

ΑΙΜΑ

```
graph TD; A[ΑΙΜΑ] -- red --> B[Όγκος: 5 λίτρα]; A -- red --> C[Σύσταση]; A -- red --> D[Χρησιμεύει]; C -- green --> E[Πλάσμα: 55%]; C -- green --> F[Έμμορφα Συστατικά: 45%];
```

Όγκος: 5 λίτρα

Σύσταση

Πλάσμα: 55%

- νερό
- πρωτεΐνες
- ορμόνες
- άλατα
- άλλες θρεπτικές ουσίες

Έμμορφα Συστατικά: 45%

- ερυθρά αιμοσφαίρια
- λευκά αιμοσφαίρια
- αιμοπετάλια

Χρησιμεύει

- 1) μεταφορά οξυγόνου
- 2) μεταφορά διοξειδίου του άνθρακα
- 3) μεταφορά θρεπτικών συστατικών
- 4) μεταφορά άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού
- 5) άμυνα του οργανισμού(λευκά αιμ. & αντισώματα
- 6) αιμόσταση (αιμοπετάλεια)

Ανοσία

Η ικανότητα του οργανισμού να προστατεύεται από τη δράση των μικροβίων και των τοξικών προϊόντων τους

Φυσική Ανοσία

Είναι οι αμυντικοί μηχανισμοί του οργανισμού οι οποίοι **λειτουργούν σε όλες τις περιπτώσεις** χωρίς να είναι ειδικοί για κάποιον συγκεκριμένο μικροοργανισμό. Αυτοί είναι:

- το δέρμα (που περιβάλλει το σώμα) και οι βλεννογόνοι
- η φαγοκυττάρωση
- η παραγωγή αντιμικροβιακών ουσιών (λυσοζύμη, συμπλήρωμα
- η έκκριση γαστρικού υγρού από το στομάχι, το οποίο καταστρέφει τα μικρόβια

Επίκτητη ανοσία

Το ειδικό σύστημα παραγωγής αντισωμάτων και ευαισθητοποιημένων λεμφοκυττάρων, και είναι **ειδική για κάθε μικροοργανισμό**.

Ενεργητική

Παθητική

τεχνητή

παθητική

Χυμική (αντισώματα → β λεμφοκύτταρα)

Κυτταρική (Τ-λεμφοκύτταρα)

Ενεργητική ανοσία: ο οργανισμός αναπτύσσει αντισώματα ή ενεργοποιημένα λεμφοκύτταρα σαν απάντηση στην εισβολή των μικροβίων (αρχίζει 4^ο-6^ο μήνα ζωής)

Παθητική ανοσία: γίνεται χορήγηση έτοιμων αντισωμάτων (ορός) ή ευαισθητοποιημένων λεμφοκυττάρων στον οργανισμό.

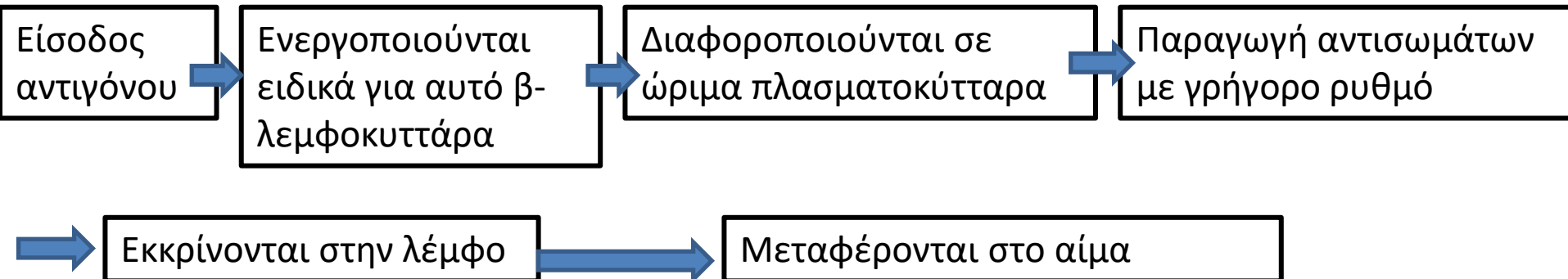
Κυτταρική ανοσία: είναι **υπεύθυνα τα Τ-λεμφοκύτταρα** τα οποία έχουν περάσει από τον θύμο αδένα σε προγενέστερα στάδια της ωρίμανσής τους.

Χυμική ανοσία: είναι **υπεύθυνα τα Β-λεμφοκύτταρα** που δεν εξαρτώνται από τον θύμο αδένα.

↙
παράγουν τα πλασματοκύτταρα.

→ Παράγουν τα αντισώματα ή ανοσοσφαιρίνες.

Κάθε πλασματοκύτταρο παράγει **ένα μόνο είδος αντισώματος**, το οποίο είναι **ειδικό** για κάθε ξένη ουσία που μπαίνει στον οργανισμό → **ατιγόνου**



Αντιγόνα

Είναι ουσίες που όταν μπουν στον οργανισμό προκαλούν είτε τη δημιουργία αντισώματος, είτε την ενεργοποίηση λεμφοκυττάρων ειδικών γι' αυτή την ουσία

Για να είναι μια ουσία αντιγονική πρέπει:

- να έχει **μεγάλο μοριακό βάρος** (πάνω από 8.000)
- να είναι **πρωτεΐνη ή πολυσακχαρίτης**
- να έχει **χημικές ομάδες** στο μόριο της που **δεν υπάρχουν** σε ουσίες του οργανισμού

Αντισώματα

- πρωτεΐνες** (γ-σφαιρίνες) του αίματος
- παράγονται από τα **β-λεμφοκύτταρα** μετά την είσοδο αντιγόνου στον οργανισμό
- μοριακό βάρος** 150.000 – 200.000

-αποτελούνται από **4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες** (2 βαριές & 2 ελαφριές)

Ανάλογα με τον τύπο των **βαριών αλυσίδων** διακρίνονται σε **5 ομάδες**

- IgA
- IgM
- IgD
- IgE
- IgG

Πρωτογενής απάντηση

Όταν ένα αντιγόνο **για πρώτη φορά** στον οργανισμό τα **αντισώματα** δεν εμφανίζονται αμέσως αλλά **μετά από 4-15 ημέρες**. Τότε εμφανίζονται:

A) **ειδικά αντισώματα**

B) **μνημονικά κύτταρα** (B-λεμφοκύτταρα) που διατηρούν για πολλά χρόνια στη μνήμη τους το είδος του αντιγόνου με το οποίο ήρθαν σε επαφή.

Δευτερογενής απάντηση

Είναι η **απάντηση** του οργανισμού **στην νέα είσοδο** ενός **αντιγόνου** που είχε εισβάλλει και στο παρελθόν στον οργανισμό. Σε αυτήν **καθοριστικό ρόλο** παίζουν τα **μνημονικά κύτταρα** που κυκλοφορούν στο αίμα. Η **δευτερογενής απάντηση έχει διαφορές** από την πρωτογενή:

1. **Αρχίζει αμέσως** μετά την εκ νέου είσοδο του αντιγόνου.
2. **Είναι πολύ ισχυρότερη** από την πρωτογενή
3. Παράγονται αντισώματα **για πολλούς μήνες** και όχι για λίγες εβδομάδες

Εμβολιασμός

Βασίζεται στην ύπαρξη μνημονικών κυττάρων και στην δευτερογενή απάντηση του οργανισμού.

Γίνεται με σκοπό την πρόκληση επίκτητης ανοσίας για ορισμένες νόσους χωρίς να έχει προσβληθεί ο οργανισμός

Οι ουσίες που εισάγονται στον οργανισμό για να προκληθεί ανοσία λέγονται **εμβόλια** και πρέπει να έχουν δύο ιδιότητες:

- 1) Να είναι **ισχυρά αντιγόνα**
- 2) Να μην βλάπτουν τον οργανισμό

3 ομάδες εμβολίων ανάλογα με τις ουσίες που εισάγονται (όχι τοξικοί, αλλά αντιγονικοί):

1)Χορήγηση νεκρών μικροοργανισμών. Αυτοί δεν προκαλούν νόσο, αλλά διατηρούν τα χημικά τους συστατικά (αντιγόνα).

2)Χορήγηση τοξινών μικροβίων. Αυτές μετά από κατάλληλη επεξεργασία χάνουν την τοξική τους δράση (γίνονται αβλαβείς για τον οργανισμό), αλλά διατηρούν την αντιγονική τους ιδιότητα.

3)Χορήγηση εξασθενημένων ζωντανών οργανισμών. Αυτοί δεν είναι τοξικοί, διατηρούν όμως την αντιγονικότητά τους.

Παθητική Ανοσία

Η ανοσία που αποκτά ο οργανισμός με την **χορήγηση έτοιμων αντισωμάτων**.

- Διαρκεί 2-3 εβδομάδες
- ενεργοποιείται **αμέσως** με την χορήγηση των αντισωμάτων
- τεχνητή** και **φυσική**

Τεχνητή παθητική ανοσία

- τα έτοιμα αντισώματα **χορηγούνται** με την μορφή ορού (**άνοσος ορός**)
- οι άνοσοι οροί **χρησιμοποιούνται** για την **πρόληψη** ασθενειών όπως ο τέτανος, η αεριογόνος γάγγραινα, κ.α. και για **θεραπευτικούς σκοπούς**
- η **παρασκευή** των άνοσων ορών γίνεται από τον **ορό αίματος ασθενών** που αρρώστησαν από μια συγκεκριμένη νόσο ή είναι στο στάδιο της ανάρρωσης και έχουν στο αίμα τους τα αντίστοιχα αντισώματα
- μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί **ορός υγιών ανθρώπων** μετά από **εμβολιασμό** τους.
- από ενεργητική ανοσοποίηση κάποιου πειραματόζωου** π.χ. αλόγου → αντιτετανικός ορός. Χορηγείται στο ζώο το μικρόβιο ή τοξίνη του και παίρνουμε τα αντισώματα με αφαίμαξη.

Υπεράνοσος ορός: παρασκευάζεται από **μίγμα ορών** αίματος **ασθενών** με **μεγάλη περιεκτικότητα σε αντισώματα** για συγκεκριμένο νόσημα

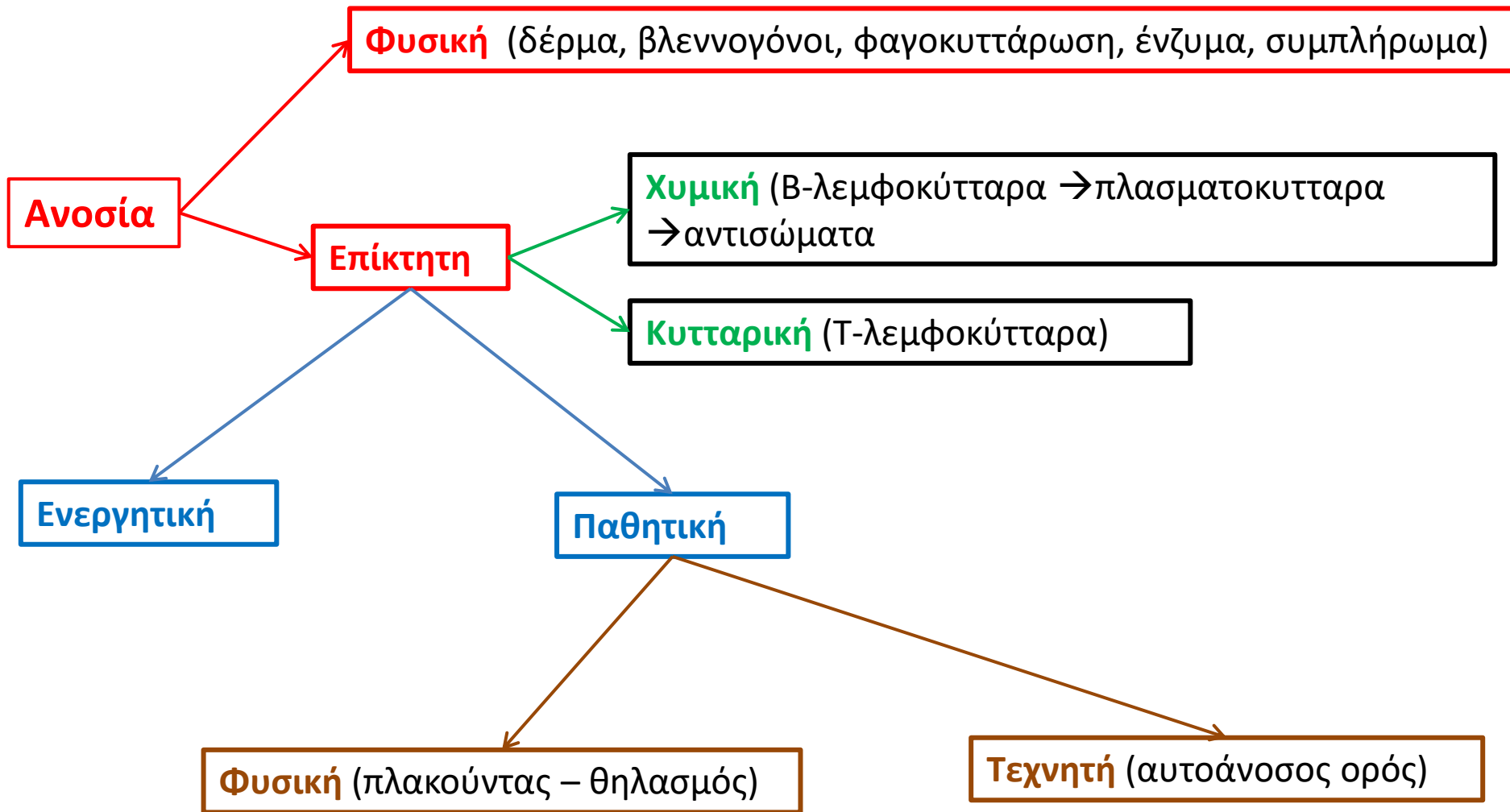
Φυσική παθητική ανοσία

Στο **έμβρυο** μεταδίδονται αντισώματα από την μητέρα του μέσω της **κυκλοφορίας του πλακούντα**

Στο παιδί αντισώματα από την μητέρα μέσω του **θηλασμού** → με το **πρωτόγαλα** τις πρώτες μέρες ζωής
→ και με το **μητρικό γάλα** στη συνέχεια

Έτσι προστατεύεται το βρέφος από διάφορες λοιμώξεις τους πρώτους μήνες της ζωής.

Η **επίκτητη ενεργητική ανοσία** αρχίζει τον 4^ο -6^ο μήνα της ζωής



Ομάδες αίματος

- Είναι **συστήματα αντιγόνων** που βρίσκονται στην **επιφάνεια των ερυθρών κυττάρων**
- κληρονομούνται**
- το ένα σύστημα είναι ανεξάρτητο από το άλλο

Σύστημα ABO

- Πάνω στα ερυθρά τα **αντιγόνα** πάνω λέγονται:

συγκολλητινογόνα

- είναι δύο: A & B

- στο πλάσμα υπάρχουν τα **αντίστοιχα αντισώματα** που λέγονται:

συγκολλητίνες

- είναι δύο: αντί-A & αντι-B

Οι συγκολλητίνες **συγκολλούν τα ερυθρά** που έχουν στην επιφάνεια τους το **αντίστοιχο αντιγόνο**

Σε ένα άτομο δεν μπορεί να υπάρχει η αντίστοιχη συγκολλητίνη με το συγκολλητινογόνο των ερυθρών του

Σύστημα ABO

Σε ένα άτομο δεν μπορεί να υπάρχει η αντίστοιχη συγκολλητίνη με το συγκολλητινογόνο των ερυθρών του

A. Όταν στα ερυθρά αντιγόνο A $\rightarrow$ στον ορό του αίματος αντίσωμα **αντί-B**

B. Όταν στα ερυθρά αντιγόνο B $\rightarrow$ στον ορό του αίματος αντίσωμα **αντί-A**

AB. Όταν στα ερυθρά και τα 2 αντιγόνα A + B $\rightarrow$ στον ορό κανένα αντίσωμα

0. Όταν στα ερυθρά κανένα αντιγόνο $\rightarrow$ στον ορό του αίματος **αντί-A & αντί-B**

Η ομάδα αίματος στο σύστημα ABO καθορίζεται από το αντιγόνο – συγκολλητινογόνο που υπάρχει στο ερυθρό

Ομάδα αίματος A $\rightarrow$ συγκολλητινογόνο A

Ομάδα αίματος B $\rightarrow$ συγκολλητινογόνο B

Ομάδα αίματος AB $\rightarrow$ συγκολλητινογόνα A+B

Ομάδα αίματος 0 $\rightarrow$ κανένα συγκολλητινογόνο

	A(41%)	B(9%)	AB(3%)	O(47%)
A	+	-	+	-
B	-	+	+	-
ANTI-A	-	+	-	+
ANTI-B	+	-	-	+

Τα παραπάνω ποσοστά αντιστοιχούν στην συχνότητα των ομάδων αίματος στην λευκή φυλή. Στην Ελλάδα τα αντίστοιχα ποσοστά είναι:

A= 40%

B= 14%

AB=4%

O= 42%

Προσδιορισμός της ομάδας αίματος ABO

-Στηρίζεται στην ιδιότητα των ερυθρών να συγκολλούνται όταν έρχονται σε επαφή με τις αντίστοιχες συγκολλητίνες.

-Για τον προσδιορισμό λοιπόν φέρουμε σε επαφή (σε αντικειμενοφόρο πλάκα ή σε δοκιμαστικό σωλήνα) το αίμα του ατόμου διαδοχικά με ορό αντί-A και ορό αντί-B

Αποτελέσματα

- Συγκόλληση με ορό αντί-A αλλά όχι με αντί-B → ομάδα A
- Συγκόλληση με ορό αντί-B αλλά όχι με αντί-A → ομάδα B
- Συγκόλληση με ορό αντί-A και αντί-B → ομάδα AB
- Καμία συγκόλληση → ομάδα 0

Ομάδες αίματος του συστήματος Rhesus

- το **αντιγόνο** στην επιφάνεια του ερυθρού ονομάζεται **παράγοντας Rhesus**
- το άτομο που **έχει τον παράγοντα Rhesus** στα ερυθρά του είναι Rhesus θετικό (**Rh+**)
- το άτομο που **δεν έχει τον παράγοντα Rhesus** στα ερυθρά του είναι Rhesus αρνητικό (**Rh-**)
- αίμα του εξεταζόμενου + ορό αίματος με αντί-Rh αντισώματα → **αν έχουμε συγκόλληση**
→ **Rh+**
- το 80% των ατόμων της λευκής φυλής Rh+

Τα **Rh+** άτομα **δεν έχουν συγκολλητίνες αντί-Rh** στον ορό του αίματος.

-**Ούτε στα Rh-** υπάρχουν συγκολλητίνες αντί-Rh στον ορό του αίματος.

Αυτές δημιουργούνται μόνο όταν τα άτομα αυτά ευαισθητοποιηθούν με την εισαγωγή Rh+ ερυθρών στον οργανισμό τους

Αυτό μπορεί να συμβεί

-**με μετάγγιση Rh+** αίματος σε άτομο με ομάδα αίματος Rh-

-**σε κύηση Rh+** εμβρύου από μητέρα με ομάδα αίματος Rh-

-**Οι αντί-Rh συγκολλητίνες διατηρούνται για 1-2 χρόνια** και μετά εξαφανίζονται.

-**Όμως το άτομο είναι πλέον ευαισθητοποιημένο.**

-Σε νέα εισαγωγή Rh+ ερυθρών στον οργανισμό του **θα δημιουργηθούν αμέσως** αντί-Rh αντισώματα → **συγκόλληση**

Αιμολυτική νόσος των νεογνών

Σε κύηση Rh+ εμβρύου από μητέρα Rh- ο παράγοντας Rh μεταφέρεται μέσω της κυκλοφορίας από το έμβρυο → στο αίμα της μητέρας → **η μητέρα ευαισθητοποιείται**

-Σε δεύτερη κύηση Rh+ εμβρύου:

→ **αντισώματα αντί-Rh** (προήλθαν από 1^η κύηση) από τον πλακούντα → στο αίμα του εμβρύου

→ **προκαλούν προοδευτική συγκόλληση και αιμόλυση των ερυθρών του εμβρύου**

-Όσα έμβρυα επιζήσουν εμφανίζουν μόνιμη **διανοητική διαταραχή ή βλάβη σε κινητικές περιοχές του εγκεφάλου εξαιτίας της χολερυθρίνης** που απελευθερώνεται με την καταστροφή των ερυθρών

-η χολερυθρίνη καταστρέφει τα νευρικά κύτταρα (πυρηνικός ίκτερος)

Θεραπεία

-η συνηθισμένη θεραπεία είναι η **αντικατάσταση του αίματος** του νεογνού με Rh- αίμα

-γίνεται τις πρώτες εβδομάδες της ζωής **μέχρι**

τα αντί-Rh αντισώματα να καταστραφούν **και**

το βρέφος να αναπτύξει τα δικά του Rh+ ερυθρά αιμοσφαίρια

-