

Κυκλοφορικό σύστημα

Λειτουργίες του αίματος – Πήξη του αίματος – Ομάδες αίματος – Αναιμίες

Λειτουργίες του αίματος

1. Ποιες είναι οι λειτουργίες του αίματος;

A. Η μεταφορά ουσιών.

Το αίμα μεταφέρει:

- Οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς και διοξείδιο του άνθρακα από τους ιστούς στους πνεύμονες.
- Θρεπτικά συστατικά από τον γαστρεντερικό σωλήνα στα άλλα μέρη του σώματος.
- Άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού, όπως είναι η ουρία στους νεφρούς, για να απομακρυνθούν.
- Ορμόνες από τους ενδοκρινείς αδένες στις περιοχές δράσης τους.
- Αντισώματα στα διάφορα μέρη του σώματος.
- Πρωτεΐνες (αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα).

B. Η προστασία του οργανισμού.

Το αίμα μάς προστατεύει:

- Με τη διαδικασία της πήξης του αίματος, από την απώλεια αίματος στην περιοχή του τραύματος και την περαιτέρω είσοδο μικροοργανισμών.
- Με τα λευκά αιμοσφαίρια από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Γ. Η ρύθμιση

Το αίμα συμβάλλει στη ρύθμιση:

- Της ποσότητας του νερού και των διάφορων χημικών ουσιών στους ιστούς.
- Της θερμοκρασίας του σώματος ώστε αυτή να διατηρείται σταθερή παρά τις μεταβολές της θερμοκρασίας στο εξωτερικό περιβάλλον.

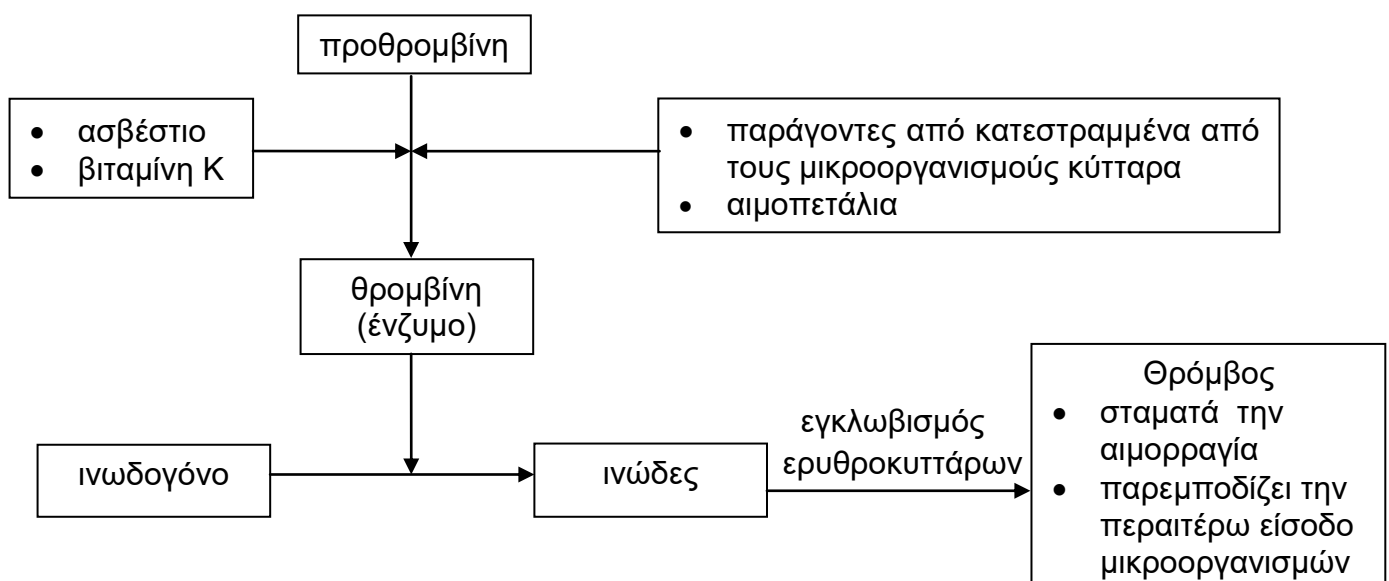
Πήξη του αίματος

2. Γιατί η πήξη του αίματος στην περιοχή του τραύματος αποτελεί μια πολύ σημαντική διαδικασία για τον οργανισμό;

Διότι:

- εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος,
- εμποδίζει την εισβολή κι άλλων μικροοργανισμών,
- αποτελεί το πρώτο βήμα για την επούλωση του τραύματος.

3. Να περιγράψετε την πορεία της πήξης του αίματος σε έναν κατεστραμμένο ιστό.



4. Τι είναι η αιμορροφιλία ή αιμοφιλία, που οφείλεται και ποια συμπτώματα εμφανίζει;

Είναι κληρονομική ασθένεια, η οποία οφείλεται στην έλλειψη κάποιου από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην πήξη του αίματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καθυστερεί σημαντικά η διαδικασία της πήξης του αίματος στο άτομο που πάσχει, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού του.

Ομάδες αίματος

➤ Σύστημα AB0

5. Πως καθορίζονται οι ομάδες αίματος;

Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή όχι ειδικών αντιγόνων, των **συγκολλητινογόνων**, στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων.

Στο σύστημα AB0 προσδιορίζονται 4 ομάδες αίματος, οι A, B, AB και 0. Έτσι όσοι έχουν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων τους το αντιγόνο A ανήκουν στην ομάδα αίματος A, όσοι έχουν το B ανήκουν στην ομάδα B, όσοι έχουν και τα δύο στην ομάδα AB κι όσοι δεν έχουν κανένα στην 0.

Στο πλάσμα των ατόμων εντοπίζονται αντίστοιχα συγκεκριμένα αντισώματα, που ονομάζονται **συγκολλητίνες** (αντί-A, που αναγνωρίζει το αντιγόνο A και αντί-B, που αναγνωρίζει το αντιγόνο B).

Η παρουσία των αντιγόνων καθορίζεται συγκεκριμένα από 3 αλληλόμορφα γονίδια: Το I^0 είναι υπολειπόμενο και δεν παράγει κάποιο αντιγόνο, ενώ τα I^A και I^B είναι ισοεπικρατή μεταξύ τους και επικρατή του I^0 και παράγουν αντιστοίχως το αντιγόνο A και το αντιγόνο B.

ΟΜΑΔΑ ΑΙΜΑΤΟΣ (ΦΑΙΝΟΤΥΠΟΣ)	ΑΝΤΙΓΟΝΑ ΣΤΑ ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ	ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΛΑΣΜΑ	ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ (αλληλόμορφα που έχει κληρονομήσει)
A	συγκολλητινογόνο A	συγκολλητίνη B (αντί-B)	$I^A I^A$ ή $I^A I^0$
B	συγκολλητινογόνο B	συγκολλητίνη A (αντί-A)	$I^B I^B$ ή $I^B I^0$
AB	συγκολλητινογόνο A & συγκολλητινογόνο B	-	$I^A I^B$
0	-	συγκολλητίνη A (αντί-A) & συγκολλητίνη B (αντί-B)	$I^0 I^0$

6. Ποιοι έλεγχοι γίνονται πριν από μια μετάγγιση αίματος;

Η ταυτόχρονη παρουσία στον οργανισμό ενός ατόμου ενός αντιγόνου με το αντίσωμά του (π.χ. συγκολλητινογόνου A και συγκολλητίνης αντί-A) προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Έτσι σταματά η κυκλοφορία του αίματος, ακολουθεί αιμόλυση και πιθανότατα θάνατος του δέκτη.

Ως αποτέλεσμα, πριν από κάθε μετάγγιση ελέγχεται το αίμα, ώστε να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Επιπλέον ελέγχεται, ώστε να μην περιέχει μολυσματικούς παράγοντες όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

➤ Σύστημα Rhesus

7. Πως ταξινομούνται τα άτομα με βάση τον παράγοντα Rhesus;

Ο παράγοντας Rhesus (Rh) είναι μια πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων ενός ατόμου. Όσοι την έχουν χαρακτηρίζονται Rhesus θετικοί (Rh^+) και όσοι δεν την έχουν Rhesus αρνητικοί (Rh^-).

8. Τι προβλήματα μπορεί να δημιουργήσει ο παράγοντας Rhesus;

Ένα άτομο Rh⁻, αν έρθει σε επαφή (π.χ. με ένεση) με την πρωτεΐνη Rhesus παράγει αντισώματα αντί-Rh.

Έτσι σε μια έγκυο Rh⁻ με παιδί Rh⁺ (λόγω πατέρα Rh⁺) μπορεί να αναπτυχθούν αντί-Rh κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, επειδή ο ανοσοποιητικός της μηχανισμός έρχεται σε επαφή με ερυθροκύτταρα του παιδιού. Το παιδί δεν κινδυνεύει, όμως η μητέρα έχει ευαισθητοποιηθεί και, αν ένα επόμενο παιδί είναι Rh⁺, αντισώματα της μητέρας θα διοχετευθούν μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του και θα προκαλέσουν το θάνατό του.

Η κατάσταση προλαμβάνεται με μια ένεση αντί-Rh αντισωμάτων στη μητέρα αμέσως μετά τον τοκετό. Έτσι καταστρέφονται τα αντιγόνα Rh από το μωρό και δεν ευαισθητοποιείται ο ανοσοποιητικός μηχανισμός της.

Αναιμίες

9. Τι ονομάζεται αναιμία;

Αναιμία είναι η κατάσταση κατά την οποία το άτομο πάσχει, επειδή δεν έχει αρκετά ερυθρά αιμοσφαίρια ή αυτά δεν περιέχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη. Το άτομο παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονία.

10. Ποιες είναι οι κύριες μορφές αναιμίας;

- Λόγω έλλειψης σιδήρου (σιδηροπενία), οπότε μειώνεται η αιμοσφαιρίνη. Μπορεί να αντιμετωπιστεί με τροφές πλούσιες σε σίδηρο, π.χ. συκώτι, σταφίδες, δημητριακά.
- Λόγω αδυναμίας απορρόφησης βιταμίνης B₁₂ από το έντερο. Η B₁₂ είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των ερυθροκυττάρων. Αυτά, όταν μένουν ανώριμα, συσσωρεύονται στον μυελό των οστών. Μπορεί να αντιμετωπιστεί με τροφές όπως τα ψάρια, τα γαλακτοκομικά και τα πουλερικά και με χορήγηση της βιταμίνης.
- Η αιμολυτική, κατά την οποία αυξάνεται υπερβολικά ο ρυθμός καταστροφής των ερυθροκυττάρων (αιμόλυση). Μπορεί να την προκαλέσουν κληρονομικοί παράγοντες, τοξίνες, παράσιτα ή μετάγγιση μη συμβατού αίματος.
- Δρεπανοκυτταρική αναιμία. Είναι κληρονομική. Οφείλεται στην παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, που προσδίδει στα ερυθροκύτταρα χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα. Εξαιτίας του σχήματός τους, τα ερυθροκύτταρα αυτά προκαλούν συχνά φράξιμο των αγγείων.
- Μεσογειακή αναιμία. Είναι κληρονομική και εκδηλώνεται συχνά στην Ελλάδα. Οφείλεται σε μείωση της παραγωγής των β-αλυσίδων της αιμοσφαιρίνης. Αντιμετωπίζεται με περιοδικές μεταγγίσεις.

Εργασία

1. Μια από τις σημαντικές λειτουργίες του αίματος αφορά την προστασία, αφού με τη διαδικασία της πήξης του αίματος εμποδίζεται η απώλεια υγρών κατά τη διάρκεια μικροτραυματισμών και παρεμποδίζεται η είσοδος μικροοργανισμών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α. Ποια είναι η πρωτεΐνη του πλάσματος που έχει σημαντικό ρόλο στην πήξη του αίματος και σε ποιο μόριο μετατρέπεται τελικά κατά τη διαδικασία της πήξης;
- β. Κατά τη μετατροπή που αναφέρεται στο ερώτημα α σημαντικό ρόλο παίζει ένα ένζυμο. Πως ονομάζεται το ένζυμο αυτό και ποιοι παράγοντες είναι απαραίτητοι για τον σχηματισμό του;
- γ. Στους ανθρώπους που πάσχουν από μια συγκεκριμένη κληρονομική ασθένεια η διαδικασία της πήξης του αίματος καθυστερεί πάρα πολύ. Πως ονομάζεται η ασθένεια αυτή; Ποια είναι η συνέπειά της; Τι «λείπει» από τους πάσχοντες, με αποτέλεσμα την εκδήλωση της ασθένειας;
- δ. Εκτός από την προστασία, την παροχή χρήσιμων συστατικών στους ιστούς και την απομάκρυνση άχρηστων, το αίμα μας συμμετέχει και στις ρυθμίσεις της ομοιόστασης. Να αναφέρετε παραδείγματα τέτοιων ρυθμίσεων.

2. Στο τοπικό νοσοκομείο έχει σημάνει συναγερμός. Μόλις έχουν μεταφέρει 5 φίλους που ενεπλάκησαν σε αυτοκινητιστικό ατύχημα, οι οποίοι χρειάζονται επείγοντως μετάγγιση μιας φιάλης αίματος ο καθένας. Το πρόβλημα όμως είναι ότι στην αιματολογική μονάδα του νοσοκομείου υπάρχουν μόνο 6 φιάλες αίματος, από τις οποίες: δύο (2) είναι της AB ομάδας, δύο (2) της 0 ομάδας, μία (1) της A και μία (1) της B ομάδας.

Αν οι δύο από τους τραυματίες ανήκουν στην A ομάδα αίματος, ένας στην AB ομάδα, ένας στην 0 ομάδα και ο ένας στη B ομάδα:

α. Τι είδους αντιγόνα και τι είδους αντισώματα έχουν στο αίμα τους οι τραυματίες που ανήκουν στην AB και στην 0 ομάδα αίματος;

β. Αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στο τετράδιό σας, να βάλετε το σύμβολο (+)

σε όποιο τετράγωνο αντιστοιχεί στην ομάδα αίματος που πρέπει να πάρει καθένας από τους φίλους, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες όλων σε αίμα και να μην προκύψει πρόβλημα ασυμβατότητας σύμφωνα με το σύστημα AB0.

Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις επιλογές σας.

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1 (B)	2 (AB)	2 (0)
A (1 ^{ος})				
A (2 ^{ος})				
AB				
0				
B				

3. Μια γυναίκα που είναι για πρώτη φορά έγκυος και έχει ομάδα αίματος Rh⁻ ανησυχεί αν το Rh⁺ παιδί που κυοφορεί θα έχει κάποιο πρόβλημα υγείας. Ο μαιευτήρας τη διαβεβαιώνει ότι το παιδί αυτό δεν θα επηρεαστεί, σε αντίθεση με ένα επόμενο Rh⁺ που μπορεί να γεννήσει η γυναίκα αυτή.

α. Σε ποια ομάδα αίματος, από την άποψη του παράγοντα Rhesus, μπορεί να ανήκει ο πατέρας του παιδιού που κυοφορεί η γυναίκα; Για ποιον λόγο το παιδί που κυοφορεί δεν είναι πιθανό να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας;

β. Για ποιον λόγο ένα επόμενο Rh⁺ παιδί μπορεί να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας; Ποιο είναι το πρόβλημα υγείας που μπορεί να αντιμετωπίσει το παιδί αυτό; Πως μπορεί το ενδεχόμενο αυτό να αποφευχθεί; Γιατί;

4. Η αιμοσφαιρίνη A είναι η κύρια πρωτεΐνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α. Ποια παθολογική κατάσταση στον οργανισμό χαρακτηρίζεται ως αναιμία; Ποια είναι τα συμπτώματά της;

β. Ποιο από τα είδη αναιμίας σχετίζεται με ανεπάρκεια σιδήρου; Πως μπορεί να αποφευχθεί;

γ. Ένα άλλο είδος αναιμίας σχετίζεται με τη λειτουργία του εντέρου μας. Ποια αδυναμία του οργανισμού είναι υπεύθυνη για την αναιμία αυτή; Πως μπορεί να αποφευχθεί;

δ. Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές αναιμίας που έχουν κληρονομικά αίτια; Ποια από αυτές εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας;