

αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα



4.1 Συγκολλητίνες

4.2 Η αντίδραση αντιγόνου - αντισώματος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

4.1. Συγκολλητίνες

Τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα είναι πρωτεΐνες της κατηγορίας των γ-σφαιρινών που καλούνται και ανοσοσφαιρίνες (Immunoglobulins), με συμβολισμό Ig.

Οι ανοσοσφαιρίνες είναι πολλών ειδών, IgM, IgG, IgA, IgE....

Τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα αποτελούν ένα μικρό υποσύνολο των ανοσοσφαιρινών και ανήκουν κυρίως στις κατηγορίες IgM (μοριακού βάρους περίπου 900000-1000000) και IgG (μοριακού βάρους περίπου 300000).

Επειδή τα αντισώματα αυτά, όταν συνευρεθούν με τα αντίστοιχα ερυθροκυτταρικά αντιγόνα (**συγκολλητινογόνα**) που βρίσκονται τοποθετημένα στην κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων, αντιδρούν και προκαλούν συγκόλληση των ερυθρών, συχνά τα αποκαλούμε **συγκολλητίνες**.

Κάθε άτομο κληρονομεί από τους φυσικούς γονείς του τα ερυθροκυτταρικά του αντιγόνα, τα οποία του καθορίζουν και την ομάδα αίματος.

Στο άμεσο παρελθόν ήταν αποδεκτό, ότι τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα κατατάσσονταν σε **φυσικά** και **άνοσα**.

Όταν για οποιονδήποτε λόγο στην κυκλοφορία ενός ατόμου εισέλθουν ερυθρά αιμοσφαίρια άλλου ατόμου διαφορετικής ομάδας αίματος, τότε θα αναγνωριστούν τα ξένα αντιγόνα και θα κατασκευαστούν ταχέως αντισώματα που θα ενωθούν μαζί τους και θα προκαλέσουν καταστροφή των "εισβολέων" ερυθρών.

Τα αντισώματα που αναπτύχθηκαν λέγονται **άνοσα** και ανήκουν κυρίως στην κατηγορία των **IgG**. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία τους είναι η είσοδος ερυθρών αιμοσφαιρίων με άγνωστα στον οργανισμό αντιγόνα, ώστε να προκύψει ανοσοποίηση.

Στον ορό πολλών ανθρώπων όμως, ανιχνεύονται αντισώματα (π.χ. αντι-A ή αντι-B) τα οποία μοιhonότι δεν προήλθαν από ανοσοποίηση, δηλαδή από είσοδο ξένων αντιγόνων στον οργανισμό, μπορούν να αναγνωρίζουν ερυθροκυτταρικά αντιγόνα και να αντιδρούν μαζί τους. Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται **φυσικά** και είναι κυρίως ανοσοσφαιρίνες **IgM**, λιγότερα **IgG** και σπανίως **IgA**.

Η ονομασία "φυσικά" αντισώματα δεν είναι ακριβής και δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα, αντισώματα αντι-A και αντι-B δεν υπάρχουν στον ορό των νεογνών. Εμφανίζονται τους πρώτους μήνες της βρεφικής περιόδου και αυξάνονται σταδιακά μέχρι την ηλικία των 4-5 ετών. Έκτοτε παραμένουν σταθερά για την υπόλοιπη ζωή του ανθρώπου. Συχνά στα ηλικιωμένα άτομα, τα επίπεδα των αντι-A και αντι-B αντισωμάτων είναι χαμηλότερα σε σύγκριση με τους νέους ενήλικες.

Όλα τα προαναφερόμενα οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι και τα αποκαλούμενα "φυσικά" αντισώματα είναι το αποτέλεσμα μιας άνοσης αντίδρασης (αντιγόνου-αντισώματος), δηλαδή κάποιο άγνωστο αντιγόνο εισήλθε στον οργανισμό και αυτός

με τη σειρά του απάντησε δημιουργώντας ένα αντίσωμα που να ταιριάζει στο συγκεκριμένο αντιγόνο.

Επομένως, στην πραγματικότητα και τα φυσικά είναι άνοσα αντισώματα, πολλές φορές όμως συνεχίζουμε να διατηρούμε αυτή τη διάκριση για ευκολότερη συνεννόηση.

Όταν δεν υπάρχει γνωστό αίτιο ανοσοποίησης, η δημιουργία φυσικών αντισωμάτων μπορεί να εξηγηθεί με δυο υποθέσεις που ακολουθούν πολυπληθούς συνειρμούς.

Αυτές είναι:

1. Η θεωρία του Burnet και
2. Η θεωρία του Wiener.

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να διατυπώσουμε τα εξής:

Στη φύση υπάρχουν ουσίες ευρύτατα διαδεδομένες (μέσα σε τροφές, βακτηρίδια κ.λ.π.) που έχουν δομή εντελώς όμοια ή σχεδόν όμοια με τη δομή των ερυθροκυτταρικών αντιγόνων. Αμέσως μόλις γεννηθεί το παιδί, επειδή ο πεπτικός σωλήνας του παρουσιάζει κάποια αωρότητα τους πρώτους μήνες της εξωμήτριας ζωής, εισέρχονται στον οργανισμό του αυτά τα αντιγόνα, είτε με μικρόβια είτε με τροφές και δεσμεύονται από τα φαγοκύτταρα και φαγοκυτταρώνονται.

- ▶ Αν ο οργανισμός διαθέτει στα κύτταρά του κάποιο από αυτά τα αντιγόνα, το αναγνωρίζει και δεν κινεί τη διαδικασία της άνοσης αντίδρασης για την παραγωγή αντισωμάτων.
- ▶ Αντίθετα, αν κάποιο αντιγόνο δε συμπεριλαμβάνεται στα δικά του, τότε μόλις πραγματοποιηθεί η φαγοκυττάρωση στα μακροφάγα φαγοκύτταρα, δίνεται εντολή να ξεκινήσει η διαδικασία της άνοσης αντίδρασης για να παραχθούν αντισώματα εναντίον αυτού του αντιγόνου.

Αυτά θα λέγονται φυσικά (για ευκολία), ανήκουν στην κατηγορία των IgM ανοσοσφαιρινών και είναι ψυχρού τύπου. Τα επίπεδά τους διαφέρουν από άτομο σε άτομο.

Αν στο μέλλον, εισχωρήσει παρεντερικά (π.χ. με εμβόλια, με μετάγγιση αίματος...) κάποιο αντιγόνο από αυτά στον οργανισμό, αναγνωρίζεται ταχύτατα και επαναπραγματοποιείται αναμνηστική άνοση αντίδραση με παραγωγή νέων αντισωμάτων που θα λέγονται άνοσα, ανήκουν στις κατηγορίες των IgM και IgG ανοσοσφαιρινών κυρίως και είναι θερμού τύπου. Τα επίπεδά τους θα έχουν υψηλούς τίτλους.

Η παραγωγή αντισωμάτων αρχίζει κανονικά μετά τη γέννηση. Γι' αυτό, ο έλεγχος ενός βρέφους έως 6 μηνών δεν είναι αξιόπιστος γιατί περιέχει αντισώματα της μητέρας του που πέρασαν σ' αυτό μέσω του πηλακούντα.

Σαν **φυσικές συγκολλητίνες** θεωρούνται οι ανοσοσφαιρίνες **αντι-A**, **αντι-B** και **αντι-H**. Η παρουσία τους θεωρείται πολύ χρήσιμη γιατί μας πιστοποιούν απόλυτα τις ομάδες αίματος ως προς το σύστημα ABO.

4.2. Η αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος

Τα ερυθροκυτταρικά αντιγόνα βρίσκονται προσκολλημένα στην κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων και καθορίζουν την ομάδα αίματος.

Τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα «κοιιμποιούν» στο πλάσμα και ερευνούν για άγνωστα αντιγόνα.

Έχει γίνει σαφές ότι κάθε οργανισμός υπό φυσιολογικές συνθήκες παράγει αντισώματα έναντι αντιγόνων που δε διαθέτει (δηλαδή δεν περιέχονται στα δικά του).

Αν για οποιοδήποτε λόγο, ξένα ερυθρά αιμοσφαίρια εισέλθουν στην κυκλοφορία ενός ατόμου, τότε τα αντισώματά του θα αναγνωρίσουν τον εισβολέα, θα συνδεθούν με τα αντιγόνα του και θα ξεκινήσει μια διαδικασία καταστροφής των άγνωστων κυττάρων.

Μια τέτοια διαδικασία, που πραγματοποιείται σε φυσικές συνθήκες εντός οποιουδήποτε έμβριου οργανισμού, διεθνώς αποκαλείται με τον όρο *in vivo*.

Μόλις τα αντισώματα ενωθούν με τα ξένα αντιγόνα, δε σημαίνει πως αυτόματα καταστράφηκαν τα άγνωστα ερυθροκύτταρα. Απλά τότε διαπιστώνεται η «εισβολή» και δραστηριοποιούνται οι μηχανισμοί εξόντωσης.

Οι μηχανισμοί αυτοί είναι δυο:

1. Η φαγοκυττάρωση

2. Η αιμόλυση.

Καθένας ακολουθεί ξεχωριστή διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω.

- ▶ Τα λευκά αιμοσφαίρια έχουν στην περιφέρειά τους ειδικούς υποδοχείς που τα βοηθούν να συνδέονται με αντισώματα. Όταν λοιπόν ξένα ερυθρά εισέλθουν στην κυκλοφορία κάποιου ατόμου, τα ερυθροκυτταρικά τους αντιγόνα θα ενωθούν με το ένα άκρο των ερυθροκυτταρικών αντισωμάτων του οργανισμού. Έτσι ενωμένα θα περιπλανώνται μέσα στο κυκλοφορικό σύστημα μέχρι κάποιο λευκό αιμοσφαίριο, μονοκύτταρο ή ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρνηνο, δεσμεύσει το συγκεκριμένο αντίσωμα μαζί με το ερυθρό που βρίσκεται στην άλλη άκρη του. Το λευκό αιμοσφαίριο θα δεσμεύσει αρκετά αντισώματα και τα ερυθρά αιμοσφαίρια γύρω του θα σχηματίσουν ρόδακες. Στη συνέχεια, τα ερυθρά φαγοκυτταρώνονται από τα λευκοκύτταρα και καταστρέφονται. Αν το αντίσωμα που έκανε την ανίχνευση είναι ισχυρό τότε η φαγοκυττάρωση γίνεται πολύ γρήγορα.
- ▶ Μέσα στον ορό του ανθρώπου, υπάρχει μια ομάδα πρωτεϊνών που ονομάζεται συμπληρώμα. Οι πρωτεΐνες του συμπληρώματος συνολικά είναι 9 και σε φυσιολογικές συνθήκες παραμένουν αδρανείς. Μόλις ξένα ερυθρά εισχωρήσουν

στον οργανισμό και υπάρξει αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος προκαλείται ερεθισμός της πρώτης πρωτεΐνης του συμπληρώματος που από αδρανής γίνεται ενεργοποιημένη. Στη συνέχεια οι ουσίες αυτές λειτουργούν σε ντόμινο, όπου η μια δρα επί της άλλης. Πράγματι, η πρώτη ενεργοποιημένη δρα επί της δεύτερης και την ενεργοποιεί, αυτή με τη σειρά της ενεργοποιεί την τρίτη, η τρίτη την τέταρτη κ.ο.κ. ώσπου ενεργοποιείται η ένατη. Η τελευταία είναι πολύ ισχυρό κυτταρολυστικό ένζυμο. Έχει την ιδιότητα να δρα επί της κυτταρικής μεμβράνης των ευαισθητοποιημένων (από τα αντισώματα) ερυθρών και να προκαλεί ανοίγματα (στην πραγματικότητα εμβολίζει την κυτταρική μεμβράνη και ανοίγει τρύπες). Το αποτέλεσμα είναι η αιμόλυση των ερυθρών αφού ό,τι υπάρχει στο κυτταρόπλησμά τους, κυρίως αιμοσφαιρίνη, διαχέεται στο πλάσμα μέσα από τα κενά της κυτταρικής μεμβράνης. Οι ασθενείς μετά από αιμόλυση τέτοιας μορφής παρουσιάζουν βαρύτατη κλινική εικόνα.

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, τα αντισώματα που προκαλούν συγκόλληση αποκαλούνται συγκολλητίνες και εκείνα που προκαλούν αιμόλυση ονομάζονται αιμολυσίνες.

Στο σωληνάριο (In vitro)

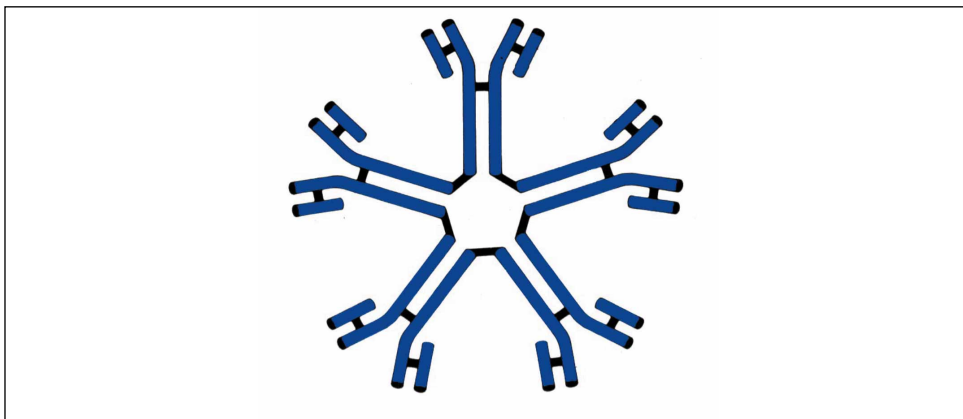
Οι διαδικασίες που τηλούνται υπό **φυσιολογικές συνθήκες εντός** οποιουδήποτε **έμβριου οργανισμού** ήμε ότι συμβαίνουν **in vivo**.

Πολλές από αυτές, έχουμε τη δυνατότητα **μιμούμενοι τις συνθήκες** κάτω από τις οποίες συμβαίνουν να τις πραγματοποιήσουμε στο εργαστήριο (σε σωληνάριο). Τότε ήμε ότι εκτελέστηκαν **in vitro**.

Η μεθοδολογία αυτή είναι πάρα πολύ χρήσιμη γιατί μας βοηθά να κατανοήσουμε κάποια άγνωστα προβλήματα καθώς και να προλάβουμε ατυχή συμβάματα που θα παρατηρούνταν σε ασθενείς. Για παράδειγμα, όταν θέλουμε να μεταγγίσουμε έναν ασθενή με αίμα, έχουμε την ευκαιρία να δούμε αν τα ερυθροκυτταρικά αντιγόνα του δότη αντιδρούν με τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα του δέκτη, ώστε να διαπιστώσουμε αν η μετάγγιση είναι συμβατή ή ασύμβατη και να προλάβουμε τα ατυχή γεγονότα που ακολουθούν μια ασύμβατη μετάγγιση.

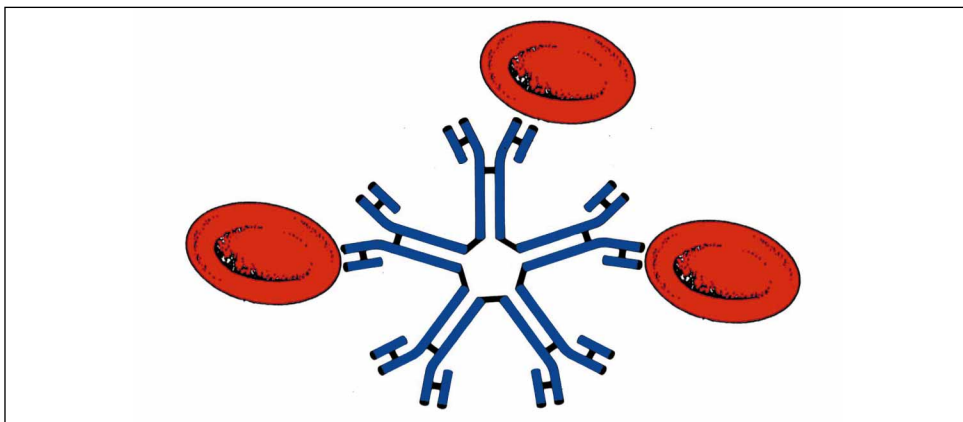
Η δομή και οι ιδιότητες των δυο βασικότερων κατηγοριών αντισωμάτων, IgM και IgG διαφέρουν, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι ανίχνευσής τους.

Οι IgM ανοσοσφαιρίνες είναι μεγαλύτερες σε μέγεθος και όγκο (Εικόνα 4.1), υπάρχουν με τη μορφή πενταμερούς μορίου μέσα στον ορό και διαθέτουν 10 θέσεις καθεμιά με τις οποίες μπορούν να ενωθούν με τα ερυθροκυτταρικά αντιγόνα. Το μεγάλο μέγεθος τις βοηθά να συλλεγάνουν δυο ή περισσότερα γειτονικά ερυθρά και να τα συγκολλούν (Εικόνα 4.2).



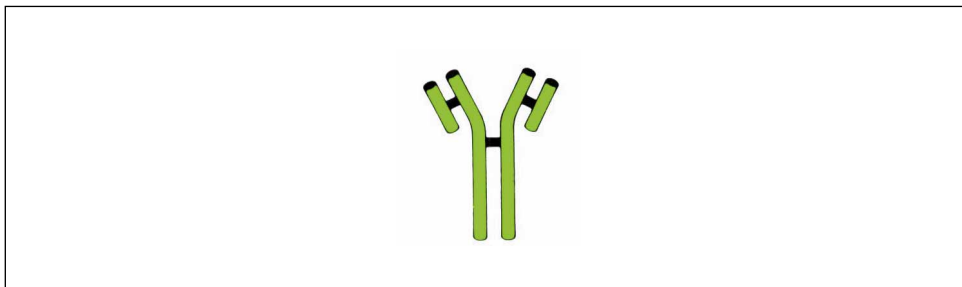
Εικόνα 4.1. Σχηματική παράσταση αντισώματος τύπου IgM

Τα IgM αντισώματα εκτός από μεγάλο μέγεθος, έχουν και μεγάλο εύρος θερμικής δράσης. Μπορούν να δρουν σε θερμοκρασία 4° C (ψυγείου) ονομαζόμενα και ψυχροσυγκολλητίνες, σε θερμοκρασία 20° C (δωματίου) και σε θερμοκρασία 37° C (σώματος).

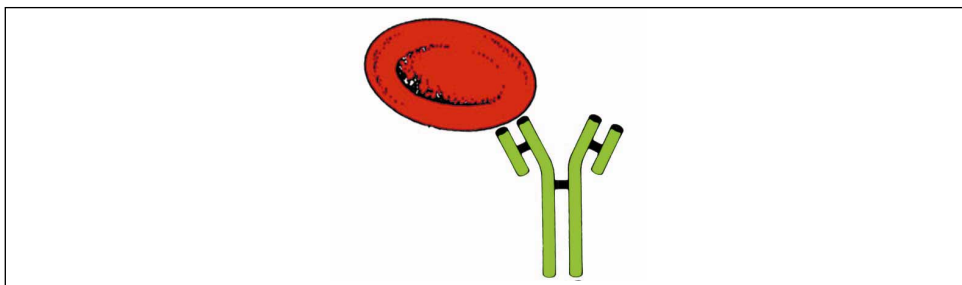


Εικόνα 4.2. Το αντίσωμα IgM έχει τη δυνατότητα να συληαμβάνει και να συγκολλήα δυο ή περισσότερα ερυθρά αιμοσφαίρια

Αντίθετα οι IgG ανοσοσφαιρίνες έχουν μικρότερο μέγεθος και κυκλοφορούν στον ορό σαν μόρια μονομερή (Εικόνα 4.3). Αυτό σημαίνει πως ευαισθητοποιούν τα ερυθρά αιμοσφαίρια προσκολλώντας επάνω τους αλλήα αδυνατούν εξαιτίας του μικρού τους μεγέθους να προκαλέσουν τη συγκόλλησή τους (Εικόνα 4.4).



Εικόνα 4.3. Σχηματική παράσταση αντισώματος τύπου IgG



Εικόνα 4.4. Το IgG αντίσωμα έχει την ικανότητα να συνδεθεί με ερυθρό αιμοσφαίριο αλλά δεν δύναται πάντα να το συγκολλήσει

Σύμφωνα με αυτές τις ιδιότητες διακρίνουμε τα αντισώματα σε δύο κατηγορίες:

1. Εκείνα που είναι ικανά να προκαλέσουν συγκόλληση σε ισότονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου και τα ονομάζουμε **πλήρη ή διδύναμα**.

2. Εκείνα που αδυνατούν να προκαλέσουν συγκόλληση σε ισότονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου αλλά μόνο προσηλώνονται στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων χωρίς να φαίνεται η παρουσία τους και ονομάζονται **ατελή ή μονοδύναμα**.

Στα πλήρη ανήκουν IgM κυρίως αντισώματα και στα ατελή IgG.

Η ανίχνευση αντισωμάτων IgM του συστήματος ABO με τη χρήση γνωστών αντιορών σε ελαιώδη ερυθροκυττάρων εντός ισότονου διαλύματος χλωριούχου νατρίου γίνεται εύκολα. Κι αυτό γιατί η απόσταση μεταξύ των ερυθρών είναι τέτοια, ώστε το μεγάλο μόριο της IgM ανοσοσφαιρίνης μπορεί να την καλύψει και να συγκολλήσει γειτονικά ερυθρά. Η εξέταση πρέπει να γίνεται στους 4, 20 και 37° C.

Στην περίπτωση ανίχνευσης αντισωμάτων τύπου IgG (ατελή) προκαλούνται ειδικές συνθήκες για να μειωθεί η απόσταση μεταξύ των ερυθρών και να επέλθει συγκόλληση in vitro. Αυτό επιτυγχάνεται με τους εξής τρόπους:

Κατεργασία με ένζυμα. Αρκετά ένζυμα όπως παπαΐνη, θρυψίνη, βρωμελίνη, φισίνη κ.ά. έχουν την ιδιότητα να αφαιρούν από την κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών μόρια με αρνητικό φορτίο, όπως είναι τα μόρια του σιαλικού οξέος. Αποτέλεσμα είναι η μείωση του νέφους κατιόντων γύρω από τα ερυθρά και η πτώση των απωθητικών δυνάμεων. Έτσι έχουν την ευκαιρία τα ατελή αντισώματα να προκαλέσουν συγκόλληση.

Αυξάνοντας την ιονική ισχύ. Αυτό επιφέρει ελάττωση της αποστάσεως μεταξύ των ερυθρών και μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβεί συγκόλληση από τα αντισώματα.

Προσθήκη λευκωματίνης (αλβουμίνης). Η λευκωματίνη δρα με τον εξής μηχανισμό. Το μεγάλο μόριό της κολλά πάνω στην κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών. Τα γειτονικά ερυθροκύτταρα μπορούν να έρθουν πιο κοντά και τα αντισώματα έχουν τη δυνατότητα να τα συγκολλήσουν. Η λευκωματίνη προσφέρεται στο εμπόριο σε έτοιμο διάλυμα 22-30% και στο εργαστήριο αναπαράγεται η συγκεκριμένη τεχνική in vitro.

Αντισφαιρινικός ορός

Αρκετά ατελή αντισώματα, τύπου IgG βρίσκονται προσκολλημένα επάνω στην κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών, προκαλώντας τους ευαισθητοποίηση αλλά λόγω του μικρού τους μεγέθους αδυνατούν να τα συγκολλήσουν.

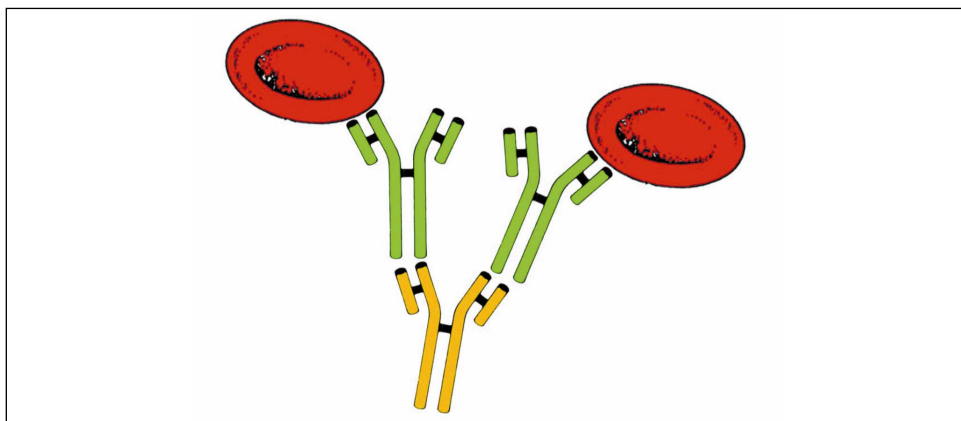
Οι Coomb και συνεργάτες, με ένεση, εισήγαγαν σε πειραματόζωα (κουνέλια), ανθρώπινα αντισώματα IgG.

Το οργανικό σύστημα των πειραματόζωων αναγνώρισε τις ανθρώπινες ανοσοσφαιρίνες (αντισώματα IgG) σαν ξένα αντιγόνα. Προκλήθηκε άνοση αντίδραση (αντιγόνου-αντισώματος) και έγινε άμεση παραγωγή, από πλειυράς πειραματόζωων, αντισωμάτων που δεσμεύουν τις ανθρώπινες ανοσοσφαιρίνες (αντι-αντισώματα).

Λαμβάνοντας από τον ορό των κουνελιών τα αντι-αντισώματα που δημιουργήθηκαν, στην ουσία κατέχουμε αντιανθρώπειο ορό (anti-human).

Εξετάζοντας λοιπόν in vitro την παρουσία ατελών αντισωμάτων προσκολλημένων σε ανθρώπινα ερυθρά, έχουμε τη δυνατότητα στο σωληνάριο που περιέχει το εναιώρημα των ερυθρών να προσθέσουμε αντι-αντισώματα (αντισφαιρινικό ορό). Τα τελευταία θα ανιχνεύσουν ατελή IgG αντισώματα και θα ενωθούν μαζί τους. Με τον τρόπο αυτό θα λειτουργήσουν σαν μεγαλομοριακές γέφυρες. Έτσι, αν τα ατελή αντισώματα είναι προσκολλημένα σε ερυθρά από τη μια μεριά και ενωμένα με αντι-αντισώματα από την άλλη (Εικόνα 4.5), το μόριό τους θα έχει τώρα το απαιτούμενο μέγεθος, ώστε να προκαλέσει συγκολλήσεις των ερυθρών.

Επομένως ο αντισφαιρινικός ορός ενεργεί σαν γέφυρα που μακραίνει το μόριο των IgG ανοσοσφαιρινών και τα κάνει πιο δραστικά.



Εικόνα 4.5. Σχηματική παράσταση αντισφαιρινικού ορού. Με καφέ είναι τα αντισώματα των πειραματό-ζων που δεσμεύουν τα ανθρώπινα αντισώματα (πράσινα), τα οποία έχουν δεσμεύσει ερυθρά αιμοσφαίρια

Στην καθημερινή πρακτική ο ρόλος του είναι πολύτιμος και χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες εξετάσεις που έχουν πάρει το όνομα του πρώτου ερευνητή (Coombs άμεση και έμμεση) και θα αναλυθούν στο αντίστοιχο εργαστηριακό κεφάλαιο.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα αποτελούν ένα μικρό υποσύνολο των ανοσοσφαιρινών και ανήκουν κυρίως στις κατηγορίες IgM και IgG.

Στο άμεσο παρελθόν, ήταν αποδεκτό ότι τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα κατατάσσονταν σε φυσικά και άνοσα. Η ονομασία “φυσικά” αντισώματα δεν είναι ακριβής και δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Τα φυσικά είναι άνοσα αντισώματα, πολλές φορές όμως συνεχίζουμε να διατηρούμε αυτή τη διάκριση για ευκολότερη συνεννόηση.

Σαν φυσικές συγκολλητίνες θεωρούνται οι ανοσοσφαιρίνες αντι-A, αντι-B και αντι-H. Η παρουσία τους θεωρείται πολύ χρήσιμη γιατί μας πιστοποιούν απόλυτα τις ομάδες αίματος ως προς το σύστημα ABO.

Τα αντισώματα που προκαλούν συγκόλληση αποκαλούνται συγκολλητίνες και εκείνα που προκαλούν αιμόλυση ονομάζονται αιμολυσίνες.

Οι διαδικασίες που τελούνται, υπό φυσιολογικές συνθήκες, εντός οποιουδήποτε έμβιου οργανισμού, λέμε ότι συμβαίνουν *in vivo*. Πολλές από αυτές, έχουμε τη δυνατότητα, μιμούμενοι τις συνθήκες κάτω από τις οποίες συμβαίνουν να τις πραγματοποιήσουμε στο εργαστήριο (σε σωληνάριο). Τότε λέμε ότι εκτελέ-

στηκαν *in vitro*. Διακρίνουμε τα αντισώματα σε δυο κατηγορίες:

1. Εκείνα που είναι ικανά να προκαλέσουν συγκόλληση σε ισότονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου και τα ονομάζουμε πλήρη ή διδύναμα.

2. Εκείνα που αδυνατούν να προκαλέσουν συγκόλληση σε ισότονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου αλλά μόνο προσηλώνονται στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων χωρίς να φαίνεται η παρουσία τους και ονομάζονται ατελή ή μονοδύναμα.

Στα πλήρη ανήκουν IgM κυρίως αντισώματα και στα ατελή IgG.

Η ανίχνευση αντισωμάτων IgM του συστήματος ABO γίνεται εύκολα.

Στην περίπτωση ανιχνεύσεως αντισωμάτων τύπου IgG (ατελή) προκαλούνται ειδικές συνθήκες. Αυτό επιτυγχάνεται με τους εξής τρόπους:

Με την κατεργασία με ένζυμα.

Με την αύξηση της ιονικής ισχύος.

Με την προσθήκη λευκωματίνης (αλβουμίνης).

Ο αντισφαιρινικός ορός ενεργεί σαν γέφυρα που μακραίνει το μόριο των IgG ανοσοσφαιρίνων και τα κάνει πιο δραστικά.



Ας εξετάσουμε τις γνώσεις μας:

1. Τι είναι συγκολλητίνες και τι αιμοηυσίνες; Τι είδους ανοσοσφαιρίνες είναι οι αιμοηυσίνες;
2. Τα «φυσικά» αντισώματα τι είδους ανοσοσφαιρίνες είναι;
3. Είναι δυνατό να μεταφερθούν φυσικά αντισώματα από τη μητέρα διαμέσου του πλακούντα στο παιδί και γιατί;
4. Τι είδους αντισώματα μας βοηθά να ανιχνεύσουμε ο αντισφαιρινικός ορός και με ποιο τρόπο;
5. Με ποιες τεχνικές ανιχνεύουμε ατελή αντισώματα *in vitro*;
6. Υπάρχει πραγματική διάκριση μεταξύ φυσικών και άνοσων αντισωμάτων και γιατί;
7. Όταν ερυθρά αιμοσφαίρια του ίδιου ατόμου βρεθούν εντός ηλεκτρολυτικού διαλύματος, τι περιμένουμε να συμβεί και γιατί;