



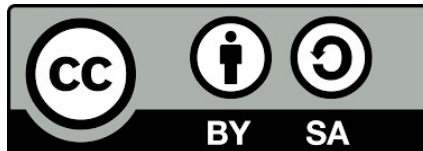
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Ανοσολογία

Εισαγωγή στην ανοσία

Διδάσκων: Αναπληρωτής Καθηγητής  
Γεώργιος Θυφρονίτης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

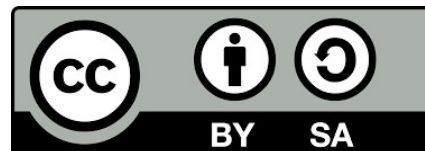


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



**ΓΕΝΙΚΕΣ  
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ  
ΤΟΥ  
ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

# Ιστορικά Στοιχεία

- Κίνα εμβολιασμός ενάντια στην ευλογιά (2.000 BCE).
- Ελλάδα παρατηρήσεις του Θουκυδίδη για ανάπτυξη ανοσίας έναντι της πανώλης (5<sup>ος</sup> αιώνας BCE).
- Εμβολιασμοί στην Οθωμανική Κωνσταντινούπολη το 18<sup>ο</sup> αιώνα ενάντια στην ευλογιά.
  - “the small pox, so fatal, so general among us, is entirely harmless here by the invention of ingrafting...*M. Wortley Montagu* σύζυγος του 1<sup>ου</sup> Βρετανού πρέσβη στην Istanbul.
- E. Jenner 1<sup>ος</sup> εμβολιασμός ενάντια στην ευλογιά (1798).
- 1980 ο ΠΟΥ ανακοινώνει ότι η ευλογιά είναι η πρώτη ασθένεια που εξαλείφθηκε.

# Ορισμός Ανοσίας

## Φυσιολογικός ρόλος:

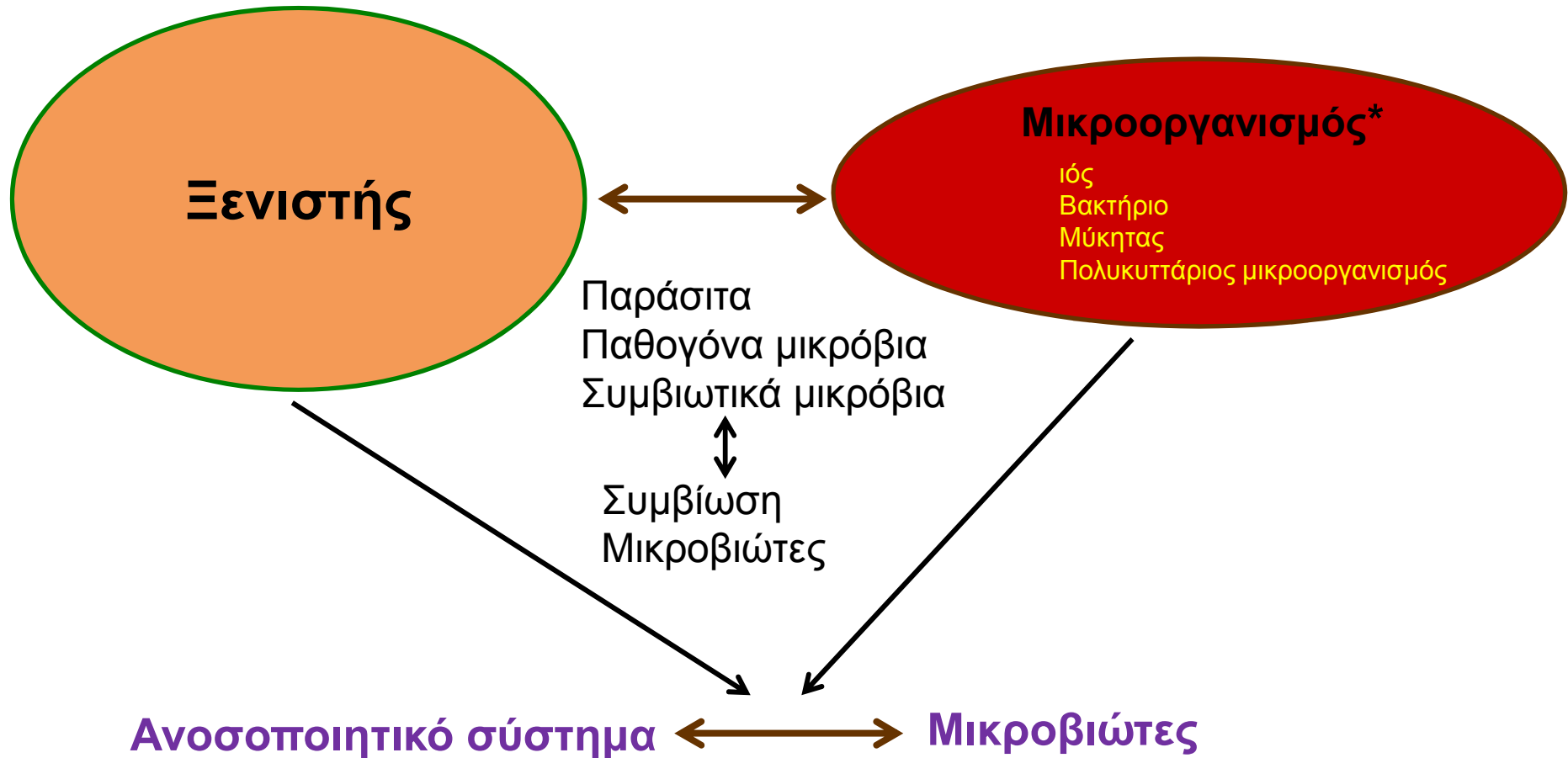
άμυνα ενάντια σε μικροοργανισμούς.

## Πλατιά έννοια:

αντίδραση έναντι κάθε ξένου (μη εαυτού) συστατικού. Συμβολή στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού.

# Σχέση Ξενιστή-Μικροβίου

(Παράσιτο/μικροοργανισμός)



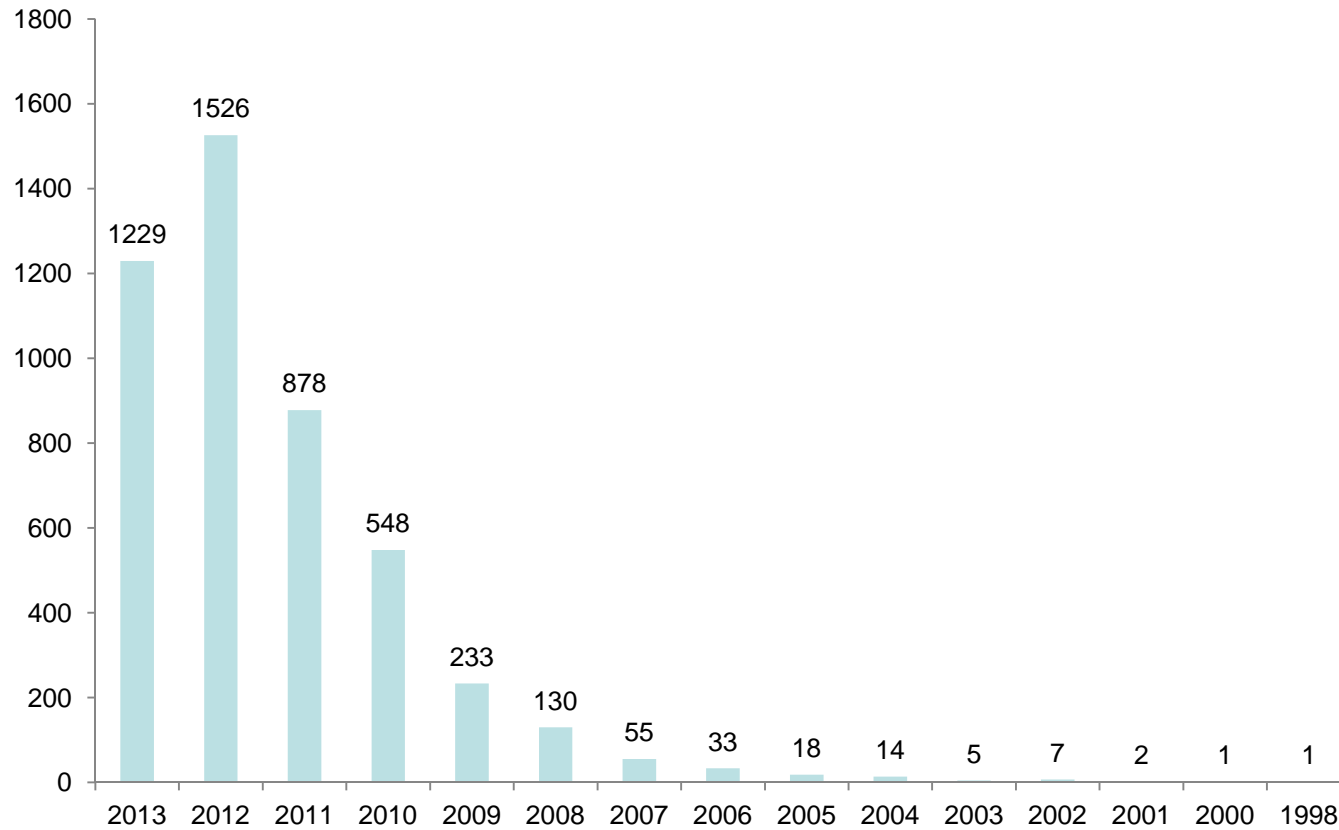
the gut microbiota interacts with the immune system, providing signals to promote the maturation of immune cells and the normal development of immune functions

The human body contains over **10 times more microbial cells than human cells**, although the entire microbiome only weighs about 200 grams with some weight estimates ranging as high as 1,400 grams. Some consider it to be a "**newly discovered organ**" since its existence was not generally recognized until the late 1990s and it is understood to potentially have overwhelming impact on human health. Modern DNA testing of their residues has enabled researchers to find the majority of these microbes, since the majority of them cannot be cultured in a lab using current techniques. Its most important aspect may be its possible effect on autoimmune diseases like diabetes, [rheumatoid arthritis](#), [muscular dystrophy](#), [multiple sclerosis](#), [fibromyalgia](#), and perhaps some [cancers](#). Common obesity might also be aggravated by a poor mix of microbes in the gut. Since some of the **microbes in our body can modify the production of neurotransmitters** known to be found in the brain, we may also find some relief for **schizophrenia, depression, bipolar disorder and other neuro-chemical imbalances**.

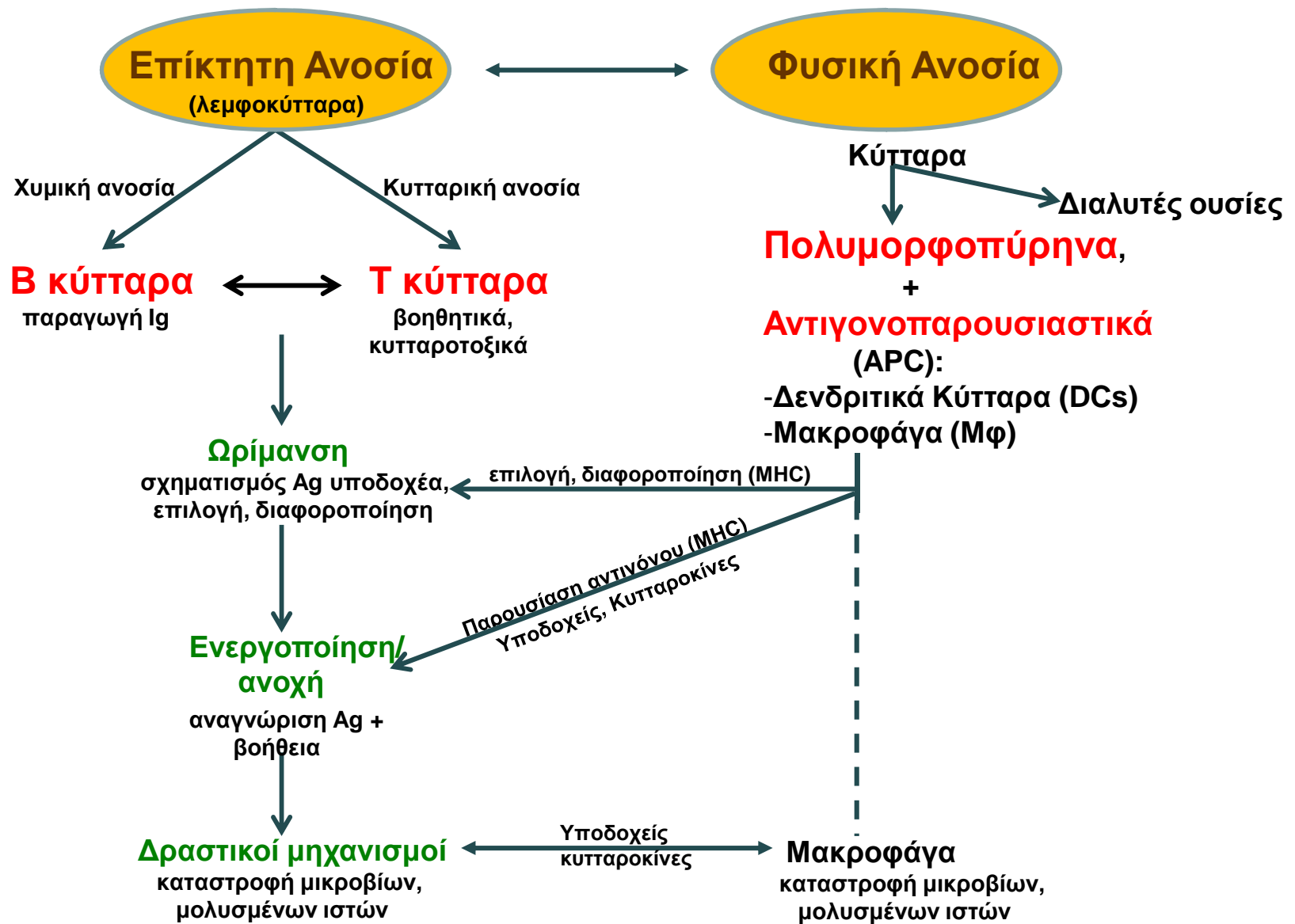
*The Impact of the Gut Microbiota on Human Health: An Integrative View*

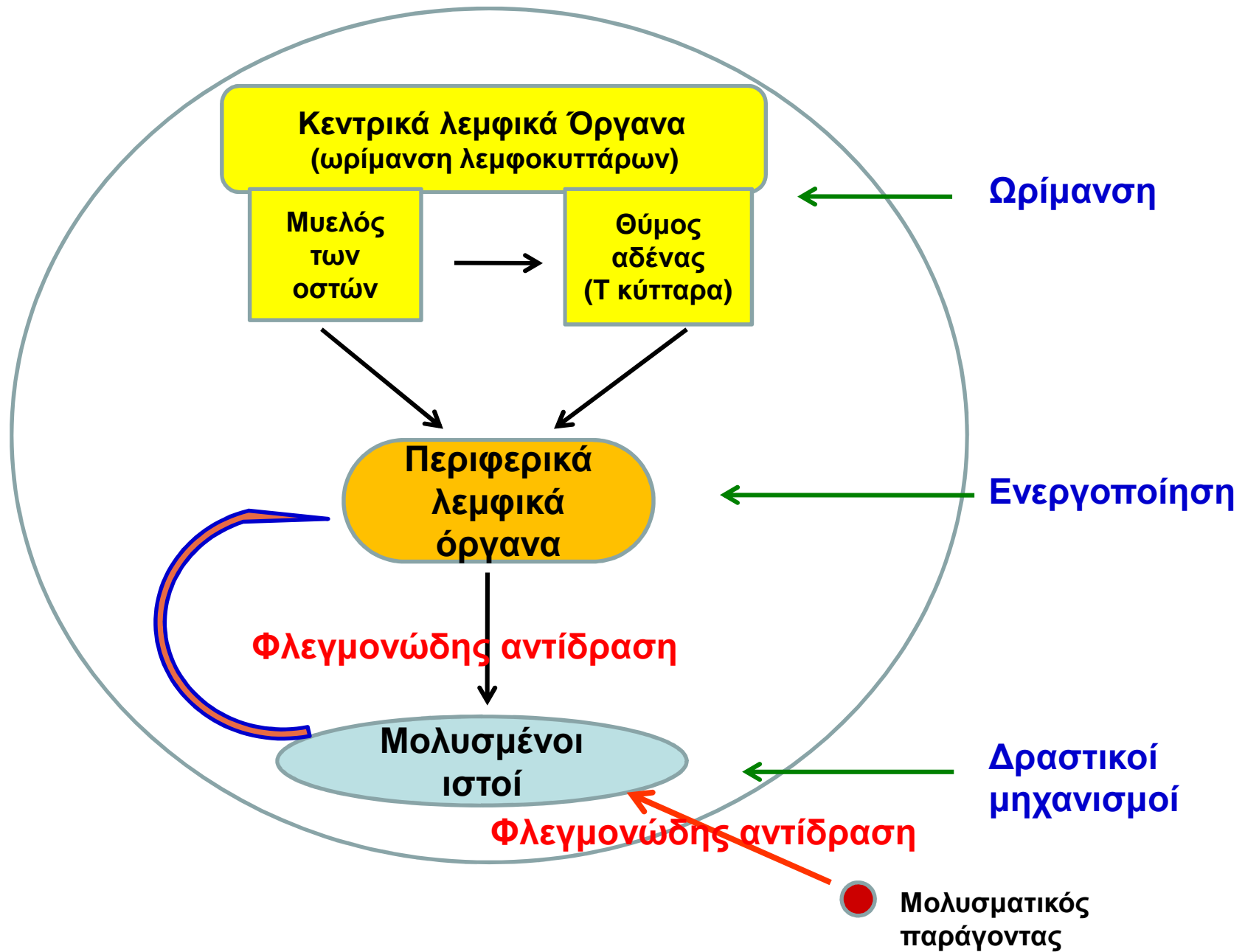
DOI 10.1016/j.cell.2012.01.035

## Αριθμός Δημοσιεύσεων/έτος

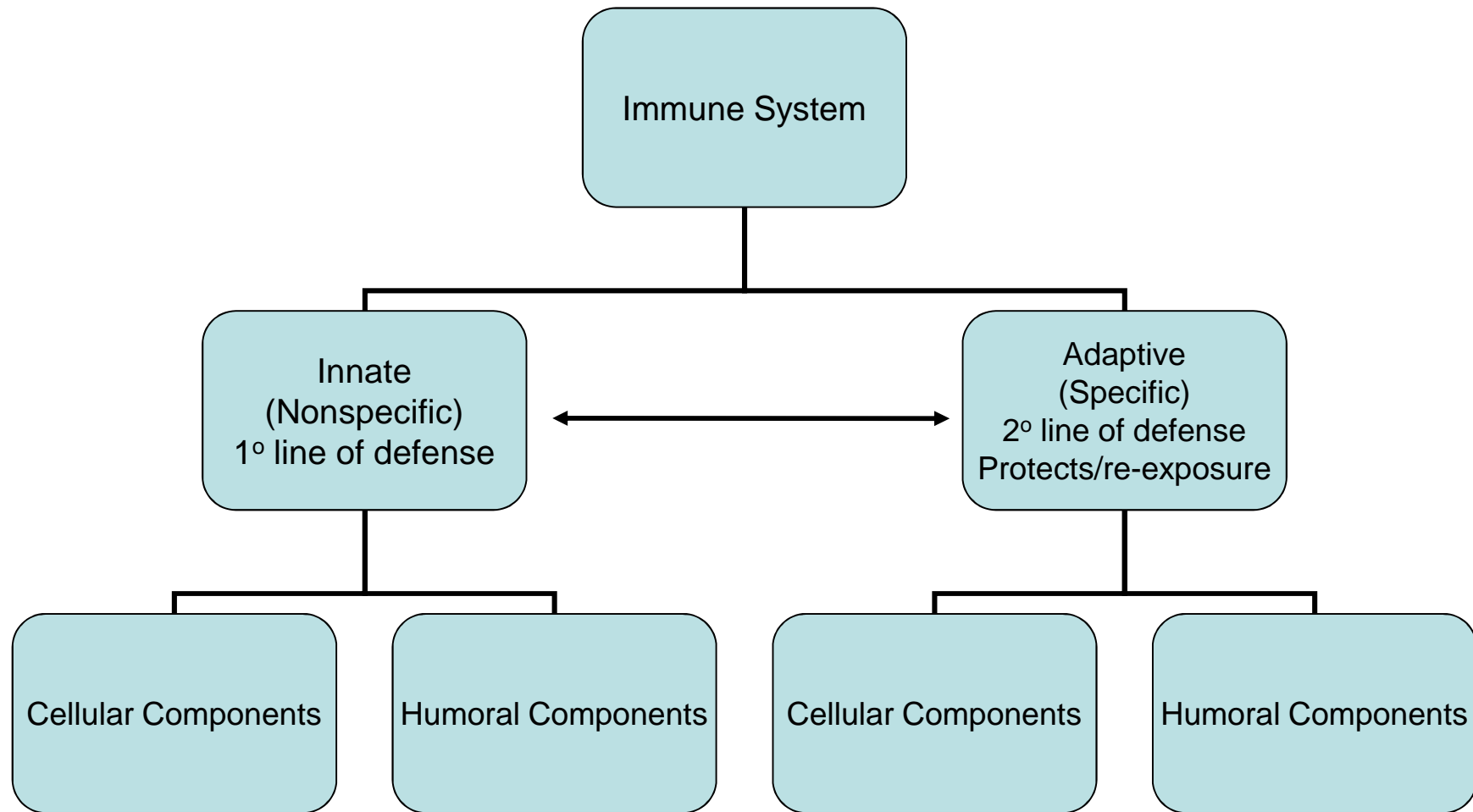








# Overview of the Immune System



Interactions between the two systems

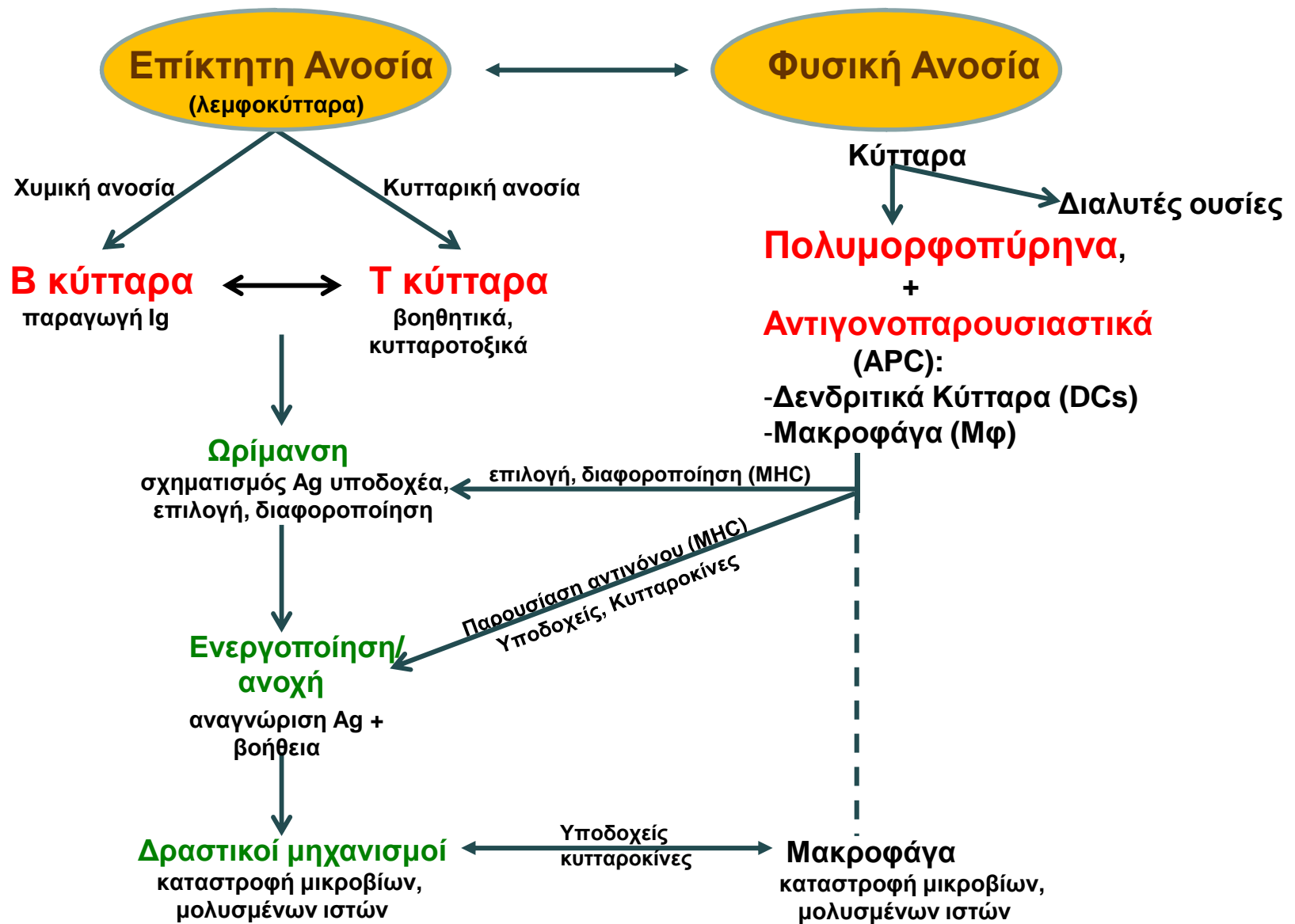
# Δράσεις/επιδράσεις του Ανοσοποιητικού συστήματος

- Ευεργετικές:

- Προστασία από παθογόνους εισβολείς
- Απομάκρυνση αλλοιωμένου «εαυτού»

- Βλαπτικές:

- Δυσανέχεια και πλευρικές βλάβες (φλεγμονή)
- Βλάβες στο εαυτό (αλλεργία ή αυτοανοσία)



# Φυσική ή έμφυτη ανοσία (natural or innate)

- **Φυσικοί και χημικοί φραγμοί και κύτταρα**
  - Επιθήλια και αντιμικροβιακοί παράγοντες
  - Πρωτεΐνες του αίματος (πρωτεΐνες οξείας φάσης, συμπλήρωμα, διαμεσολαβητές φλεγμονής).
  - Κυτταροκίνες (ιντερφερόνες, κυτταροκίνες, χημειοκίνες)
  - Φαγοκύτταρα (ουδετερόφιλα, μακροφάγα), φυσικά κυτταροκτόνα (NK, natural killers), **φυσικά λεμφοκύτταρα**.
- **χαρακτηριστικά**
  - Αναγνωρίζονται δομές που είναι κοινές σε ομάδες συγγενικών μικροοργανισμών.
  - Πρώιμη άμυνα έναντι μικροοργανισμών.

# Επίκτητη ανοσία

- **Υπεύθυνα κύτταρα** → **Λεμφοκύτταρα**
  - B κύτταρα παραγωγή ανοσοσφαιρινών (immunoglobulin, Ig).
  - T κύτταρα ρυθμιστικές δράσεις, δραστικά κύτταρα.
- **Κύρια Χαρακτηριστικά**
  - Προσαρμοστικότητα
  - Αυξημένη ειδικότητα και διάκριση ατομικών χαρακτηριστικών των μικροοργανισμών
  - Αναγνώριση και ικανότητα απάντησης σε μη παθογόνες, μη μικροβιακές ουσίες.
  - Μνήμη: 1) Αύξηση της έντασης της απάντησης σε επαναληπτικές εκθέσεις, 2) Μείωση του χρόνου της απάντησης.

# Φυσική/επίκτητη ανοσία κύρια χαρακτηριστικά

- Φυσική ανοσία (innate/natural immunity)
  - Αναστέλλει την είσοδο των παθογόνων ή παρεμποδίζει τα παθογόνα αμέσως μετά την είσοδό τους
    - Πρώιμη απάντηση σε λοιμώξεις,
    - δεν έχει ειδικότητα.
- Επίκτητη ανοσία (adaptive immunity)
  - Απαιτεί την ανάπτυξη ειδικής κυτταρικής και/ή χυμικής (αντισώματα) ανοσίας έναντι μορίων του παθογόνου
    - Όψιμη φάση της απάντησης,
    - υψηλή ειδικότητα.



# Συνεργασία μεταξύ φυσικής και επίκτητης ανοσίας.



## Αμφίδρομη αλληλεπίδραση

- Η απάντηση της φυσικής ενεργοποιεί την επίκτητη ανοσία και κατευθύνει τη φύση της αντίδρασης. (αλληλεπίδραση κυττάρων, επίδραση κυτταροκινών)
- Η επίκτητη ανοσία ενισχύει την φυσική και χρησιμοποιεί μηχανισμούς της. (ενεργοποιημένα T κύτταρα ενισχύουν την κυτταροτοξικότητα των Μφ)

# Τύποι επίκτητης ανοσίας



## Χυμική (humoral)

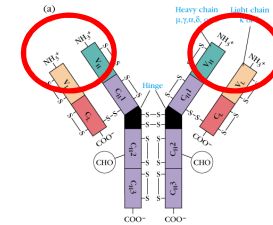
- Β κύτταρα → Παραγωγή αντισωμάτων

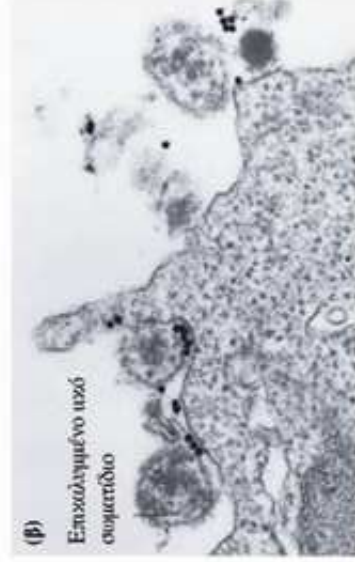
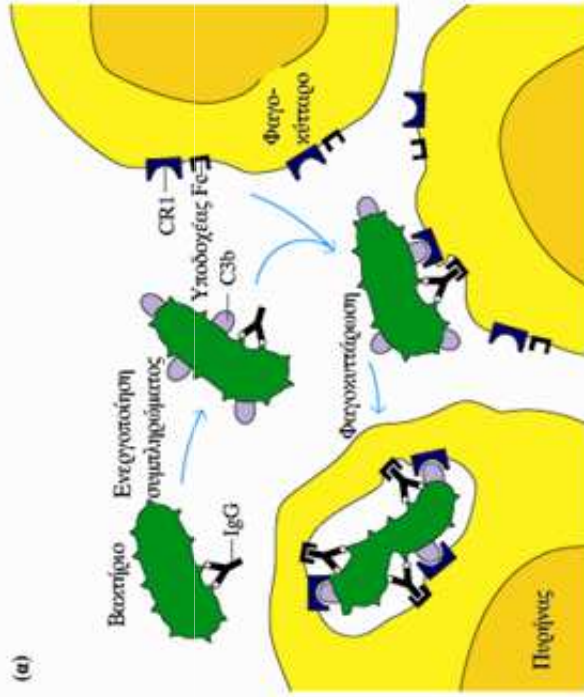
## Κυτταρική (cellular)

- Τ κύτταρα
  - Επικουρικά Τ κύτταρα (helper, CD4+)
  - Κυτταροτοξικά Τ κύτταρα (cytotoxic, CD8+)
  - Ρυθμιστικά (κατασταλτικά) Τ κύτταρα (regulatory, CD4+CD25+)

# Χυμική ανοσία-Αντισώματα (Ab)

- **Παράγονται από B κύτταρα.**
- Αναγνωρίζουν μικροβιακά αντιγόνα.
- Εξουδετερώνουν την μολυσματικότητα των μικροβίων.
- Αδρανοποιούν μικροβιακές τοξίνες.
- Στοχοποιούν (οψωνοποίηση) τα μικρόβια για απομάκρυνσή τους μέσω διαφόρων δραστικών μηχανισμών.





# Κυτταρο-διαμεσολαβούμενη ανοσία (T λεμφοκύτταρα)

- Αντίδραση ενάντια σε ενδοκυττάριους μικροοργανισμούς, όπως ιοί και ορισμένα βακτήρια (ενδοκυττάρια).
- Δραστικός μηχανισμός: Θανάτωση μολυσμένων κυττάρων μέσω λυτικών μηχανισμών

# Κύρια χαρακτηριστικά επίκτητης ανοσίας

- **Ειδικότητα και ποικιλότητα**



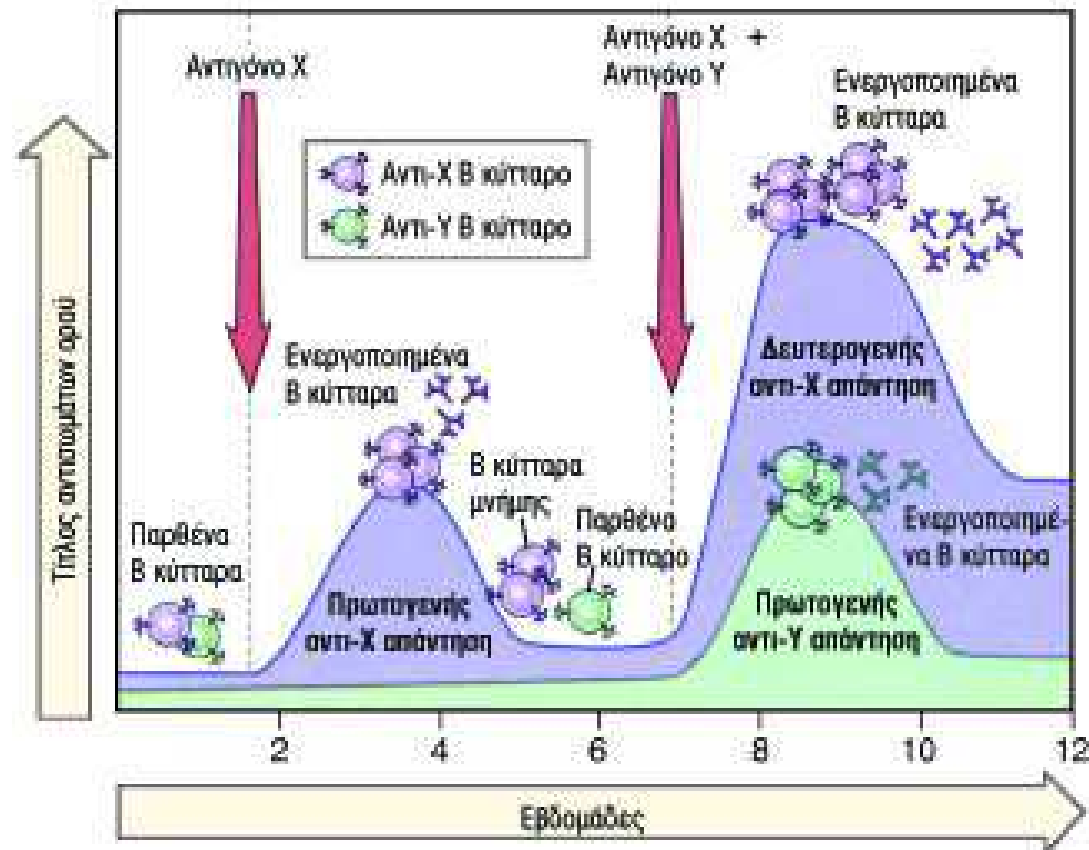
- Εξαιρετικά μεγάλο ρεπερτόριο διαφορετικών Β και Τ κυτταρικών κλώνων

- **Μνήμη**

- Β κύτταρα: υψηλή συγγένεια έναντι αντιγόνων
- Τ κύτταρα: ταχύτερη μετανάστευση σε μολυσμένους ιστούς

- **Αυτοπεριορισμός-ομοιόσταση**

# Ειδικότητα-Μνήμη-Αυτοπεριορισμός

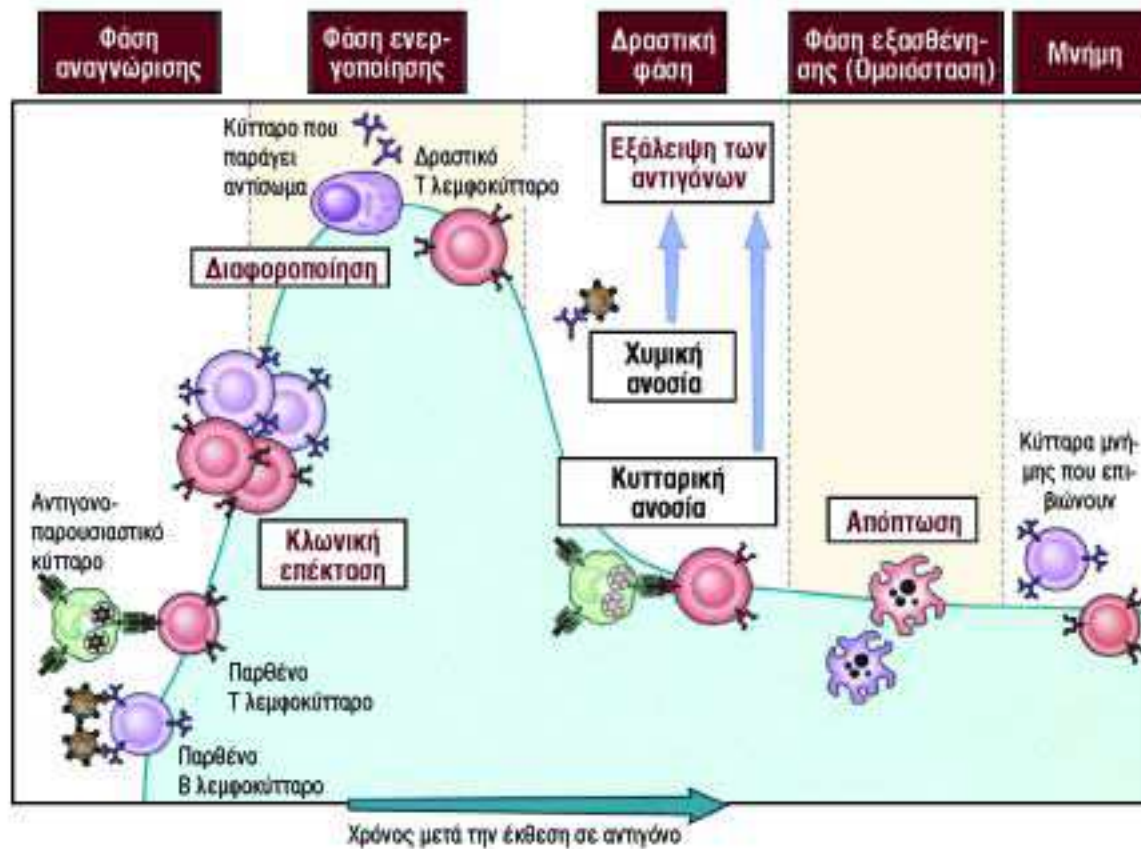


# Φάσεις των ανοσοαπαντήσεων της επίκτητης ανοσίας

- Αναγνώριση αντιγόνων.
- Ενεργοποίηση λεμφοκυττάρων.
- Δραστική φάση – εξάλειψη αντιγόνου.
- Επαναφορά στην ομοιόσταση.
- Απόπτωση.
- Εγκατάσταση ανοσιακής μνήμης.



# Φάσεις των ανοσοαπαντήσεων



# Συγκριτικά χαρακτηριστικά φυσικής και επίκτητης ανοσίας

	Φυσική	Επίκτητη
<b>Χαρακτηριστικά</b>		
Ειδικότητα	Για κοινές μικροβιακές δομές	Αναγνωρίζει μικροβιακά και μη Ag
Ποικιλότητα	Περιορισμένη	Τεράστια, αποτέλεσμα γονιδιακού ανασυνδιασμού.
Μνήμη	Όχι	Ναι
Αντιδραστικότητα σε εαυτά αντιγόνα	Όχι	Ναι
<b>Συστατικά</b>		
Φυσικοί και χημικοί φραγμοί	Δέρμα, βλεννογόνοι, αντιμικροβιακές ουσίες	Λεμφοκύτταρα στα επιθήλια, Ab εκκρινόμενα σε επιθήλια.
Πρωτεΐνες του αίματος	Συμπλήρωμα (complement C)	Αντισώματα, (antibody)
Κύτταρα	Φαγοκύτταρα (μακροφάγα, ουδετερόφιλα) NK (natur. Killers)	Λεμφοκύτταρα (B, T )

# Innate and adaptive immunity



- **Property**

- Receptors

- Distribution

- Recognition

- Self-non-self-discrimination

- Action time

- Response

## Innate immune system

Fixed in genome  
Rearrangement not necessary

Nonclonal  
All cells of a class identical

Conserved molecular patterns (LPS,  
LTA, mannans, glycans)

Perfect: selected over evolutionary  
time

Immediate activation of effectors

Costimulatory molecules  
Cytokines (IL-1 $\beta$ , IL-6)  
Chemokines (IL-8)



## Adaptive immune system

Encoded in gene segments  
Rearrangement necessary

Clonal  
All cells of a class distinct

Details of molecular structure  
(proteins, peptides, carbohydrates)

Imperfect: selected in  
individual somatic cells

Delayed activation of effectors

Clonal expansion or anergy  
IL-2  
Effector cytokines: (IL-4, IFN $\gamma$ )

# Εξέλιξη του ανοσοποιητικού συστήματος

## Ασπόνδυλα

- Μόνο φυσική ανοσία. Έχουν φαγοκύτταρα, αλλά δεν παράγουν ανοσοσφαιρίνες. Παράγουν κυτταροκίνες. Απορρίπτουν μοσχεύματα (μηχανισμός?).

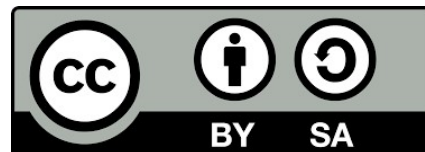
## Σπονδυλωτά

- Εμφάνιση ανοσοσφαιρινών και αύξηση της ποικιλότητάς τους στα πιο εξελιγμένα είδη. Εμφάνιση Β και Τ λεμφοκυττάρων. Απόρριψη μοσχευμάτων μέσω μηχανισμών επίκτητης ανοσίας.

# Ενεργή/Παθητική ανοσία

- Η ανοσία που επάγεται μετά από έκθεση σε ξένο αντιγόνο ονομάζεται ενεργή ανοσία (active immunity).
- Η ανοσία που παρέχεται με μεταφορά ορού ή κυττάρων ανοσοποιημένων ατόμων σε μη ανοσοποιημένα άτομα ονομάζεται παθητική ανοσία (passive immunity).

# Τέλος Ενότητας



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Σημειώματα



# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση 1.0 διαθέσιμη εδώ.

[http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1174.](http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1174)

# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Διδάσκων:  
Αναπληρωτής Καθηγητής Γεώργιος Θυφρονίτης.  
«Ανοσολογία. Εισαγωγή στην ανοσία». Έκδοση: 1.0.  
Ιωάννινα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή  
διεύθυνση:

<http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1174>.

# Σημείωμα Αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



- [1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.