

ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ-ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΜΝΗΜΗ

Φ. Κανακούδη - Τσακαλίδου

Ομότιμη Καθηγήτρια

Παιδιατρικής

- Ανοσολογίας

Ιατρικής Σχολής ΑΠΘ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΟΜΙΛΙΑΣ

Σύνδεση βασικών γνώσεων **Ανοσολογίας** (Immunology) με την **Εμβολιολογία** (Vaccinology)

- **Ανοσιακή απάντηση στα εμβόλια**
- **Ανοσιακή μνήμη** (Γένεση και διατήρηση της ΑΜ, σημασία στην επιτυχία των εμβολιασμών, παράγοντες που την επηρεάζουν)
- **Σημασία εκτίμησης της ανοσιακής μνήμης** στην πρώιμη αξιολόγηση της μακρόχρονης προστατευτικής ανοσίας και επομένως της αποτελεσματικότητας ενός εμβολίου.
- **Προοπτικές** για τη μελλοντική Εμβολιολογία

ΤΟ ΑΝΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ:

Όργανα, Ιστούς, Κύτταρα, Δραστικά μόρια / Ουσίες



Οργάνωση σ' ένα σύνολο αλληλοεξαρτώμενων μηχανισμών που εξασφαλίζει στον οργανισμό:



ΑΝΟΣΙΑ

ΦΥΣΙΚΗ (Φ.Α)

(εγγενής, σύμφυτη, innate)

ΕΙΔΙΚΗ (ΕΙΔ.Α)

(επίκτητη, Adaptive)

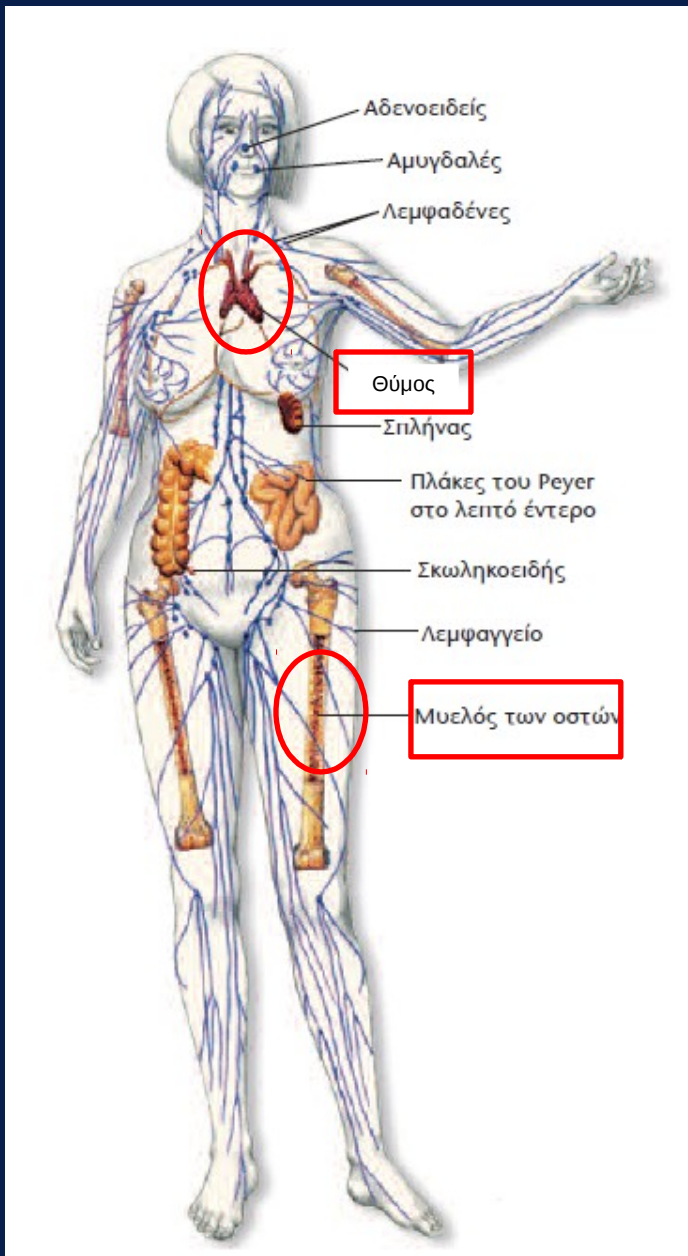
ΒΑΣΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΣ

Αναγνωρίζει κάθε ξένη προς τον οργανισμό ουσία
(κάθε ξένη στερεοχημική δομή)

Κινητοποιεί τις διαδικασίες εξουδετέρωσής της



ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ



- Πρωτογενή ή κεντρικά λεμφοποιητικά όργανα του ΑΣ (Μυελός των οστών, θύμος) □ παραγωγή και ωρίμανση των κυττάρων του ΑΣ
- Δευτερογενή ή περιφερικά όργανα του ΑΣ (λεμφαδένες, σπλήνας, λεμφικός ιστός των βλεννογόνων διαφόρων ιστών και οργάνων ή MALT) □ τόπος συνάντησης των αντιγόνων με τα κύτταρα του ΑΣ
- Κύτταρα του ΑΣ που παίρνουν μέρος στη διαδικασία συνάντησης με το αντιγόνο:
 - Φαγοκύτταρα, αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα (δενδριτικά), Β και Τ λεμφοκύτταρα

ΑΝΤΙΓΟΝΑ-ΑΝΟΣΟΓΟΝΑ

- Κάθε ξένη ουσία (στερεοχημική δομή) που είναι αναγνωρίσιμη από το ΑΣ και ικανή να επάγει ΑΑ καλείται αντιγόνο (Ag-antigen)
- Όταν ένα αντιγόνο είναι ικανό να επάγει ισχυρή ΑΑ καλείται ανοσογόνο (immunogen)
- Τα αντιγόνα των εμβολίων πρέπει να είναι ανοσογόνα ώστε να προκαλούν ισχυρή ΑΑ
- Σε περίπτωση που είναι ασθενή αντιγόνα παρεμβαίνει η τεχνολογία και ενισχύει με διάφορες μεθόδους την ανοσογονικότητά τους


ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ (ΑΑ)

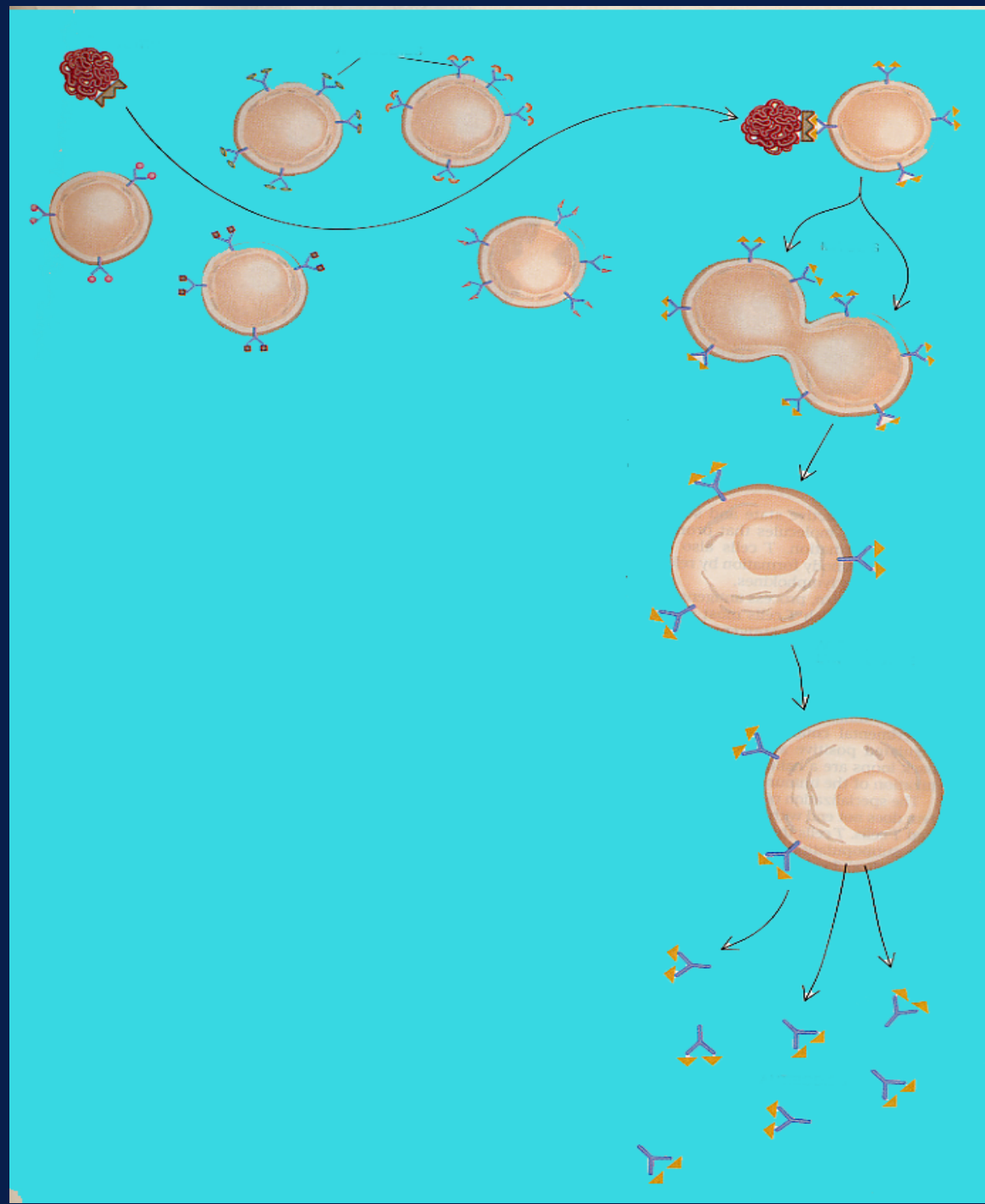
Η ΑΑ σε όλα τα αντιγόνα έχει δύο φάσεις:

Φάση αναγνώρισης: σύνδεση της ξένης στερεοχημικής δομής (αντιγόνου) με τον κατάλληλο επιφανειακό υποδοχέα του ανοσοκυττάρου).

Θεωρητικά, για κάθε ξένη στερεοχημική δομή υπάρχει κάποιος υποδοχέας στα κύτταρα της φυσικής ή ειδικής ανοσίας, που είναι κατάλληλος να συνδεθεί με αυτήν (εκμαγείο).

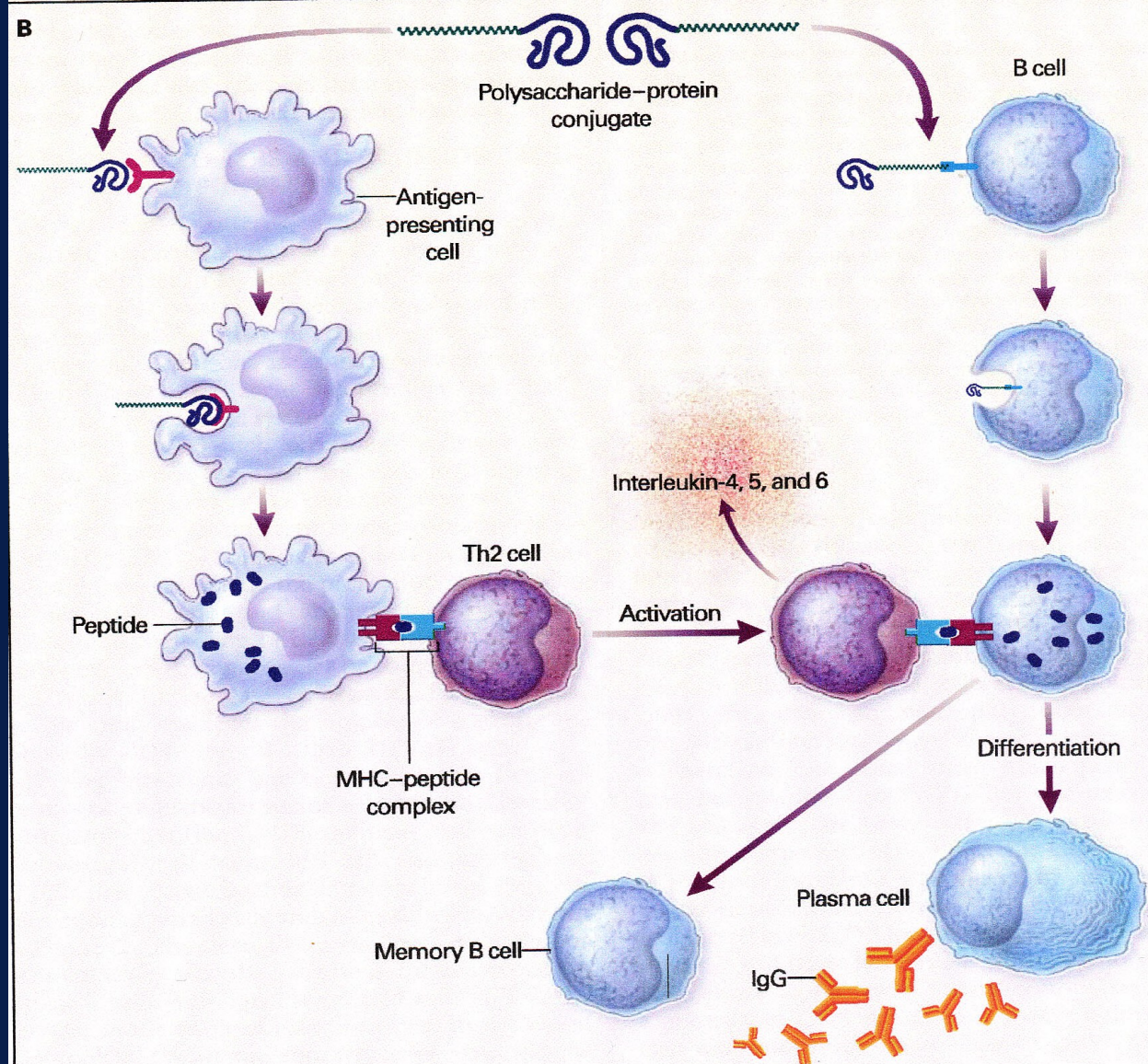
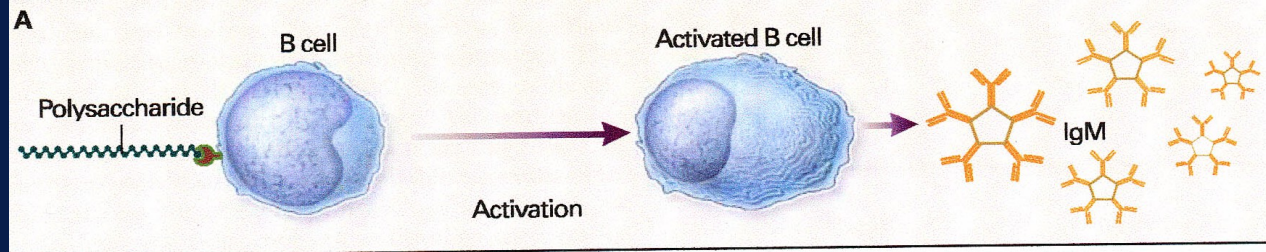
Δραστική φάση ή Φάση εξουδετέρωσης του Ag : αποδόμηση, απέκκριση, αλλαγή της στερεοχημικής δομής της ξένης ουσίας κ.ά. (3 περιόδους/φάσεις: της **έκπτυξης των κλώνων**, της **συρρίκνωσης**, της **διατήρησης της αντιγονικής εμπειρίας**).

Η μεγάλη ετερογένεια των
αντιγονικών υποδοχών των
B και T κυττάρων δίνει τη
δυνατότητα να γίνει :
Σύνδεση Ag - κατάλληλου
υποδοχέα  έκπτυξη
ειδικού για το αντιγόνο
κυτταρικού κλώνου



Ανοσιακή απάντηση
σε αντιγόνα που είναι
ασθενή ανοσογόνα
(μη θυμοεξαρτώμενα
Ag πχ
πολυσακχαριδικά Ag)

Ανοσιακή απάντηση
σε αντιγόνα που είναι
ισχυρά ανοσογόνα
(θυμοεξαρτώμενα Ag
πχ πρωτεϊνικά
μακρομοριακά Ag)



ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΝΤΙΓΟΝΟΥ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

Φυσικού αντιγόνου: Αναγνώριση από το ΑΣ □ Κινητοποίηση της φυσικής ή/και της ειδικής ανοσίας: **Ανοσιακή απάντηση (ΑΑ)**

Αντιγόνου εβολίου: ΑΑ που περιλαμβάνει κινητοποίηση της ειδικής ανοσίας □ παραγωγή:

Ειδικών κλώνων Β κυττάρων που παράγουν ειδικά για το αντιγόνο αντισώματα (χυμική ανοσία)

Ειδικών κλώνων Τ κυττάρων (κυτταρική ανοσία)

Ποσοστό Τ και Β κυττάρων που θα “διατηρήσουν τη μνήμη” της γνωριμίας με το συγκεκριμένο αντιγόνο (μνημονικά Τ και Β κύτταρα)



Ολοκληρωμένη και ισχυρή ανοσιακή απάντηση

ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΑΝΟΣΙΑΚΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ

- Η ΑΑ στα εμβόλια, πρέπει να είναι προσδιορίσιμη:
- Η ΑΑ χυμικού τύπου (B-ΑΑ) μετράται με τον τίτλο των ειδικών αντισωμάτων στον ορό μετά τον εμβολιασμό (ορομετατροπή)
- Η ΑΑ κυτταρικού τύπου (T-ΑΑ) δεν είναι μετρητή, ωστόσο υπάρχει και προστατεύει (HBV, RV). Πρόσφατα συστήματα αξιολόγησης των εμβολίων κατευθύνονται προς την ποιοτική εκτίμηση της T-ΑΑ, έμμεσα, σε σχέση με τις κυτταροκίνες που εκκρίνονται στη διαδικασία της, ως πρόσθετη προστασία μαζί με τα αντισώματα.
- Η ειδική ανοσιακή μνήμη στα εμβόλια, επίσης δεν είναι μετρητή. Τα μνημονικά κύτταρα ταυτοποιούνται με τους επιφανειακούς δείκτες και η παρουσία ανοσιακής μνήμης εκτιμάται έμμεσα με την κάτοψη της ΑΑ σε επαναχορήγηση του ίδιου αντιγόνου.

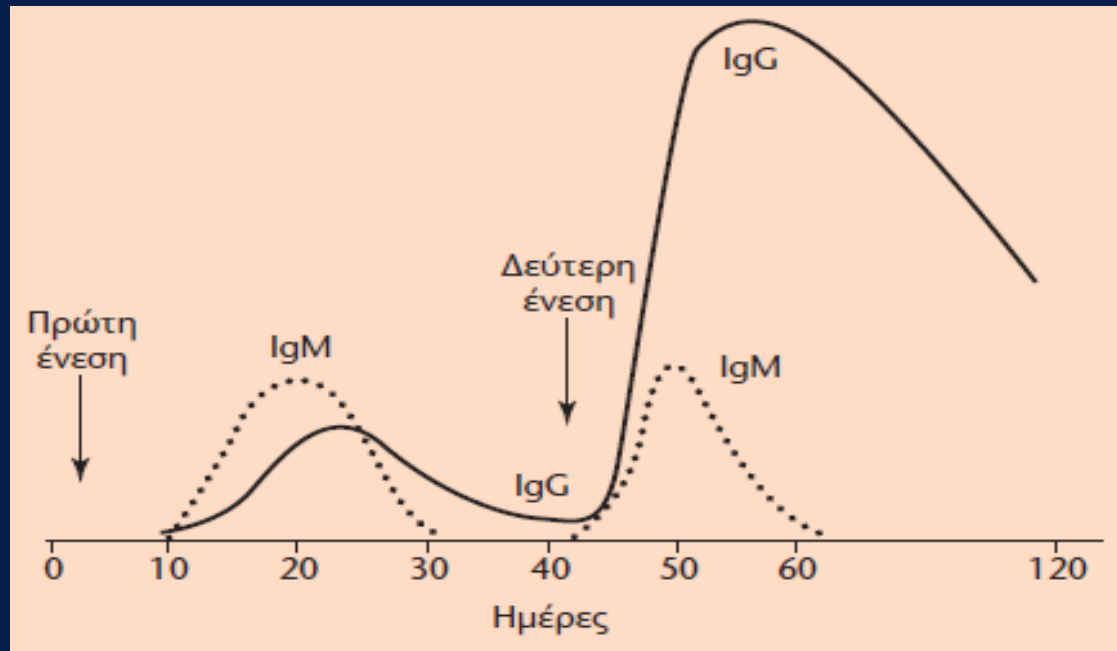
ΚΑΤΟΨΗ ΑΑ ΤΗΣ ΧΥΜΙΚΗΣ ΑΝΟΣΙΑΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ (ΟΡΟΜΕΤΑΤΡΟΠΗ)

Πρωτογενής αντισωματική απάντηση : 1^η δόση του εμβολίου

Δευτερογενής αντισωματική απάντηση : οι επόμενες δόσεις του εμβολίου έχουν ίδια κάτοψη ΑΑ, που είναι διαφορετική από την πρωτογενή

Οι επαναληπτικές δόσεις των εμβολίων επάγουν **δευτερογενή ΑΑ**

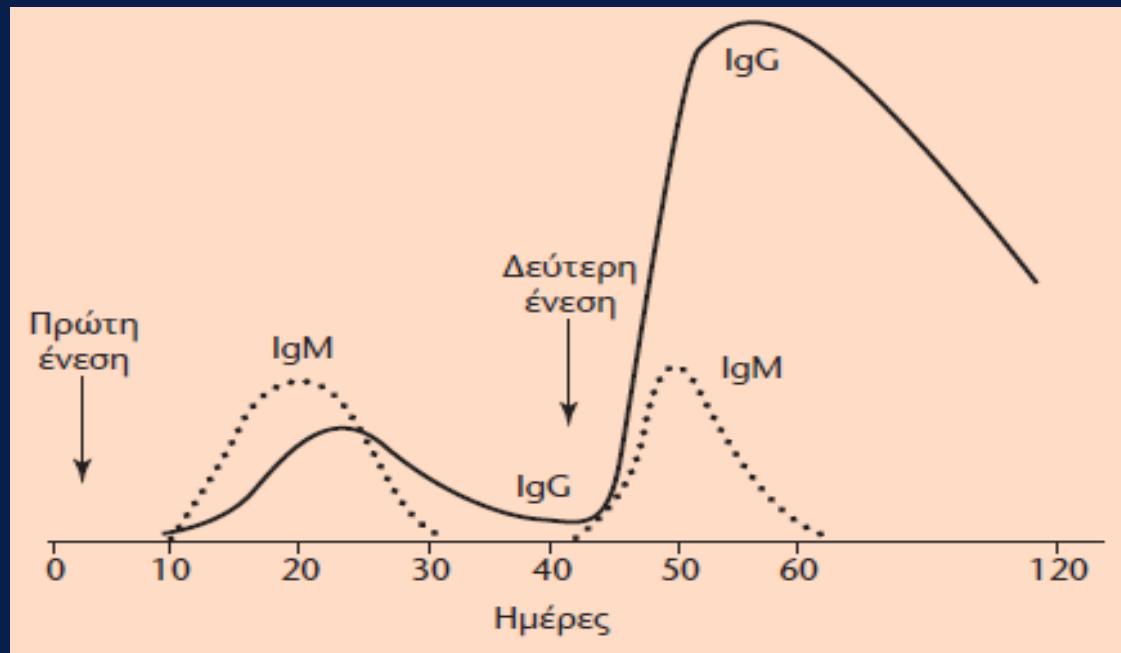
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Πρωτογενής Αντισωματική Απάντηση (ΠΑΑ). Μεσολαβεί μια λανθάνουσα περίοδος 1ημ-4εβδ και ακολουθεί η βαθμιαία παραγωγή ειδικών IgM και IgG Abs

Κορύφωση μετά 4ημ-4εβδ και βαθμιαία ελάττωση μέχρι μη ανίχνευσης(4-6 w)

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

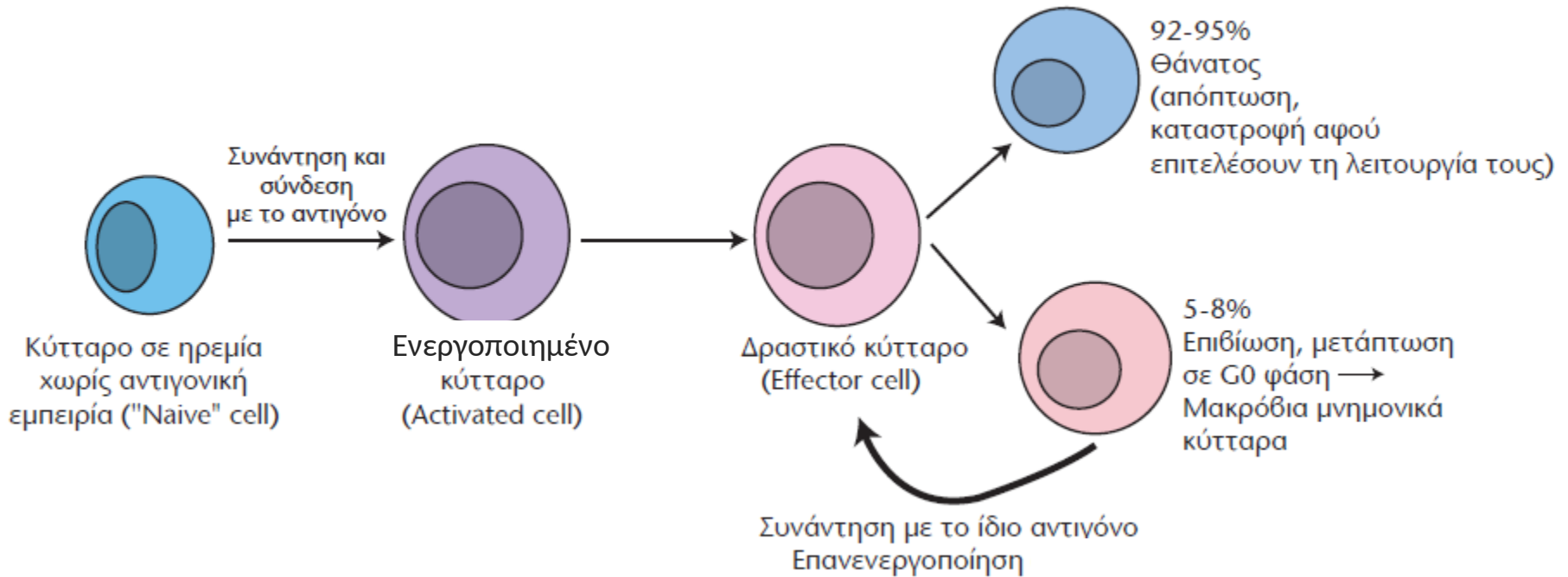


Δευτερογενής Αντισωματική Απάντηση (ΔΑΑ).

Δεν υπάρχει λανθάνουσα περίοδος. Η αντισωματική απάντηση είναι άμεση, τύπου IgG, υψηλότερη, με κορύφωση σε 1-3 ημέρες

Τα χαρακτηριστικά της ΔΑΑ οφείλονται στην άμεση δράση των μνημονικών T και B κυτ. που δημιουργήθηκαν κατά την 1^η είσοδο του εμβολίου στον οργανισμό

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΟΣΙΑΣ



Απλουστευμένη σχηματική απεικόνιση του κύκλου ζωής ενός κυττάρου της ειδικής ανοσίας. Πώς προκύπτουν τα μνημονικά B ή T κύτταρα.

Τα μνημονικά Β και Τ λεμφοκύτταρα όταν **ξανασυναντήσουν** το ίδιο αντιγόνο, το αναγνωρίζουν **άμεσα**, ενεργοποιούνται και πολλαπλασιάζονται **ταχύτερα** και **αποτελεσματικότερα** (**δραστικά κύτταρα**) από ότι τα παρθένα Β και Τ κύτταρα, όταν το πρωτοσυναντούν.

Στις ιδιότητες αυτές των μνημονικών κυττάρων οφείλεται η διαφορετική κάτοψη της δευτερογενούς αντισωματικής απάντησης.

“PRIMING” ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΣ

Η παρακαταθήκη μνήμης που προκύπτει από την πρώτη συνάντηση του ΑΣ με το αντιγόνο του εμβολίου καλείται “priming”

Αυτή η παρακαταθήκη (απόθεμα των ειδικών για το αντιγόνο μνημονικών T και B κυττάρων) προσδίδει στο ΑΣ την ικανότητα να δράσει άμεσα σε κάθε επόμενη είσοδο του ίδιου Ag στον οργανισμό και να το εξουδετερώσει .

Με τον τρόπο αυτόν το ΑΣ είναι σε «κατάσταση ετοιμότητας» για την αντιμετώπιση κάθε Ag που έχει συναντήσει έστω και μία φορά.

ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΜΝΗΜΗ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ

Η 1^η δόση του εμβολίου (πρωτογενής ΑΑ) τροφοδοτεί το ΑΣ με το 1ο απόθεμα ανοσιακής μνήμης (κατάσταση ετοιμότητας ΑΣ)

Η διαδικασία αυτή διαρκεί τουλάχιστον 2-4 εβδομάδες και επομένως δεν προσφέρει άμεση προστασία όταν η λοίμωξη είναι σε εξέλιξη.

Οι επόμενες δόσεις του εμβολίου (2^η, 3^η κλπ) προκαλούν δευτερογενή ΑΑ με *άμεση και αποτελεσματική προστασία* λόγω της παρουσίας των μνημονικών κυττάρων.

(Sarkander et al, Clin & Transl Immun 2016)

“Η ανοσιακή μνήμη αποτελεί τη βάση των εμβολιασμών”

“ Immune memory forms the basis for vaccination”.

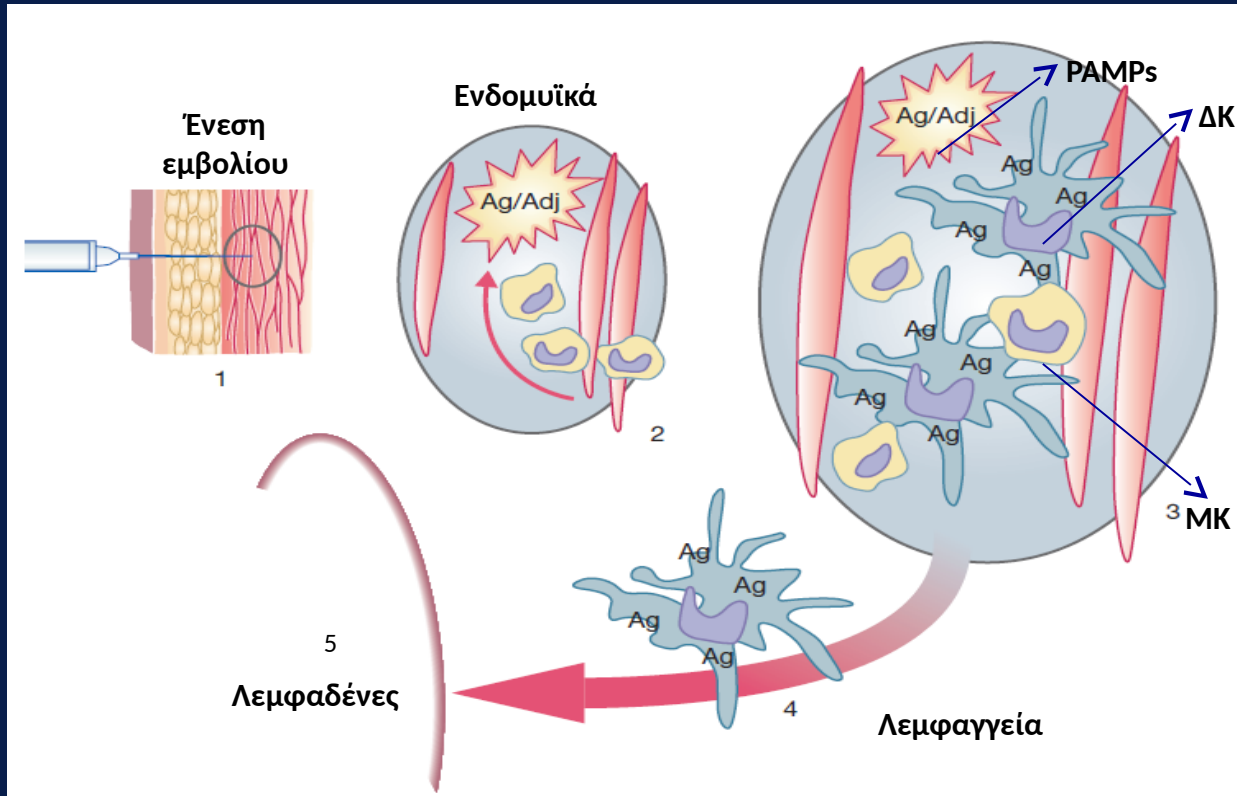
ΤΙ ΓΝΩΡΙΖΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΑ ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ;

Παρά την αυξανόμενη γνώση για τον φαινότυπο, τη λειτουργία και τον τόπο εγκατάστασης και δράσης των μνημονικών κυττάρων στον οργανισμό, δεν έχει βρεθεί ακόμη ένα μετρικό σύστημα αξιολόγησής τους, ώστε να αποτελούν «**πρώιμους δείκτες μακροχρόνιας προστατευτικής ανοσίας**» μετά τον εμβολιασμό.

Ορισμένοι ερευνητές προτείνουν ότι ο προσδιορισμός των προβαθμίδων των ΜΚ στο αίμα, μετά τον εμβολιασμό, είναι **πιο σημαντικός δείκτης προστατευτικής ανοσίας** από ότι οι συμβατικοί τρόποι εκτίμησης του μεγέθους της ΑΑ.

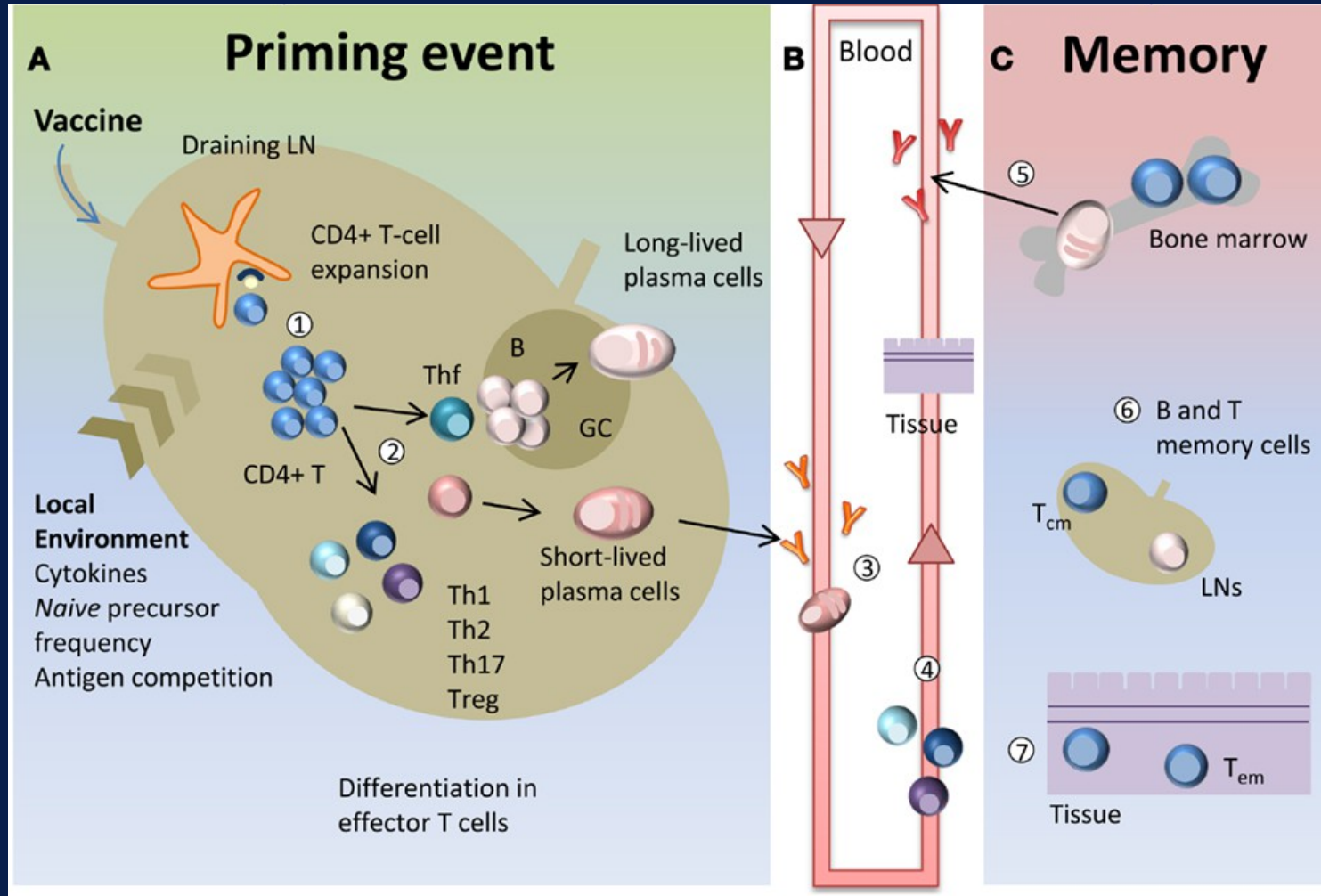
Οι γνώσεις αυτές έχουν άμεση σχέση με την εμβολιολογία του μέλλοντος

ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ



Ένεση εμβολίου ενδομυϊκά (1) Χημειοτακτική έλξη ΜΠ, ΠΜΠ, Δ κυττάρων (2)
Σήματα κινδύνου από τα κύτταρα της φυσ. ανοσίας □ ενεργοποίηση ΜΠ και ΔΚ (3)
Έκφραση επιφανειακών μορίων ενεργοποίησης, μετανάστευση Δ κυττάρων δια των
λεμφαγγείων (4) στους επιχώριους λεμφαδένες □ Αντιγονοπαρουσία στα Β και Τ
κύτταρα (5)

ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ Β ΚΑΙ Τ ΑΝΟΣΙΑΚΗΣ ΜΝΗΜΗΣ



B ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

- Τα μνημονικά B-κύτταρα παράγονται, παράλληλα με τα πλασματοκύτταρα, στα βλαστικά κέντρα των λεμφαδένων, **πάντα με τη βοήθεια των T βοηθητικών (CD4) κυττάρων**. Μετά το τέλος της διαδικασίας:
- Παραμένουν σε ηρεμία στους λεμφαδένες (έξω από τα βλαστικά κέντρα) χωρίς να εκκρίνουν αντισώματα και ωριμάζουν ως προς τη χημική συγγένεια μετά 4-6 μήνες
- Μετατρέπονται πολύ γρήγορα σε δραστικά B κύτταρα σε κάθε επανασυνάντηση με το ίδιο αντιγόνο (δόσεις εμβολίου), παράγοντας μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, υψηλής χημικής συγγένειας .
- Από τα κύτταρα αυτά, ένα μικρό ποσοστό μεταναστεύει στον Μ.Ο. και επιβιώνει δια βίου (**μακρόβια πλασματοκύτταρα / μνημονικά B κύτταρα του Μ.Ο.**)

B ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ (συνέχεια)

- Στον Μ.Ο., παραμένουν και χωρίς να πολλαπλασιάζονται εκκρίνουν συνεχώς μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων υψηλής χημικής συγγένειας. Τέτοια Β μνημονικά κύτταρα ανιχνεύονται (σε μικρές ποσότητες) δια βίου (>50χρόνια).
- Αξιόπιστες μελέτες έδειξαν ότι, για τη λειτουργία αυτή και την παρατεταμένη παραμονή τους, **δεν είναι απαραίτητη η παρουσία του αντιγόνου ούτε η παρατεταμένη βοήθεια από τα Τ κύτταρα.** **Οι μηχανισμοί που εμπλέκονται στο φαινόμενο αυτό δεν έχουν διευκρινισθεί.**

T ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ (Th ή CD4 T)

- Τα T βοηθητικά μνημονικά κύτταρα παράγονται παράλληλα με τα δραστικά T βοηθητικά κύτταρα και υπό την επίδραση του μικροπεριβάλλοντος (κυτταροκίνες, μεταγραφικοί παράγοντες, μεταφορά μηνυμάτων κ.ά), διαφοροποιούνται σε διάφορους υποπληθυσμούς T μνημονικών κυττάρων, οι οποίοι:
 - Εκφράζουν διαφορετικά επιφανειακά μόρια/υποδοχείς, εκκρίνουν διαφορετικές κυτταροκίνες κ.ά. ουσίες και επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες.
- Εγκαθίστανται στον Μ.Ο., στους λεμφαδένες και στους ιστούς
- Σε επανασυνάντηση με το ίδιο αντιγόνο (2^η δόση εμβολίου) ταξιδεύουν πολύ γρήγορα στους λεμφαδένες για να προσφέρουν βοήθεια στα B αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα ώστε να προκύψει μια ισχυρή αντισωματική απάντηση

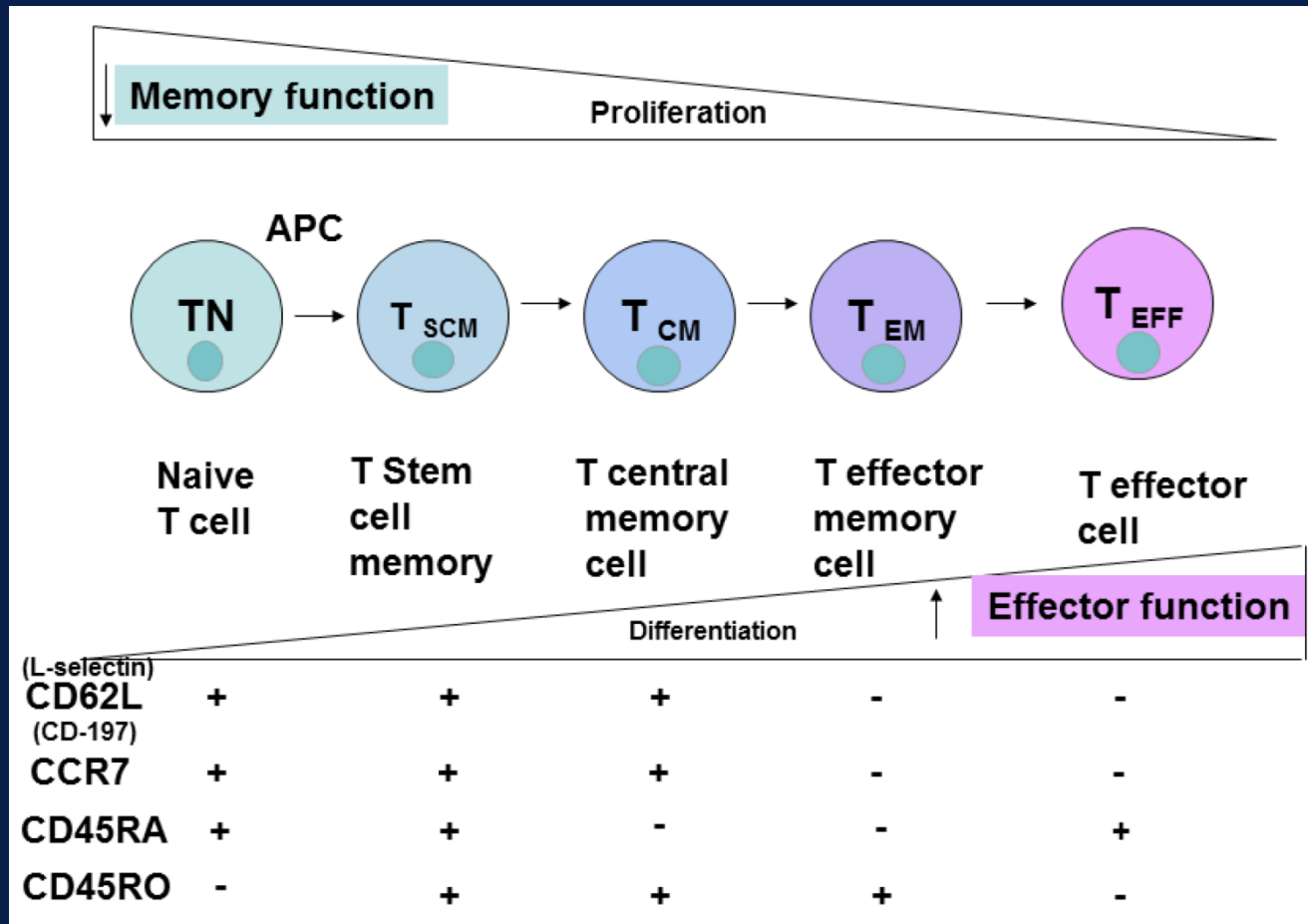
T ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

Το μέγεθος του αρχικού αντιγονικού φορτίου (δόση/αντιγόνο εμβολίου) και η διάρκεια παραμονής του επηρεάζουν μερικώς το μέγεθος της αρχικής έκπτυξης των T μνημονικών κλώνων π.χ. (αύξηση των Tem, *όχι όμως και των Th μνημονικών κυττάρων του M.O.*)

Μελέτες σχετικά με την επίδραση των ανοσο-ενισχυτικών ουσιών στο σκεύασμα του εμβολίου έδειξαν ότι: Δεν υπάρχει adjuvant που να επηρεάζει τον τελικό αριθμό των μνημονικών CD4 T κυττάρων στον M.O. Τα δεδομένα αυτά υποδηλώνουν ότι *μια ισχυρή και μακράς διάρκειας ΑΑ δεν είναι πάντα καθοριστικός παράγοντας για το μέγεθος της προστατευτικής μνήμης/ανοσίας.*

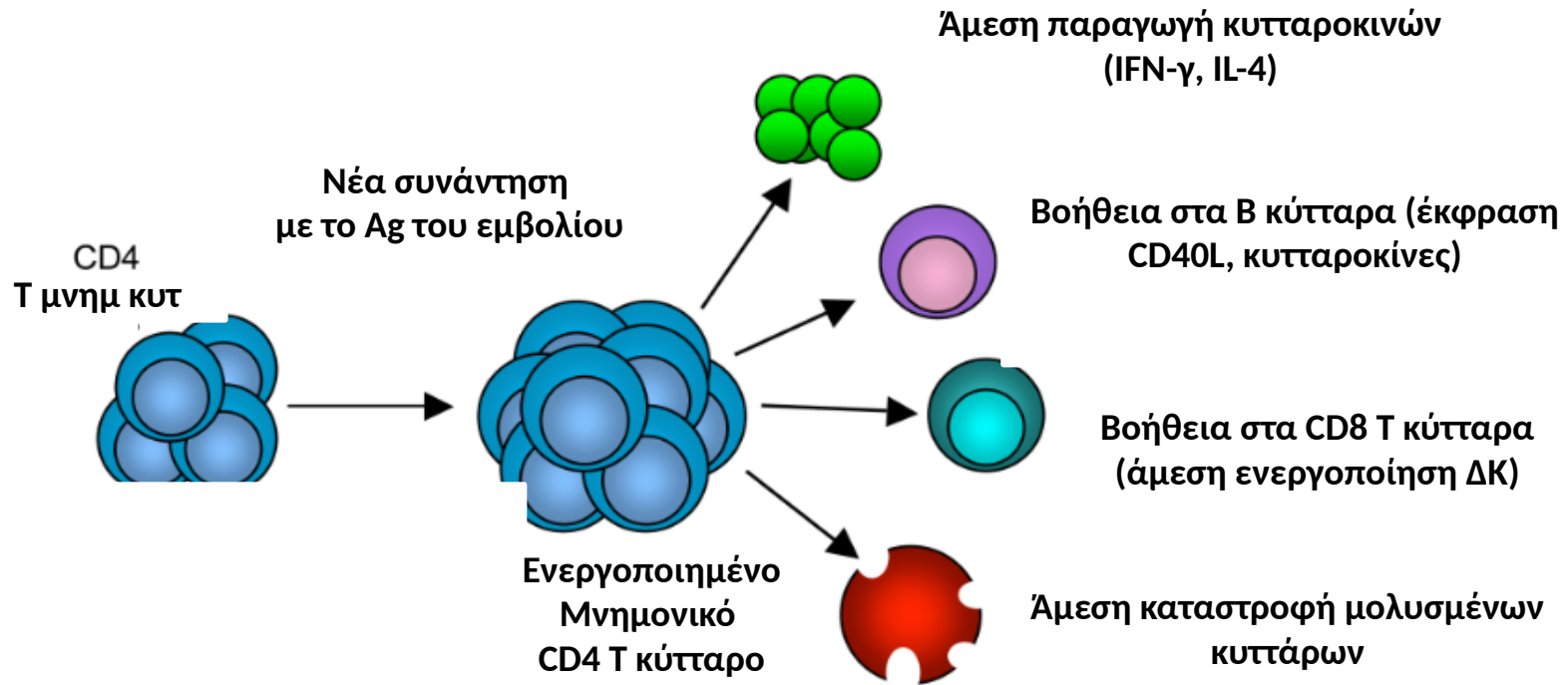
Άλλες μελέτες έδειξαν ότι η επίδραση των IL-15, IL-7 επάγει τον πολλαπλασιασμό των T μνημονικών κυττάρων, που μπορεί να παραμείνουν δια βίου ακόμη και επί μη έκθεσης στο ίδιο αντιγόνο

T ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ- ΥΠΟΠΛΗΘΥΣΜΟΙ



Η διαφοροποίηση του T μνημονικού κυττάρου σε διάφορους υποπληθυσμούς

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ Τ ΜΝΗΜΟΝΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

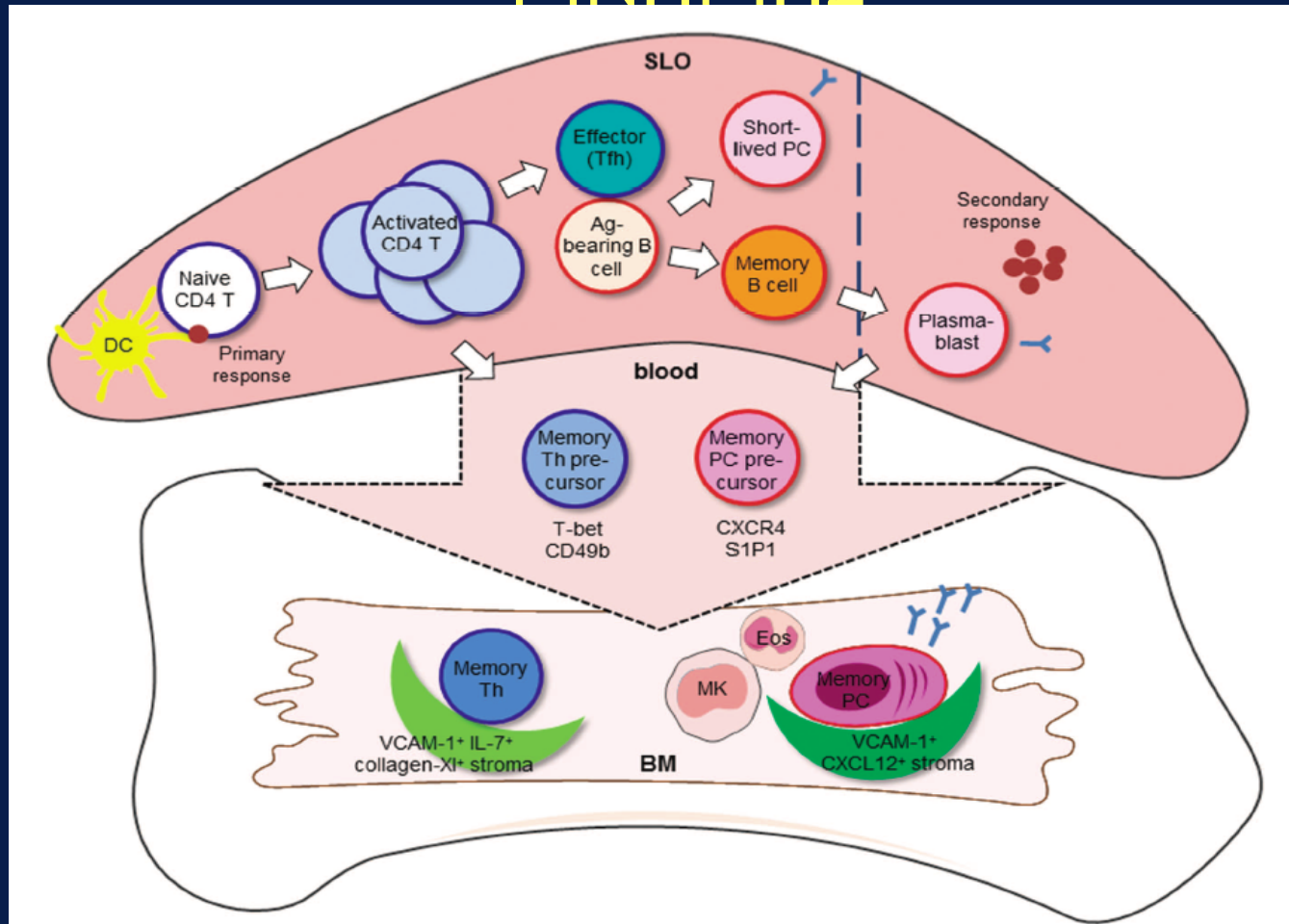


Τα ενεργοποιημένα T μνημονικά κύτταρα προστατεύουν τον εμβολιασθέντα με διάφορους τρόπους

ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΟΣΙΑΚΗΣ ΜΝΗΜΗΣ;

- Υπάρχει η άποψη ότι η κεντρική δεξαμενή της ανοσιακής μνήμης είναι ο μυελός των οστών που φιλοξενεί τόσο Β όσο και Τ μνημονικά κύτταρα.
- Τα κύτταρα αυτά είναι μακρόβια και επιβιώνουν (σε κατάσταση ηρεμίας) με την υποστήριξη κυρίως των κυττάρων του στρώματος του μυελού, αλλά και άλλων κυττάρων, τα οποία εκφράζουν διάφορα επιφανειακά μόρια (ιντεγκρίνες κ.ά) και εκκρίνουν «ουσίες επιβίωσης» (αυξητικούς παράγοντες, ιντερλευκίνες, χημειοκίνες,)

ΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΟΣΙΑΚΗΣ ΜΝΗΜΗΣ



Επιβίωση των T και B μνημονικών κυττάρων στον μυελό των οστών με την υποστήριξη κυρίως των στρωματικών κυττάρων. Εάν προσδιορίσουμε τις προ-βαθμίδες των MK στον ορό αμέσως μετά την επαληπτική δόση ενός εμβολίου, θα είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε την αποτελεσματικότητα του εμβολίου με κριτήριο τη μακρόχρονη παραγωγή ειδικών Abs.

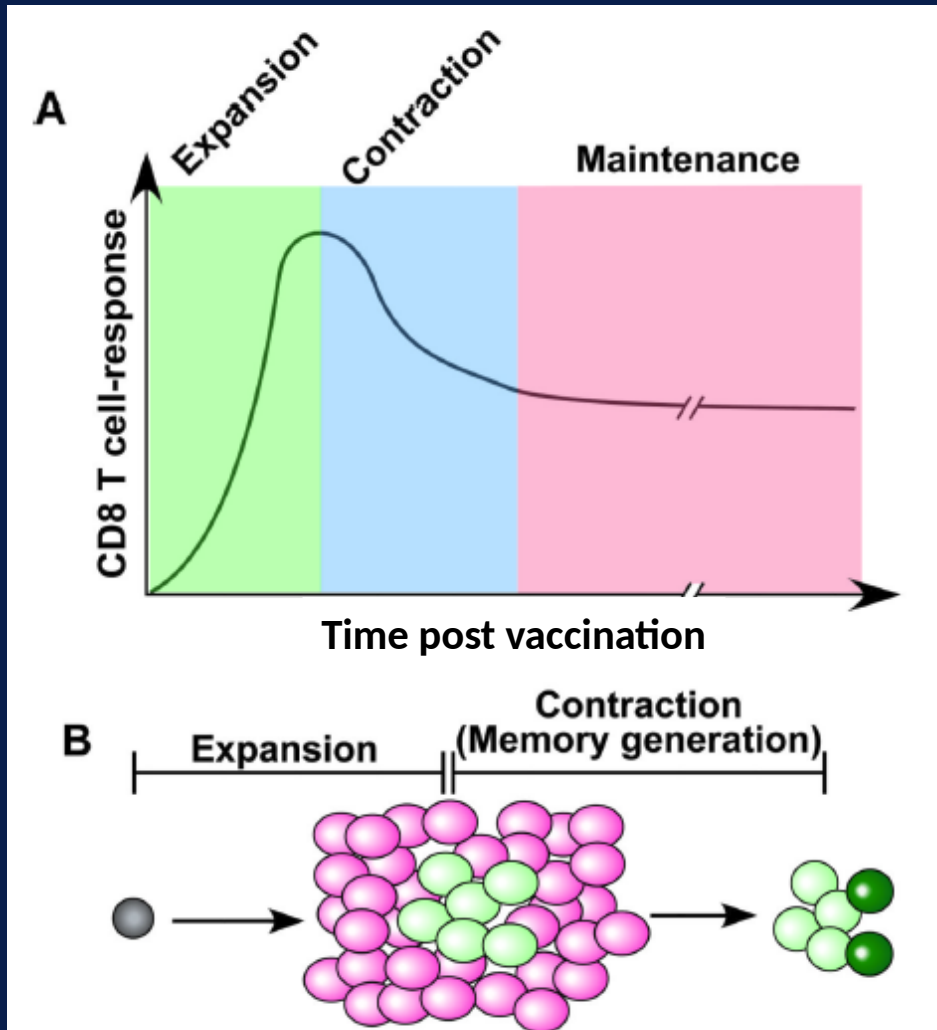
ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ

- Η ανοσιακή μνήμη είναι **καθοριστικός παράγοντας για την αποτελεσματικότητα των εμβολίων**. Στα περισσότερα εμβόλια σήμερα, αυτή εκτιμάται με βάση τα επιδημιολογικά δεδομένα ή και τηνορομετατροπή. Ωστόσο, μελέτες έχουν δείξει ότι το μέγεθος της AA (ανοσογόνο, διάρκεια παραμονής του) δεν επηρεάζει την κεντρική δεξαμενή των B και T μνημονικών κυττάρων του Μ.Ο.
- Τα δεδομένα αυτά υποδηλώνουν ότι η στρατηγική της εκτίμησης της αποτελεσματικότητας των εμβολίων **πρέπει να αλλάξει** ώστε να είναι εφικτό **πολύ ενωρίς μετά τον εμβολιασμό (1 εβδ)** να προσδιορίζεται το μέγεθος της ανοσιακής μνήμης δια μέσου του προσδιορισμού των προβαθμίδων των B και T μνημονικών κυττάρων του Μ.Ο. στο αίμα.

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

- Αυτό το νέο σύστημα εκτίμησης της ανοσιακής μνήμης θα βελτιώσει την αξιολόγηση της προστατευτικής ανοσίας μετά τον εμβολιασμό με τα ήδη υπάρχοντα εμβόλια (μέγεθος AA+AM)
- Θα αποτελέσει τη βάση για τον σχεδιασμό μελλοντικών εμβολίων έναντι παθογόνων που μέχρι στιγμής δεν έχουν παρασκευασθεί επιτυχώς (CMV, HIV, HCV, TB, Ελονοσία κ.ά.) .

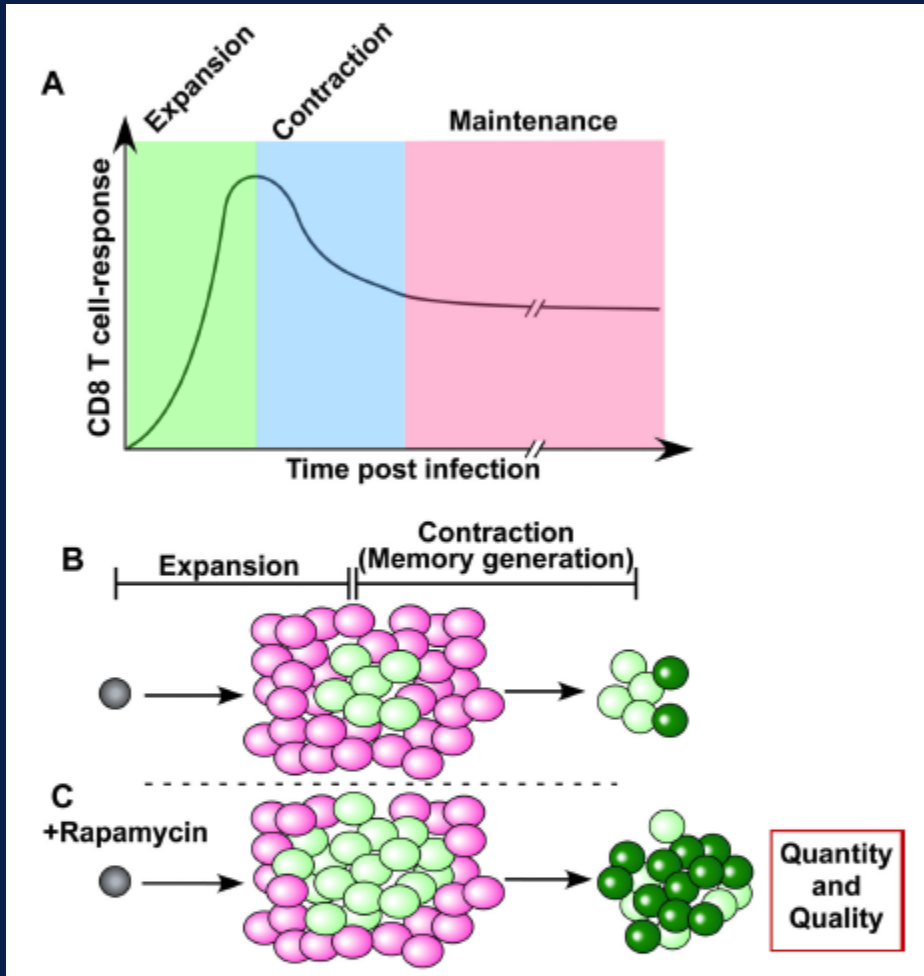
ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΕΠΕΜΒΟΥΜΕ ΩΣΤΕ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΜΝΗΜΗ



Παρέμβαση στο ανοσογόνο και
έμμεσα παρέμβαση στην έκτυξη
των κλώνων των Τ μνημ. κυττάρων

Παρέμβαση στο μέγεθος και ποιότητα
των Τ μνημονικών κυττάρων

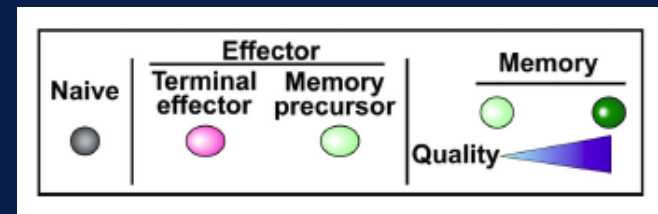
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΝΟΣΙΑΚΗΣ ΜΝΗΜΗΣ



Επίδραση φαρμάκων απευθείας στα T κύτταρα ρυθμίζοντας τη διαφοροποίησή τους προς μνημονικά T κύτταρα πχ. Rapamycin (Sirolimus)

Αύξηση προβαθμίδων MK βελτίωση της ποιότητας των MK (μακρόβια)

Είναι πιθανό στο μέλλον να χρη/ποιηθούν πιο ασφαλή φάρμακα ως ανοσοενισχυτές της λειτουργίας των T μνημονικών κυτ/ρων



ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΑΤΡΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΜΝΗΜΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

- Εφαρμόζοντας σωστό σχήμα βασικού εμβολιασμού
Βασικός εμβολιασμός:
Αυτός που εξασφαλίζει μακροπρόθεσμη προστατευτική ανοσία (> 5 χρόνια) ανεξάρτητα από τον αριθμό των δόσεων που απαιτούνται για τον σκοπό αυτόν (1,2,3,4)
- Εμβολιάζοντας στη σωστή ηλικία και κάνοντας τις επαναληπτικές δόσεις των εμβολίων σύμφωνα με το ΕΠΕ

Να θυμόμαστε ότι τα «νεκρά» εμβόλια: Βραχυπρόθεσμη ανοσία, ενώ τα «ζώντα εξασθενημένα εμβόλια»: Μακροπρόθεσμη ή ισόβια ανοσία

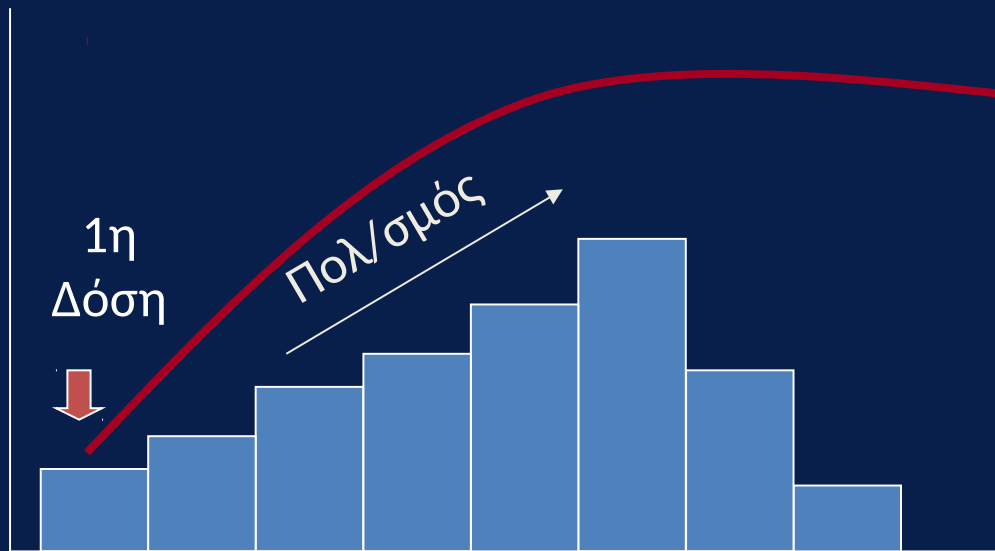
Διαφορετικό σχήμα ΒΕ

ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΜΕ ΖΩΝΤΕΣ, ΕΞΑΣΘΕΝΗΜΕΝΟΥΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟΥΣ/ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

Ανοσιακή απάντηση



Ανοσιακή απάντηση



Ζων εξασθενημένο εμβόλιο

ΝΑ ΘΥΜΟΜΑΣΤΕ.....

1. Προστατευτική ανοσία: έχει σχέση με την ανοσογονικότητα , κατάσταση ετοιμότητας του ΑΣ
2. Μακροχρόνια προστατευτική ανοσία: έχει σχέση με την ανοσιακή μνήμη που εξασφαλίζεται με τις προϋποθέσεις που αναφέραμε
3. Να ακολουθούμε τις οδηγίες της παρασκευάστριας Εταιρείας ως προς το σχήμα βασικού εμβολιασμού για να έχουμε άριστα αποτελέσματα.
4. Η αποτελεσματικότητα του εμβολίου: συνδέεται επιπλέον και κυρίως με τη διάρκεια της προστατευτικής ανοσίας , η οποία εξαρτάται από την εξασφάλιση επαρκούς αποθέματος ανοσιακής μνήμης και διατήρηση αυτής

- Ευχαριστώ για την υπομονή σας !