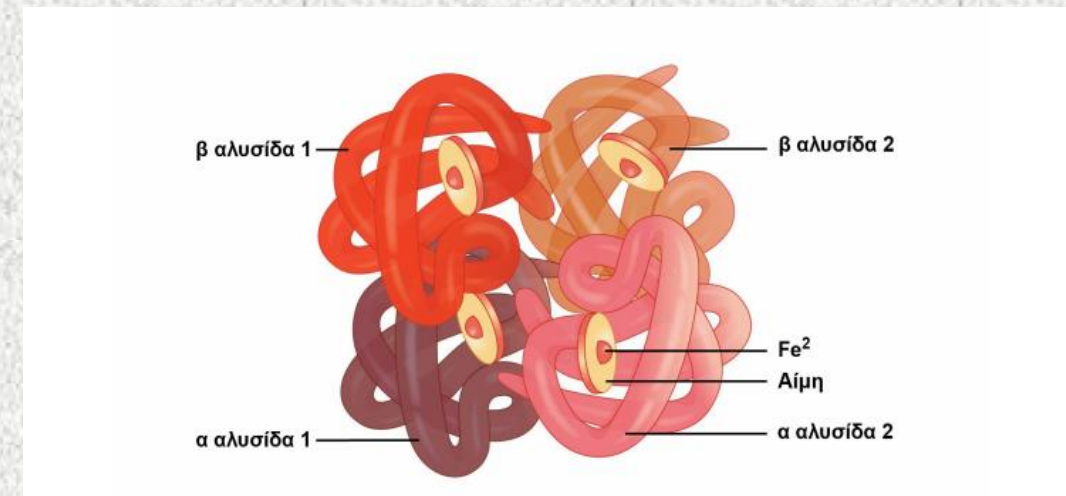


Αιμοσφαιρίνη Α

- Κύριος τύπος αιμοσφαιρίνης στους ενήλικες

Αποτελείται από:

- δύο ζευγάρια πολυπεπτιδικών αλυσίδων α και β ($\alpha_2\beta_2$)
- 4 ομάδες αίμης (οργανικό μόριο που περιέχει σίδηρο)
- Κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα συνδέεται με ένα μόριο αίμης

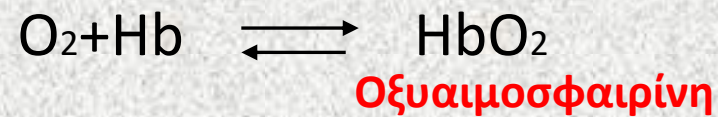


Από τι αποτελείται λοιπόν η αιμοσφαιρίνη Α;

1 μόριο Αιμοσφαιρίνης Α

- 2 πολυπεπτιδικές αλυσίδες α
- 2 πολυπεπτιδικές αλυσίδες β
- 4 ομάδες αίμης
- 4 άτομα Fe
- 4 μόρια O₂

Αντιστρεπτή σύνδεση με O₂

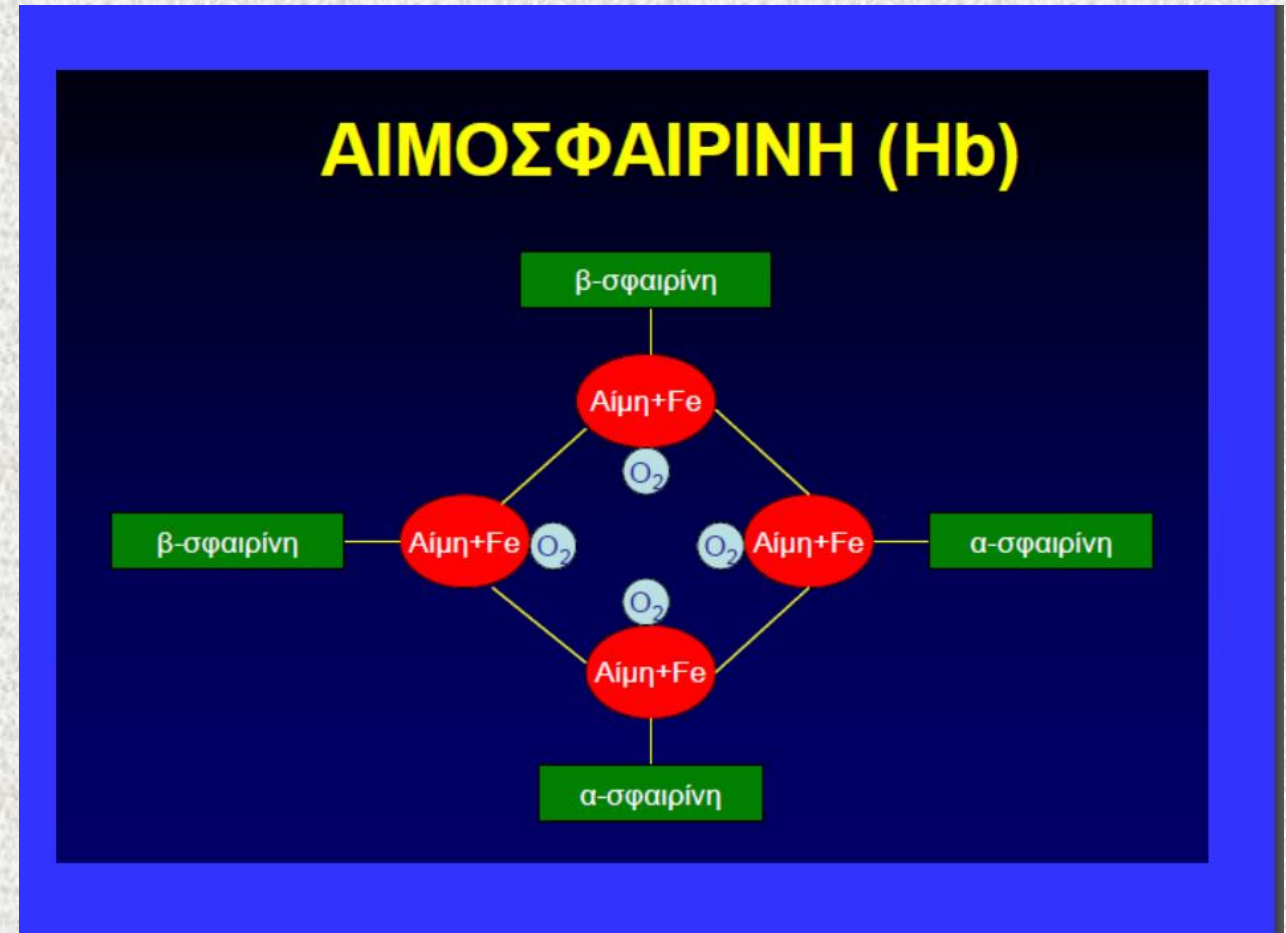


Αντιστρεπτή σύνδεση με CO₂

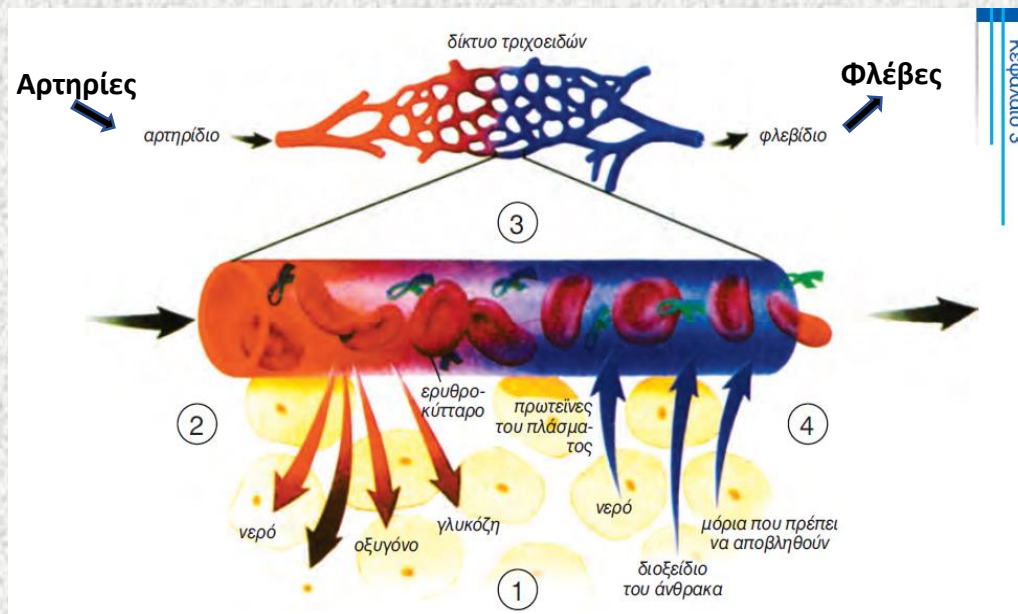
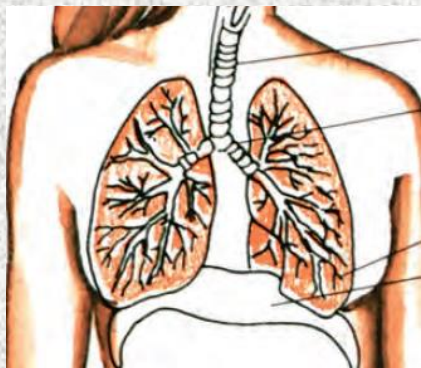


Δεοξυαιμοσφαιρίνη

Καρβαμινοαιμοσφαιρίνη



Μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα



Άτομο Fe + μόριο O₂



Οξυαιμοσφαιρίνη

- οξυγονωμένη
- λαμπερό κόκκινο χρώμα
- αρτηριακό αίμα

Οξυαιμοσφαιρίνη



Αποδέσμευση και διάχυση του O₂ στα κύτταρα



Δεοξυαιμοσφαιρίνη + ένα μέρος CO₂



Καρβαμινοαιμοσφαιρίνη

- μη οξυγονωμένη
- σκούρο κόκκινο χρώμα
- φλεβικό αίμα

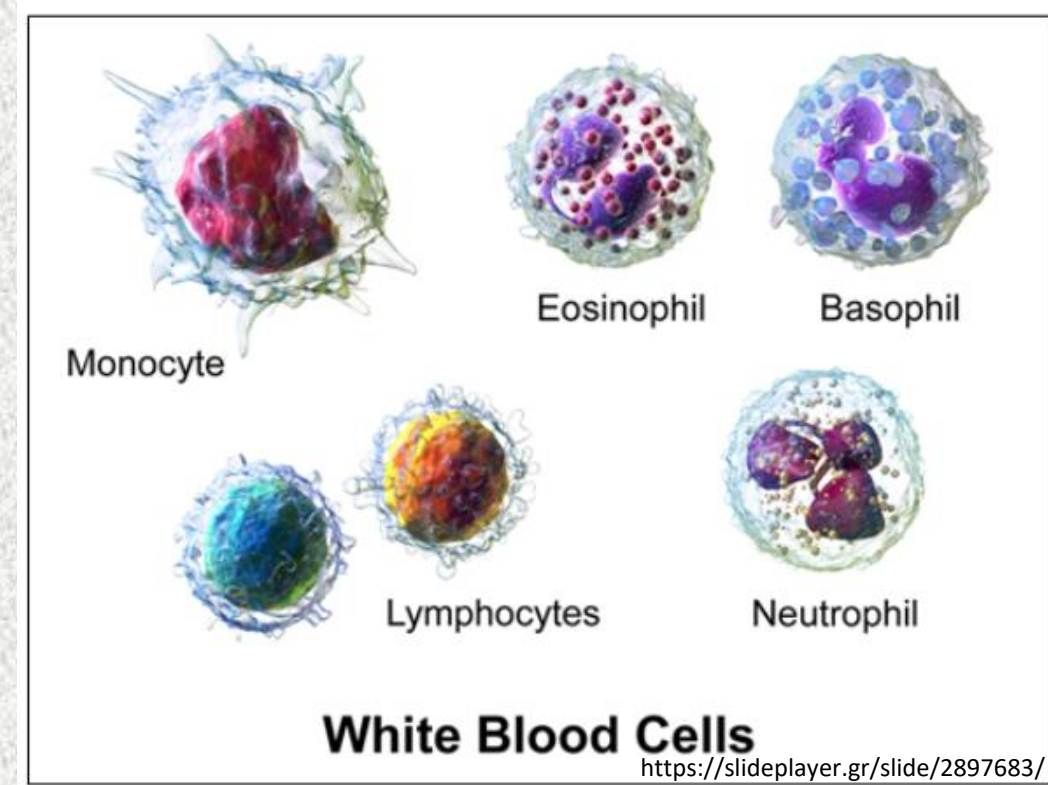
Δεσμευμένο από αιμοσφαιρίνη CO₂
+
διαλυμένο στο πλάσμα CO₂



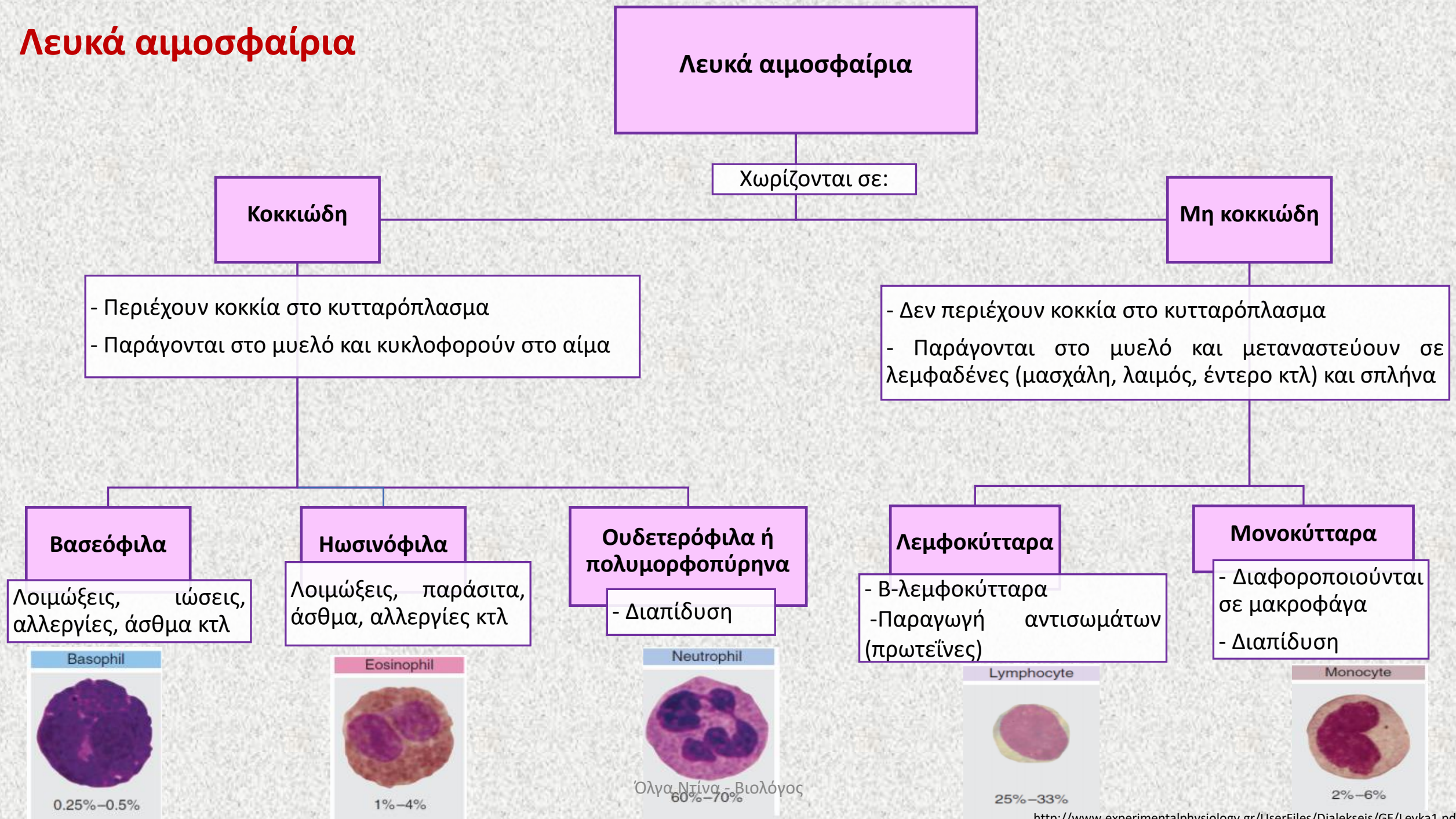
Το υπόλοιπο CO₂ διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO₃⁻)

Λευκά αιμοσφαίρια

- Παραγωγή: ερυθρός μυελός των οστών
- Ρόλος: άμυνα του οργανισμού
- Πυρήνας: παρουσία
- Διάρκεια ζωής: από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες
- Αριθμός
 - 5.000-10.000 ανά mm^3 αίματος
 - Σημαντική αύξηση σε περιπτώσεις μολύνσεων

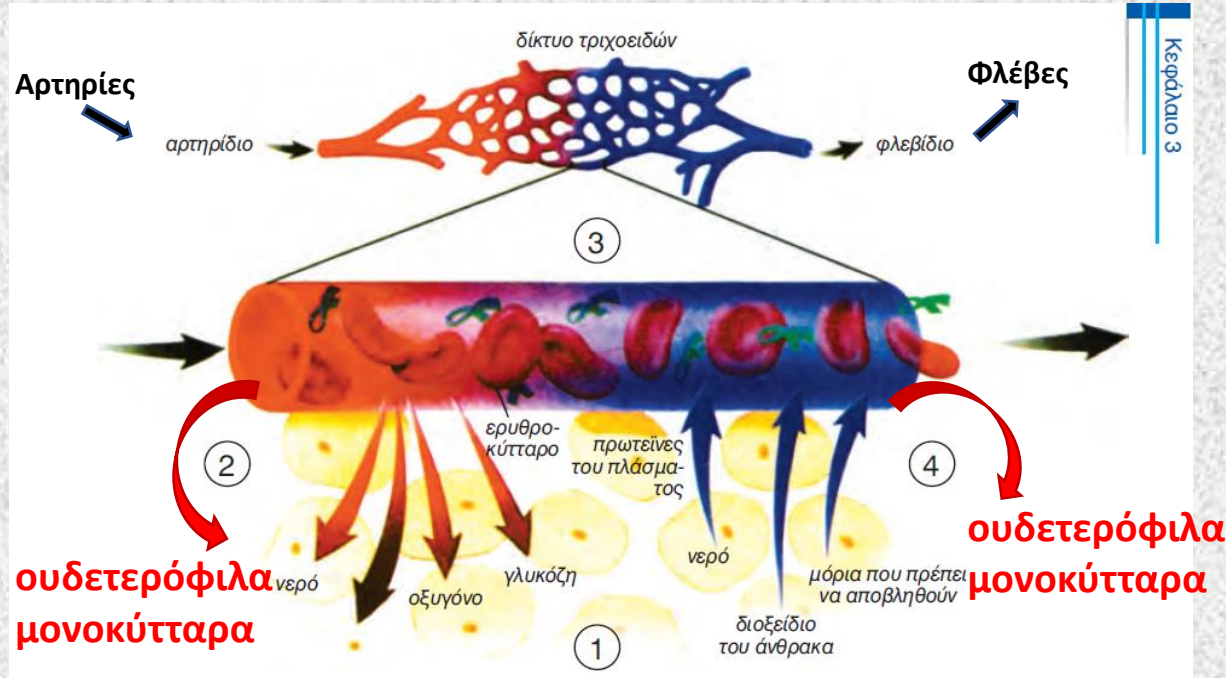


Λευκά αιμοσφαίρια

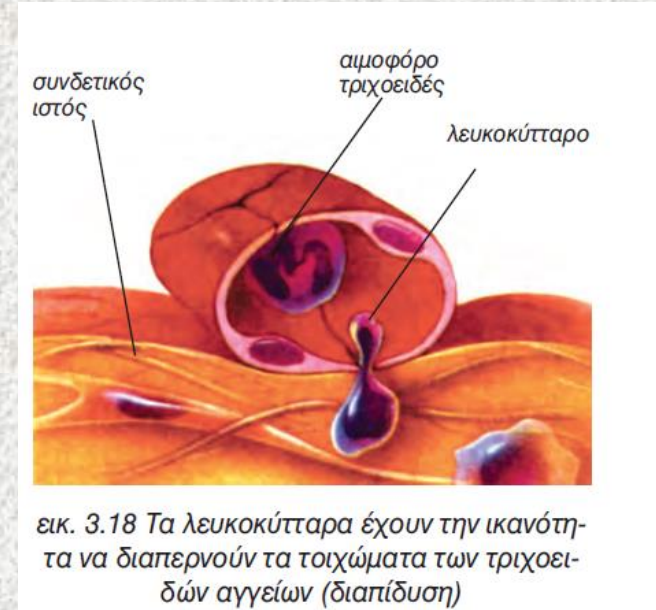


Διαπίδυση και φαγοκυττάρωση

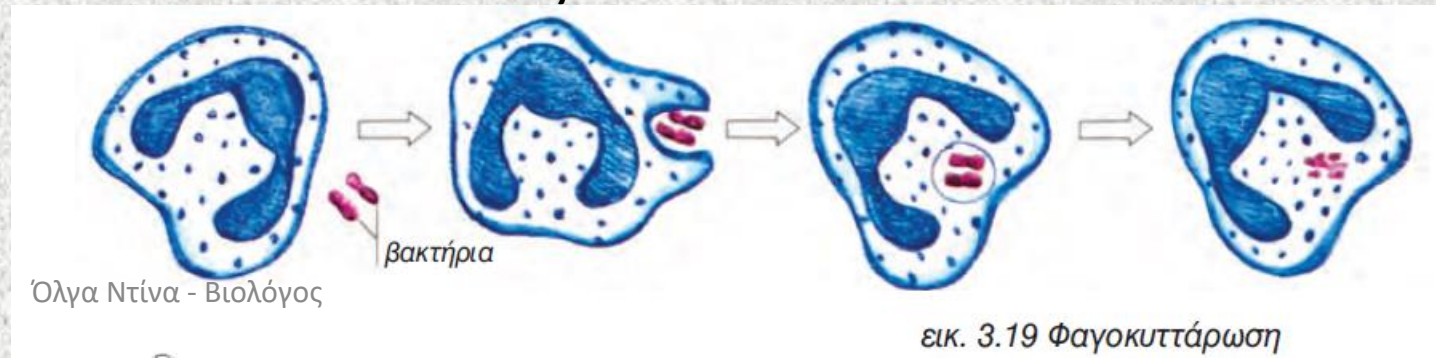
- 1. Διαπίδυση: ικανότητα διαπέρασης τοιχωμάτων τριχοειδών αγγείων από τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα (αλλάζουν σχήμα για να χωρέσουν ανάμεσα στο ενδοθήλιο)



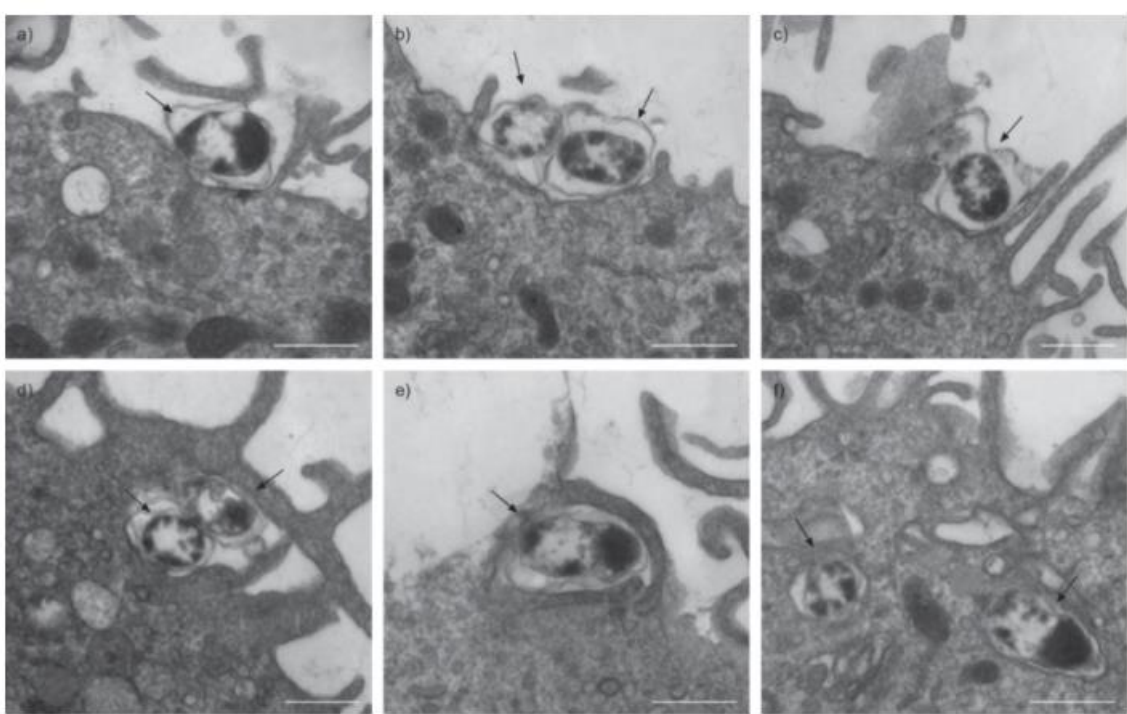
- 2. Κατεύθυνση στο σημείο μόλυνσης



- 3. Απομόνωση μολυσματικού παράγοντα, καταστροφή και εξουδετέρωση τοξικών ουσιών



Φαγοκυττάρωση



https://www.researchgate.net/figure/Electron-microscopy-images-of-monocyte-derived-macrophages-MDM-phagocytosis-of_fig3_38074792

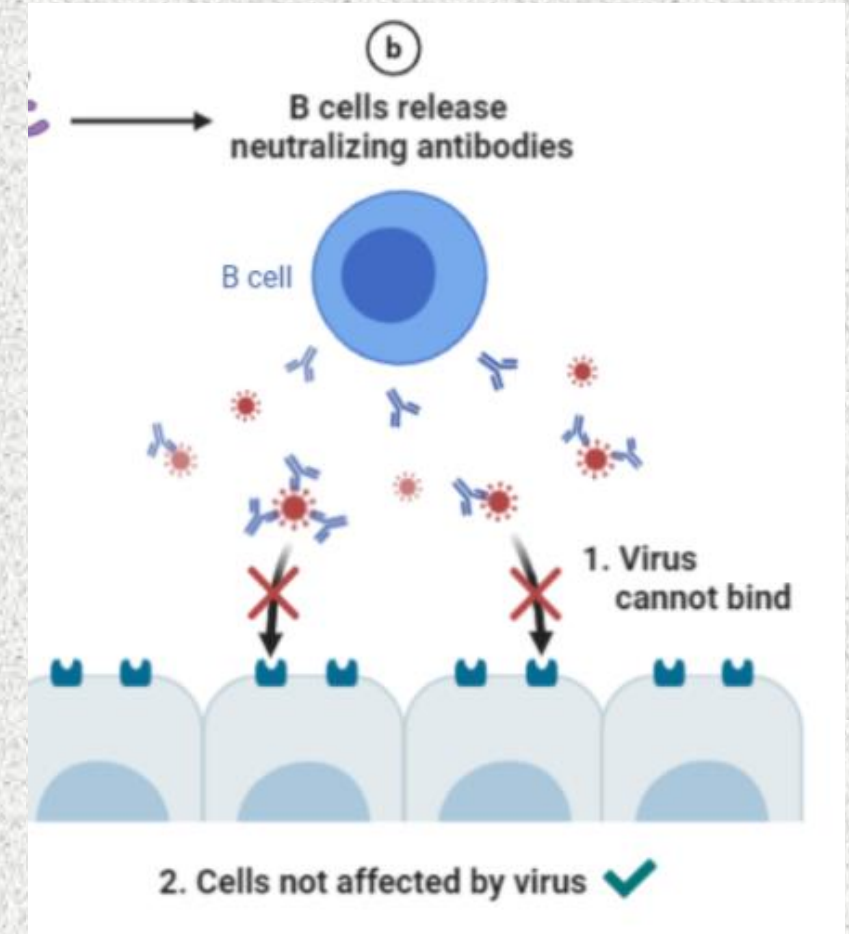
Γνωρίζετε ότι:

Στις λευχαιμίες (είδος καρκίνου του αίματος) παρατηρείται υπερβολική αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων (πάνω από 100.000 ανά mm^3). Στις περιπτώσεις αυτές επειδή ένας μεγάλος αριθμός ανώριμων λευκοκυττάρων συσσωρεύεται στον ερυθρό μυελό των οστών παρεμποδίζεται η παραγωγή ερυθροκυττάρων και αιμοπεταλίων. Για ορισμένες μορφές λευχαιμίας ενοχοποιείται ένας ιός, ο HTLV-1. Υπάρχουν διαφορετικά είδη λευχαιμιών λιγότερο ή περισσότερο σοβαρά. Ορισμένα είδη, όπως η οξεία λευχαιμία των παιδιών, μπορούν να αντιμετωπιστούν με αρκετή επιτυχία με φαρμακευτική αγωγή.

Στην περίπτωση που ο αριθμός των λευκοκυττάρων πέσει κάτω από 5.000 ανά mm^3 αίματος έχουμε τη **λευκοπενία**.

Όλγα Ντίνα - Βιολόγος

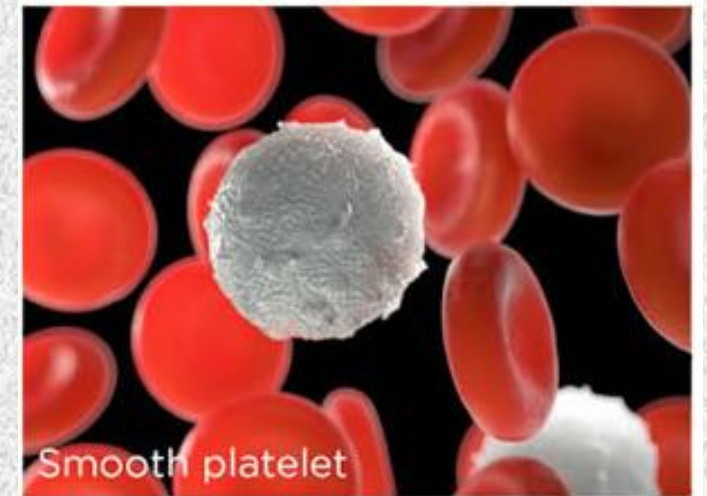
Β-λεμφοκύτταρα και παραγωγή αντισωμάτων



<https://www.the-scientist.com/news-opinion/the-search-for-immune-responses-that-stop-covid-19-67769>

Αιμοπετάλια

- Παραγωγή: ερυθρός μυελός των οστών
- Ρόλος: πήξη αίματος
- Πυρήνας: απουσία
- Θραύσματα κυττάρων με διάμετρο 2-4 μm , ακανόνιστο σχήμα, άχρωμα
- Διάρκεια ζωής: 5-9 ημέρες
- Αριθμός
 - 250.000 έως 400.000 ανά mm^3 αίματος

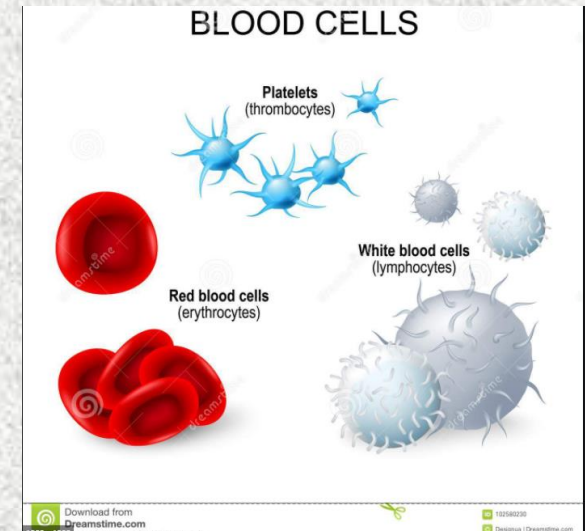


Ερυθρά αιμοσφαίρια – Λευκά αιμοσφαίρια – Αιμοπετάλια

	Ερυθρά αιμοσφαίρια	Λευκά αιμοσφαίρια	Αιμοπετάλια
Παραγωγή	ερυθρός μυελός των οστών	ερυθρός μυελός των οστών	ερυθρός μυελός των οστών
Αριθμός	4,5-6 εκατομμύρια ανά mm ³	5.000-10.000 ανά mm ³	250.000 έως 400.000 ανά mm ³
Σχήμα	αμφίκυκλος δίσκος	ποικίλο	ακανόνιστο (θραύσματα κυττάρων)
Πυρήνας	απουσία	παρουσία	απουσία
Ρόλος	μεταφορά O ₂ – απομάκρυνση CO ₂	άμυνα του οργανισμού	πήξη αίματος
Διάρκεια ζωής	4 μήνες	από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες	5-9 ημέρες
Αύξηση	σε μεγάλα υψόμετρα	σε περιπτώσεις μολύνσεων	σε προβλήματα πήξης



https://www.doctor4all.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=286:2013-01-10-12-13-41&Itemid=52



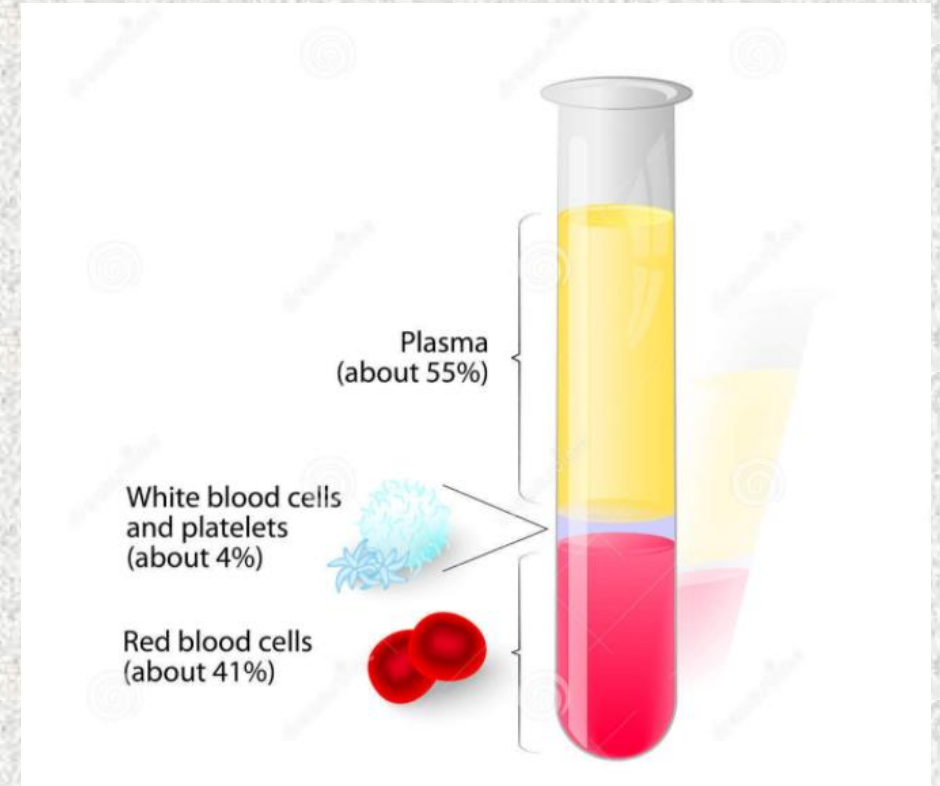
Πλάσμα

Νερό

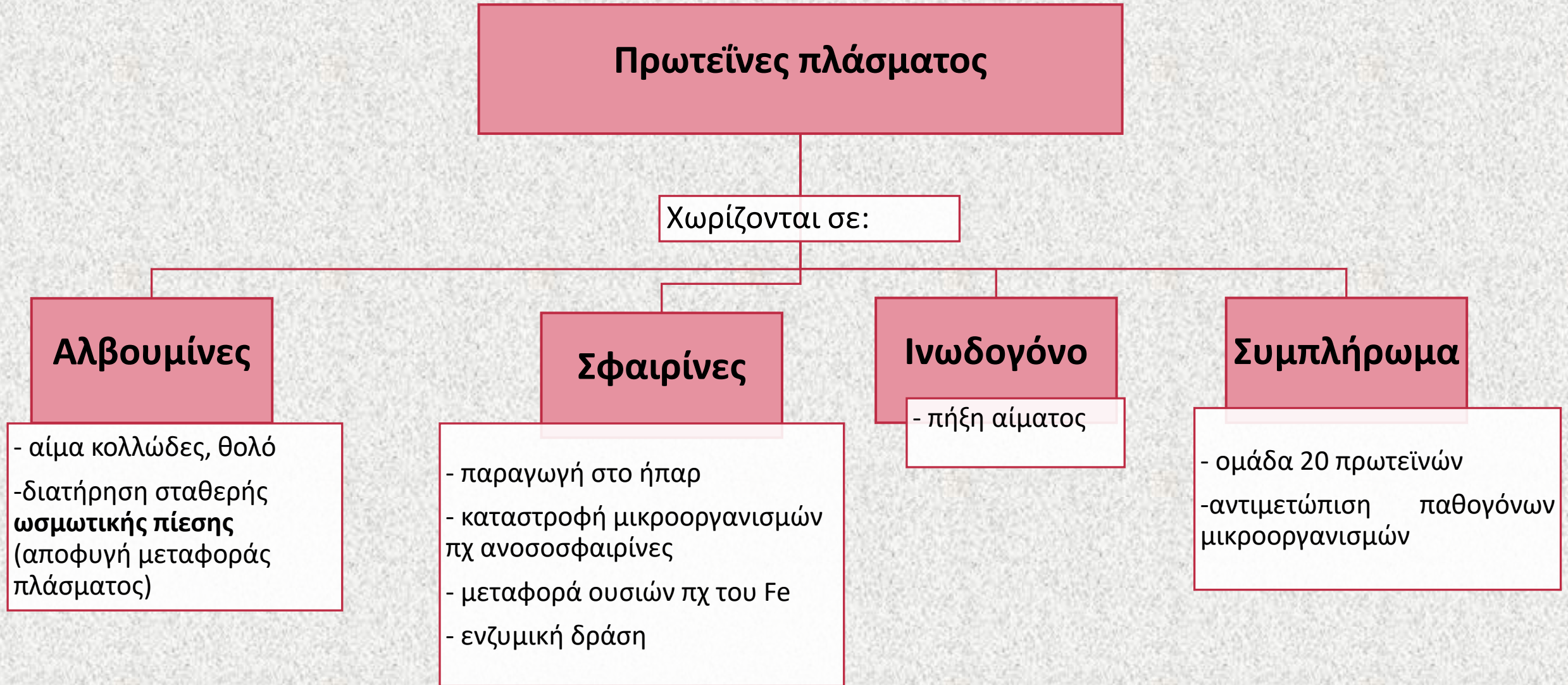
- το 90%
- απαραίτητο το σωστό ισοζύγιο

Διαλυμένες ουσίες

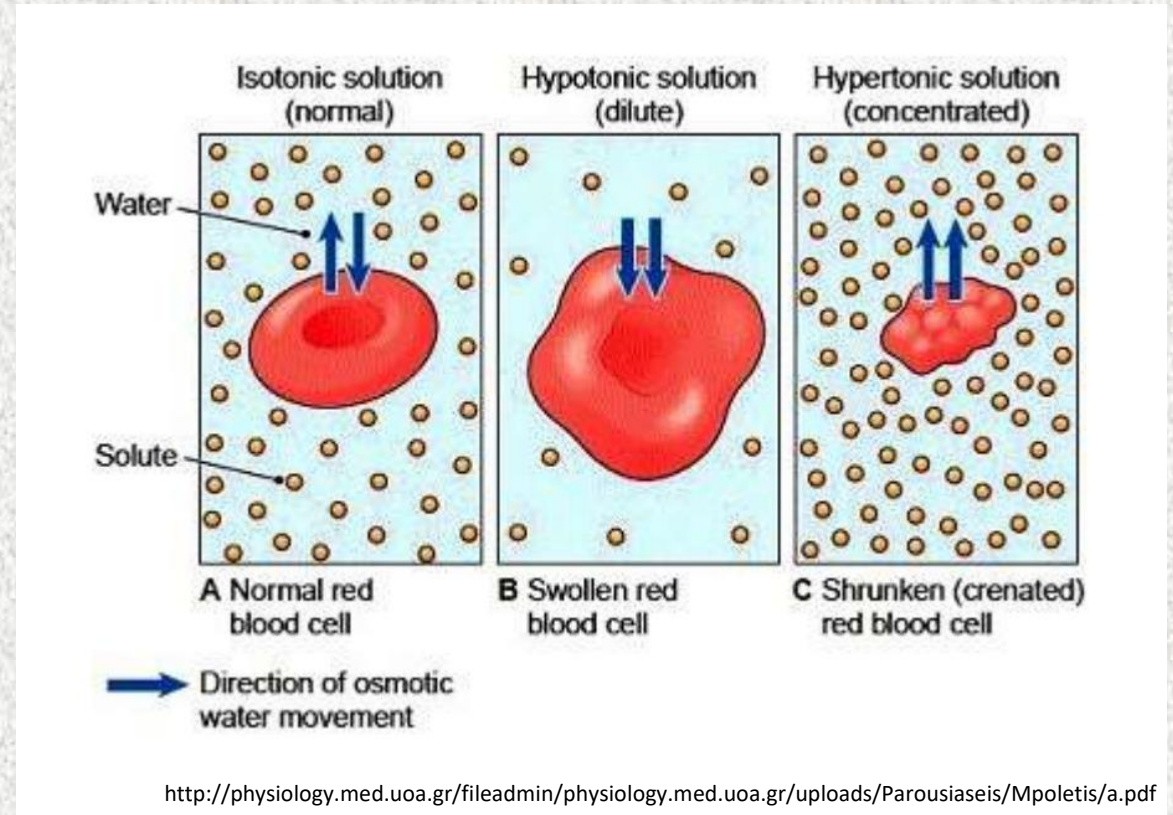
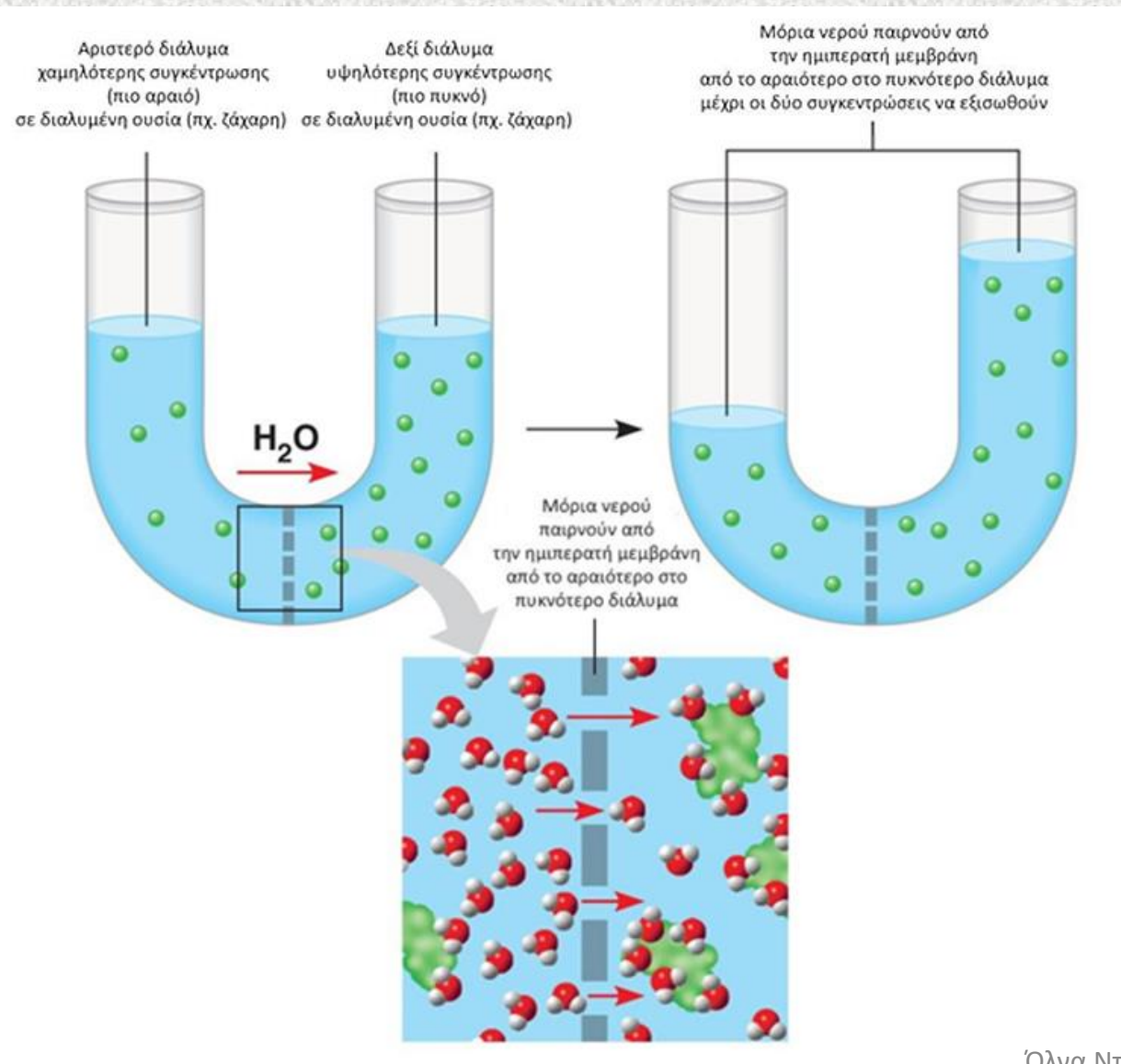
1. ανόργανα άλατα
 2. θρεπτικές ουσίες πχ γλυκόζη, ορμόνες, πρωτεΐνες κτλ
 3. ουσίες που πρέπει να αποβληθούν πχ ουρία
- απαραίτητο το σωστό ισοζύγιο



Πρωτεΐνες πλάσματος



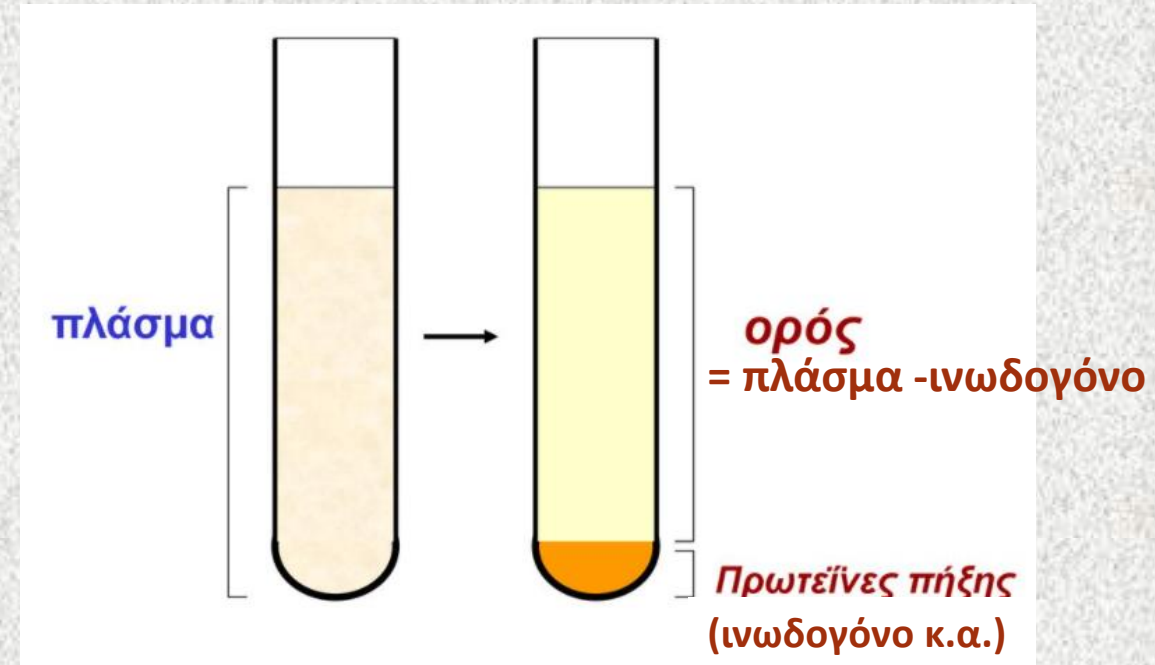
Όσμωση



Σύσταση υγρών του σώματος

Πίνακας 3.1:
Σύσταση των σωματικών υγρών

ΣΩΜΑΤΙΚΑ ΥΓΡΑ	ΣΥΣΤΑΣΗ
Πλάσμα	Το υγρό μέρος του αίματος
Ορός	Το πλάσμα χωρίς το ινωδογόνο
Υγρό των ιστών	Το πλάσμα χωρίς τις πρωτεΐνες
Λέμφος	Το υγρό των ιστών μέσα στα λεμφαγγεία



<https://slideplayer.gr/slide/17922701/>

→ Δημιουργείται στο εργαστήριο

→ Εξέρχεται από τα τριχοειδή στο μεσοκυττάριο χώρο

→ Έχει εγκαταλείψει το μεσοκυττάριο χώρο και έχει εισέλθει στα λεμφαγγεία

Λειτουργίες του αίματος

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ		
Μεταφορά	Προστασία	Ρύθμιση
• O2 πνεύμονες → ιστούς • CO2 ιστούς → πνεύμονες	• Παρεμπόδιση απώλειας υγρών σε μικρο-τραυματισμούς με τη λειτουργία της πήξης	• Έλεγχος ποσότητας νερού και χημικών συστατικών στους ιστούς
• Θρεπτικά συστατικά λεπτό έντερο → όλο το σώμα	• Παρεμπόδιση εισόδου μικροοργανισμών	• Διατήρηση θερμοκρασίας σώματος (ομοιόθερμος)
• Άχρηστες ουσίες → νεφρούς		
• Ορμόνες, αντισώματα → όλο το σώμα		

Πήξη του αίματος

Μικρο – τραυματισμός → αιμορραγία (ροή αίματος εκτός αγγείων) → δημιουργία θρόμβου → παύση αιμορραγίας (σε 5 -6 min)

Σημασία της πήξης του αίματος

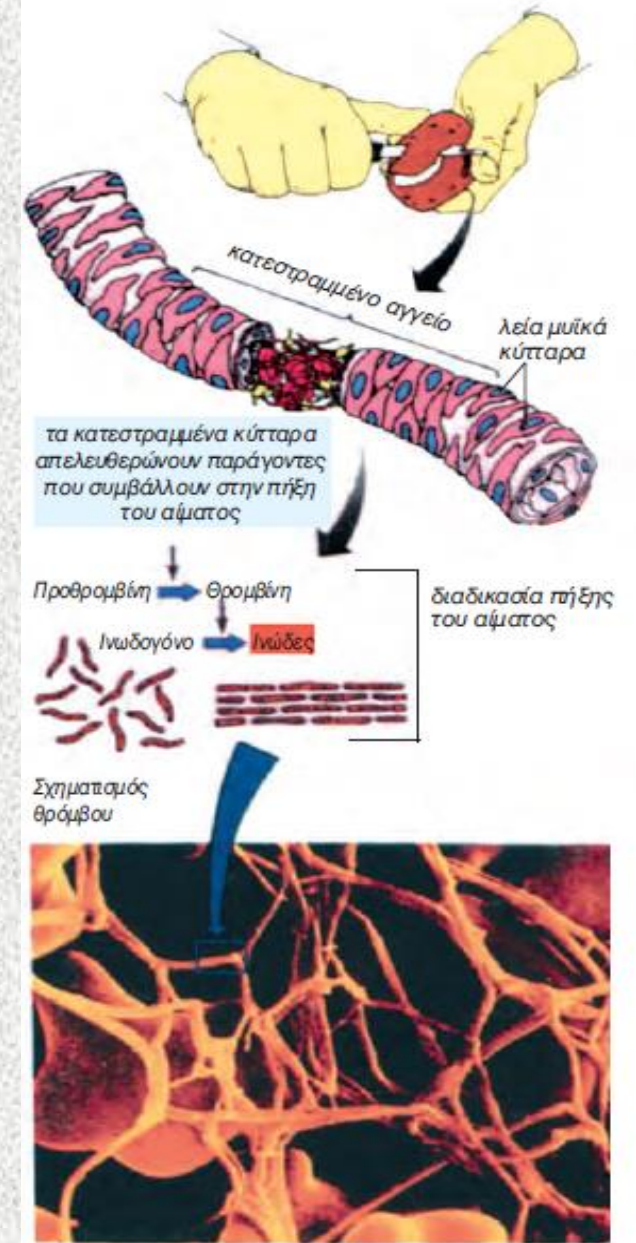
- Πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος
- Παρεμπόδιση μεγάλης απώλειας αίματος
- Παρεμπόδιση εισβολής μικροοργανισμών

❖ Μηχανισμός πήξης → αλυσιδωτές αντιδράσεις

Γιατί το αίμα πρέπει να διατηρείται υγρό

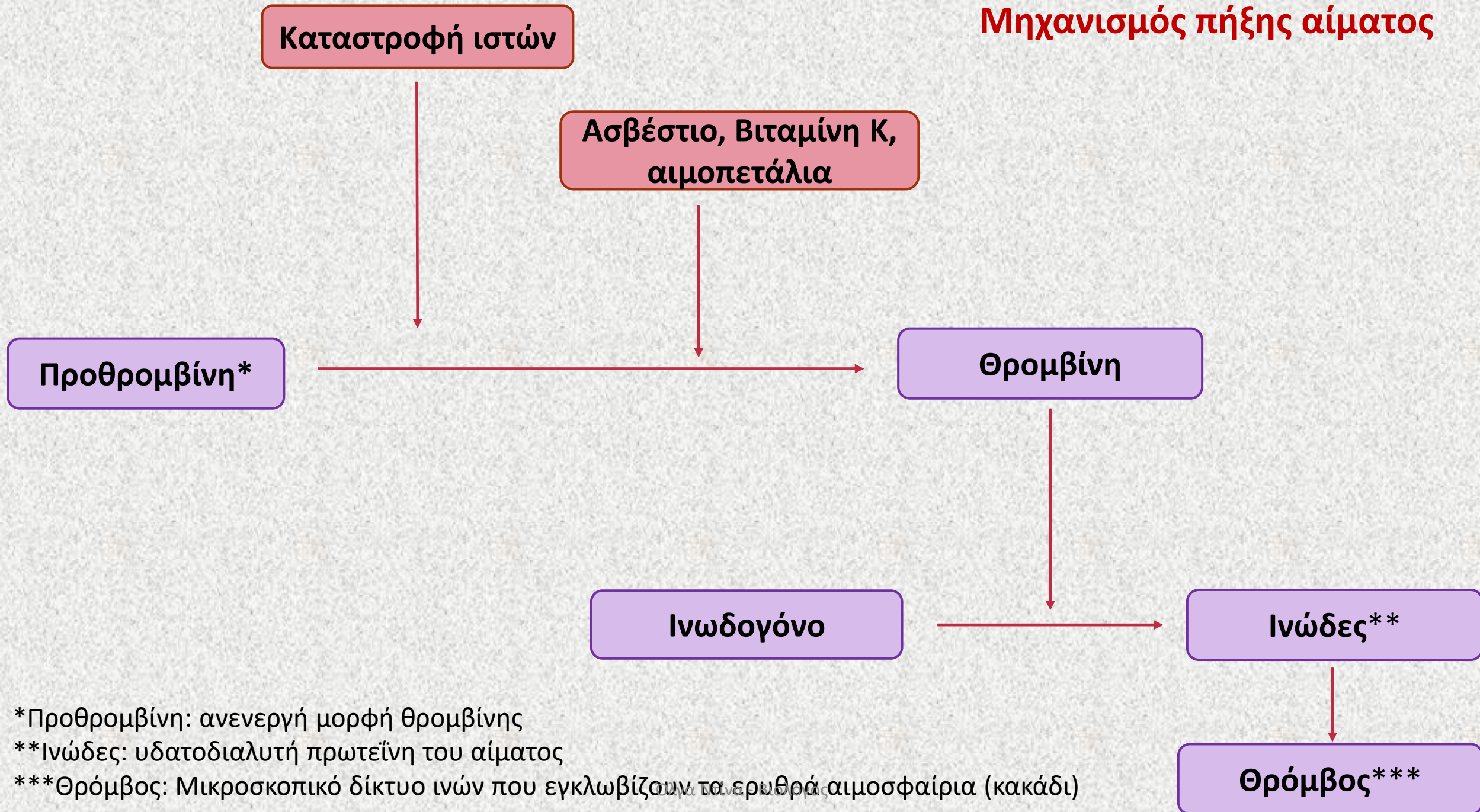
Το αίμα περιέχει αντιπηκτικές ή αντιθρομβωτικές ουσίες, που εμποδίζουν την πήξη του και το διατηρούν υγρό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όμως, η μη ομαλή εσωτερική επιφάνεια των αιμοφόρων αγγείων, που μπορεί να είναι αποτέλεσμα αρτηριοσκλήρυνσης, τραυματισμού ή μόλυνσης, ενδέχεται να προκαλέσει το σχηματισμό **θρόμβου**. Αν ο θρόμβος αυτός (έμβολο) παρασυρθεί με την κυκλοφορία, μπορεί να αποφράξει κάποιο αγγείο. Εάν αποφράξει ένα αγγείο των πνευμόνων, μπορεί να προκαλέσει **πνευμονική εμβολή**. Αν πάλι ο θρόμβος αποφράξει ένα αγγείο που εξυπηρετεί τη στεφανιαία κυκλοφορία, μπορεί να προκληθεί **καρδιακό επεισόδιο**. Θρόμβος μπορεί να σχηματιστεί και σε αγγεία του εγκεφάλου και να προκαλέσει **συμφόρηση ή εγκεφαλικό επεισόδιο**.

Όλγα Ντίνα - Βιολόγος



εικ. 3.20 Στάδια πήξης του αίματος

Μηχανισμός πήξης αίματος



Προβλήματα πήξης αίματος

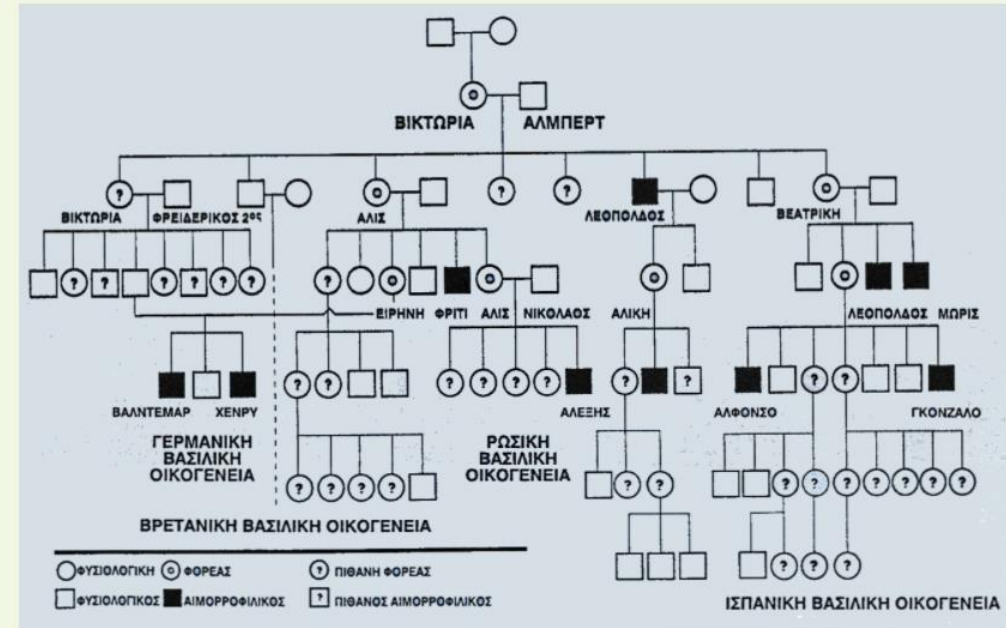
Καπνός



- Παρεμπόδιση σχηματισμού ινώδους
- Τάση δημιουργίας θρόμβων

Αιμορροφιλία ή αιμοφιλία

Η κληρονομικότητα της αιμορροφιλίας Α στην οικογένεια της βασίλισσας Βικτωρίας της Μεγάλης Βρετανίας



- Κληρονομική φυλοσύνδετη ασθένεια (Χρωμόσωμα X)
- Έλλειψη ενός παράγοντα πήξης → μεγάλη απώλεια αίματος
- Αντιμετώπιση με ενέσεις του παράγοντα που λείπει, εφ' όρου ζωής

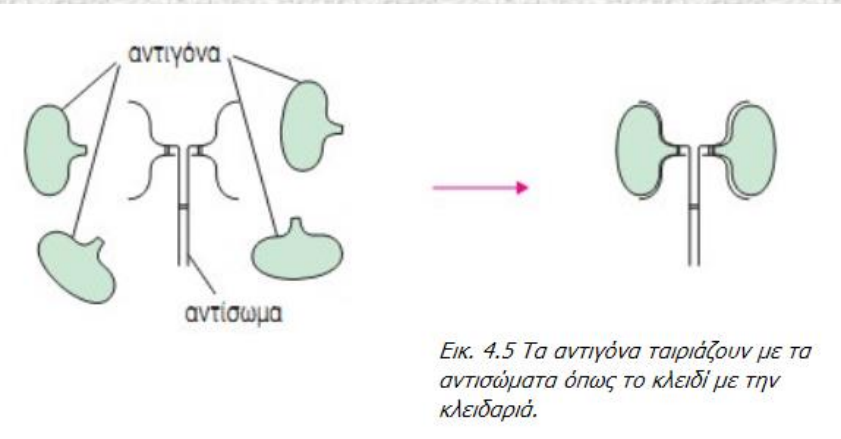
Ομάδες αίματος - Σύστημα ABO

- Σύστημα ταξινόμησης του αίματος
- **Κριτήριο**: παρουσία/απουσία κάποιων ειδικών **αντιγόνων** στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων, τα οποία ονομάζονται **συγκολλητινογόνα**.
- Σύνθεση **αντισωμάτων** που ονομάζονται **συγκολλητίνες**, από τη βρεφική ηλικία ως απάντηση σε αντιγόνα της εντερικής χλωρίδας (φυσικά αντισώματα)

- 2 αντιγόνα ή συγκολλητινογόνα: A,B
 - 2 αντισώματα ή συγκολλητίνες: αντι-A, αντι-B
- 4 ομάδες αίματος → A, B, AB, O



<https://www.thoughtco.com/karl-landsteiner-4584823>

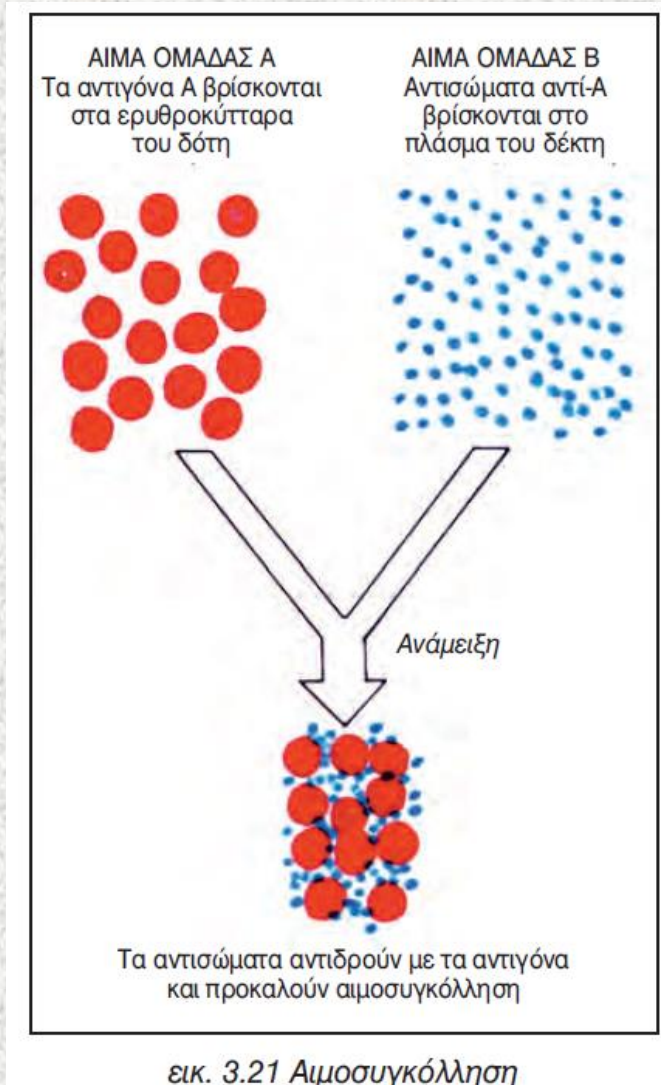


Πίνακας 3.2: Σύστημα ABO

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A, B	Κανένα
O	Κανένα	Αντί-A, Αντί-B

Σύστημα ABO – Μεταγγίσεις αίματος

ΔΕΝ πρέπει ΠΟΤΕ να βρίσκονται μαζί το αντιγόνο με το αντίστοιχο αντίσωμα



Αντίδραση αντιγόνων του δότη – αντισώματος του δέκτη



αιμοσυγκόλληση (δημιουργία θρόμβων – φράξιμο αγγείων)



αιμόλυση των ερυθροκυττάρων



θάνατος

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

- ομάδα αίματος
- μολυσματικοί παράγοντες πχ ιοί ηπατίτιδας, AIDS κτλ

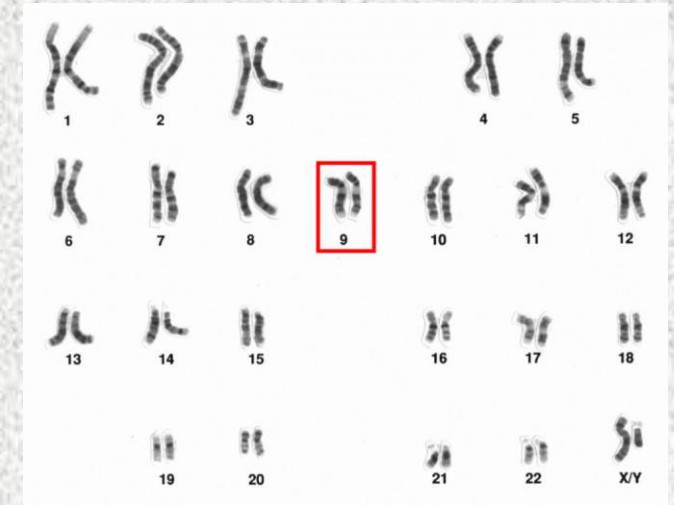
Σύστημα ABO – Γονίδια

3 αλληλόμορφα γονίδια

1. $I_0 \rightarrow$ υπολειπόμενο
 2. $I_A \rightarrow$ επικρατές έναντι του γονιδίου I_0
 3. $I_B \rightarrow$ επικρατές έναντι του γονιδίου I_0
- } συνεπικρατή

4 ομάδες αίματος

1. Ομάδα A : Γονότυποι: $I_A I_A$ ή $I_A I_0$
2. Ομάδα B : Γονότυποι: $I_B I_B$ ή $I_B I_0$
3. Ομάδα AB : Γονότυπος: $I_A I_B$
4. Ομάδα O: Γονότυπος: $I_0 I_0$



https://en.wikipedia.org/wiki/Chromosome_9#/media/File:Human_male_karyotype_high_resolution_-_Chromosome_9.png

Γονίδια - Παράδειγμα

Μητέρα → ΟΜΑΔΑ Α: $I_A I_A$ ή $I_A I_O$ **x** Πατέρας → ΟΜΑΔΑ Β: $I_B I_B$ ή $I_B I_O$

1^η περίπτωση

	I_A	I_A
I_B	$I_A I_B$	$I_A I_B$
I_B	$I_A I_B$	$I_A I_B$

Γονοτυπική Αναλογία

100% $I_A I_B$

Φαινοτυπική Αναλογία

100% Ομάδα ΑΒ

2^η περίπτωση

	I_A	I_O
I_B	$I_A I_B$	$I_B I_O$
I_O	$I_A I_O$	$I_O I_O$

Γονοτυπική Αναλογία

25% $I_A I_B$, 25% $I_A I_O$, 25% $I_B I_O$, 25% $I_O I_O$

Φαινοτυπική Αναλογία

25% Ομάδα ΑΒ, 25% Ομάδα Α, 25% Ομάδα Β, 25% Ομάδα Ο

Σύστημα Rhesus

- Σύστημα ταξινόμησης του αίματος (1937), Karl Landsteiner & Alexander Wiener, <rhesus monkey>
- **Κριτήριο:** παρουσία/απουσία της πρωτεΐνης/παράγοντα **Rhesus (Rh)** στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων
- Παρουσία πρωτεΐνης → Rhesus θετικό (Rh+)
- Απουσία πρωτεΐνης → Rhesus αρνητικό (Rh-)
- Φυσιολογικά δεν έχουμε αντισώματα αντι-Rhesus
- Παράγονται όταν ενεθεί η πρωτεΐνη Rh, από άτομο Rh+ σε άτομο Rh-

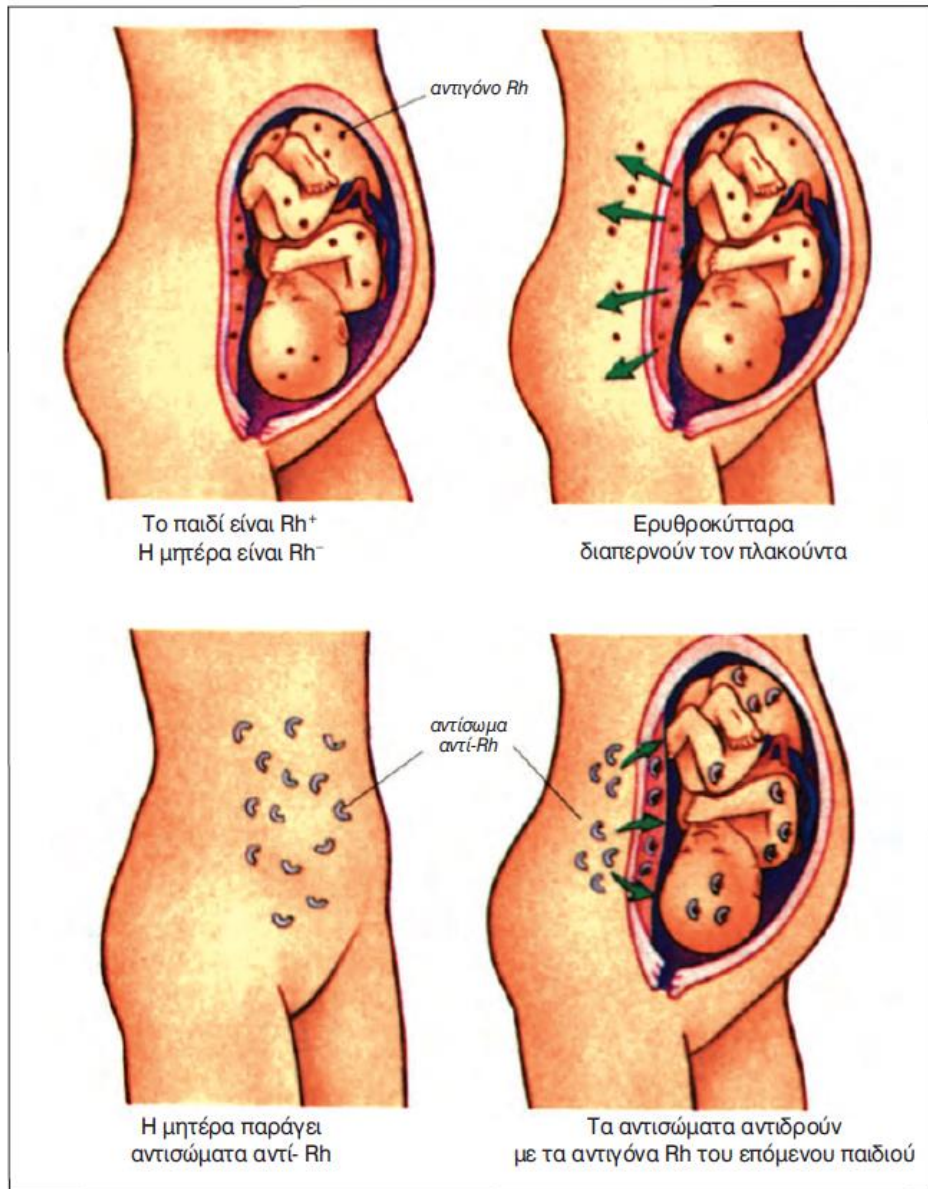
		father	
		D	D
mother	d	Dd	Dd
	d	Dd	Dd
		100% Rh+ children	

		father	
		D	d
mother	d	Dd	dd
	d	Dd	dd
		50% Rh+ children	

https://www2.palomar.edu/anthro/blood/Rh_system.htm

Σύστημα Rhesus και προβλήματα

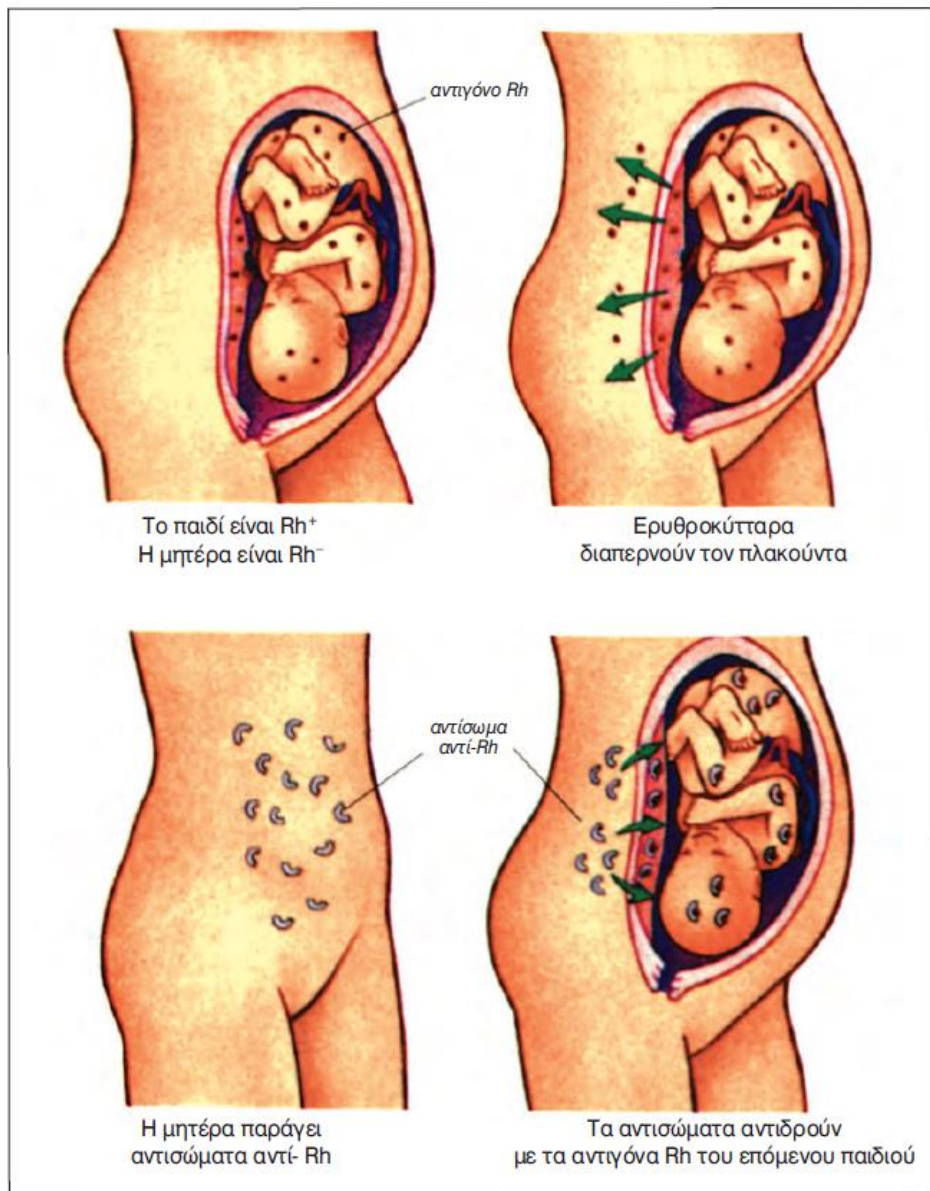
Στάδια αιμολυτικής νόσου νεογνών



εικ. 3.22 Ανάπτυξη αιμολυτικής νόσου στο έμβρυο

1. μητέρα Rh⁻ x πατέρας Rh⁺ → παιδί ίσως Rh⁺
2. Τοκετός – αποβολή πλακούντα → επαφή κυττάρων ανοσοποιητικού μητέρας, με ερυθρά αιμοσφαίρια παιδιού
3. Ανάπτυξη από τη μητέρα αντισωμάτων αντι-Rh
4. 1^ο παιδί → υγιές (δεν προλαβαίνουν να παραχθούν πλήρως τα αντισώματα)
5. Μετά από μέρες → ευαισθητοποιημένη μητέρα: έχει αντι-Rh)
6. Επόμενη εγκυμοσύνη → αν έμβρυο Rh⁺ → επαφή αντι-Rh μητέρας με ερυθροκύτταρα εμβρύου μέσω του πλακούντα
7. Αιμολυτική νόσος νεογνών → θάνατος εμβρύου

Σύστημα Rhesus και προβλήματα



εικ. 3.22 Ανάπτυξη αιμολυτικής νόσου στο έμβρυο

Πρόληψη αιμολυτικής νόσου νεογνών

1. Ολοκλήρωση 1^{ου} τοκετού.
2. Χορήγηση στη μητέρα αντισωμάτων αντί-Rh.
3. Εξουδετέρωση αντιγόνων Rh που υπάρχουν στην κυκλοφορία της μητέρας από το 1^ο έμβρυο.
4. Μη ευαισθητοποίηση μητέρας για την παραγωγή αντί-Rh αντισωμάτων.

Συχνότητες

ΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ
O +	1 άτομο στα 3	38.4%
O -	1 άτομο στα 15	7.7%
A +	1 άτομο στα 3	32.3%
A -	1 άτομο στα 16	6.5%
B +	1 άτομο στα 12	9.4%
B -	1 άτομο στα 67	1.7%
AB +	1 άτομο στα 29	3.2%
AB -	1 άτομο στα 167	0.7%

<http://www.bloodbook.com/type-facts.html>

<https://www.slideshare.net/dimigar/ss-12538467>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ules28gV-cA>

ΔΟΤΕΣ ΚΑΙ ΔΕΚΤΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

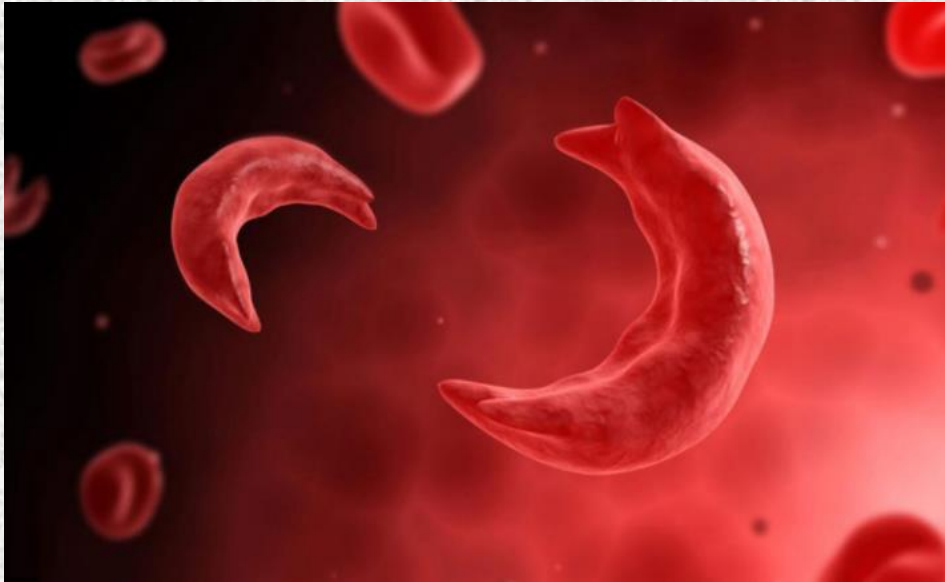
DONORS		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
RECEIVERS	AB+	♥	♥	♥	♥	♥	♥	♥	♥
	AB-	♥		♥		♥		♥	
	A+	♥	♥			♥	♥		
	A-	♥				♥			
	B+	♥	♥	♥	♥				
	B-	♥		♥					
	O+	♥	♥						
	O-	♥							

<https://slideplayer.gr/slide/11265669/>

Αντισώματα δότη A+
&
αντιγόνα δέκτη AB+ ;

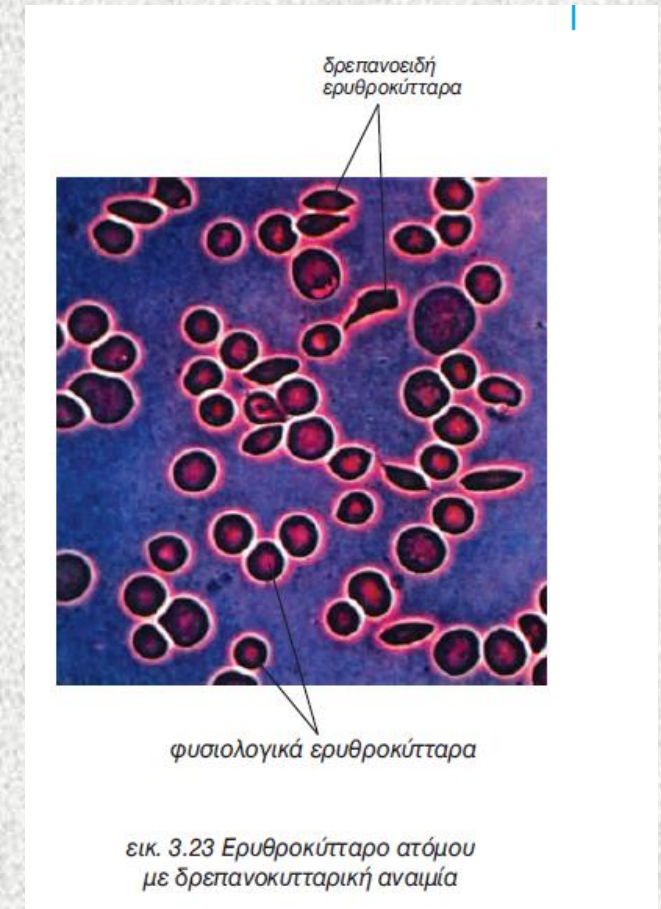
Αναιμίες

- Παθολογικές καταστάσεις
- **Ενδείξεις:** μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή μειωμένη αιμοσφαιρίνη στα ερυθροκύτταρα
- **Συμπτώματα:** αίσθημα κόπωσης και ατονίας



<https://surgicalurology.gr/blog/%CE%B4%CF%81%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CE%BA%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B9%CE%BC%CE%AF%CE%B1>

Όλγα Ντίνα - Βιολόγος



	ΑΝΑΙΜΙΕΣ				
	Σιδηροπενική	Μεγαλοβλαστική	Αιμολυτική	Δρεπανοκυτταρική	Μεσογειακή ή β-θαλασσαιμία
Ενδείξεις	Μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης	Συσώρευση ανώριμων ερυθροκυττάρων στο μυελό των οστών	Αυξημένος ρυθμός καταστροφής ερυθροκυττάρων (αιμόλυση)	- Μη φυσιολογική αιμοσφαιρίνη - Δρεπανοειδή ερυθροκύτταρα - Απόφραξη αγγείων	- Μειωμένη παραγωγή β αλυσίδας αιμοσφαιρίνης - Μεγάλη συχνότητα στη χώρα
Αίτια	Ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής	Αδυναμία απορρόφησης βιταμίνης B12 από το έντερο (απαραίτητη για ωρίμανση ερυθρών)	Κληρονομικοί παράγοντες, τοξίνες, παράσιτα, μετάγγιση μη συμβατού αίματος	Κληρονομική ασθένεια	Κληρονομική ασθένεια
Αντιμετώπιση	Τροφές πλούσιες σε σίδηρο πχ συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, όσπρια κτλ	- ψάρια, αβγά, πουλερικά, γαλακτοκομικά - Εξωγενής χορήγηση B12	Έγχυση κατάλληλων αντισωμάτων/παραγόντων κατά περίπτωση	- Θεραπεία δεν υπάρχει - Μεταγγίσεις, χορήγηση σιδήρου κτλ	- Θεραπεία δεν υπάρχει - Τακτικές μεταγγίσεις

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να επισημάνετε δύο δομικές και δύο λειτουργικές διαφορές μεταξύ ερυθροκυττάρων και λευκοκυττάρων.



ερυθροκύτταρο



λευκοκύτταρο

2. Να συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:
 - Το υγρό μέρος του αίματος ονομάζεται
 - Τα ερυθρά αιμοσφαίρια μεταφέρουν και τα λευκά συμβάλλουν στην του οργανισμού
 - Η αιμοσφαιρίνη που μεταφέρει οξυγόνο ονομάζεται

3. Να αναφέρετε τις κυριότερες ομάδες των λευκοκυττάρων.
4. Εγκαταλείπουν ποτέ τα λευκοκύτταρα το κυκλοφορικό σύστημα;
5. Να αναφέρετε τις κυριότερες πρωτεΐνες του πλάσματος και μία τουλάχιστον λειτουργία για καθεμία από αυτές.
6. Να περιγράψετε τη διαδικασία πήξης του αίματος.
7. Να αναφέρετε τα αντιγόνα και τα αντισώματα που υπάρχουν στις ομάδες αίματος: A, B, AB και O.
8. Να αναφέρετε περιληπτικά τις λειτουργίες του αίματος.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Θέμα για συζήτηση: Τρόπος ζωής και καρδιαγγειακά νοσήματα