

ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (κεφ. 2.4)

Επιμέλεια: Χατζηγεωργίου Μαρία (Βιολόγος Πειραματικού Γυμνασίου Ιωνιδείου Σχολής)

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Τα ερυθροκύτταρα, όπως και όλα τα κύτταρα του οργανισμού, έχουν πρωτεΐνες στην εξωτερική επιφάνεια της πλασματικής μεμβράνης που χρησιμεύουν στην επικοινωνία των ερυθροκυττάρων με άλλα κύτταρα του οργανισμού. Αυτές οι πρωτεΐνες δυνατόν να εισέλθουν σε άλλο οργανισμό, για παράδειγμα με τη μετάγγιση αίματος. Τότε, οι πρωτεΐνες αυτές των ερυθροκυττάρων αναγνωρίζονται ως ξένες και ουσιαστικά λειτουργούν ως αντιγόνα. Τα αντιγόνα ενεργοποιούν τον ανοσοποιητικό μηχανισμό του δέκτη, δηλαδή τα λεμφοκύτταρα και τα μακροφάγα και σε λίγες μέρες παράγονται ειδικές πρωτεΐνες, τα αντισώματα που έχουν στόχο την εξουδετέρωση των αντιγόνων.

Οι επιφανειακές πρωτεΐνες των ερυθροκυττάρων του κάθε ανθρώπου είναι πολλών ειδών και ορισμένες είναι εντελώς προσωπικές. Όταν βρίσκονται στον οργανισμό δεν κινητοποιούν τους αμυντικούς μηχανισμούς και την παραγωγή αντισωμάτων, αλλά επειδή έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν την παραγωγή αντισωμάτων όταν βρεθούν σε ξένο οργανισμό, αποκαλούνται αντιγόνα, ακόμη και αν δεν εισέλθουν ποτέ σε ξένο οργανισμό.

Ορισμένα από τα πολλά αυτά αντιγόνα προκαλούν πολύ έντονη αντίδραση στους δέκτες μετά από μια μετάγγιση αίματος. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι το αντιγόνο A, το αντιγόνο B και το αντιγόνο Rhesus.

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

Άτομα με ομάδα αίματος O είναι γνωστά ως πανδότες λόγω της απουσίας αντιγόνων A και B στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων τους. Οι ίδιοι, όμως μπορούν μόνο να πάρουν αίμα ομάδας O επειδή έχουν στο πλάσμα του αίματός τους τα αντισώματα αντι-A και αντι-B. Αντίθετα, άτομα με ομάδα αίματος AB είναι γνωστά ως πανδέκτες επειδή στο πλάσμα του αίματος τους απουσιάζουν τα αντισώματα αντι-A και αντι-B. Τα άτομα AB μπορούν να δώσουν αίμα μόνο σε άλλα άτομα AB.

Συγκόλληση των ερυθρών αιμοσφαιρίων

Όταν μεταγγιστεί αίμα O σε άτομο που έχει ομάδα αίματος A, δεν θα παρατηρηθεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων του δότη διότι τα ερυθροκύτταρα του δότη δεν έχουν αντιγόνα. Στο αίμα του δότη θα υπάρχουν βέβαια αντισώματα αντι-A και αντι-B, αλλά αυτό δεν θα προκαλέσει ζημιά στο αίμα του δέκτη γιατί τα αντισώματα αντι-A που θα δώσει ο δότης είναι πολύ λίγα για να προκαλέσουν συγκόλληση των ερυθροκυττάρων του δέκτη.

Ένας άλλος παράγοντας που προκαλεί έντονη ανοσολογική αντίδραση του οργανισμού είναι το αντιγόνο Rhesus. Πρόκειται για άλλο ένα αντιγόνο της κυτταρικής μεμβράνης το οποίο εντοπίστηκε αρχικά σε πιθήκους και σήμερα είναι γνωστό πως το 85% περίπου του ανθρώπινου πληθυσμού έχει επίσης τον παράγοντα αυτό. Όταν ένας άνθρωπος έχει το αντιγόνο Rhesus, το άτομο αυτό είναι ρέζους θετικού (Rh+). Αν κάποιος δεν έχει το αντιγόνο Rhesus στα ερυθροκύτταρά του, λέμε ότι είναι ρέζους αρνητικού (Rh-). Αν ένα

άτομο έχει ομάδα αίματος A και τον παράγοντα Rhesus, λέμε ότι έχει αίμα A θετικό (A+). Άτομο που έχει τον παράγοντα Rhesus δεν παράγει αντισώματα αντι-Rhesus. Ούτε και άτομο με Rh- παράγει αντισώματα. Αυτό θα συμβεί μόνο όταν και αν το ανοσοποιητικό σύστημα του ατόμου βρεθεί αντιμέτωπο με το αντιγόνο Rhesus. Τότε, το ανοσοποιητικό σύστημα θα αρχίσει να παράγει αντισώματα αντι-Rhesus και η διαδικασία αυτή συνήθως ολοκληρώνεται σε 6 περίπου μήνες.

Συνοπτικά τα πιο πάνω παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

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

Ομάδα αίματος	Ομάδες στις οποίες δίνει	Ομάδες από τις οποίες παίρνει
A	A, AB	A, O
B	B, AB	B, O
AB	AB	AB, O, A, B
O	O, A, B, AB	O

Ερυθροβλάστωση, μια αιμολυτική αναιμία των νεογνών

Στην περίπτωση που γυναίκα με αρνητικό rhesus (Rh-) κυοφορεί έμβρυο που απέκτησε με άνδρα rhesus θετικό (Rh+), υπάρχει μεγάλη πιθανότητα το έμβρυο να είναι rhesus θετικό. Κατά τη διάρκεια του τοκετού, αναπόφευκτα, το αίμα της μητέρας θα αναμειχθεί με το αίμα του νεογνού με αποτέλεσμα η μητέρα να αρχίσει να παράγει αντισώματα κατά της πρωτεΐνης rhesus. Το νεογέννητο δεν επηρεάζεται από αυτή την εξέλιξη, αλλά στην περίπτωση δεύτερης κύησης με έμβρυο rhesus θετικό, τα αντισώματα (αντι-Rh+) περνούν από το αίμα της μητέρας στο αίμα του εμβρύου και επιτίθενται κατά των ερυθρών αιμοσφαιρίων του εμβρύου με αποτέλεσμα πολλά να καταστρέφονται και να προκαλείται αιμολυτική νόσος με πολύ επικίνδυνες συνέπειες για το έμβρυο ή το νεογνό. Η νόσος λέγεται ερυθροβλάστωση των νεογνών και μπορεί να προκαλέσει αναιμία, ίκτερο, εγκεφαλική βλάβη, καρδιακές παθήσεις, ακόμη και το θάνατο του νεογνού.

ΥΛΙΚΑ

1. Αντιδραστήριο Αντι-A
2. Αντιδραστήριο Αντι-B

3. Αντιδραστήριο αντι-A, αντι-B
4. Αντιδραστήριο με παράγοντα Rhesus
5. 4 αντικειμενοφόρες πλάκες
6. Στυλό ένεσης ζαχάρου
7. 1 πακέτο αποστειρωμένες βελόνες μιας χρήσης
8. 4 οδοντογλυφίδες

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ο εθελοντής μαθητής τρίβει αρχικά το πάνω μέρος του δακτύλου του που πρόκειται να τρυπήσουμε.
2. Τρυπάμε προσεκτικά με τον ειδικό στυλό το δάκτυλο
3. Στάζει ο μαθητής από μια σταγόνα αίματος σε κάθε αντικειμενοφόρο πλάκα
4. Ρίχνουμε μερικές σταγόνες από το αντιδραστήριο αντι-A στην πρώτη πλάκα.
5. Ανακατεύουμε με την οδοντογλυφίδα
6. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 4,5 για τις υπόλοιπες πλάκες
7. Αφού και οι 4 πλάκες έχουν αναμειχθεί η καθεμία με ένα αντιδραστήριο παρατηρούμε σε ποια έχει συμβεί κροκίδωση, που δηλαδή «κόβει» το αίμα
8. Τελειώνουμε με την ταυτοποίηση του αίματος του εθελοντή μαθητή.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε όποια πλάκα παρατηρούμε κροκίδωση πχ. εκεί που ρίξαμε το αντιδραστήριο αντι-A σημαίνει πως το αίμα έχει αντιγόνα τέτοια ώστε να παράγει αντισώματα A δηλαδή αντιγόνα B άρα ο μαθητής είναι ομάδα αίματος B.

Αν παρατηρείται κροκίδωση και στις δύο πλάκες που φέρουν τα αντιδραστήρια αντι-A και αντι-B αντίστοιχα τότε ο μαθητής είναι ομάδα αίματος AB γιατί έχει αντιγόνα A και αντιγόνα B.

Αν δεν παρατηρείται καμία κροκίδωση σε καμία από τρεις πρώτες πλάκες σημαίνει ότι το αίμα δεν έχει αντιγόνα ώστε να παράγει αντισώματα στο πλάσμα. Άρα είναι ο μαθητής ομάδα αίματος O.

Τέλος, η τέταρτη πλάκα που έχει δεχτεί τον παράγοντα Rhesus αν παρουσιάσει κροκίδωση σημαίνει πως το άτομο έχει τον παράγοντα αυτόν και είναι (+). Στην αντίθετη περίπτωση είναι (-).