

ΒΙΟΛΟΓΙΑ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

κυκλοφορικό σύστημα - ΑΙΜΑ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Τι είναι το αίμα

Το αίμα είναι υγρός συνδετικός ιστός που αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό, το πλάσμα.

Από τι αποτελείται

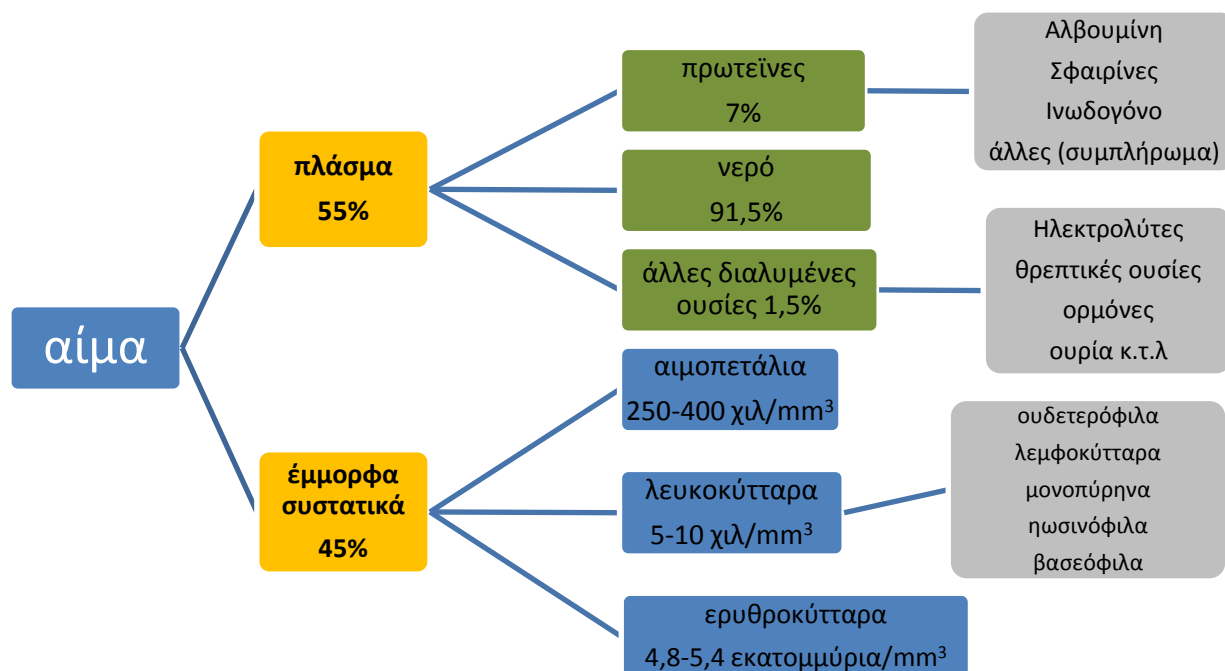
Αποτελείται από

- τα **έμμορφα συστατικά**, (περίπου το 45% του όγκου του) και
- το **πλάσμα** (περίπου το 55% του όγκου του) το οποίο αποτελείται κυρίως από νερό (90%), μέσα στο οποίο είναι διαλυμένα ανόργανα άλατα, ορμόνες, πρωτεΐνες, θρεπτικές ουσίες κ.ά.

Ομάδες κυττάρων

Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε τρεις ομάδες και είναι

- τα **ερυθρά αιμοσφαίρια** ή **ερυθροκύτταρα**,
- τα **λευκά αιμοσφαίρια** ή **λευκοκύτταρα** και
- τα **αιμοπετάλια**



Ερυθρά αιμοσφαίρια

Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα.

Η μορφή τους: Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκιουλου δίσκου διαμέτρου περίπου 8μm και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών.

Η μεμβράνη περικλείει το κυτταρόπλασμα που περιέχει κυρίως μία χρωστική κόκκινη ουσία που περιέχει σίδηρο αναμιγμένο με πρωτεΐνη την **αιμοσφαιρίνη**.

Αιμοσφαιρίνη

Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου.

Η αιμοσφαιρίνη Α, που είναι ο κύριος τύπος αιμοσφαιρίνης στους ενήλικες, αποτελείται από δύο ζευγάρια πολυπεπτιδικών αλυσίδων, της αλυσίδας α και της αλυσίδας β ($\alpha_2\beta_2$), και από 4 ομάδες αίμης, οι οποίες περιέχουν σίδηρο. Κάθε ομάδα αίμης συνδέεται με μία πολυπεπτιδική αλυσίδα.

Μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα

Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο.

Πώς όμως η αιμοσφαιρίνη συμμετέχει σ' αυτή τη διαδικασία;

Το άτομο σιδήρου που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται **οξυαιμοσφαιρίνη**. Το οξυγόνο μεταφέρεται έτσι μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα. Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 .

Η οξυαιμοσφαιρίνη προσδίδει στο αίμα λαμπερό κόκκινο χρώμα, ενώ η αιμοσφαιρίνη που έχει δεσμεύσει διοξείδιο του άνθρακα, σκούρο κόκκινο.

Ερυθρότητα ανθρώπων που ζουν σε υψόμετρο

Σε ορισμένες περιπτώσεις τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

Λευκά αιμοσφαίρια

Τα λευκοκύτταρα είναι εμπύρνηνα, έχουν σημαντικό ρόλο **στην άμυνα του οργανισμού** και είναι πολύ λιγότερα από τα ερυθροκύτταρα. Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών. Ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες και ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5.000-10.000 ανά mm^3 αίματος. Σε περιπτώσεις μολύνσεων ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνεται σημαντικά.

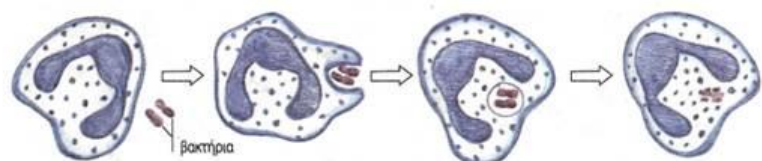
Ομάδες λευκοκυττάρων

Τα λευκοκύτταρα διακρίνονται σε δύο ομάδες:

1. Στα κοκκιώδη, που περιέχουν κοκκία στο κυταρόπλασμά τους και περιλαμβάνουν τα **βασεόφιλα**, **ηωσινόφιλα** και **ουδετερόφιλα** ή **πολυμορφοπύρνηνα**.
2. Στα μη κοκκιώδη, τα οποία μετά την παραγωγή τους μεταναστεύουν σε άλλα όργανα όπως οι λεμφαδένες και η σπλήν και περιλαμβάνουν τα **λεμφοκύτταρα** και τα μεγάλα **μονοκύτταρα**.

Δράση των λευκοκυττάρων

Τα **ουδετερόφιλα** και τα **μονοκύτταρα**, με την ικανότητα που έχουν να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση), κατευθύνονται στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση. Εκεί απομονώνουν το μολυσματικό παράγοντα, τον καταστρέφουν



(φαγοκυττάρωση) και στη συνέχεια εξουδετερώνουν τις τοξικές ουσίες που πιθανόν αυτός έχει απελευθερώσει.

(α) ηωσινόφιλα: καταπολεμούν σχετικά μεγάλα σε μέγεθος εσωτερικά παράσιτα.

(β) βασεόφιλα: παράγουν ισταμίνες που δρουν κατά μικροβίων που προκαλούν τοπικές λοιμώξεις.

(γ) ουδετερόφιλα: φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα και τοξικές ουσίες με αμοιβαδοειδείς κινήσεις

(δ) μονοκύτταρα: φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα με αμοιβαδοειδείς κινήσεις

(ε) λεμφοκύτταρα: διαφοροποιούνται σε Β και Τ λεμφοκύτταρα υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων.

Λευχαιμίες - λευκοπενία

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.

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

Αιμοπετάλια

Τα αιμοπετάλια είναι θραύσματα κυττάρων με διάμετρο 2-4 μm . Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών και ζουν 5-9 ημέρες, ο δε αριθμός τους κυμαίνεται από 250.000 έως 400.000 ανά mm^3 αίματος. Έχουν σχήμα ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα. Τα αιμοπετάλια παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της πήξης του αίματος.

- Αν ο αριθμός των αιμοπεταλίων είναι χαμηλός, μπορεί να προκληθεί σοβαρή αιμορραγία.
- Αν ο αριθμός των αιμοπεταλίων είναι πολύ υψηλός, σχηματίζονται θρόμβοι αίματος, οι οποίοι μπορεί να φράξουν τα αιμοφόρα αγγεία.

Πλάσμα

Είναι το υγρό μέρος του αίματος. Αποτελείται κυρίως από νερό (90%) μέσα στο οποίο βρίσκονται διαλυμένες διάφορες ουσίες. Σ' αυτές περιλαμβάνονται ανόργανα άλατα, θρεπτικές ουσίες όπως γλυκόζη, ορμόνες, πρωτεΐνες και ουσίες που πρέπει να αποβληθούν όπως ουρία.

Είναι πολύ σημαντικό το πλάσμα να περιέχει τη σωστή ποσότητα νερού, αλάτων και άλλων ουσιών.

Οι πρωτεΐνες του πλάσματος

- **Αλβουμίνες:** Είναι πρωτεΐνες που καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό και συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα.
- **Σφαιρίνες:** Οι πρωτεΐνες αυτές του πλάσματος παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.
- **Ινωδογόνο :** Πρωτεΐνη που έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται **ορός**.

- **Συμπλήρωμα:** Το συμπλήρωμα είναι στην πραγματικότητα μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντάς τους με διάφορους τρόπους.

Λειτουργίες του αίματος

Τρεις είναι οι σημαντικές λειτουργίες του αίματος και αφορούν τη **μεταφορά**, την **προστασία** και τη **ρύθμιση**.

- Μεταφέρει το οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς και το διοξείδιο του άνθρακα από τους ιστούς στους πνεύμονες, θρεπτικά συστατικά από το λεπτό έντερο σε όλο το σώμα και ουσίες που πρέπει ν' απομακρυνθούν στους νεφρούς.
Στο αίμα κυκλοφορούν επίσης ορμόνες και αντισώματα.
- Με τη διαδικασία της πήξης του αίματος εμποδίζεται η απώλεια υγρών κατά τη διάρκεια μικροτραυματισμών και παρεμποδίζεται η είσοδος μικροοργανισμών.
- Συμβάλλει στον έλεγχο της ποσότητας νερού και διάφορων χημικών συστατικών στους ιστούς, καθώς και στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Πήξη του αίματος

Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι

- ✓ εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος,
- ✓ εμποδίζει την εισβολή των μικροοργανισμών και
- ✓ είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

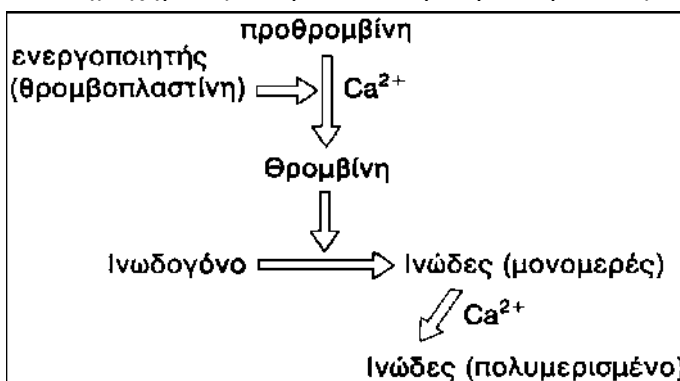
Για την πήξη του αίματος:

- Σημαντικό ρόλο παίζουν τα αιμοπετάλια που είναι απύρρηνα κύτταρα του αίματος.
- Επίσης, συμμετέχει και η προθρομβίνη που είναι πρωτεΐνη του αίματος που παράγεται στο συκώτι με τη βοήθεια της βιταμίνης Κ.

Διαδικασία πήξης του αίματος

Ο ενεργοποιητής της προθρομβίνης (θρομβοπλασίνη) σχηματίζεται μετά τον τραυματισμό ενός αγγείου μέσα από πολύπλοκους μηχανισμούς στους οποίους συμμετέχουν τα αιμοπετάλια.

Η θρομβοπλασίνη, παρουσία ιόντων ασβεστίου, μετατρέπει την προθρομβίνη σε θρομβίνη που μετατρέπει το ινωδογόνο (πρωτεΐνη του πλάσματος) σε ινώδες.



Το ινώδες είναι ένα αδιάλυτο τρισδιάστατο πρωτεϊνικό πλέγμα που εγκλωβίζει τα κύτταρα του αίματος και σχηματίζει το πύγμα.

Τι είναι η αιμορροφυλία;

Αιμορροφυλία ή **αιμοφυλία** ονομάζεται η κληρονομική ασθένεια κατά την οποία λείπει κάποιος από τους παράγοντες πήξης του αίματος. Έτσι η διαδικασία της πήξης καθυστερεί σημαντικά, γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού.

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 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**.

Ομάδες αίματος

Ομάδα αίματος είναι ο συνδυασμός αντιγόνων που φέρουν στην επιφάνειά τους τα ερυθροκύτταρα.

- ✓ Οι ομάδες αίματος κληρονομούνται και από τους δύο γονείς.
- ✓ Όλοι μας ανήκουμε σε πολλές ομάδες αίματος αλλά, πολύ λίγες είναι σημαντικές.

Σύστημα ABO

Με βάση τα αντιγόνα που υπάρχουν, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι A, B, AB, O

Ομάδα αίματος	Αντιγόνα στα ερυθροκύτταρα	Αντισώματα στο πλάσμα
A	A	Αντι —B
B	B	Αντι —A
AB	A και B	—
O	—	Αντι—A και Αντι—B

Η παρουσία πάνω στα ερυθροκύτταρα των αντιγόνων A και B μόνων ή μαζί, **καθορίζει** και την ύπαρξη στο πλάσμα του αίματος των ουσιών αντι-B και αντι-A αντίστοιχα, καθώς και αντι-A+B όταν η ομάδα είναι O, στερείται δηλαδή των αντιγόνων A και B.

- Συγκολλητινογόνα είναι αντιγόνα δηλαδή μεμβρανικές πρωτεΐνες που βρίσκονται στις μεμβράνες των ερυθρών αιμοσφαιρίων
- Οι συγκολλητίνες είναι αντισώματα που βρίσκονται στο πλάσμα αίματος κι έχουν σχέση κλειδιού - κλειδαριάς με τα συγκολλητινογόνα.

Μετάγγιση αίματος

Για να δώσει κανείς αίμα σε άρρωστο που κινδυνεύει, πρέπει το αίμα του να είναι κατάλληλο.

Ερυθρά αιμοσφαίρια ομάδας A συγκολλούνται και στη συνέχεια καταστρέφονται με την παρουσία του αντισώματος αντι-A.

Αντίστοιχα ερυθρά αιμοσφαίρια ομάδας B με τα αντι-B.

ΠΡΕΠΕΙ το αίμα του δότη να μη “συγκολλείται” (πήξει) μέσα στο αίμα του δέκτη.

		DONOR blood type			
		O	A	B	AB
RECIPIENT blood type	O				
	A				
	B				
	AB				

Αλλιώς είναι δυνατό, η μεταγγιση του αίματος, να προκαλέσει ακόμα και το θάνατο του αρρώστου.

Η ομάδα Ο είναι πανδότης, γιατί τα αιμοσφαίρια της δεν έχουν συγκολλητινογόνα και έτσι δεν μπορούν να συγκολληθούν απ' τις συγκολλητίνες του πλάσματος οποιουδήποτε δέκτη.

Η ομάδα ΑΒ είναι πανδέκτης, γιατί ο ορός της δεν έχει συγκολλητίνες και έτσι μπορεί να δεχτεί αίμα οποιασδήποτε ομάδας χωρίς να συγκολλήσει τα αιμοσφαίρια του μεταγγιζόμενου αίματος.

Σύστημα Rhesus

Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ΑΒΟ, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου.

- Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (**Rh+**),
- ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (**Rh-**).

Αν αυτή η πρωτεΐνη ενεθεί σε άτομο Rh-, προκαλεί την παραγωγή αντισωμάτων αντι-Rh.

- Ένα άτομο Ρέζους - Θετικό μπορεί να πάρει αίμα της ίδιας ομάδας και σε μερικές περιπτώσεις αίμα Ρέζους-Αρνητικό.
- Αντίθετα, άτομο Ρέζους-Αρνητικό δεν πρέπει να δεχθεί αίμα Ρέζους- Θετικό.

Rhesus και εγκυμοσύνη

Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα **στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh- και ο σύζυγος της Rh+.**

- Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh+.
- Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού.
- Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. **Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη**, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

Αναιμίες

Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από **αναιμία** και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

- ✓ Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε **ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία)** λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας.
- ✓ Ένα άλλο είδος αναιμίας οφείλεται στην **αδυναμία** του οργανισμού **να απορροφήσει τη βιταμίνη B12** από το έντερο. Η βιταμίνη αυτή είναι απαραίτητη **για την ωρίμανση των ερυθροκυττάρων** και σε περίπτωση έλλειψής της έχουμε συσσώρευση ανώριμων

ερυθροκυττάρων στο μυελό των οστών. Μία δίαιτα πλούσια σε ψάρια, αβγά, γαλακτοκομικά και πουλερικά, καθώς και χορήγηση βιταμίνης B12 συμβάλλει στην αντιμετώπιση της αναιμίας αυτής.

- ✓ Άλλη μορφή αναιμίας είναι η **αιμολυτική**, που χαρακτηρίζεται από **αυξημένο ρυθμό καταστροφής ερυθροκυττάρων (αιμόλυση)**. Μπορεί να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες, σε τοξίνες, παράσιτα ή σε μετάγγιση μη συμβατού αίματος.
- ✓ Η **δρεπανοκυτταρική αναιμία** είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή **μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης**, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό **δρεπανοειδές σχήμα**. Τα ερυθροκύτταρα αυτά, λόγω του σχήματος τους, προκαλούν συχνά απόφραξη των αγγείων.
- ✓ Η **μεσογειακή αναιμία** είναι μία κληρονομική ασθένεια που εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας. Οφείλεται σε **μειωμένη παραγωγή της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης**. Θεραπεία δεν υπάρχει και αντιμετωπίζεται με μεταγγίσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Ερωτήσεις

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Ποιος είναι ο ρόλος των ερυθρών κυττάρων του αίματος;
 - α. μεταφέρουν οξυγόνο σε όλο το σώμα
 - β. μεταφέρουν θρεπτικά συστατικά, άλατα, ορμόνες και πρωτεΐνες
 - γ. μεταφέρουν νερό σ' όλο το σώμα
 - δ. προστατεύουν το σώμα από ασθένειες
2. Ποιος είναι ο ρόλος των λευκών κυττάρων του αίματος;
 - α. μεταφέρουν οξυγόνο σε όλο το σώμα
 - β. μεταφέρουν νερό σ' όλο το σώμα
 - γ. βοηθούν σε παύση πιθανής αιμορραγίας
 - δ. προστατεύουν το σώμα από ασθένειες
3. Από τι συστατικά αποτελείται το πλάσμα;
 - α. κυρίως νερό, αλλά και άλλα θρεπτικά συστατικά, άλατα, ορμόνες και πρωτεΐνες
 - β. από διοξείδιο του άνθρακα
 - γ. μόνο από νερό
 - δ. μόνο από θρεπτικά συστατικά, άλατα, ορμόνες και πρωτεΐνες
4. Ποιος είναι ο ρόλος των αιμοπεταλίων του αίματος;
 - α. μεταφέρουν οξυγόνο σε όλο το σώμα
 - β. προστατεύουν το σώμα από ασθένειες
 - γ. μεταφέρουν νερό σ' όλο το σώμα
 - δ. βοηθούν σε παύση πιθανής αιμορραγίας
5. Ένα από τα χαρακτηριστικά των ερυθρών αιμοσφαιρίων είναι:
 - α. Να διαπηδούν από τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων.
 - β. Να ζουν, από την στιγμή που θα ωριμάσουν, 10-20 ημέρες.
 - γ. Να συμμετέχουν στη δημιουργία του ινώδους.
 - δ. Να συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού.

Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II.

6.

I		II	
A	λευκοκύτταρα	1	περιέχουν αιμοσφαιρίνη
B	αιμοπετάλια	2	έχουν διάρκεια ζωής όσο και ο ανθρώπινος οργανισμός
Γ	ερυθροκύτταρα	3	αυξάνονται όταν μολυνθεί ο οργανισμός
		4	έχουν σημαντικό ρόλο στην διαδικασία πήξης του αίματος

7.

I		II	
A	ινωδογόνο	1	ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμβάλλουν στην καταστροφή παθογόνων μικροοργανισμών
B	συμπλήρωμα	2	σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος
Γ	αλβουμίνες	3	πρωτεΐνες που μεταφέρουν το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα
		4	συμβάλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα

8.

I		II	
A	μεσογειακή αναιμία	1	αυξημένη παραγωγή λευκοκυττάρων
B	δρεπανοκυτταρική αναιμία	2	μειωμένη παραγωγή της B αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης
Γ	αιμολυτική αναιμία	3	καταστροφή των ερυθροκυττάρων
		4	ερυθροκύτταρα με δρεπανοειδές σχήμα

Ερωτήσεις Σωστό-Λάθος

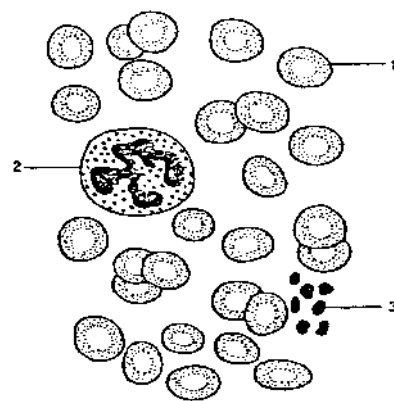
9. Η αιμοσφαιρίνη είναι μια πρωτεΐνη που αποτελείται από δύο ζευγάρια πολυπεπτιδικών αλυσίδων, της αλυσίδας α και της αλυσίδας β, και από 4 ομάδες αίμης, οι οποίες περιέχουν σίδηρο.
10. Η μεσογειακή αναιμία είναι κληρονομική.
11. Η αίμη είναι μια δακτυλοειδής χημική ένωση που περιέχει ένα ιόν σιδήρου δεσμευμένο στο κέντρο ενός ετεροκυκλικού δακτυλίου.
12. Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα είναι λευκά αιμοσφαίρια που έχουν την ικανότητα να φαγοκυτταρώνουν και να καταστρέφουν ένα βακτήριο.
13. Η λευκοπενία είναι ασθένεια κατά την οποία παρατηρείται υπερβολική αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων.
14. Τα ανώριμα ερυθροκύτταρα δεν έχουν πυρήνα τον οποίο αποκτούν όταν ωριμάσουν.
15. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.
16. Η αιμοφιλία είναι κληρονομική.
17. Ομάδα αίματος είναι ο συνδυασμός αντιγόνων που φέρουν στην επιφάνειά τους τα λευκά αιμοσφαίρια.
18. Οι συγκολλητίνες είναι αντισώματα που βρίσκονται στο πλάσμα του αίματος.
19. Κατά την μετάγγιση αίματος θα πρέπει να προσεχθεί ώστε το αίμα του δότη να μη “συγκολλάται” (πήζει) μέσα στο αίμα του δέκτη.
20. Σε μία γυναίκα, αμέσως μετά τη γέννηση του παιδιού της, χορηγήθηκαν αντισώματα αντι – Rh. Να χαρακτηρίσετε με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ) τις παρακάτω φράσεις:
 1. Το παιδί είναι Rhesus θετικό (Rh+)
 2. Πρόκειται οπωσδήποτε για το πρώτο της παιδί
 3. Η μητέρα είναι Rhesus θετική (Rh+)
 4. Το επόμενο παιδί της δεν θα έχει πρόβλημα (αιμολυτικό ίκτερο).
 5. Τα κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή των αντισωμάτων αντι – Rh είναι τα ουδετερόφιλα.
 6. Έχει, πιθανά κάνει στο παρελθόν μετάγγιση αίματος Rh+

Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

21. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια παράγονται στο των Ο ρόλος τους είναι να μεταφέρουν στα κύτταρα και να απομακρύνουν του από αυτά. Αυτό γίνεται με την βοήθεια της
22. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη αίματος, εμποδίζει την των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την ενός τραύματος.

Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Ποιες είναι οι βασικές λειτουργίες του αίματος;
2. Ποια είναι η δομή της αιμοσφαιρίνης;
3. Πώς γίνεται η μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα από την αιμοσφαιρίνη;
4. Οι άνθρωποι κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες αίματος στο σύστημα ABO. Να γράψετε το είδος των αντισωμάτων και των αντιγόνων που έχει η κάθε ομάδα.
5. Να περιγράψετε το μηχανισμό πήξης του αίματος στην περίπτωση τραυματισμού.
6. Ένας γιατρός χορηγεί σε ασθενή του βιταμίνη K και του συνιστά να καταναλώνει τροφές πλούσιες σε Ca. Τι συμπτώματα μπορεί να εμφανίζει ο ασθενής;
7. Γιατί η ομάδα O δίνει αίμα σε όλες τις άλλες ομάδες, ενώ η AB μόνο στη δική της ομάδα;
8. Να εξηγήσετε πού οφείλεται η ερυθρότητα στο πρόσωπο των ορειβατών, όταν βρίσκονται σε μεγάλο υψόμετρο.
9. Πότε ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα σε ένα νεογέννητο βρέφος; Πώς μπορεί να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό;
10. Ένα άτομο που αισθάνεται αδικαιολόγητα κόπωση επισκέπτεται τον γιατρό του ο οποίος του συνιστά:
(α) Εργαστηριακές εξετάσεις για τον προσδιορισμό του επιπέδου της αιμοσφαιρίνης στο αίμα.
(β) Διατροφή πλούσια σε ψάρια, συκώτι, πουλερικά και γαλακτοκομικά.
(γ) Κατανάλωση τροφών όπως δημητριακά, σταφίδες, φακές.
Να δικαιολογήσετε τις οδηγίες του γιατρού.
11. Στο σχήμα φαίνονται συστατικά ανθρώπινου αίματος σε μεγέθυνση περίπου 1.500 φορές.
(α) Ονομάστε τα κύτταρα 1, 2 και 3.
(β) Αναφέρετε μια σπουδαία δραστηριότητα του κάθε κυττάρου 1, 2 και 3.
(γ) Περιγράψετε τη διαδικασία στην οποία παίζουν σημαντικό ρόλο τα κύτταρα 3.
(δ) Ποια κύτταρα σχετίζονται με την αναιμία; Να αναφέρετε τρία από τα είδη αναιμίας και να τα περιγράψετε.



Απαντήσεις

1-α 2-δ 3-α 4-δ 5-γ

6. α-3 β-4 γ-1 7. α-2 β-1 γ-4

8. α-2 β-4 γ-3

9-Σ 10-Σ 11-Σ 12-Σ 13-Λ 14-Λ 15-Σ 16-Σ 17-Λ 18-Σ 19-Σ 20. Σ-Λ-Λ-Σ-Λ-Λ

21. ερυθρό – μυελό – οστών – οξυγόνο – διοξείδιο – άνθρακα - αιμοσφαιρίνης

22. απώλεια – εισβολή – επούλωση