

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΑ

1. Εισαγωγή (κυρίως στην επίκτητη ανοσία)
2. **Φυσική** ανοσία

ΕΠΙΚΤΗΤΗ ΑΝΟΣΙΑ

ΑΝΤΙΓΟΝΟ

3. Η **πρόσληψη** του αντιγόνου και η **παρουσίασή** του στα λεμφοκύτταρα
4. Η **αναγνώριση** του αντιγόνου. Αντιγονικοί υποδοχείς των λεμφοκυττάρων.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ανοσία (T κύτταρα για ενδοκυττάρους μικροοργανισμούς)

5. **Ενεργοποίηση** των T λεμφοκυττάρων από ενδοκυττάρους μικροοργανισμούς
6. **Δραστικοί** μηχανισμοί: Εξάλειψη των ενδοκυττάρων μικροοργανισμών.

ΧΥΜΙΚΗ ανοσία (B κύτταρα → αντισώματα για εξωκυττάρια αντιγόνα)

7. **Ενεργοποίηση** των B λεμφοκυττάρων και παραγωγή αντισωμάτων
8. **Δραστικοί** μηχανισμοί: Η εξάλειψη των εξωκυττάρων μικροοργανισμών και τοξινών

ΑΝΟΣΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

9. Ανοσιακή **ανοχή** και **αυτοανοσία**: Η διάκριση εαυτού-ξένου και οι διαταραχές της
10. Ανοσοαπαντήσεις κατά **όγκων** και **μοσχευμάτων**
11. Νοσήματα από **υπερευαισθησία**
12. **Ανοσοανεπάρκειες** (συγγενείς και επίκτητες)

Αντισώματα για **εξω-** (και ενδο-) κυττάρους μικροοργανισμούς

Στη χυμική ανοσία μεσολαβούν εκκρινόμενα αντισώματα για άμυνα έναντι εξωκυττάρων μικροοργανισμών και των τοξινών τους

Είναι σημαντική και για την άμυνα έναντι ενδοκυττάρων μικροοργανισμών γιατί πριν αυτοί εισέλθουν στα κύτταρα μπορεί να αποτελέσουν στόχο της χυμικής ανοσίας

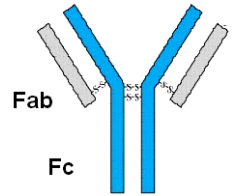
Δραστικοί μηχανισμοί της χυμικής ανοσίας:

Η **εξάλειψη** των εξωκυττάρων μικροοργανισμών και τοξινών

- Οι **ιδιότητες** των αντισωμάτων που καθορίζουν τις δραστικές τους λειτουργίες
- Οι δραστικές λειτουργίες των αντισωμάτων
 - Η **εξουδετέρωση** των μικροοργανισμών και των τοξινών τους
 - **Οψωνινοποίηση** και φαγοκυττάρωση
 - **Αντισωματοεξαρτώμενη** κυτταρική **κυτταροτοξικότητα** (ADCC)
 - Η δράση μέσω του **συμπληρώματος**
 - Οι οδοί της ενεργοποίησης του συμπληρώματος
 - Οι λειτουργίες του
 - Η ρύθμιση του
- Οι λειτουργίες των αντισωμάτων σε ειδικές ανατομικές θέσεις
 - Βλεννογονική ανοσία
 - Νεογνική ανοσία
- Η **διαφυγή** των μικροοργανισμών από τη χυμική ανοσία
- **Εμβολιασμός**

Οι ιδιότητες των αντισωμάτων που καθορίζουν τις δραστικές τους λειτουργίες

- Μπορούν να δράσουν σε θέσεις μακριά από το σημείο παραγωγής τους



Παράγονται από τα Β-κύτταρα (σε λεμφαδένες, σπλήνα, λεμφικούς ιστούς), εισέρχονται στο αίμα και φτάνουν στην περιφέρεια και στις εκκρίσεις των βλεννογόνων

- Με τις περιοχές **Fab** προσδένονται στα αντιγόνα, και με τις **Fc** ενεργοποιούν τους δραστικούς μηχανισμούς (μόνο αν έχουν προσδεθεί τα Fab)

Με τα Fab δένονται στους μικροοργανισμούς και στις τοξίνες

Τα Fc περιέχουν θέσεις σύνδεσης φαγοκυττάρων και συμπληρώματος, μόνο όμως αφού έχουν δεθεί τα Fab στο αντιγόνο

Οι ιδιότητες των αντισωμάτων που καθορίζουν τις δραστικές τους λειτουργίες

- **Οι δευτερογενείς απαντήσεις είναι ταχύτερες και μεγαλύτερες (μνήμη, εμβόλια)**

Τα αντισώματα παράγονται μια εβδομάδα μετά τη λοίμωξη. Ορισμένα (πλασματο)κύτταρα που εκκρίνουν αντισώματα μεταναστεύουν στο μυελό και ζουν για χρόνια εκκρίνοντας μικρές ποσότητες αντισωμάτων

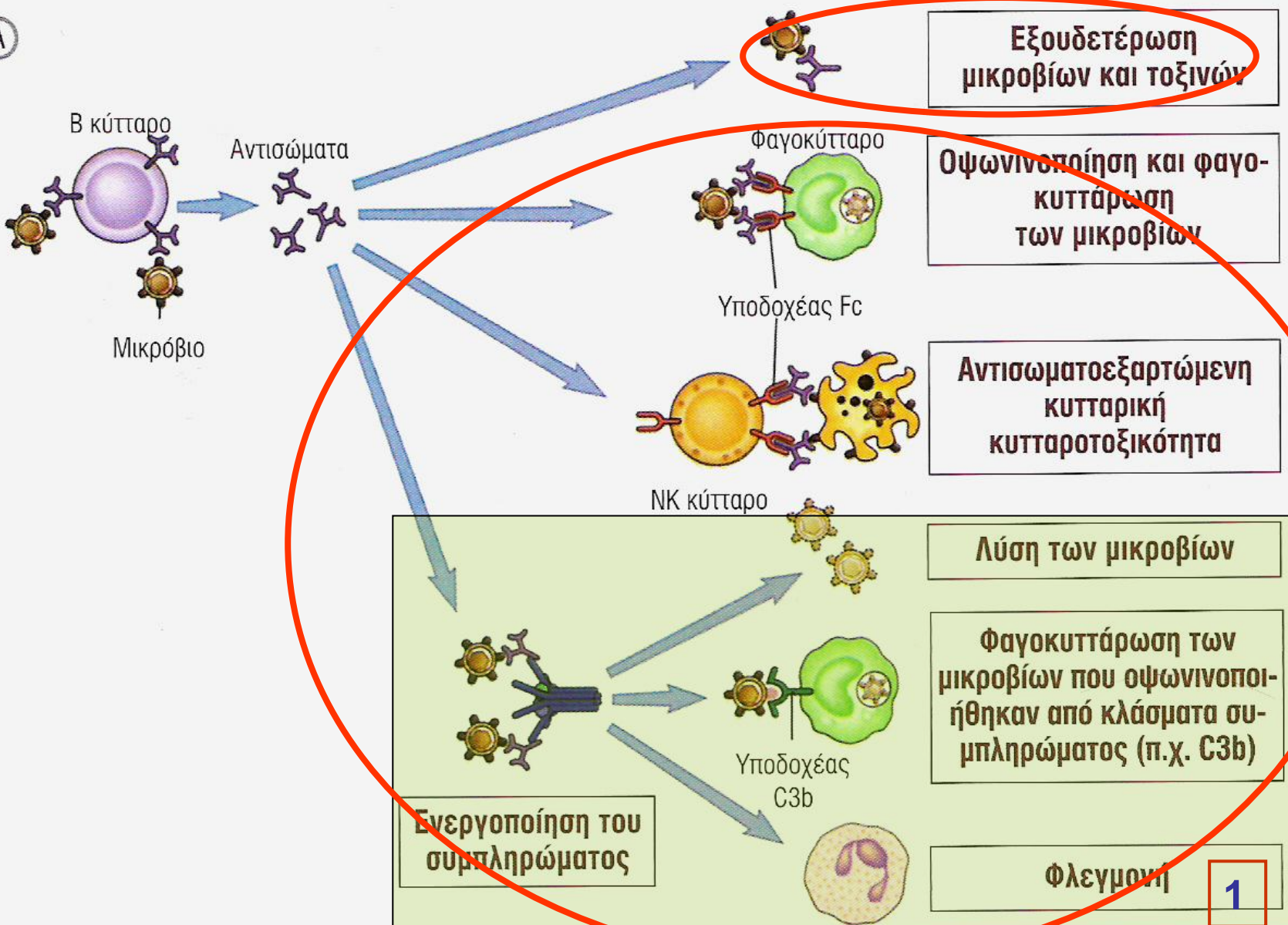
Κάποια διεγερμένα Β-κύτταρα γίνονται κύτταρα μνήμης και σε δεύτερη προσβολή διαφοροποιούνται ταχύτατα σε κύτταρα που εκκρίνουν αντισώματα

- **Η μεταστροφή τάξης (ισοτύπου) και η ωρίμανση συγγένειας ενισχύουν τις λειτουργίες των αντισωμάτων**

Η μεταστροφή τάξης των βαριών αλυσίδων αλλάζει το Fc τμήμα άρα και τις δραστικές λειτουργίες

Οι δραστικές λειτουργίες των αντισωμάτων

A



Ειδικές δραστικές λειτουργίες των ισοτύπων Ig

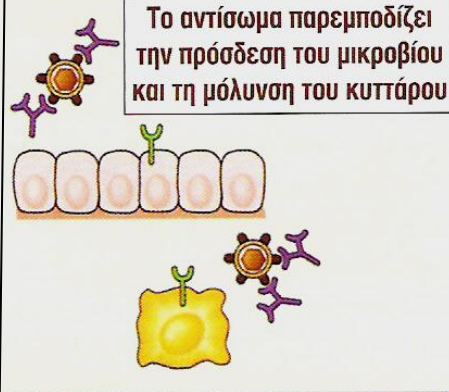
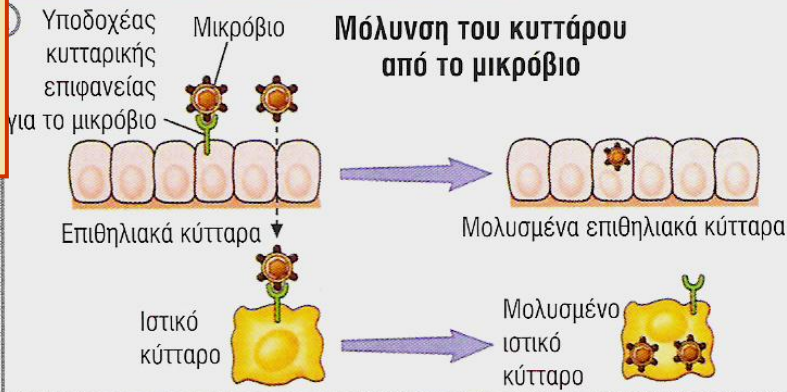
Ισότυπος	Ειδικές δραστικές λειτουργίες του ισοτύπου
IgG	<ul style="list-style-type: none">• Εξουδετέρωση μικροοργανισμών και τοξινών• Οψωνινοποίηση για φαγοκυττάρωση• Αντισωματοεξαρτώμενη κυτταρική κυτταροτοξικότητα (ADCC) μέσω NK κυττάρων• Ενεργοποίηση του συμπληρώματος <ul style="list-style-type: none">• Νεογνική ανοσία (πλακούντα και έντερο)• Αναστολή της ενεργοποίησης των B κυττάρων
IgM	<ul style="list-style-type: none">• Ενεργοποίηση του συμπληρώματος
IgA	<ul style="list-style-type: none">• Βλεννογονική ανοσία
IgE	<ul style="list-style-type: none">• ADCC μέσω ηωσινοφίλων• Αποκοκκίωση των σιτευτικών κυττάρων (άμεση υπερευαισθησία)

**Εξουδετέρωση
μικροοργανισμών
και τοξινών από
τα αντισώματα**

Οι
μικροοργανισμοί
χρησιμοποιούν
μόρια του
περιβλήματός
τους για να
συνδεθούν στα
κύτταρα του
ξενιστή

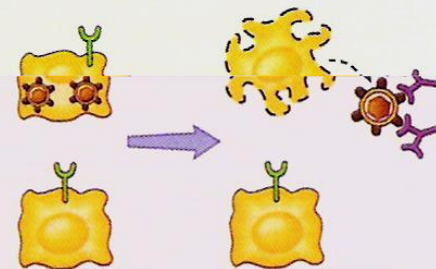
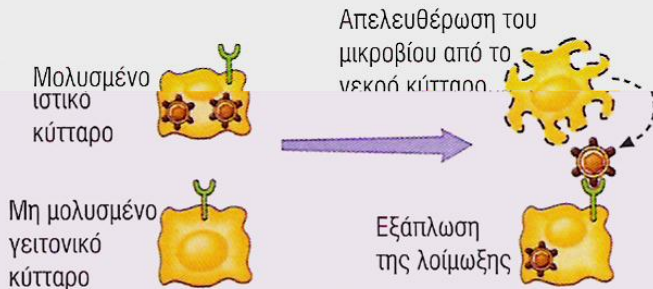
Χωρίς αντίσωμα

Με αντίσωμα



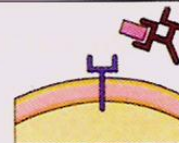
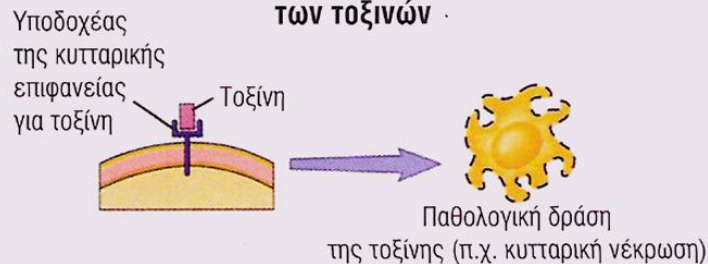
Απελευθέρωση των μικροβίων από μολυσμένα κύτταρα και μόλυνση γειτονικών κυττάρων

Το αντίσωμα παρεμποδίζει τη μόλυνση των γειτονικών κυττάρων



Παθολογικές δράσεις των τοξινών

Το αντίσωμα παρεμποδίζει τη σύνδεση της τοξίνης στον κυτταρικό υποδοχέα



Οψωνινοποίηση και φαγοκυττάρωση των μικροοργανισμών

Τα αντισώματα επικαλύπτουν τους μικροοργανισμούς και προάγουν την πρόσληψή τους από φαγοκύτταρα.

Η πρόσδεση των Fc στους FcγRI (υποδοχείς στα ουδετερόφιλα και τα μακροφάγα) ενεργοποιεί τα φαγοκύτταρα, **επειδή** ο FcγRI περιέχει μια σηματοδοτική αλυσίδα η οποία πυροδοτεί πολυάριθμες βιοχημικές οδούς μέσα στα φαγοκύτταρα.

Η φαγοκυττάρωση μέσω αντισωμάτων είναι ο κύριος μηχανισμός άμυνας έναντι βακτηρίων με κάψα, όπως ο *Pneumococcus*.

Σπληνεκτομή: Ο σπλήνας περιέχει μεγάλο αριθμό φαγοκυττάρων και είναι μια σημαντική θέση απομάκρυνσης των οψωνινοποιημένων βακτηρίων από τα μακροφάγα. Γι αυτό ασθενείς που έχουν υποστεί **σπληνεκτομή**, πχ λόγω τραυματικής ρήξης του σπλήνα, είναι ευπαθείς σε διάχυτες λοιμώξεις από βακτήρια με κάψα.

Οψωνινοποίηση και φαγοκυττάρωση των μικροοργανισμών

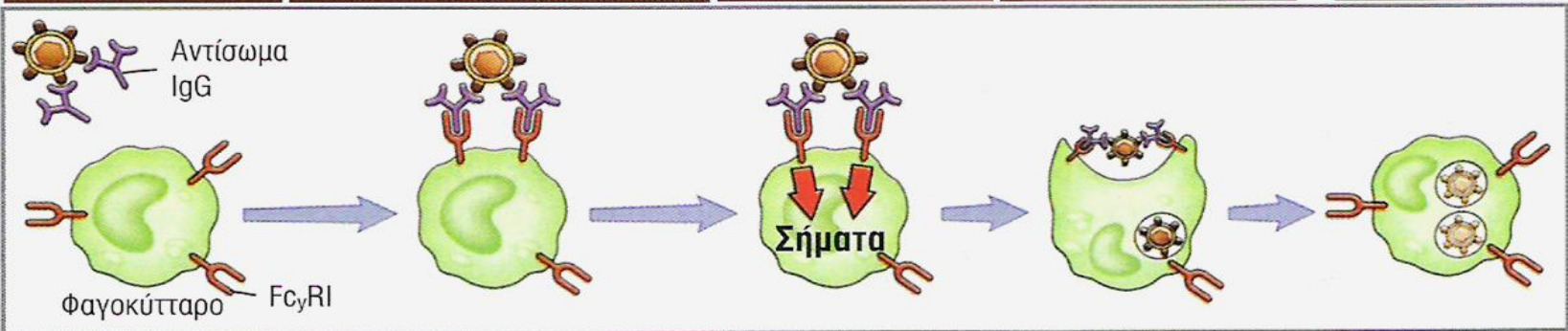
Οψωνινοποίηση των μικροβίων από την IgG

Σύνδεση των οψωνινοποιημένων μικροβίων στους υποδοχείς Fc των φαγοκυττάρων (FcγRI)

Σήματα από τον υποδοχέα Fc ενεργοποιούν τα φαγοκύτταρα

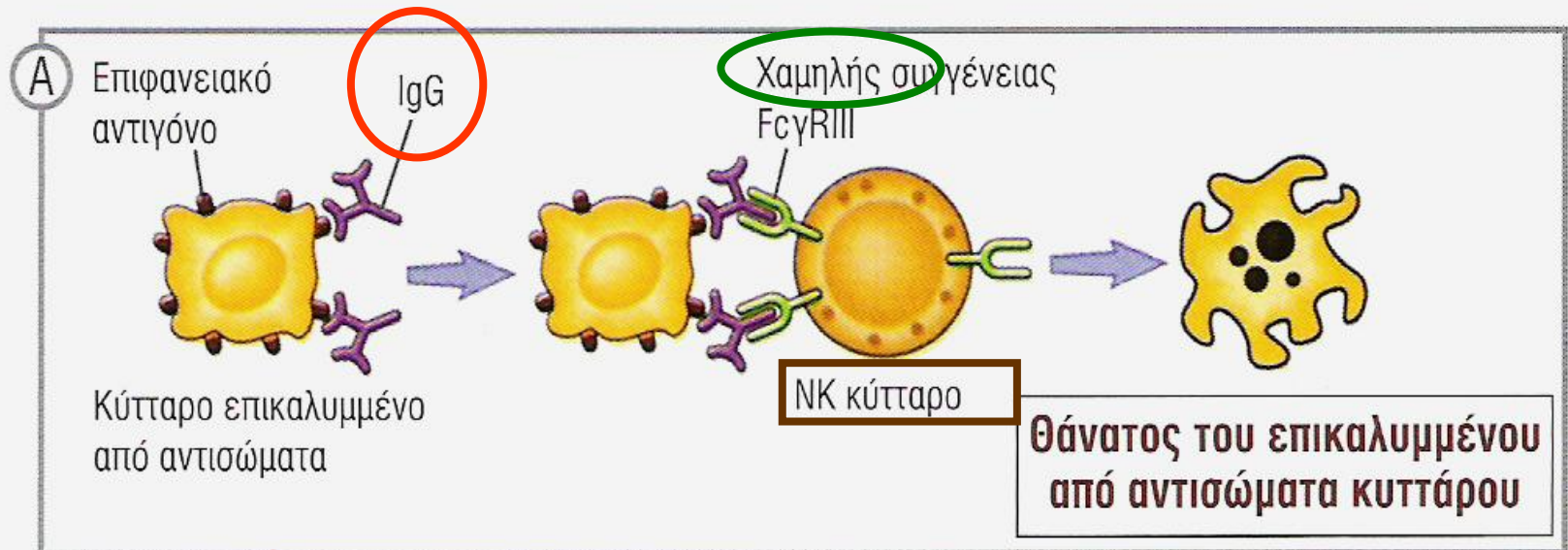
Φαγοκυττάρωση του μικροβίου

Θάνατος του φαγοκυτταρωμένου μικροβίου



- Ρόλος του Fc προσδεμένου αντισώματος
- Ο FcγRI περιέχει μια σηματοδοτική αλυσίδα → ενεργοποίηση
- Η φαγοκυττάρωση μέσω αντισωμάτων είναι ο κύριος μηχανισμός άμυνας έναντι βακτηρίων με **κάψα**
- Επιπτώσεις σπληνεκτομής

Αντισωματοεξαρτώμενη κυτταρική **κυταροτοξικότητα** (ADCC)



πιθανό ότι η ADCC μέσω των φυσικών φονικών κυττάρων δεν είναι τόσο
αντικτική όσο η φαγοκυττάρωση.

Δραστικοί μηχανισμοί της χυμικής ανοσίας:

Η **εξάλειψη** των εξωκυττάρων μικροοργανισμών και τοξινών

- Οι **ιδιότητες** των αντισωμάτων που καθορίζουν τις δραστικές τους λειτουργίες
- Οι δραστικές λειτουργίες των αντισωμάτων
 - Η **εξουδετέρωση** των μικροοργανισμών και των τοξινών τους
 - **Οψωνινοποίηση** και φαγοκυττάρωση
 - **Αντισωματοεξαρτώμενη** κυτταρική **κυτταροτοξικότητα (ADCC)**
 - Η δράση μέσω του **συμπληρώματος**
 - Οι οδοί της ενεργοποίησης του συμπληρώματος
 - Οι λειτουργίες του
 - Η ρύθμιση του
- Οι λειτουργίες των αντισωμάτων σε ειδικές ανατομικές θέσεις
 - Βλεννογονική ανοσία
 - Νεογνική ανοσία
- Η **διαφυγή** των μικροοργανισμών από τη χυμική ανοσία
- **Εμβολιασμός**

Το σύστημα του συμπληρώματος

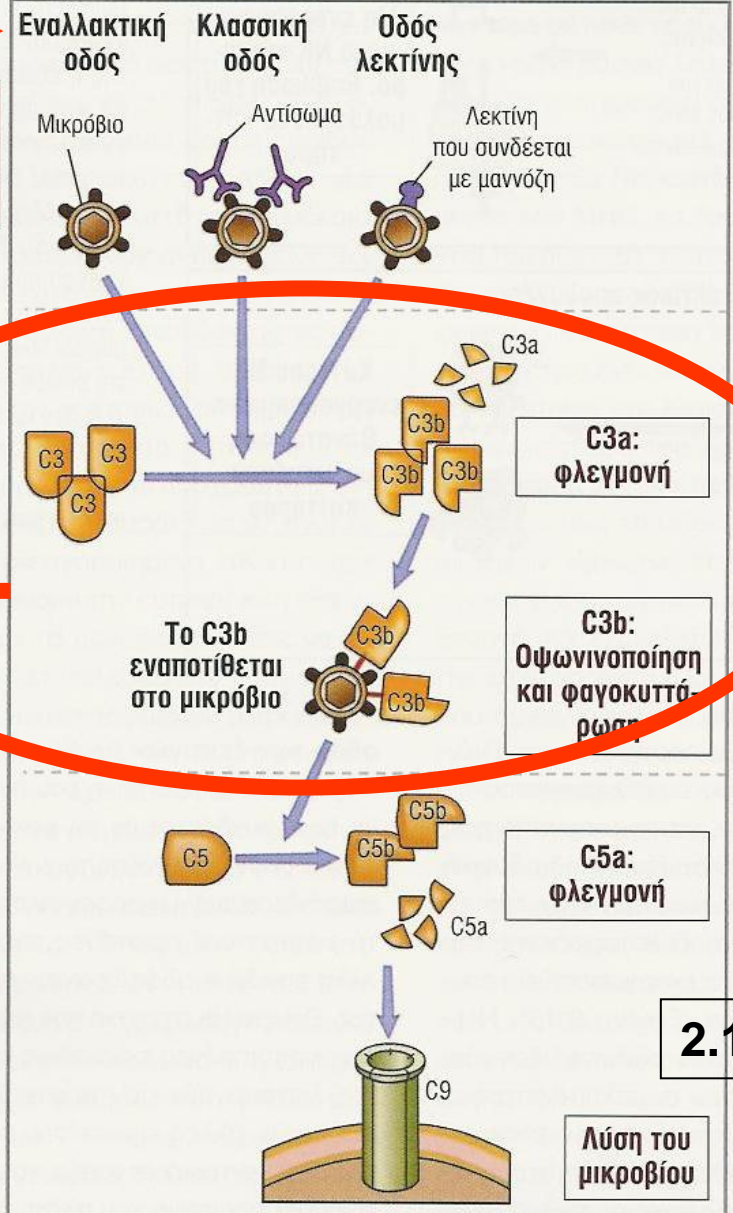
(ενίσχυση της φαγοκυττάρωσης και χυμική δράση)

- Σύστημα ~20 πρωτεϊνών/ενζύμων στο πλάσμα και στην κυτταρική μεμβράνη
- Λέγονται «Συμπλήρωμα» γιατί βοηθούν (= συμπληρώνουν) την αντιμικροβιακή δράση των αντισωμάτων
- Λειτουργία: γρήγορη, μεγεθυνόμενη απάντηση σε εισβολείς (καταρράκτης ενζυμικών ενεργοποιήσεων):
- Ενζυμο A → ενεργοποιεί ενζυμο B → ενεργοποιεί ενζυμο Γ.... και τελικά δημιουργούνται δραστικά μόρια
- C1-C9. C3
- Ρυθμιστικές πρωτεΐνες

Οι τρεις οδοί ενεργοποίησης του συμπληρώματος

- Υπάρχουν δύο κύριες οδοί ενεργοποίησης:
- Εναλλακτική οδός που εκκινεί από μικροοργανισμούς απουσία αντισωμάτων (φυσική ανοσία)
- Κλασσική οδός (αντισωμοεξαρτώμενη = συνεργασία με επίκτητη ανοσία)
- Οδός της λεκτίνης (φυσική ανοσία)

Δραστικές λειτουργίες



Έναρξη της ενεργοποίησης του συμπληρώματος

Πρώιμα στάδια

Όψιμα στάδια

Οι τρεις οδοί ενεργοποίησης του συμπληρώματος

και οι τρεις λειτουργίες του

Ενισχύει την άμυνα του ξενιστή:

α. C3b: οψωνινοποίηση

β. C3a, C5a: Φλεγμονή. Χημειοτακτικές ουσίες για φαγοκύτταρα, ενεργοποιητές ουδετερόφιλων, αναφυλατοξίνες

γ. C9: Λύση μεμβρανών

2.10

Λύση του μικροβίου

Προφύλαξη

- **Εμβόλια**
- **Παθητική μεταφορά της ανοσίας**

Εμβολιασμός

(Η διέγερση προστατευτικών απαντήσεων της επίκτητης ανοσίας κατά μικροοργανισμών, μέσω της **έκθεσης σε μη παθογόνες** μορφές, ή σε συστατικά, των μικροοργανισμών)

Βάση: α. ανοσιακή μνήμη

β. ανοσοποίηση με 'συγγενικά' αντιγόνα

- Ο Θουκιδίδης και ο λοιμός στον Πελοποννησιακό πόλεμο
- Ο Jenner, οι αγελάδες, ο ιός της ευλογιάς και το επικίνδυνο πείραμα
- Ο Pasteur και τα εμβόλια (vaccine) για τη χολέρα πτηνών, άνθρακα σε πρόβατα, λύσσα σε ανθρώπους

Χρήση εξασθενημένου, νεκρού ή τμήματος του μικροβίου

Jenner



© Current Biology Ltd/Garland Publishing

CASE XI.

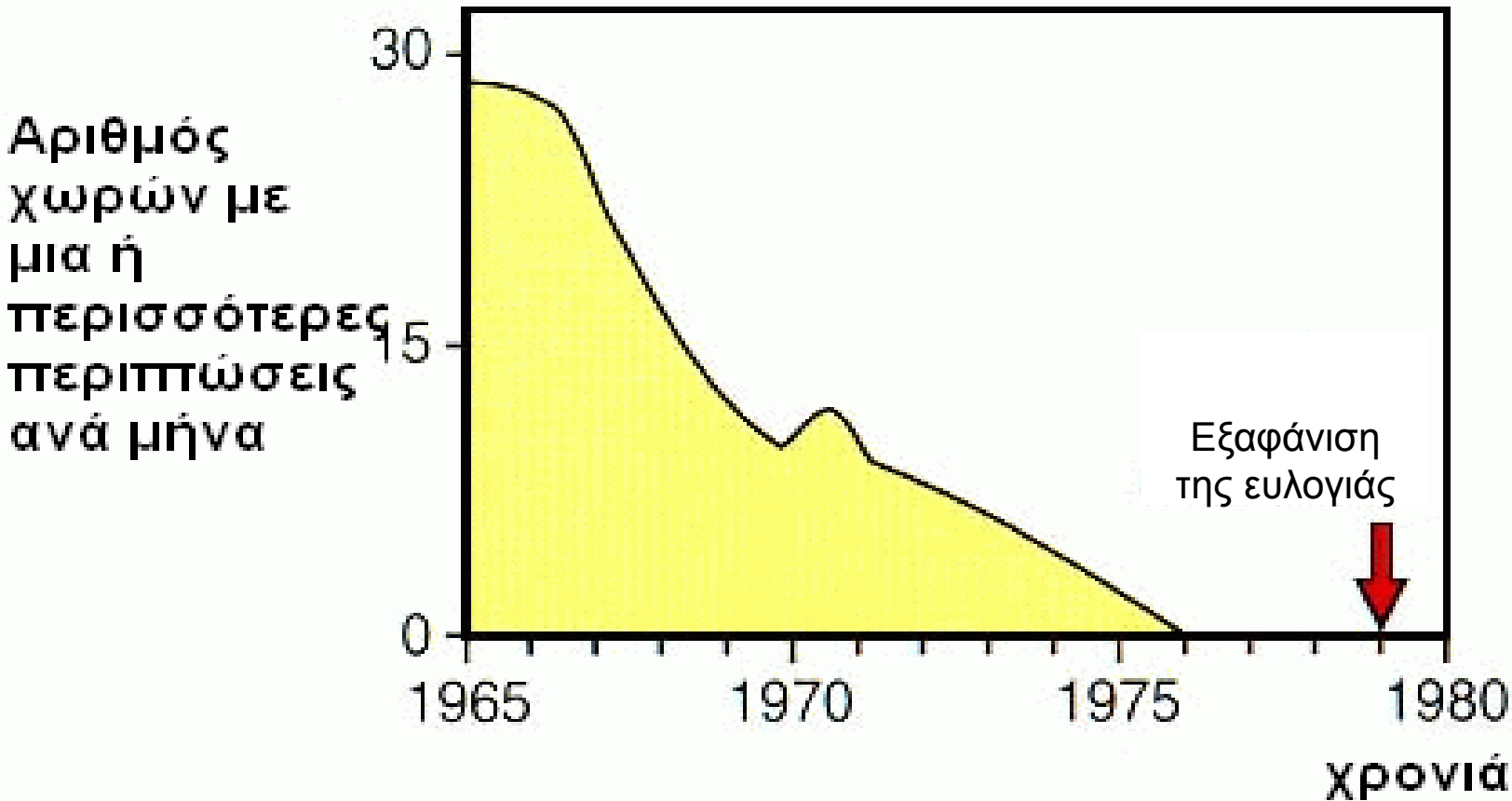
WILLIAM STINCHCOMB was a fellow servant with Nichols at Mr. Bromedge's Farm at the time the cattle had the Cow Pox, and he was unfortunately infected by them. His left hand was very severely affected with several corroding ulcers, and a tumour of considerable size appeared in the axilla of that side. His right hand had only one small sore upon it, and no sore discovered itself in the corresponding axilla.

[25 .]

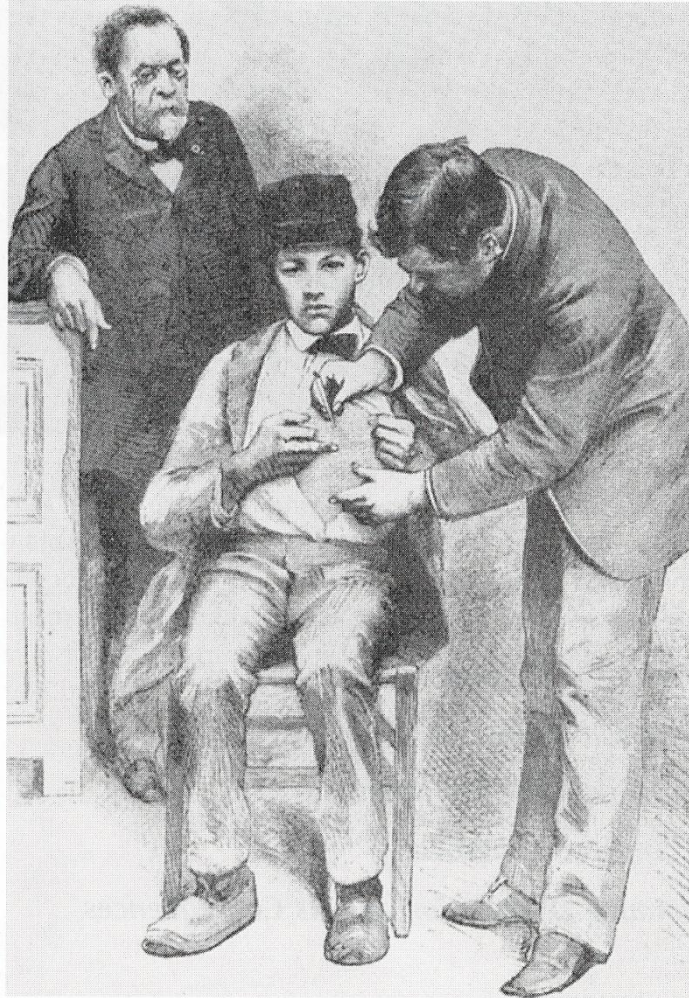
In the year 1792 Stinchcomb was inoculated with variolous matter, but no consequences ensued beyond a little inflammation in the arm for a few days. A large party were inoculated at the same time, some of whom had the disease in a more violent degree than is commonly seen from inoculation. He purposely associated with them, but could not receive the Small Pox.

During the sickening of some of his companions, their symptoms so strongly recalled to his mind his own state when sickening with the Cow Pox, that he very pertinently remarked their striking similarity.

Παγκόσμια εξαφάνιση της ευλογιάς



Ο Pasteur και τα εμβόλια (vaccine) για τη χολέρα πτηνών, άνθρακα σε πρόβατα, λύσσα σε ανθρώπους



Στρατηγικές εμβολιασμού

Τύπος εμβολίου	Τρόπος προστασίας	
Εξασθενημένα ή νεκρά βακτήρια	Αντισωματική απάντηση	
Εξασθενημένοι ιοί	Αντισωματική και κυτταρική απάντηση	
Εμβόλια υπομονάδων (αντιγόνα)	Αντισωματική απάντηση	
Συζευγμένα εμβόλια (πολυσακχαρίτες σε πρωτεΐνες-φορείς)	Αντισωματική απάντηση	
Συνθετικά εμβόλια	Αντισωματική απάντηση	
Ιοί φορείς	Κυτταρικές και χυμικές απαντήσεις	
Εμβόλια DNA	Κυτταρικές και χυμικές απαντήσεις	

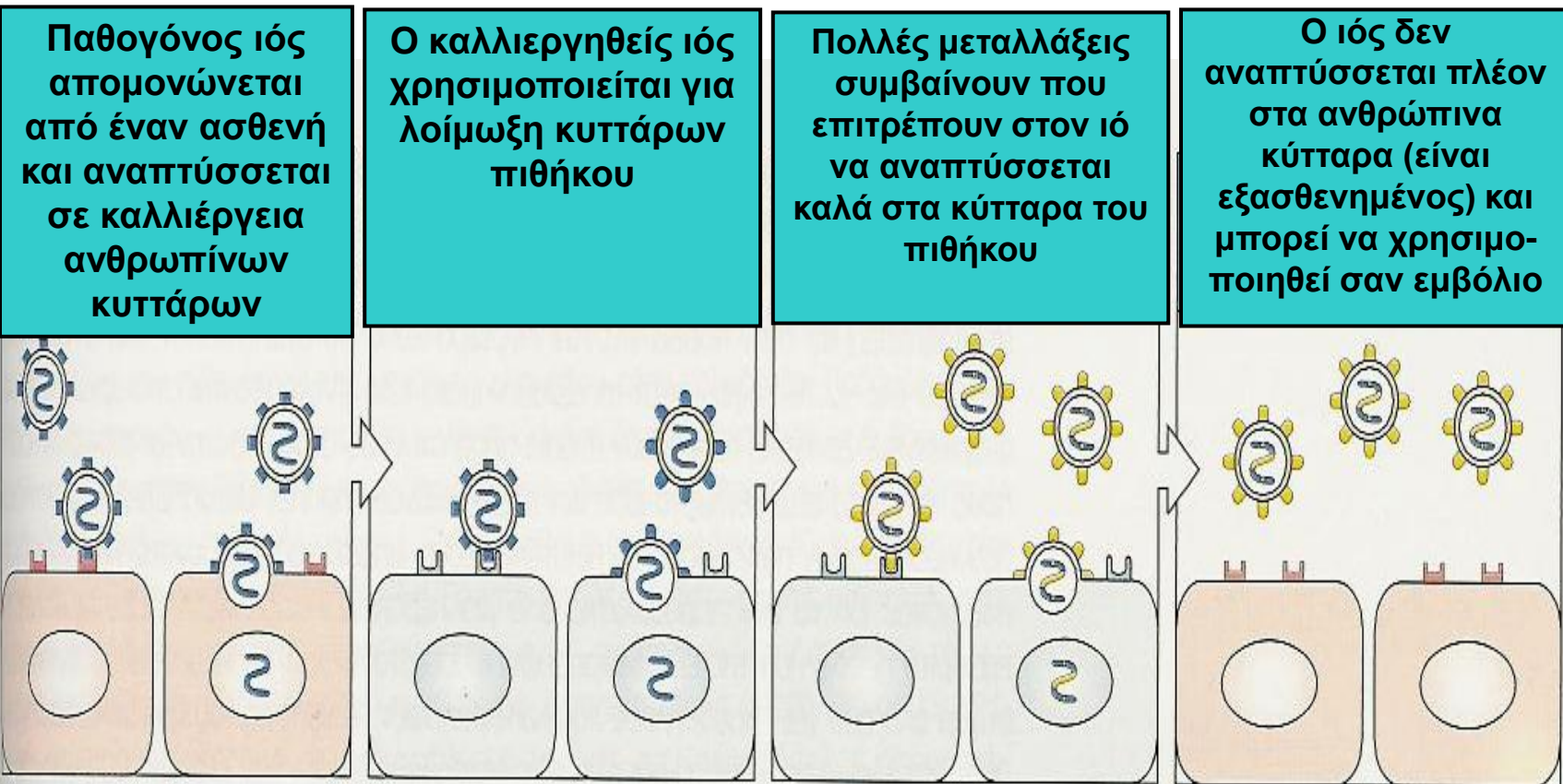
Νεκροί μικροοργανισμοί ως εμβόλια

- Διατήρηση της αντιγονικότητας
- Εξασφάλιση πλήρους αδρανοποίησης
- Διαθεσιμότητα (βακτήρια, ιοί. Όχι πρωτόζωα και παράσιτα)
- Εμβόλια τύφου, χολέρας, πολιομυελίτιδας (Salk) κλπ

Εξασθενημένοι μικροοργανισμοί ως εμβόλια

- Πειράματα των Jenner και Pasteur
- Χρήση ετερόλογου ή τεχνητά εξασθενημένου στελέχους
- Εξασθένιση με την τεχνολογία ανασυνδιασμένου DNA
- Πλεονεκτήματα
 - Διάρκεια παραμονής του αντιγόνου
 - Αυξανόμενη ποσότητα αντιγόνου
 - Απόκριση στο σημείο της φυσικής μόλυνσης
 - Ευνοούν την κυτταρική ανοσία
- Μειονεκτήματα
 - Κίνδυνος εμφάνισης της νόσου με επανεμφάνιση της παθογονικότητας του μικροβίου

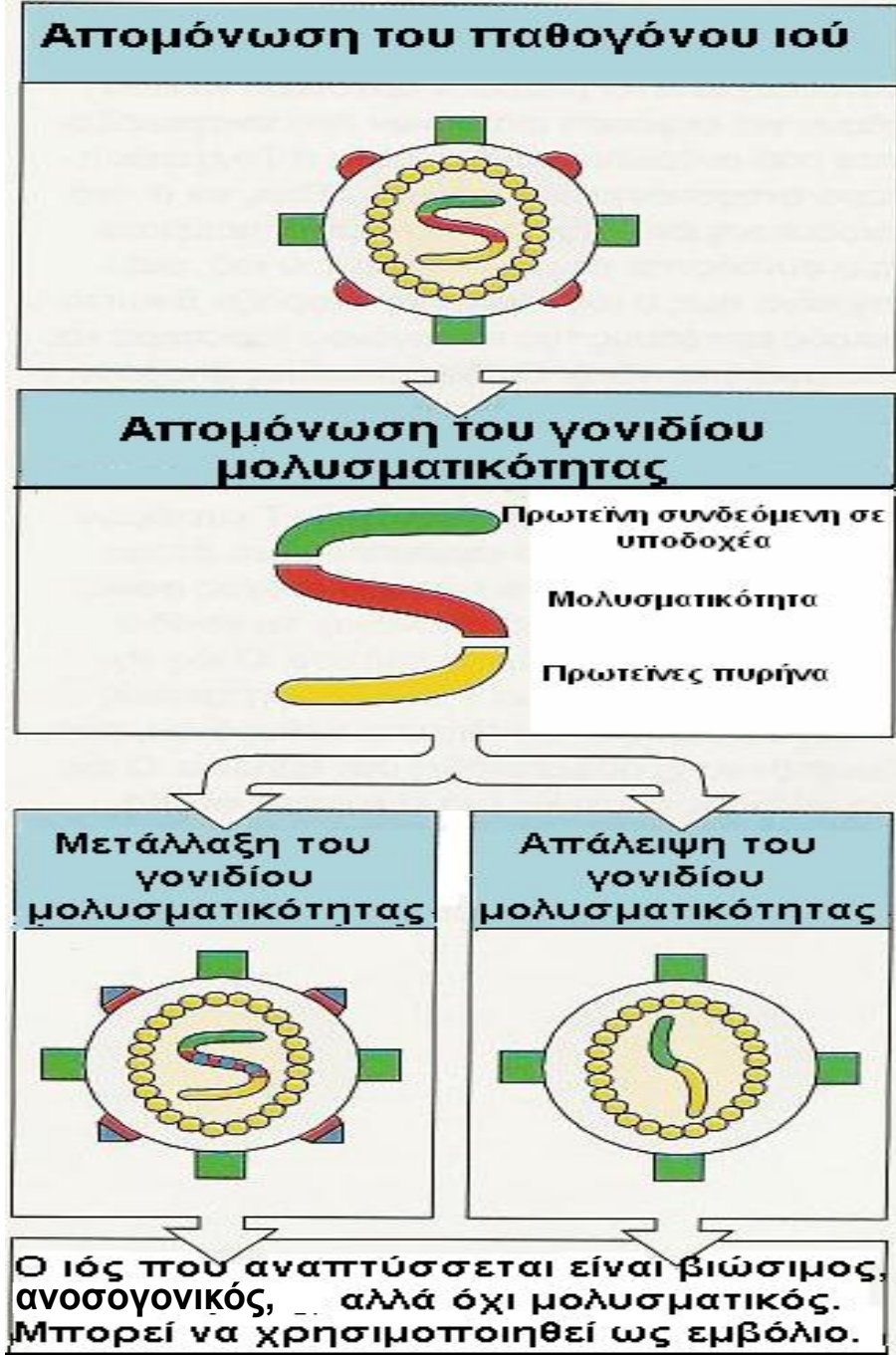
Παραδοσιακή ανάπτυξη εξασθενημένων ιών



Ανάπτυξη εξασθενημένων ιών με μοριακή γενετική

Πλεονεκτήματα:

- Μη επάνοδος σε τοξικό μικρόβιο
- Ταχεία παρασκευή



Μικροβιακοί φορείς για γονίδια άλλων μικροβίων

- **Vaccinia** (δαμαλίτιδα) για αντιγόνα ηπατίτιδας, λύσσας κλπ (για αντισώματα)
- **BCG** (για κυτταροεξαρτώμενη ανοσία)
- **Εξασθενημένη Salmonella** (για αποκρίσεις στο βλεννογόνο)

Εμβόλια υπομονάδων – μορίων

Αποφυγή προβλημάτων (υπερευαισθησία κλπ)

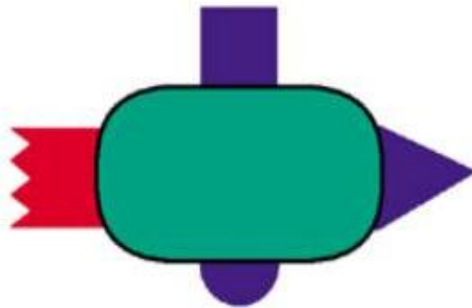
- Εξωτοξίνες (πχ από βάκιλο διφθερίτιδας και τετάνου) → ανατοξίνες
- Ανασυνδυασμένα αντιγόνα και τμήματά τους (π.χ. για ηπατίτιδα) – προβλήματα έκφρασης, απτίνες κλπ.
- Γονίδια σε πλασμίδια ως εμβόλια (εύκολα, σταθερά, φθηνά,- αποτελεσματικά??)

Μετατροπή της τοξίνης σε ακίνδυνη ανατοξίνη (toxoid)

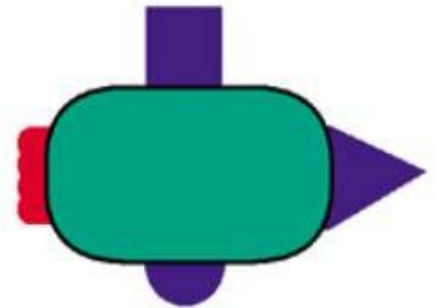
ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΕΞΩΤΟΞΙΝΗ

ΑΚΙΝΔΥΝΟ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ (ΑΝΑΤΟΞΙΝΗ)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΧΕΤΙΚΗ
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ
ΠΑΘΟΓΟΝΙΚΟΤΗΤΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ



ΕΠΙΤΟΠΟΙ

Γενετική ανοσοποίηση



Τα κυριότερα αντιγονικά παρασκευάσματα

τύπος του αντιγόνου		παραδείγματα εμβολίων
ζωντανοί οργανισμοί	φυσικοί	
	εξασθενημένοι	*πολιομυελίτιδα (Sabin, στοματικό εμβόλιο) *ιλαρά, *παρωτίτιδα, *ερυθρά, κίτρινος πυρετός 17D, ανεμοβλογιά-ζωστήρ (ιός 3 του έρπητα του ανθρώπου), BCG (για TB)
ακέραιοι αλλά νεκροί οργανισμοί	ιοί	*πολιομυελίτιδα (Salk), λύσσα, γρίπη, ηπατίτιδα A, τύφος
	βακτήρια	*κοκκύτης, τυφοειδής πυρετός, χολέρα, πανώλης
υποκυττάρια θραύσματα	πολυσακχαρίτες της κάψας	πνευμονιόκοκκος, μηνιγγιτόκοκκος, <i>Haemophilus influenzae</i>
	επιφανειακά αντιγόνα	*ηπατίτις B
ατοξίνες		*τέτανος, διφθερίτις
ανασυνδυσμένο DNA	κλωνοποιημένο και εκφρασμένο γονίδιο	*ηπατίτις B (ζυμομυκητιακής προέλευσης)
	γονίδια εκφρασμένα σε φορείς γυμνό DNA	πειραματικό πειραματικό
αντι-ιδιότυπος		πειραματικό
*κανόνας σε ορισμένες χώρες		

Εμβόλια γενικής χρήσεως

ασθένεια	εμβόλιο	παρατηρήσεις
τέτανος	ατοξίνη	δίδονται όλα μαζί, σε τρεις δόσεις, μεταξύ τριών και 6 μηνών ηλικία. Ο τέτανος και η διφθερίτιδα χρειάζονται αναμνηστικό κάθε 10 χρόνια
διφθερίτιδα	ατοξίνη	
κοκκύτης	νεκρό	
πολιομυελίτις	νεκρό (Salk) ή εξασθενημένο (Sabin)	
ιλαρά παρωτίτιδα ερυθρά	εξασθενημένο	δίδονται μαζί (MMR) στους 12-18 μήνες
<i>Haemophilus</i>		

Εικ. 19.12 Εμβόλια τα οποία χορηγούνται σήμερα, αν είναι δυνατόν σε όλα τα άτομα.

Και για:

- **Ανεμεβλογιά**
- **Μηνιγγιτιδόκοκκο**
- **Πνευμονιόκοκκο**
- **Ηπατίτιδα Β**
- **Γρίπη**
- **Καρκίνο τραχήλου της μήτρας (Papilloma virus)**

DTP: (DIPHTHERIA-TETANUS-PERTUSSIS) Το τριπλό εμβόλιο διφθερίτιδας-τετάνου και κοκκύτου

DTaP: (DIPHTHERIA-TETANUS-ACELLULAR PERTUSSIS)

DT: (DIPHTHERIA-TETANUS)

T: (TETANUS)

MMR: (MEASLES, MUMPS, RUBELLA)(Ιλαρά, Παρωτίτιδα, Ερυθρά)

BCG: (BACILLE CALMETTE-GUERIN): Εμβόλιο κατά της φυματίωσης

Hib: (HAEMOPHILUS INFLUENZAE b)

Hep.B: (HEPATITIS B)

OPV: (ORAL POLIO VACCIN)

Ανοσοενισχυτικά (adjuvants)

- Παράγωγα μικροοργανισμών ή ουσίες που μιμούνται τους μικροοργανισμούς.
- Ενίονται μαζί με πρωτεϊνικά αντιγόνα κατά τις ανοσοποιήσεις/εμβόλια
- Κύρια λειτουργία: **επάγουν στα APCs την έκφραση**
 - **συνδιεγερτικών μορίων**, και
 - **κυτταροκινών**για ενεργοποίηση των T κυττάρων (=2ο σήμα).
- Έτσι μετατρέπουν μη ανοσογόνες πρωτεΐνες σε ανοσογόνες

Ανοσοενισχυτικά

τύπος ανοσοενισχυτικού	γενικευμένη χρήση στον άνθρωπο	πειραματικό* ή πολύ τοξικό+ για τον άνθρωπο
ανόργανα άλατα	υδροξείδιο του αργιλίου	υδροξείδιο του βυριλλίου
	φωσφορικό αργίλιο	
	φωσφορικό ασβέστιο	
συστήματα μεταφοράς		λιποσώματα*
		ISCOMs* προπλάσματα πολυμερών σώματα βραδείας απελευθέρωσης*
		BCG
βακτηριακά παράγωγα	<i>Bordetella pertussis</i> (με διφθερίδα, ατοξίνες τετάνου)	<i>Mycobacterium bovis</i> και έλαια + (πλήρες ανοσοενισχυτικό του Freund) διπεπτίδιο μουραμίλης (MDP)+
φυσικοί διαμεσολαβητές (κυτταροκίνες)		IL-1 IL-2 IL-12 IFN γ

Εικ. 19.16 Μια ποικιλία ξένων και ενδογενών ουσιών μπορούν να δράσουν ως ανοσοενισχυτικά, αλλά μόνο τα άλατα του αργιλίου και του ασβεστίου και ο κοκκύτης χρησιμοποιούνται συνήθως στην κλινική πρακτική.

Απαραίτητοι παράγοντες για ένα επιτυχημένο εμβόλιο

<u>ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ</u>	<u>ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ</u>
Αποτελεσματικότητα	Πρέπει να προκαλεί προστατευτικά επίπεδα ανοσίας: <ul style="list-style-type: none">- στο κατάλληλο σημείο- κατάλληλης μορφής (Ab, T_C, T_{H1}, T_{H2})- επαρκούς διάρκειας
Διαθεσιμότητα	Εύκολο στη καλλιέργεια σε μεγάλες ποσότητες ή προσιτή πηγή των υπομονάδων
Σταθερότητα	Σταθερό υπό ακραίες κλιματολογικές συνθήκες, κατά προτίμηση να μην απαιτεί ψύξη
Χαμηλό κόστος	Ότι είναι φθινό στη Δύση είναι πιθανόν ακριβό στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά η οργάνωση WHO προσπαθεί να βοηθήσει
Ασφάλεια	Εξάλειψη κάθε παθογονικότητας

Παθητική ανοσοποίηση

ασθένεια	πηγή αντισωμάτων	ένδειξη
διφθερίτις τέτανος	άνθρωπος, άλογο	προφύλλαξη, θεραπεία
ανευμευλογία-ζωστήρ	άνθρωπος	αγωγή στις ανοσοανεπάρκειες
αεριογόνος γάγγραινα βουτιλινισμός δάγκωμα φιδιού τρύπημα σκορπιού	άλογο	μετά την έκθεση
λύσσα	άνθρωπος	μετά την έκθεση (με εμβόλιο)
ηπατίτις Β	άνθρωπος	μετά την έκθεση
ηπατίτις Α	συναθροισμένη ανοσοσφαιρίνη ανθρώπου	προφύλλαξη (ταξίδι)
ιλαρά		μετά την έκθεση

Εικ. 19.17 Αν και δεν χρησιμοποιείται πλέον ευρέως όπως πριν από 50 χρόνια, η ένεση ειδικών αντισωμάτων μπορεί ακόμη να σώσει ζωές, σε ειδικές κλινικές περιπτώσεις.

Η αποτελεσματικότητα του εμβολιασμού για κοινά λοιμώδη νοσήματα στις ΗΠΑ

Νόσος	Μέγιστος αριθμός περιπτώσεων	Έτος του μέγιστου αριθμού περιπτώσεων	Αριθμός περιπτώσεων το 1999	Διαφορά %
Διφθερίτιδα	206939	1921	1	-99,999
Ιλαρά	894134	1941	60	-99,99
Παρωτίτιδα	152209	1968	352	-99,77
Κοκίτης	265269	1934	6031	-97,73
Πολιομυελίτιδα (παραλυτική)	21269	1952	0	-100,00
Ερυθρά	57686	1969	238	-99,59
Τέτανος	1560	1923	33	-97,88
Αιμόφιλος της ινφλουένζας τύπου Β	~20000	1984	1165	-94,18
Ηπατίτιδα Β	26611	1985	6495	-75,59

Φαρμακευτική Ανοσολογία

Από τα Κεφ. 1-8 του βιβλίου, εξαιρείται ή ύλη που σχετίζεται με τις εικόνες:

- Κεφ. 3: εικ.5
- Κεφ. 5: εικ.7 και 9
- Κεφ. 6: εικ.4 και 5