

# **ΑΝΟΣΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ**

# ΑΝΟΣΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

## Ορολογική διάγνωση

- ◎ Χρησιμοποιούνται :
  - Για την **ανίχνευση**, την **ταυτοποίηση** και τον **ποσοτικό προσδιορισμό αντιγόνων** σε κλινικά δείγματα
  - Την μέτρηση της **ανοσολογικής απάντησης** στη λοίμωξη
  - **Ατομικό ιστορικό** έκθεσης σε μολυσματικούς παράγοντες
    - Συνήθως ίδια τεχνική για προσδιορισμό του αντιγόνου και του αντισώματος

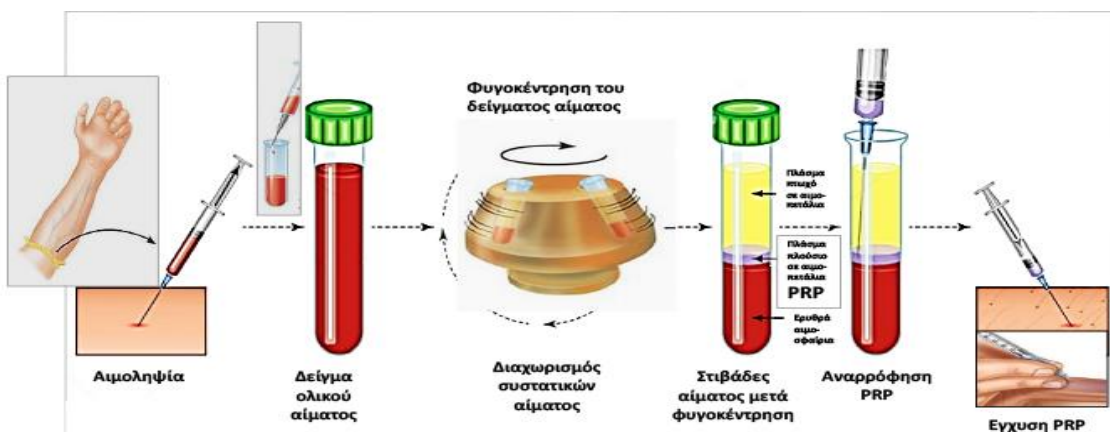
# ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΓΟΝΟΥ-ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΟΣ

## Άκρως ειδικές

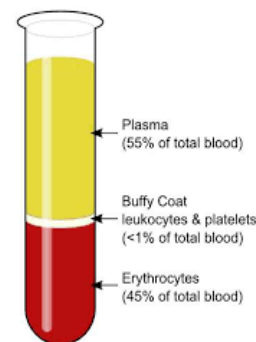
- Τα αντιγόνα θα αντιδράσουν μόνο με το ομόλογο αντίσωμα

## Δύο προσεγγίσεις

- Χρησιμοποίηση γνωστού αντισώματος για την ταυτοποίηση του μικροοργανισμού
- Χρησιμοποίηση γνωστού αντιγόνου για να ανιχνευθούν αντισώματα στον ορό του ασθενούς



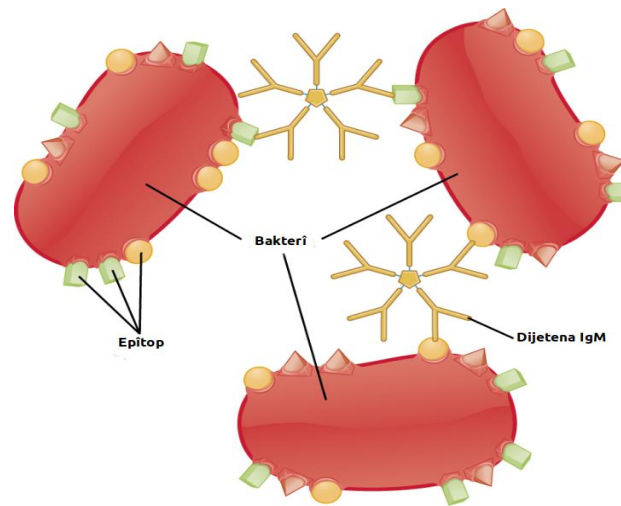
Εικόνα -1: Αλληλουχία φάσεων λήψης αίματος, διαχωρισμού των συστατικών του, αναρρόφησης, επεξεργασίας και εγχυσης του PRP



# ΑΝΟΣΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

## Πρωτογενείς αντιδράσεις

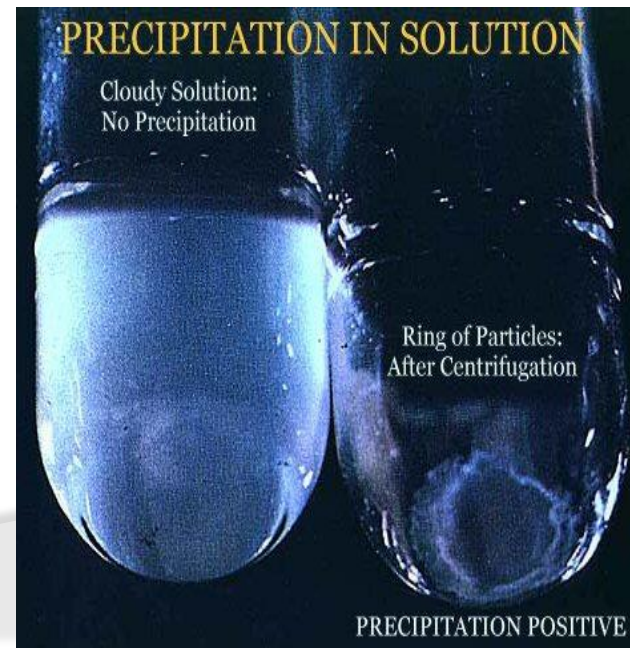
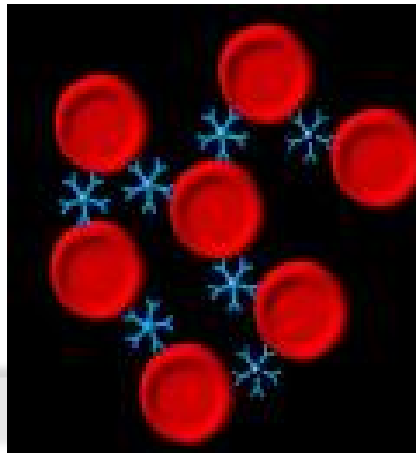
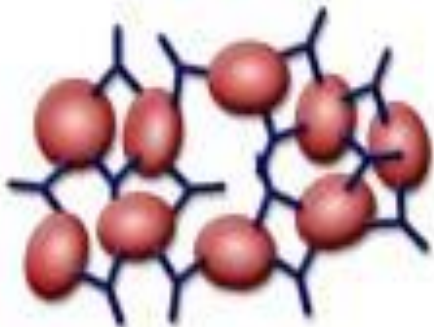
- Η ένωση αντιγόνου-αντισώματος (Πρωτογενής αντίδραση – Ευαισθητοποίηση) είναι
  - Είναι ταχύτατη
  - Είναι αόρατη
- Διαπιστώνεται έμμεσα
  - Ραδιοανοσολογικές
  - Ανοσοενζυματικές
  - Ανοσοφθορισμός



# ΑΝΟΣΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

## Δευτερογενείς αντιδράσεις

- Οι αντιδράσεις στις οποίες μετράμε το αποτέλεσμα της αντίδρασης αντιγόνου –αντισώματος
  - Ιζηματοαντίδραση
  - Συγκολλητινοαντίδραση
  - Σύνδεση συμπληρώματος



# Δευτερογενείς αντιδράσεις

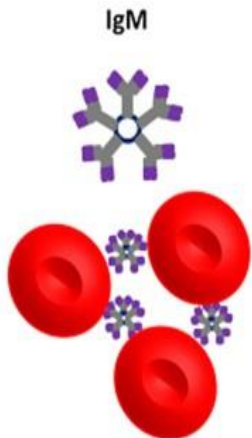
- ◎ Ιζηματοαντίδραση – διαλυτά αντιγόνα αντιδρούν με αντισώματα
- ◎ Συγκολλητινοαντίδραση – σωματιδιακά αντιγόνα αντιδρούν με αντισώματα
- ◎ Σύνδεση συμπληρώματος – αντισώματα δεσμεύονται στο αντιγόνο και ενεργοποιούν το συμπλήρωμα

# Είδη αντιγόνων

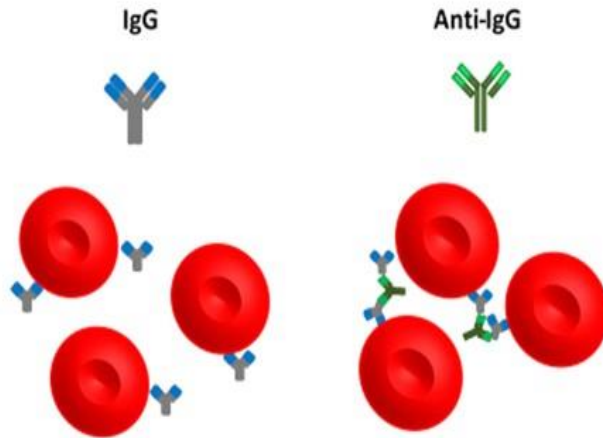
## ⦿ Διαλυτά versus σωματιδιακών αντιγόνων

- Διαλυτά αντιγόνα = ίζημα
- Σωματιδιακά αντιγόνα = συγκόλληση

a

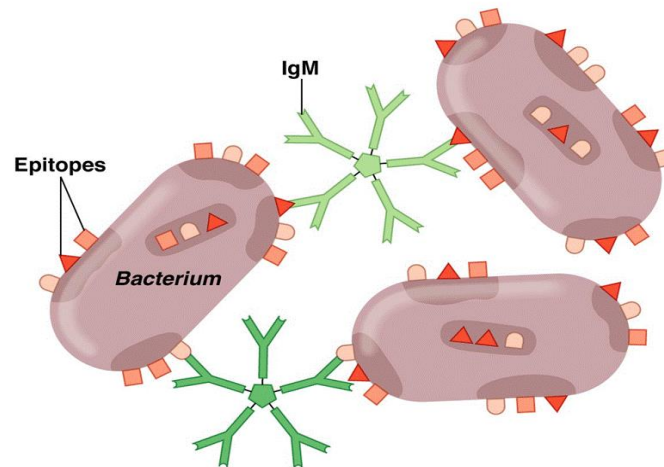


b



# ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΝΟΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ (Agglutination)

- **Ορισμός:** Αντίδραση ενός σωματιδιακού αντιγόνου (πολυσακχαρίδια, μεγαλομοριακές οργανικές ουσίες) με το **ομόλογο του αντίσωμα** και ο σχηματισμός κροκύδων ορατών με γυμνό μάτι ή μικροσκόπιο.
- Η αρχαιότερη διαγνωστική οροαντίδραση (1896) όπου παρατηρήθηκε ότι ο ορός πάσχοντος από τυφοειδή πυρετό και πνευμονία συγκολλά *in vitro* τη σαλμονέλα και τον πνευμονιόκοκκο



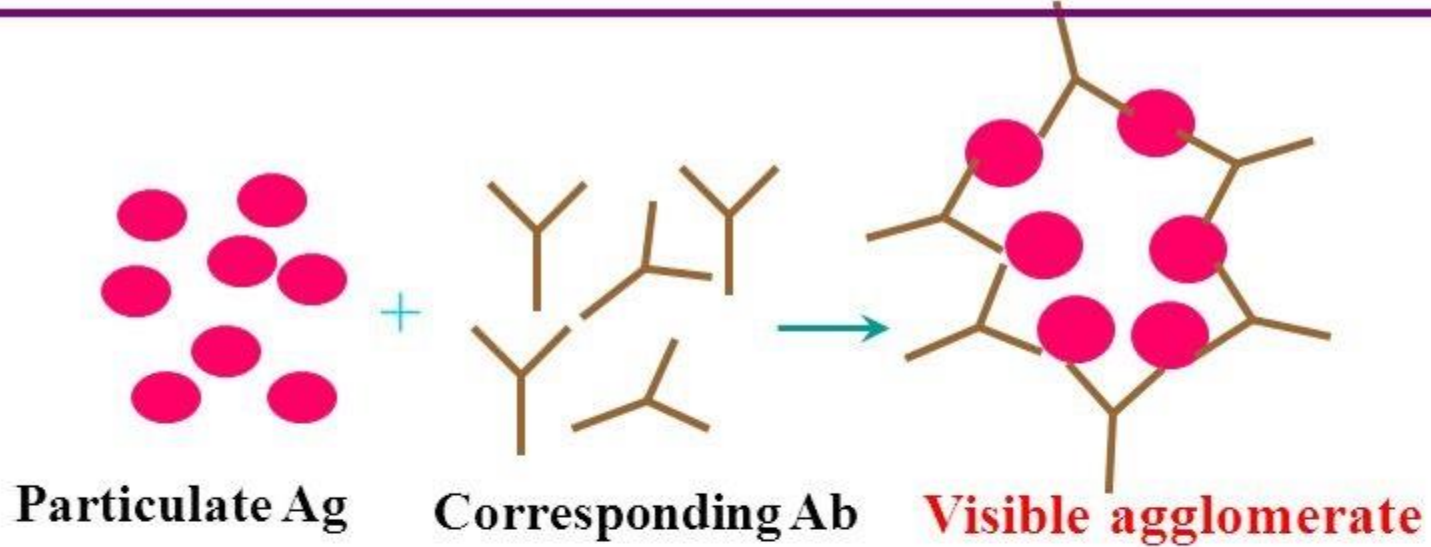
Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Figure 18.5

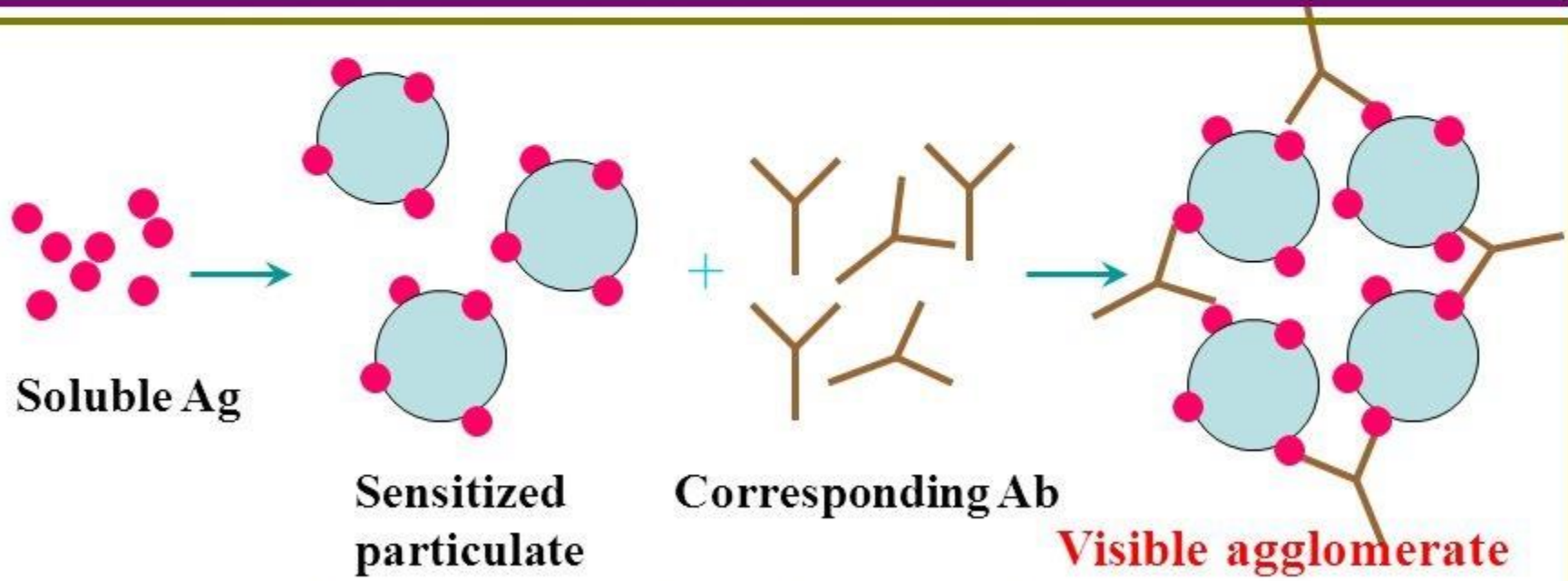


# ΣΥΓΚΟΛΗΤΙΝΟΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ (Agglutination)

- ⊙ Χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση **Αντισώματος** ή **Αντιγόνου** σε υγρά όπως σίελος, ούρα, ΕΝΥ και αίμα
- ⊙ Τα αντισώματα αντιδρούν με τα αντιγόνα και σχηματίζουν ορατές συγκολλήσεις ορατές με γυμνό μάτι
  - **Agglutinins**
  -
- ⊙ Είναι ειδικές αντιδράσεις καθότι το αντιγόνο συνδέεται μόνο με το ομόλογο αντίσωμα



### Direct agglutination reaction

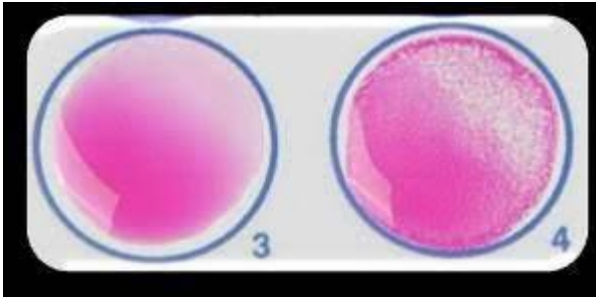


### Indirect agglutination reaction

# ΆΜΕΣΗ ΣΥΓΓΟΛΗΤΙΝΟΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

- ⊙ Τα σωματιδιακά αντιγόνα συνδέονται με το ομόλογο αντίσωμα
- ⊙ Είδη
  - **A. Slide Agglutination**
  - **B. Tube Agglutination**
- ⊙ **Εφαρμογές :**
  - Ανίχνευση βακτηρίων από κλινικά δείγματα
  - Έλεγχος ομάδων αίματος

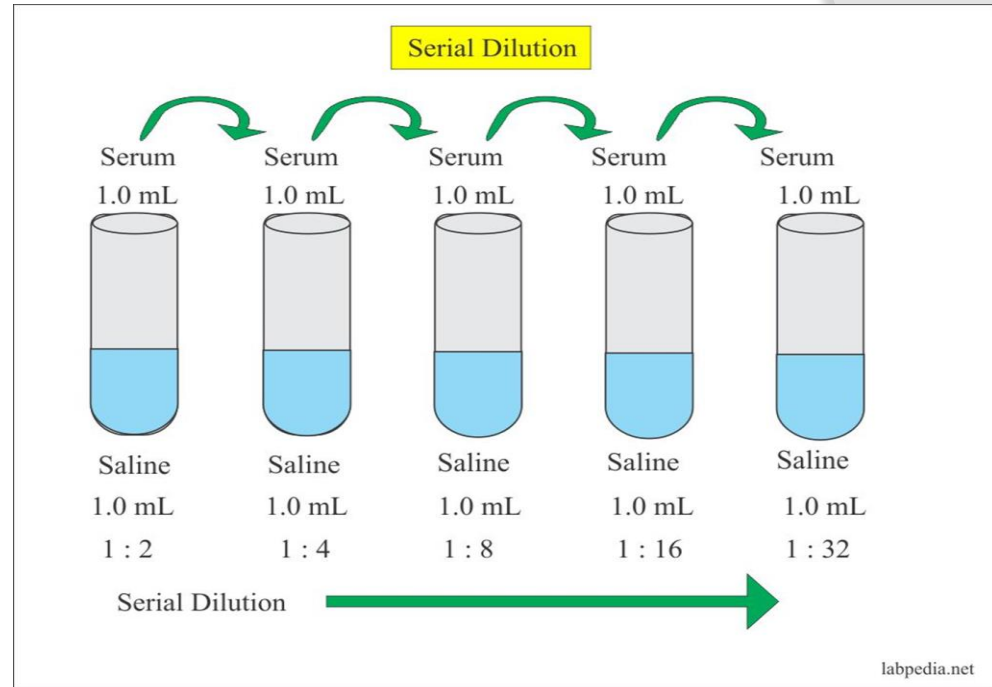
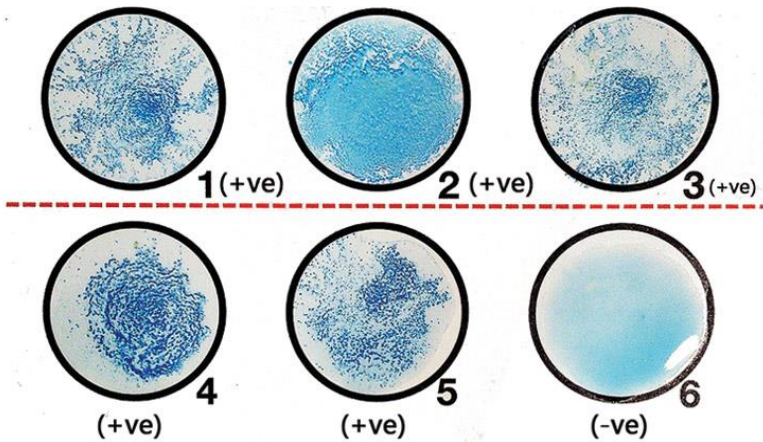
# Ποιοτική



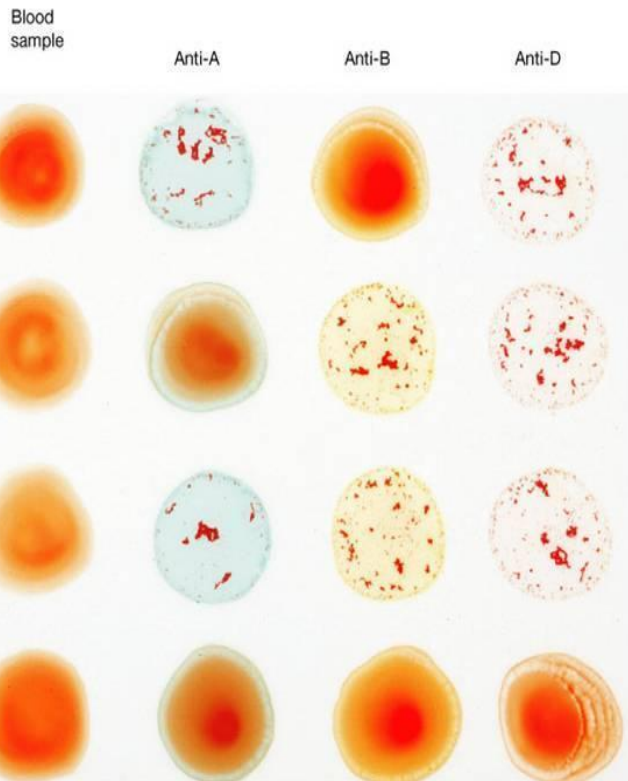
# Ημιποσοτική

## Τίτλος αντισωμάτων

Η μέγιστη αραίωση που δίνει θετική τη δοκιμασία



# AGGLUTINATION: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΜΑΔΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ



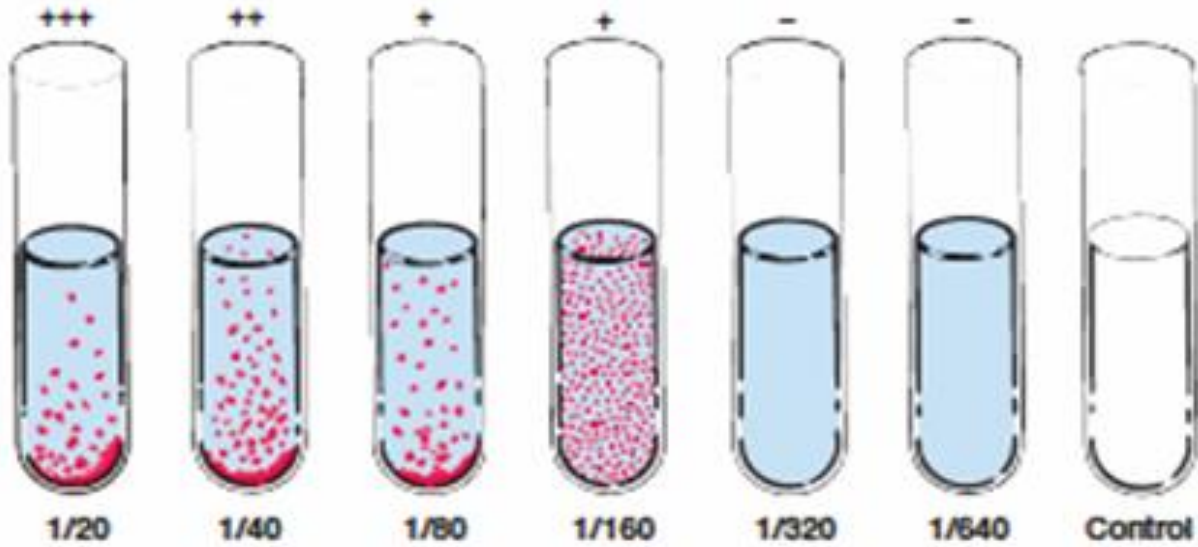
Blood type

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

ABO Blood Types				
	Antigen A	Antigen B	Antigens A and B	Neither antigen A nor B
A <sup>+</sup>	<p>Erythrocytes</p>			
B <sup>+</sup>	<p>Anti-B antibodies</p>	<p>Anti-A antibodies</p>	<p>Neither anti-A nor anti-B antibodies</p>	<p>Both anti-A and anti-B antibodies</p>
AB <sup>+</sup>	<p><b>Type A</b> Erythrocytes with type A surface antigens and plasma with anti-B antibodies</p>	<p><b>Type B</b> Erythrocytes with type B surface antigens and plasma with anti-A antibodies</p>	<p><b>Type AB</b> Erythrocytes with both type A and type B surface antigens, and plasma with neither anti-A nor anti-B antibodies</p>	<p><b>Type O</b> Erythrocytes with neither type A nor type B surface antigens, but plasma with both anti-A and anti-B antibodies</p>
O <sup>-</sup>				

(a)

## B. Tube Agglutination

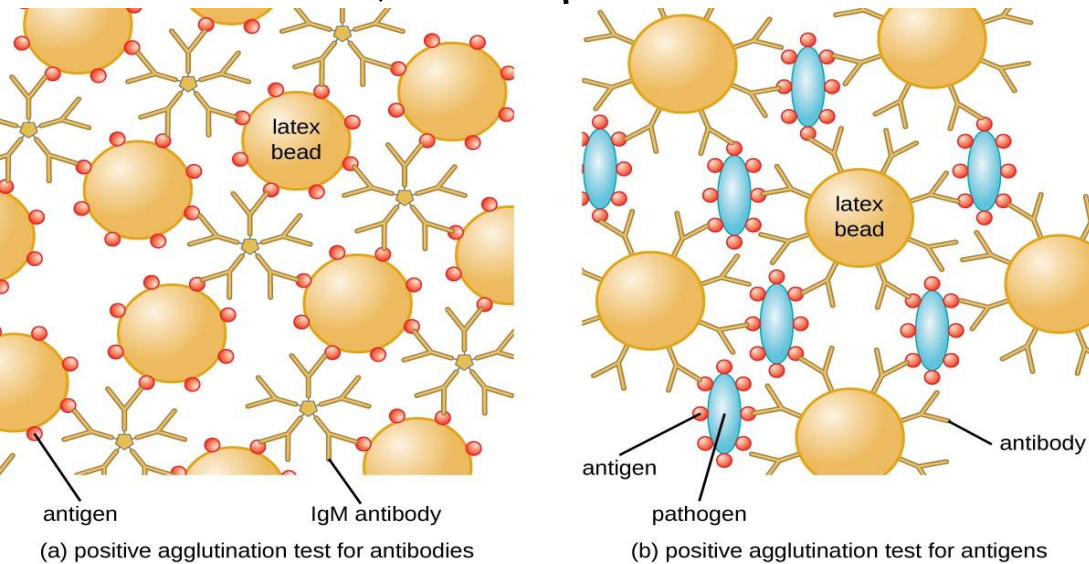


(a)

Titer = 160

## 2. Indirect Agglutination

- ◉ Όταν ένα διαλυτό αντιγόνο χρησιμοποιείται σε μια συγκολλητινοαντίδραση τότε προσκολλάται σε ένα σωματίδιο – carrier και η συγκολλητινοαντίδραση λαμβάνει χώρα στην επιφάνεια του σωματιδίου
  - Σωματίδια – carrier
    - RBC, latex ή bentonite



Νοσήματα στα οποία οι **μικροβιακές συγκολλητινοαντιδράσεις** συμβάλλουν σημαντικά στη διάγνωση τους:

- **Τυφοειδής πυρετός** (οροαντίδραση Widal)
- **Βρουκελλώσεις** (οροαντίδραση Wright)
- **Ρικετσιώσεις** (οροαντίδραση Weil Felix)



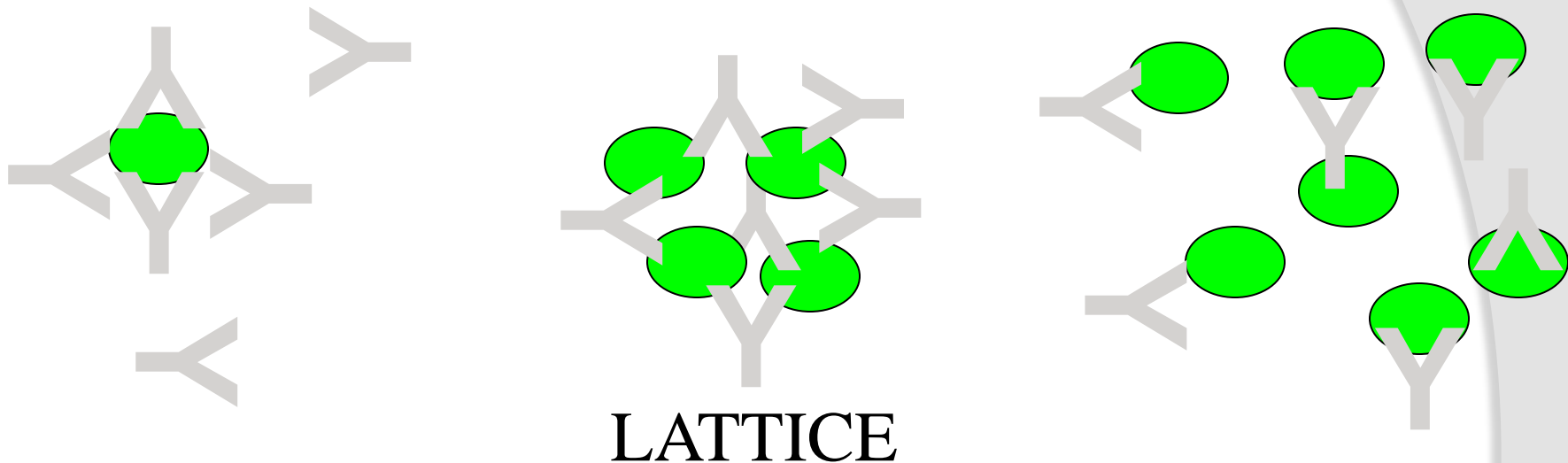
# Φαινόμενο προζώνης

- ⦿ Σε χαμηλότερες αραιώσεις απουσία συγκόλλησης αν και φυσιολογικά τα αντισώματα είναι περισσότερα.
- ⦿
- ⦿ **Οφείλεται σε:**
- ⦿ **Μη ύπαρξη** άριστων αναλογιών **αντιγόνου και αντισώματος**
- ⦿ Στην παρουσία ατελών αντισωμάτων, που δεσμεύουν τις θέσεις σύνδεσης στα σωματιδιακά αντιγόνα αλλά δεν μπορούν να προκαλέσουν συγκόλληση.
- ⦿ Αυτά αραιώνονται στις υψηλές συγκεντρώσεις και εκεί τα **πλήρη αντισώματα προκαλούν συγκόλληση.**

# Ιζηματινοαντιδράσεις

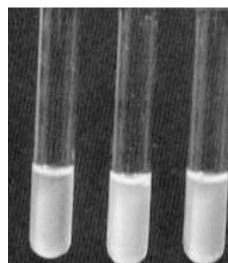
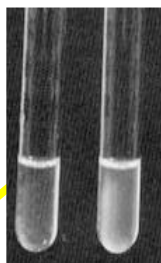
- ◎ 1897( Kraus): Εμφάνιση ιζήματος σε καλλιέργημα παστερέλλας πανώλους μετά από προσθήκη ειδικού αντιορρού
- ◎ Ιζηματίνες : IgG, IgM
- ◎ Γίνεται σε δύο φάσεις:
  - Ένωση Ag-Ab : πολύ γρήγορα
  - Συνένωση διαλυτών συμπλεγμάτων και σχηματισμός αδιάλυτων συμπλεγμάτων που καθιζάνουν (ώρες ή μέρες)

# Το αντίσωμα και το αντιγόνο σχηματίζουν ένα σύμπλεγμα



excess antibody

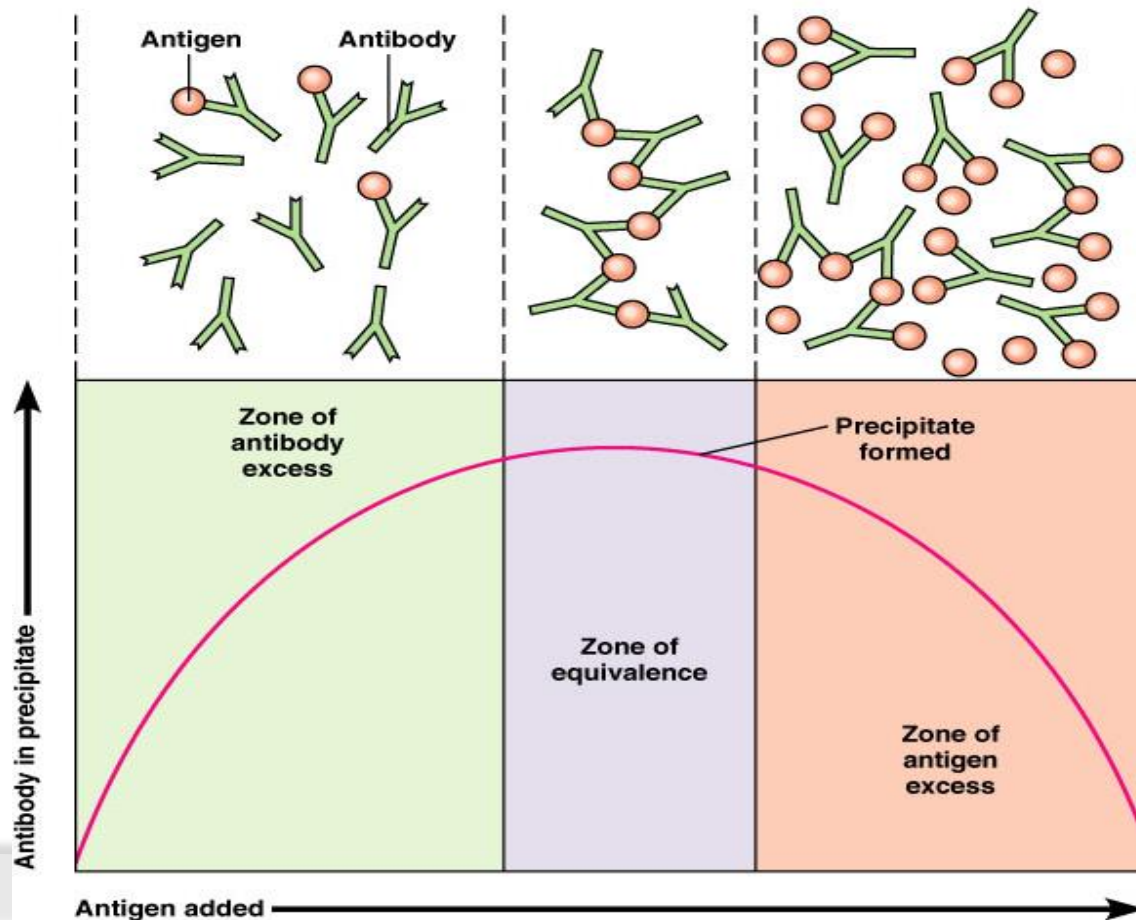
excess antigen



Dilution of antibodies →

# Καμπύλη ιζηματινοαντίδρασης

- Ο σχηματισμός ιζήματος εξαρτάται από τη συγκέντρωση του αντισώματος και του αντιγόνου

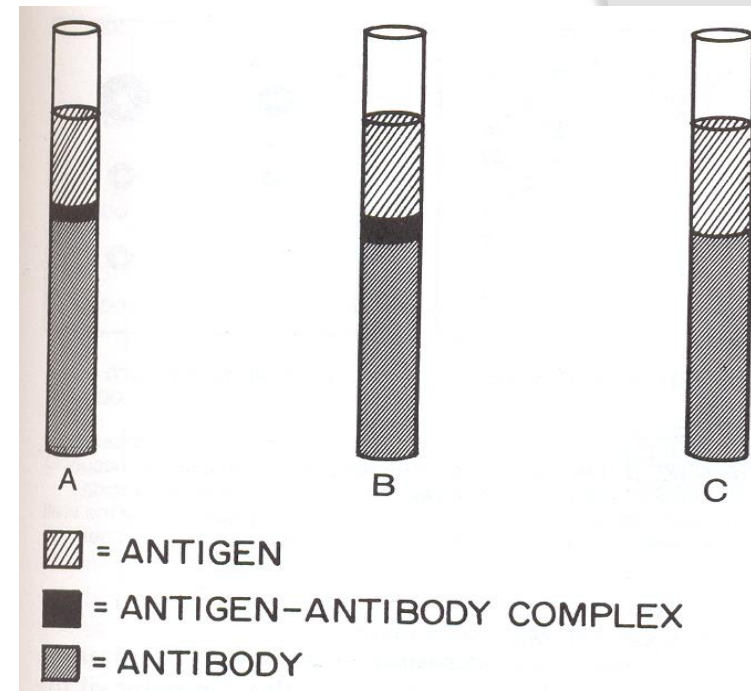


# Εφαρμογές ιζηματοαντιδράσεων

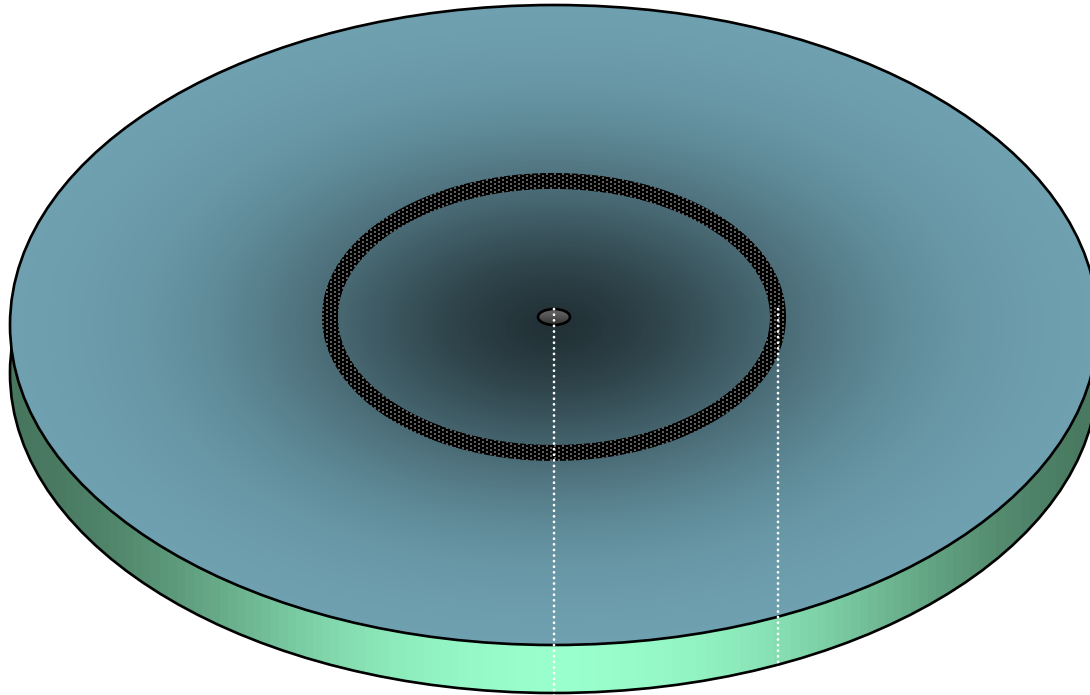
- ⊙ Χρησιμοποιούνται σαν :
  - ποιοτικές
  - ποσοτικές
- ⊙ Ελέγχουν :
  - αντιγόνα
  - αντισώματα
- ⊙ Γίνονται σε :
  - υγρά
  - πηκτή

# Τριχοειδική ιζηματινοαντίδραση (Ring Test)

- ◉ Απλή μέθοδος
- ◉ Ποιοτική, ευαισθησία : 1.0  $\mu\text{g}$
- ◉ Δακτύλιος μεταξύ της ζώνης του αντισώματος και αντιγόνου
- ◉ Τυποποίηση  $\beta$ -αιμολυτικών στρεπτοκόκκων ομάδας A με βάση την πρωτεΐνη M
- ◉ CRP

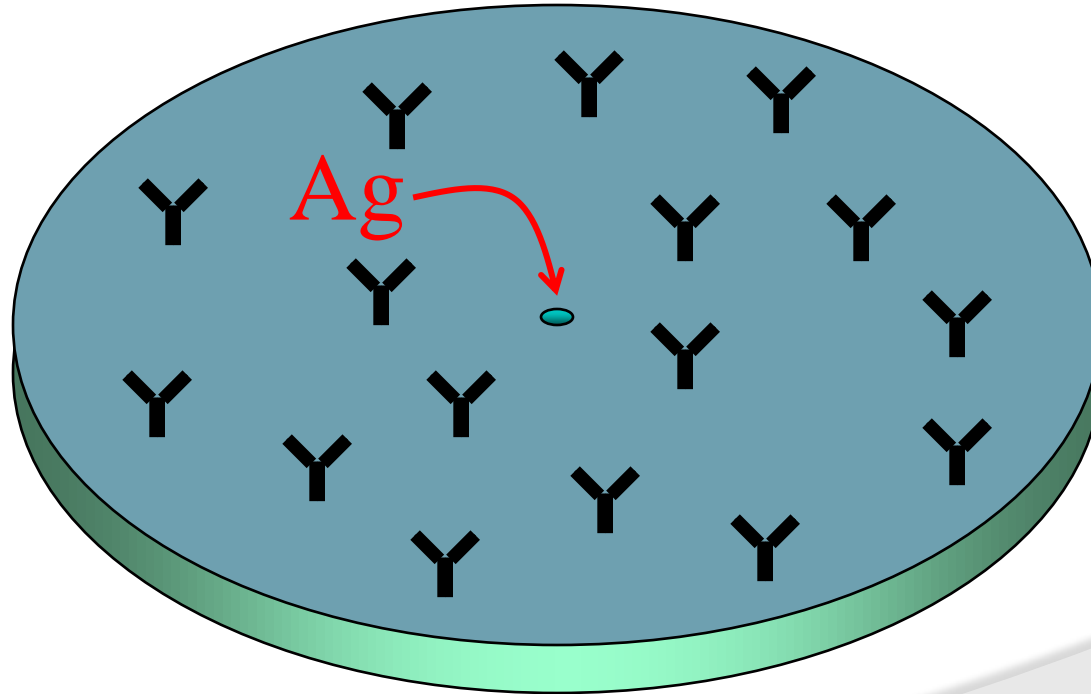


# Κυκλοτερής ανοσοδιάχυση- radial immunodiffusion



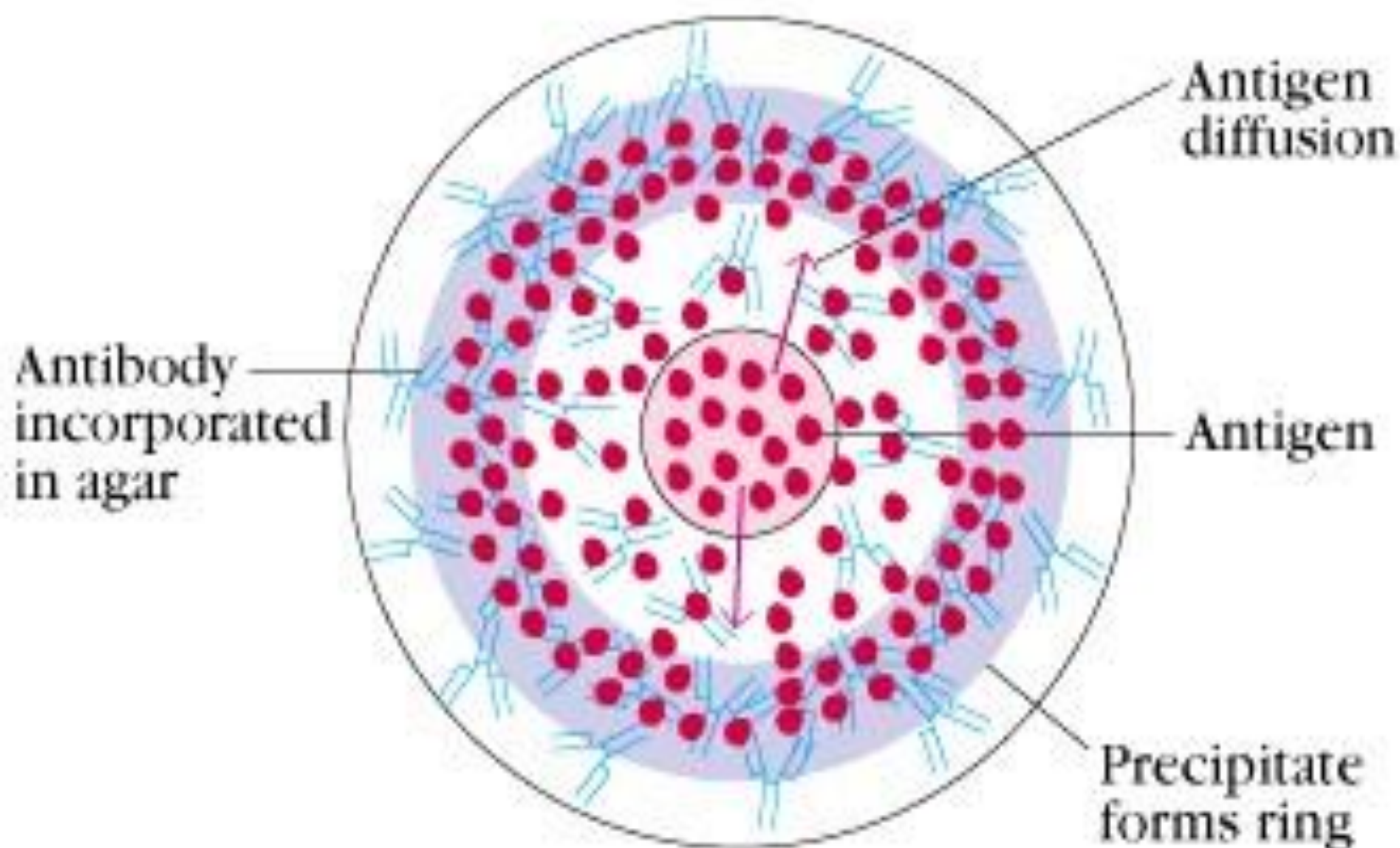
Ποσοτικός προσδιορισμός αντιγόνων  $r \propto [Ag]$

# Κυκλοτερής ανοσοδιάχυση



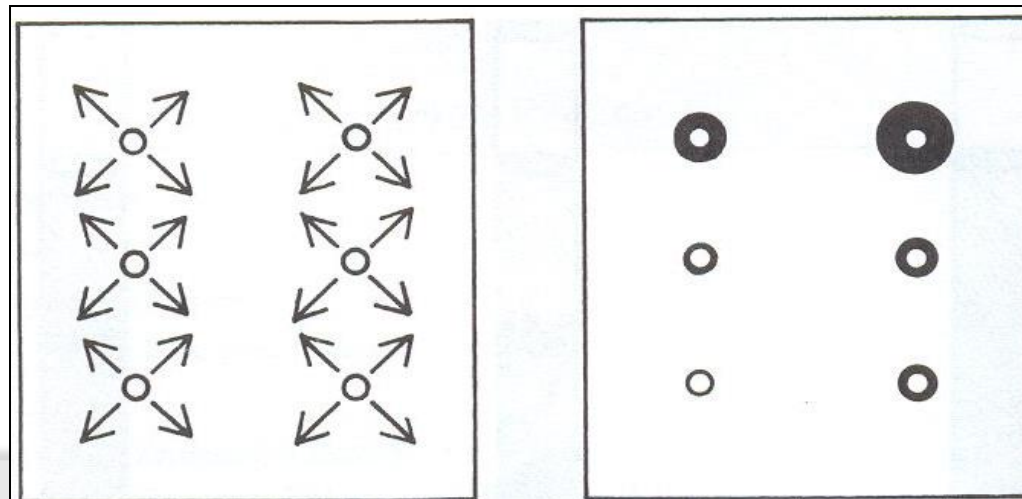


# RADIAL IMMUNODIFFUSION

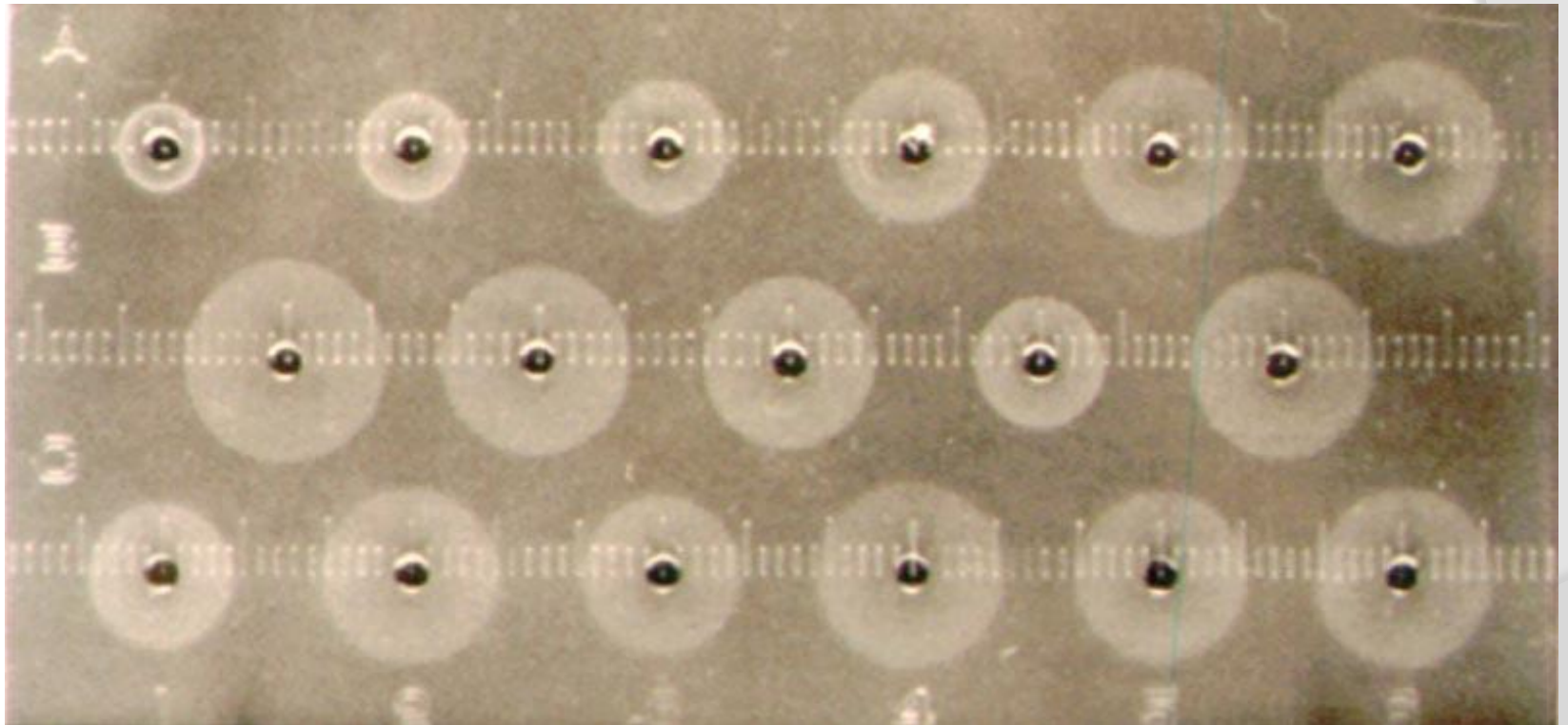


# Κυκλοτερής Ανοσοδιάχυση -Radial Immunodiffusion (RID)

- ◉ Ποσοτική μέθοδος
- ◉ Το **αντιγόνο** τοποθετείται σε ένα well και διαχέεται σε **άγαρ το οποίο περιέχει το ομόλογο αντίσωμα** (anti-IgG για τον προσδιορισμό των IgG του ορού).
- ◉ Η δράση Ag-Ab εκφράζεται σαν ένας δακτύλιος γύρω από την οπή του Ag



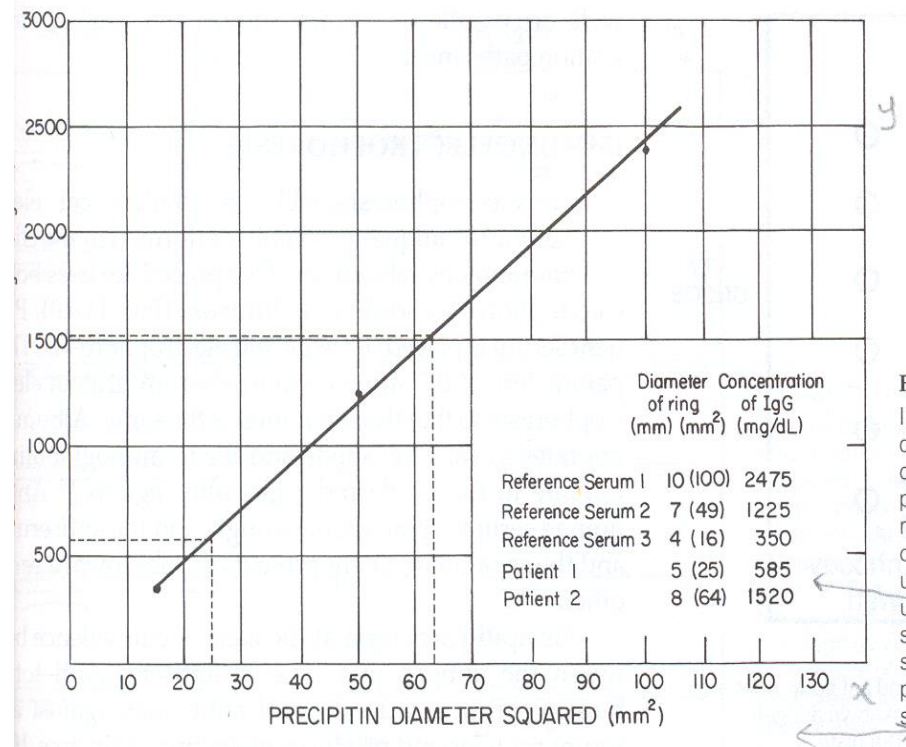
# Radial Immunodiffusion

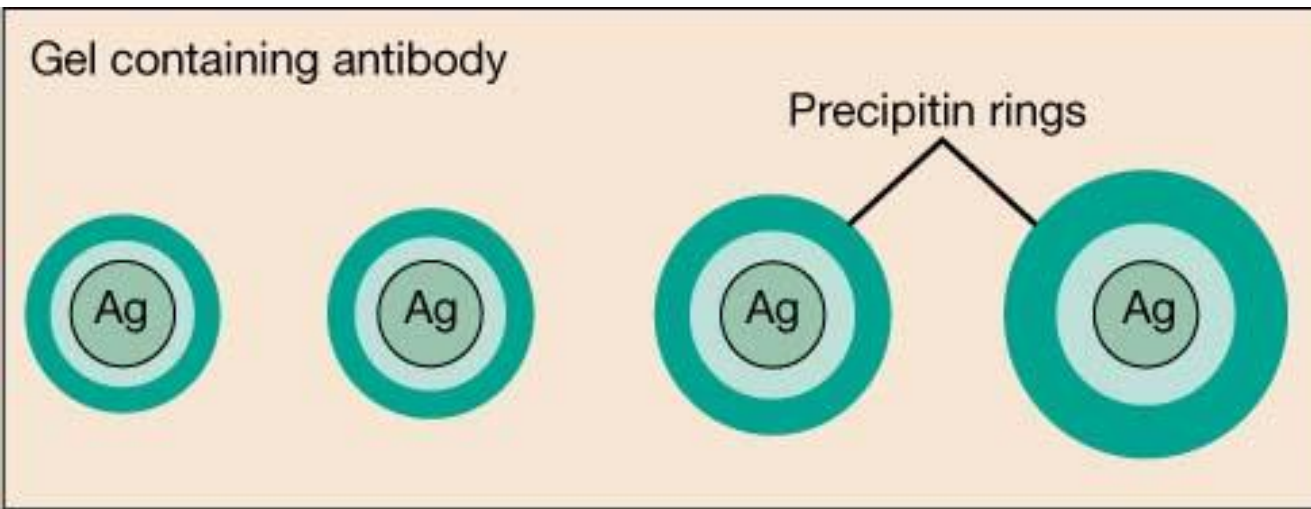


# Radial Immunodiffusion (RID)

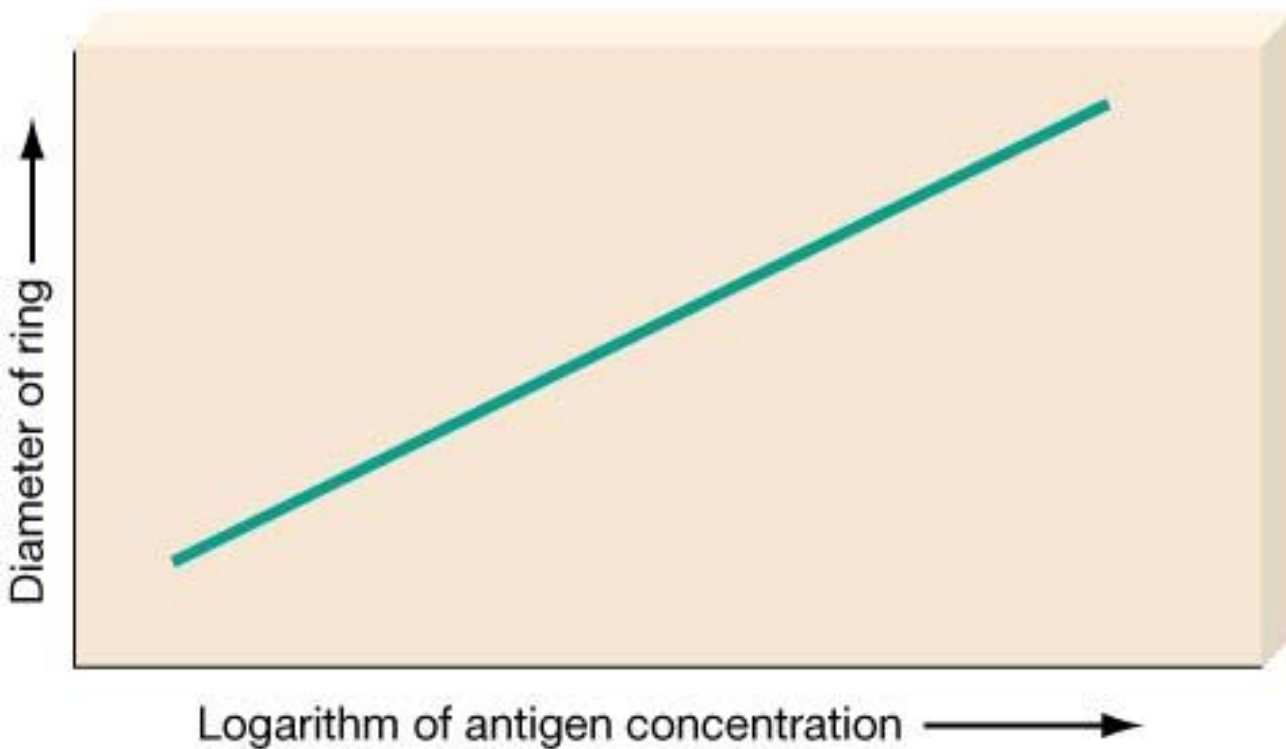
## ● Mancini method (endpoint)

- Υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ της διαμέτρου του κύκλου και της συγκέντρωσης της πρωτεΐνης στη φάση της ισορροπίας - endpoint of the diffusion phase.



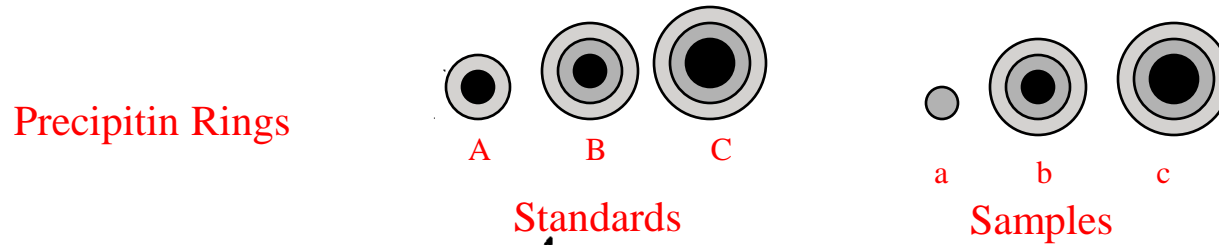


(a)

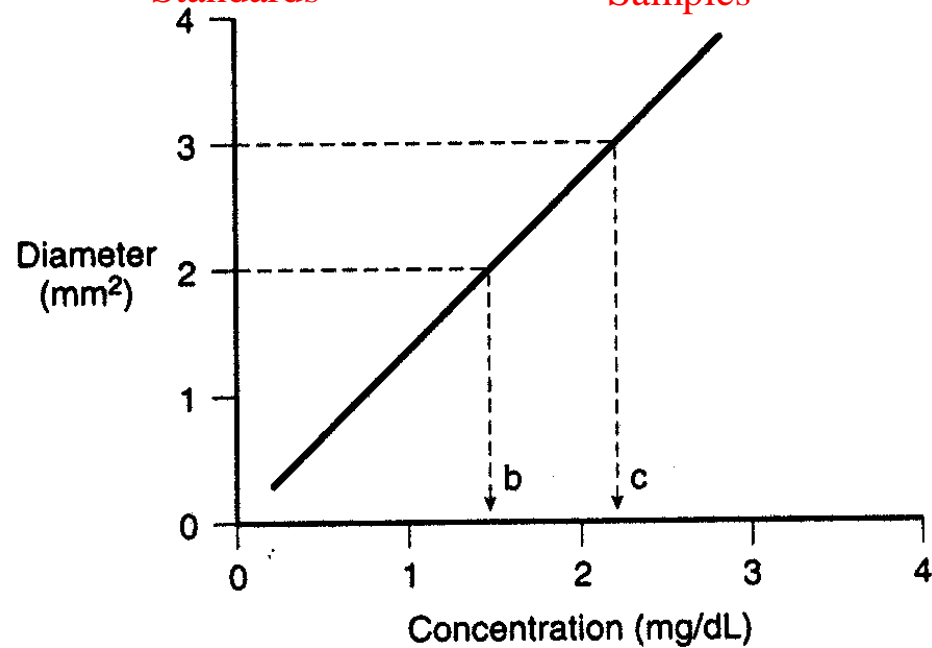


(b)

# Radial Immunodiffusion (RID)



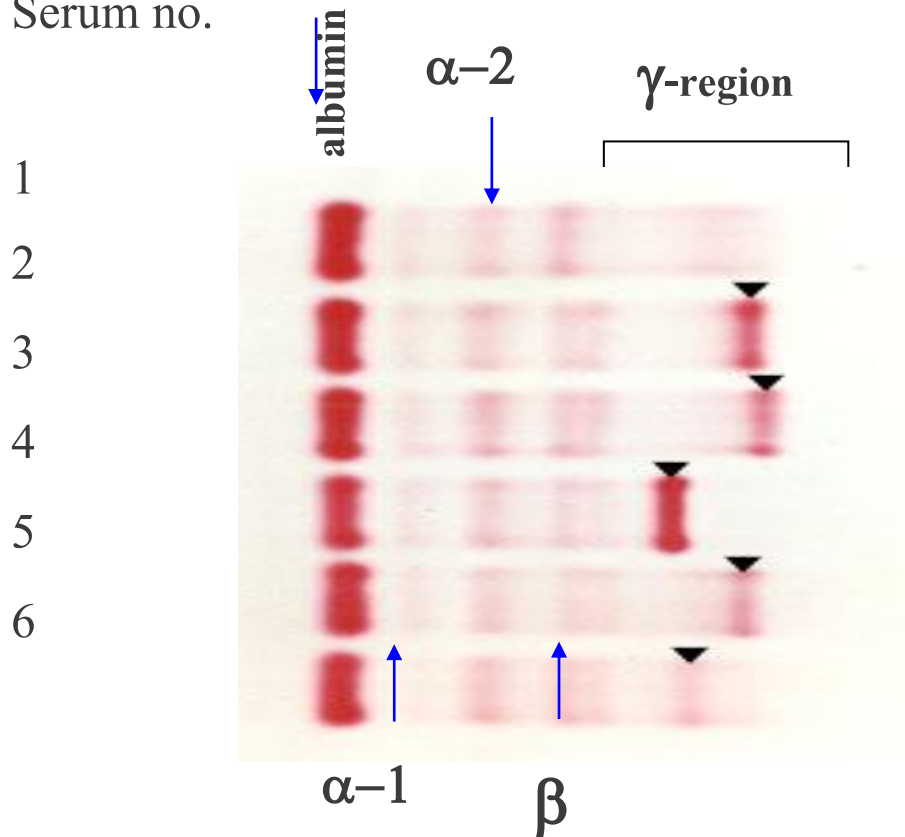
Standard Curve



**Συνδυασμός ηλεκτροφόρησης και  
ιζηματοαντίδρασης**

# Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών του ορού

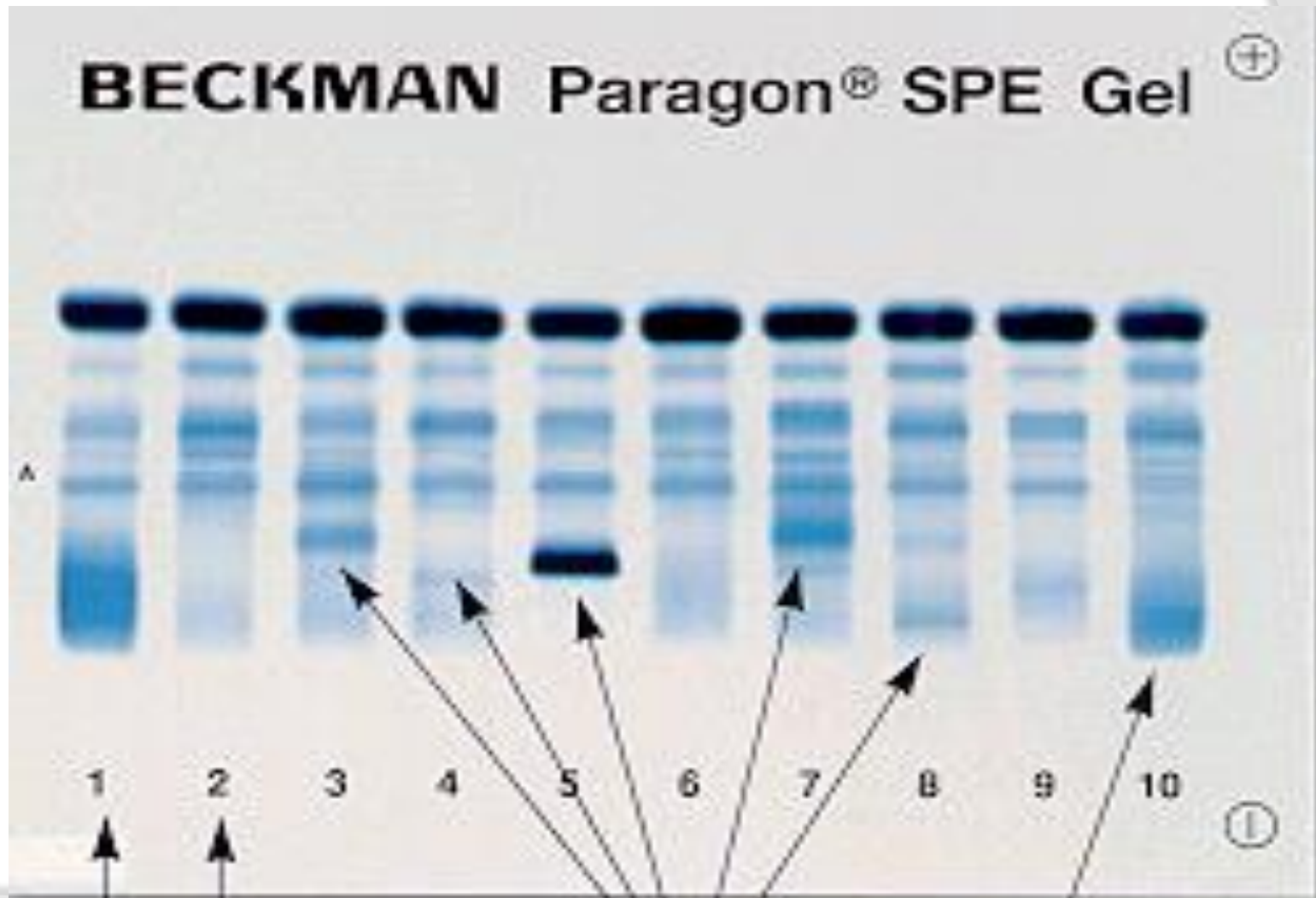
Serum no.



Αλβουμίνη  
α1-σφαιρίνη  
α2-σφαιρίνη  
β-σφαιρίνη (β1,β2)  
γ-σφαιρίνη



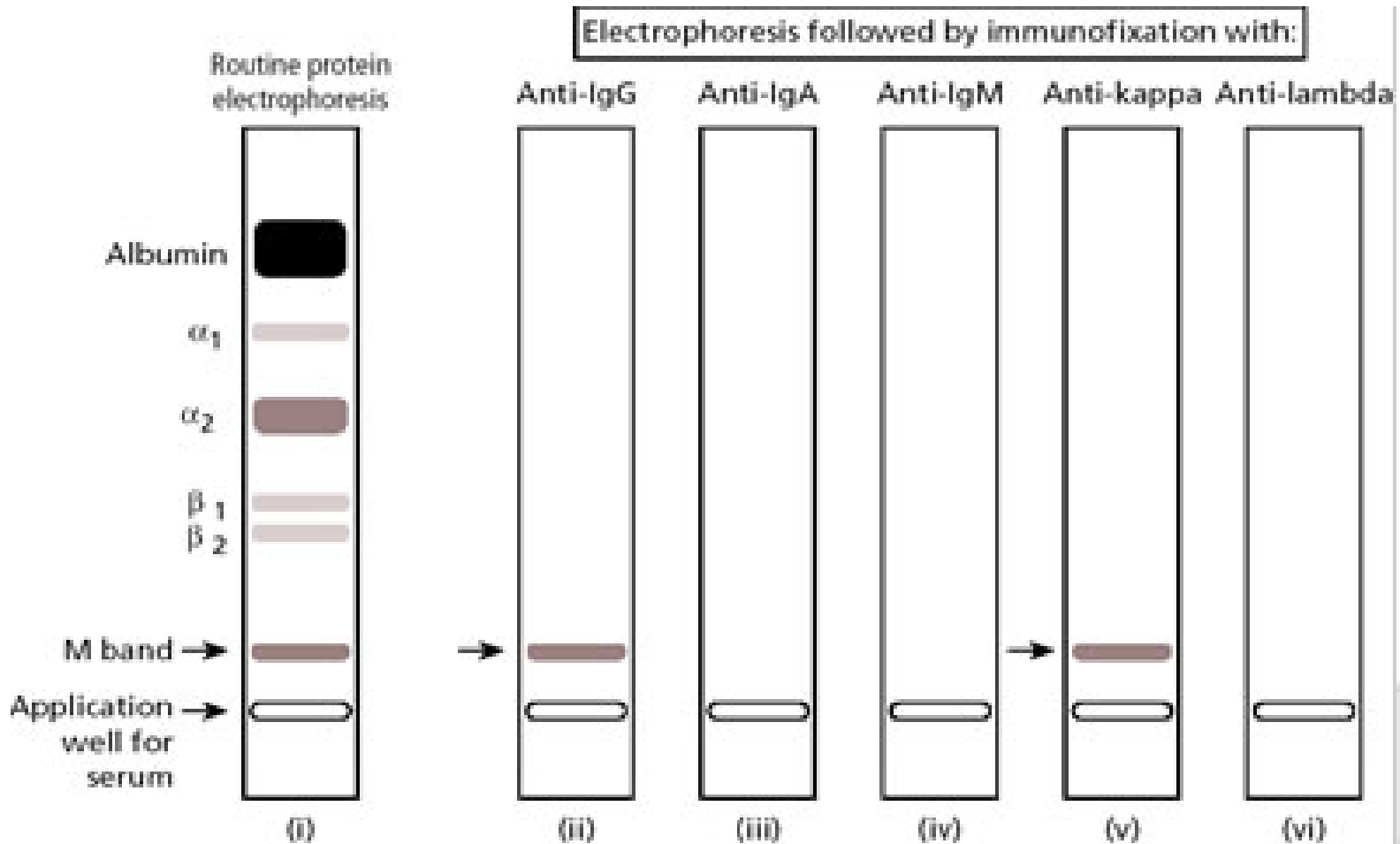
# Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών του ορού



# Ανοσοκαθήλωση

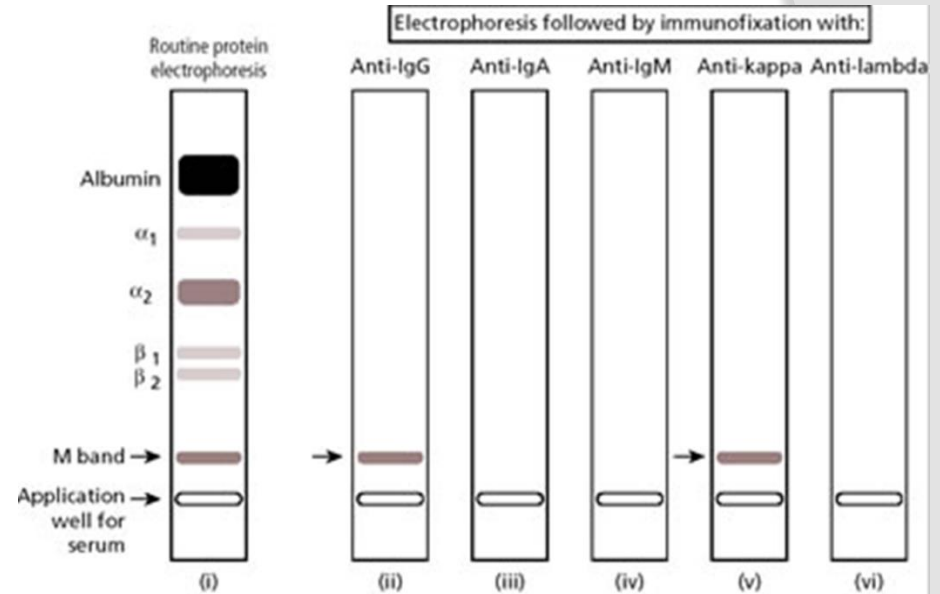
- ◎ Συνδιασμός ηλεκτροφόρησης και ιζηματοαντίδρασης
- ◎ Οι πρωτεΐνες διαχωρίζονται με ηλεκτροφόρηση σε αγαρόζη και μετά το υλικό καλύπτεται με ειδικό αντιορό, ο οποίος διαχέεται στην αγαρόζη και αντιδρά με το αντιγόνο
- ◎ Άν το αντιγόνο και το αντίσωμα βρίσκονται σε συγκεντρώσεις κοντά στη ζώνη ισορροπίας, ο αντιορός δεσμεύει (fixes) το αντιγόνο και σχηματίζεται ζώνη (band)

# Immunofixation Electrophoresis



# Ανοσοπροσήλωση - Immunofixation (IFE)

- Οι πρωτεΐνες που δεν καθιζάνουν και ο αντιορός απομακρύνονται με πλύσιμο



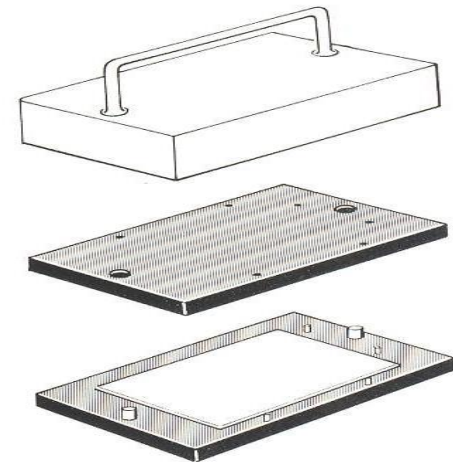
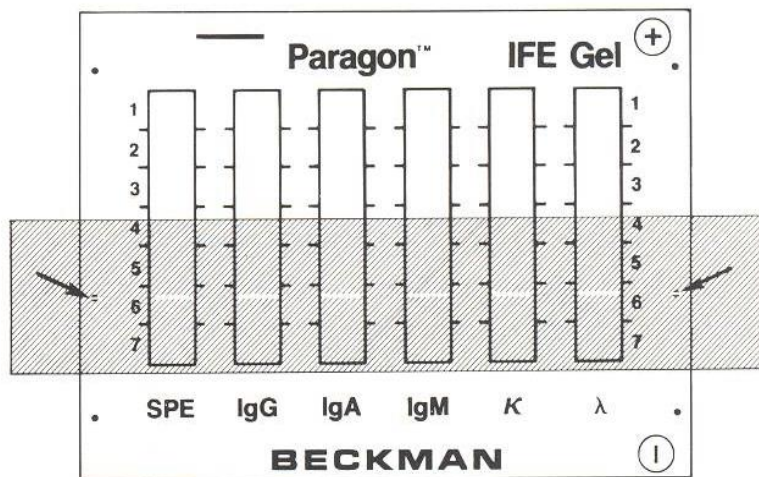
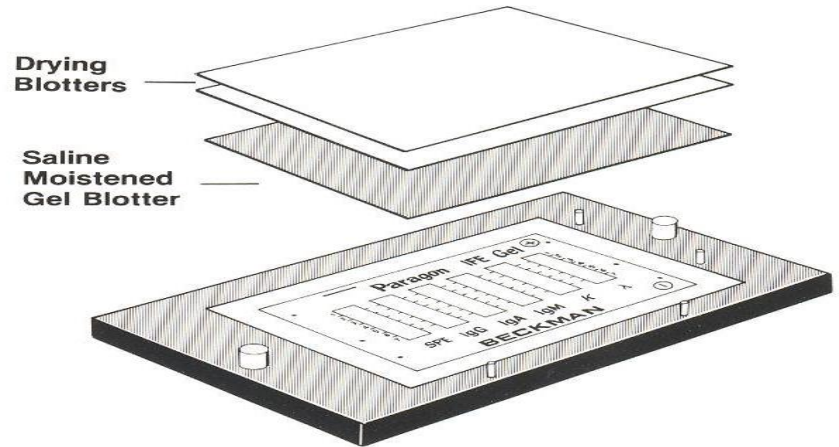
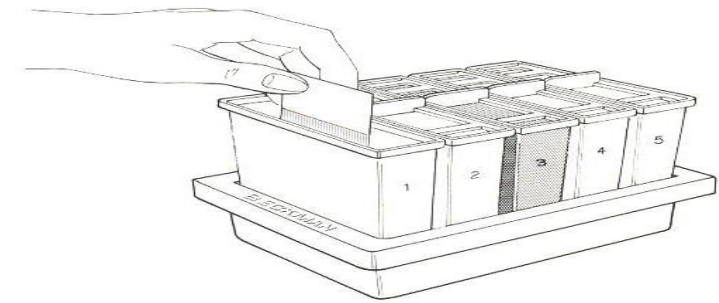
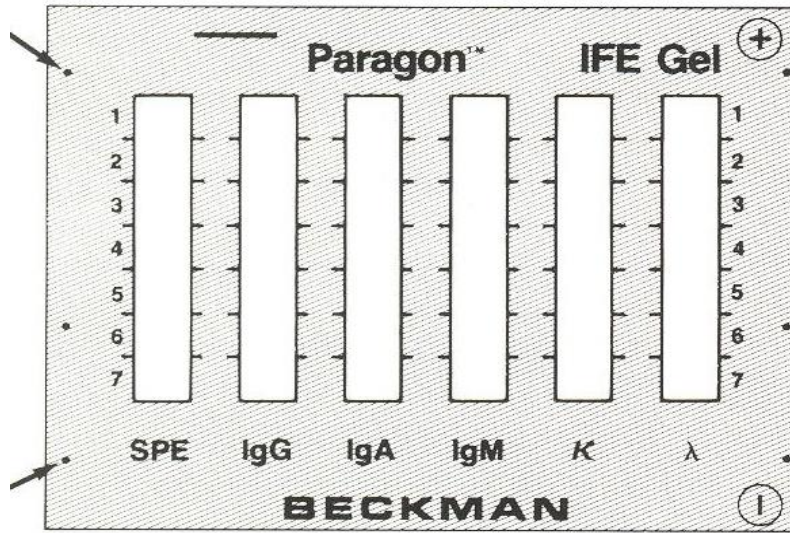
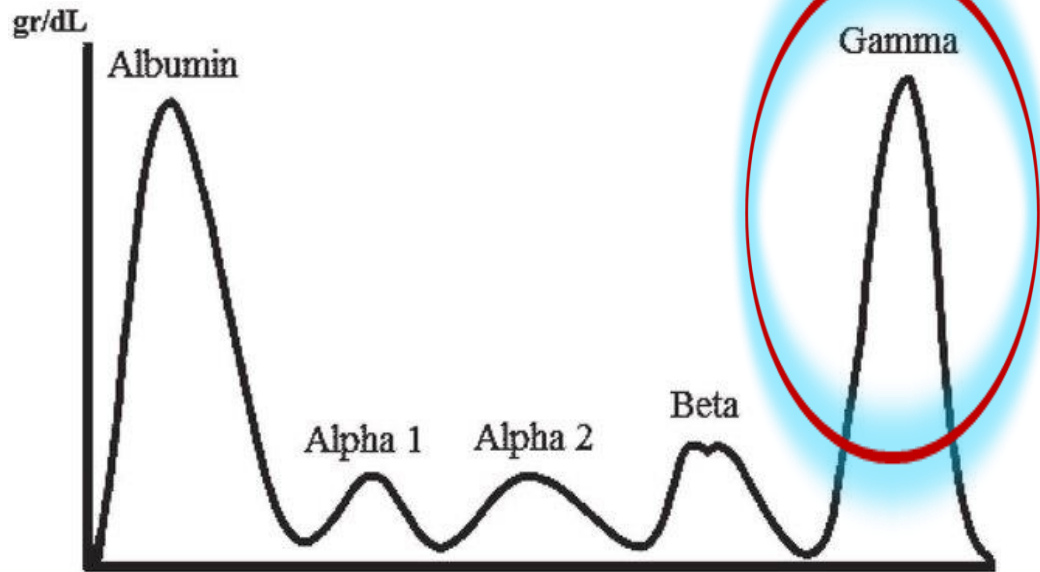


Figure 13: Alignment of sample template.

Figure 15: Press drying procedure.

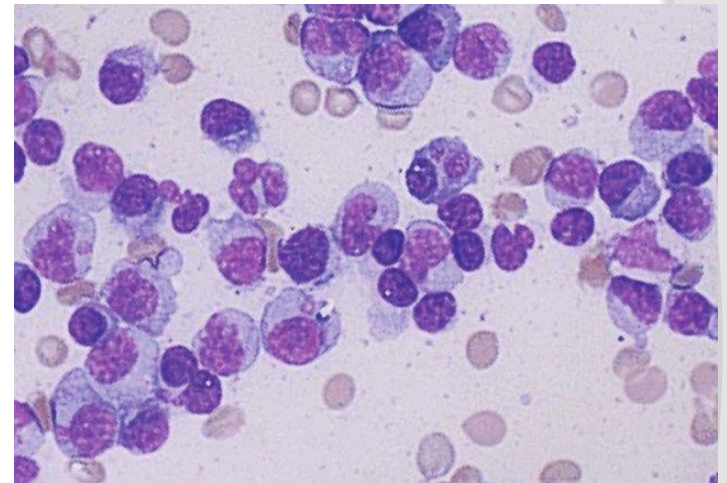
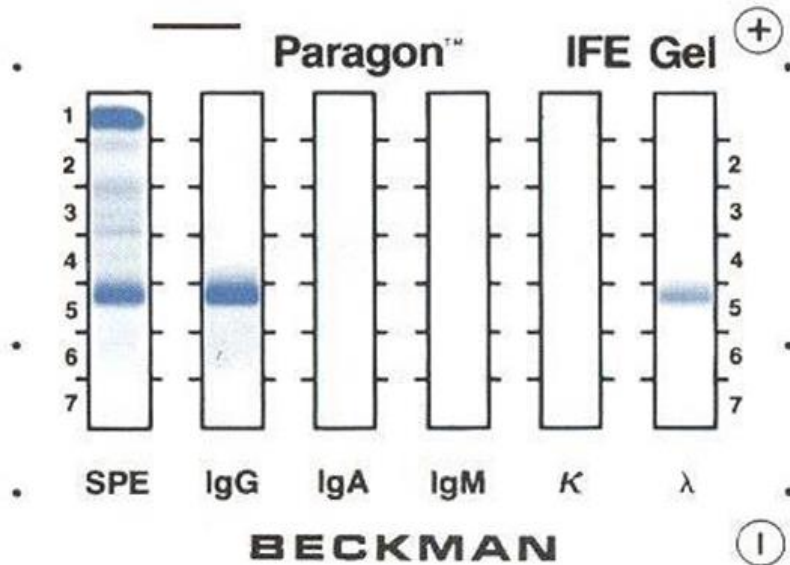
# Ηλεκτροφόριση ορού



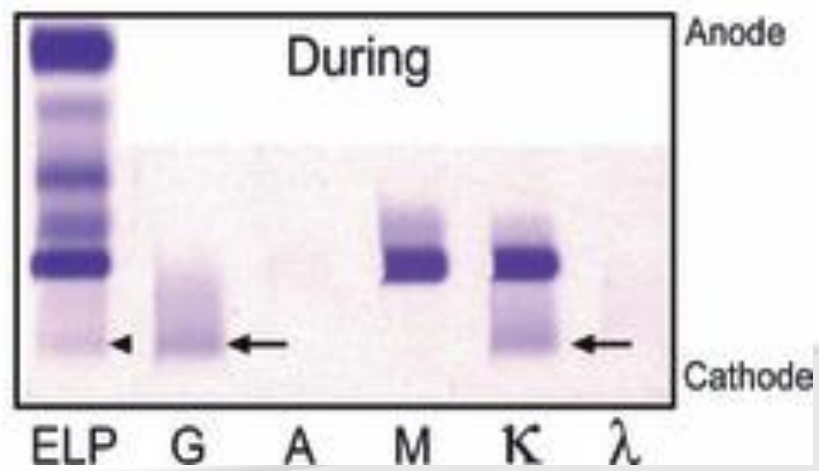
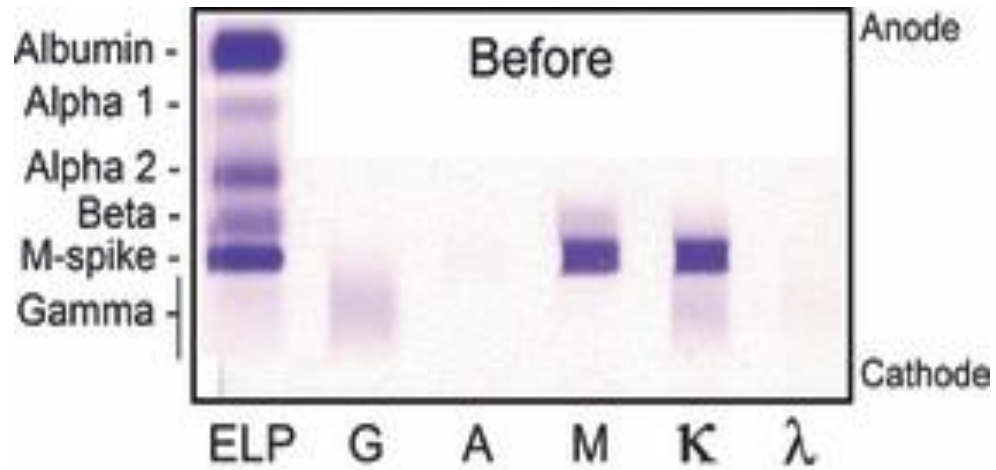
A/G 0.67  
T.P.: 8.2

Fractions	%	Ref.%	gr/dL	Ref. gr/dL
Albumin	36.4	52.9 - 66.9	3.1 L	3.7 - 4.9
Alpha 1	4.4	3.0 - 5.8	0.3	0.2 - 0.4
Alpha 2	11.4	7.5 - 13.4	0.9	0.5 - 0.9
Beta	7.5	8.5 - 13.7	0.5	0.6 - 1.0
Gamma	40.2	8.8 - 19.2	3.6 H	0.6 - 1.4

# Ανοσοκαθήλωση του ίδιου ορού

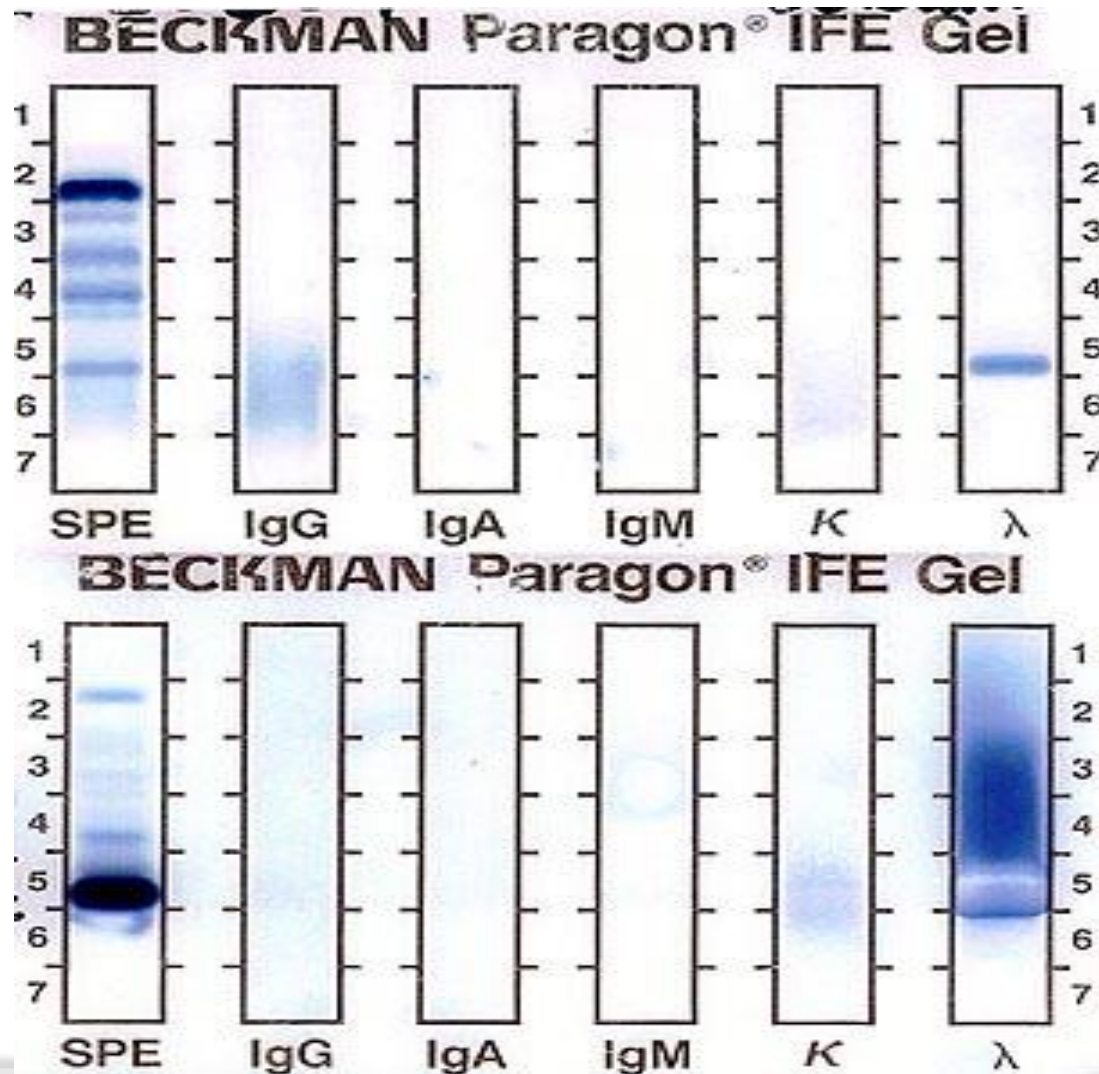


Βιοψία μυελού:  
30% παθολογικά πλασματοκύτταρα με  
έκκεντρο πυρήνα και περιπυρηνική  
διαύγαση



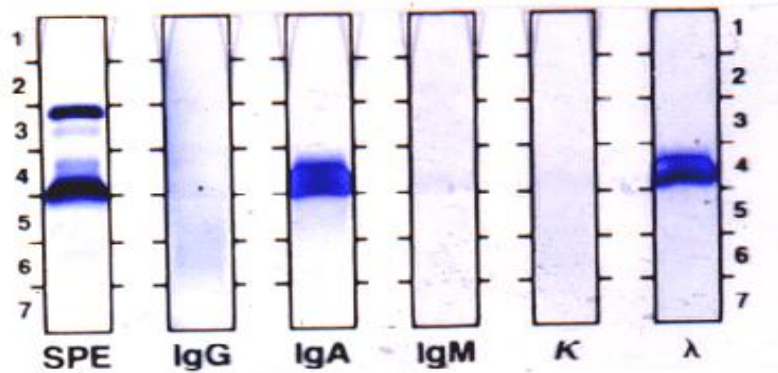


# Immunofixation Electrophoresis



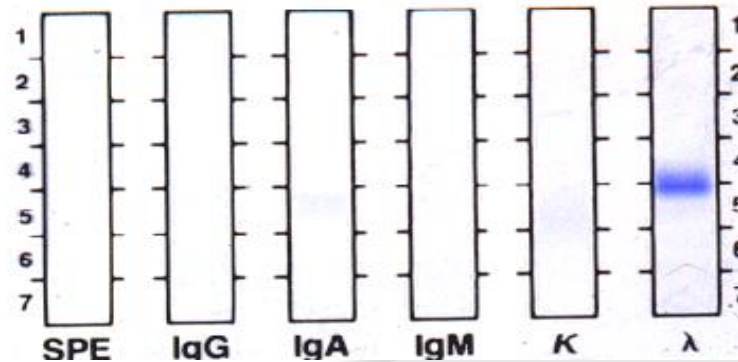
Albumin  
 Alpha-1-Globulins  
 Alpha-2-Globulins  
 Beta-Globulins  
 Gamma-Globulins  
 Monoclonal Protein

SERUM IMMUNOFIXATION

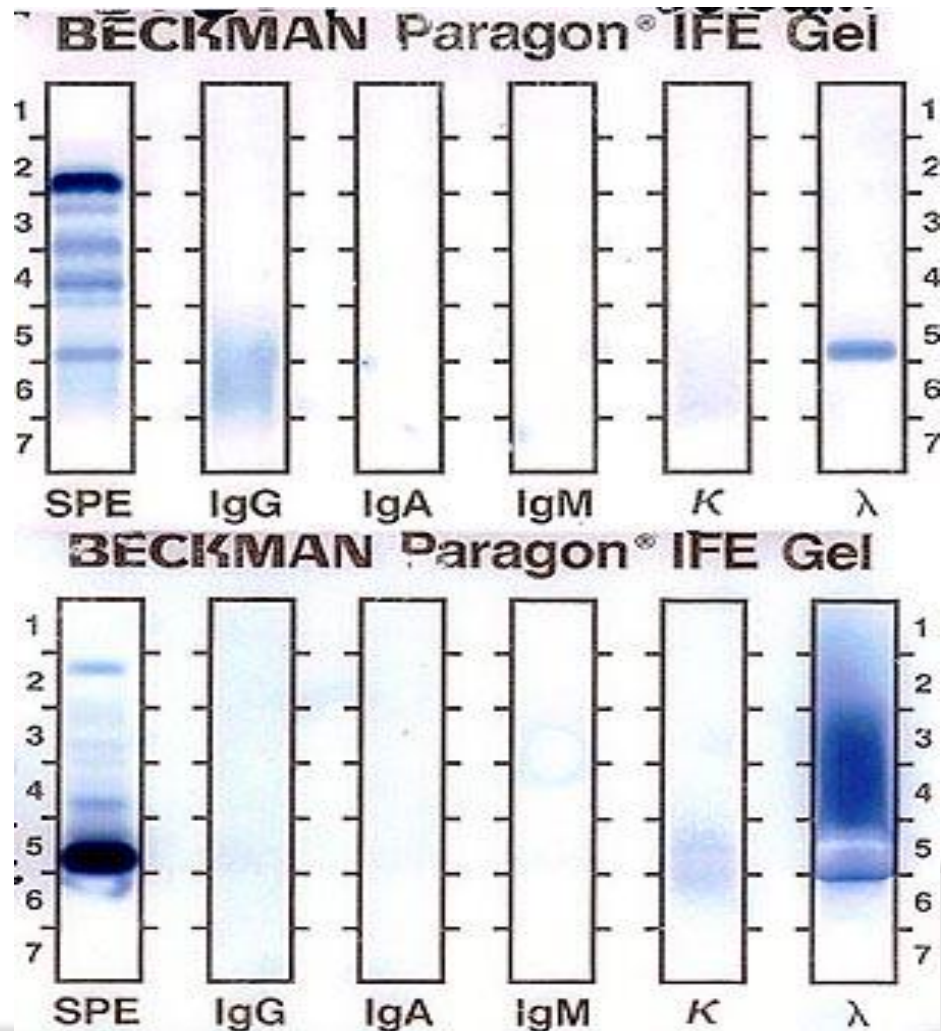


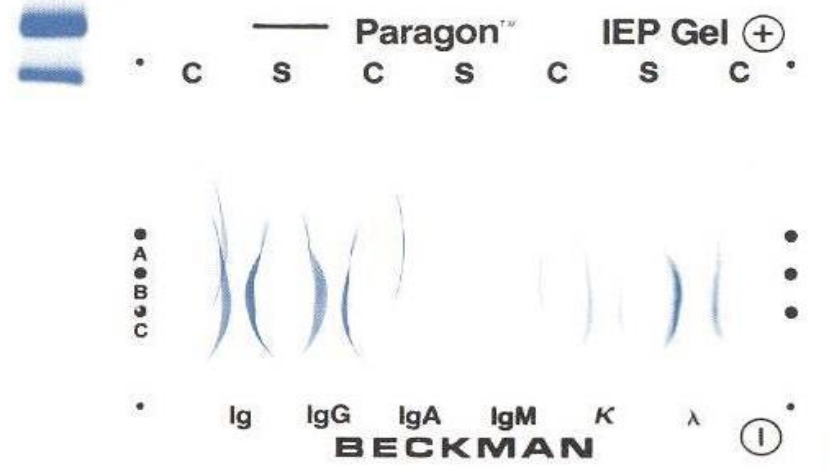
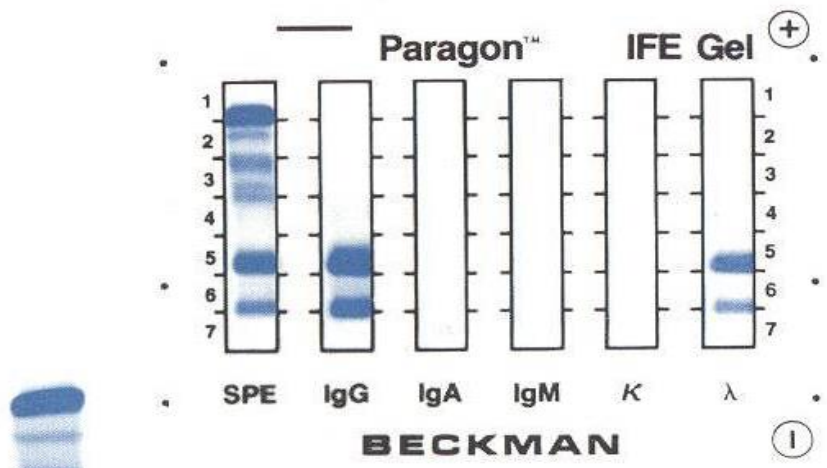
URINE IMMUNOFIXATION

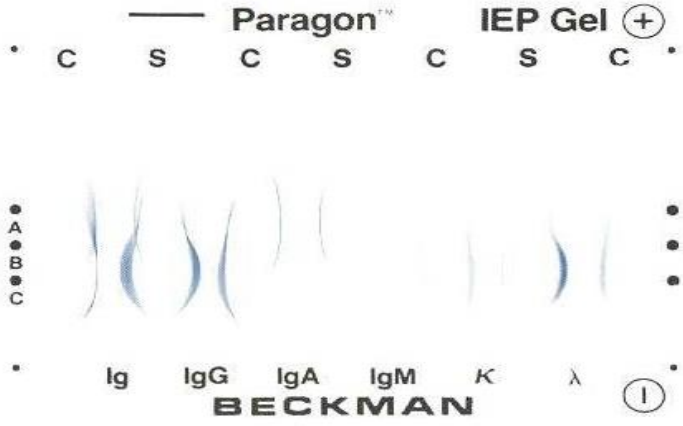
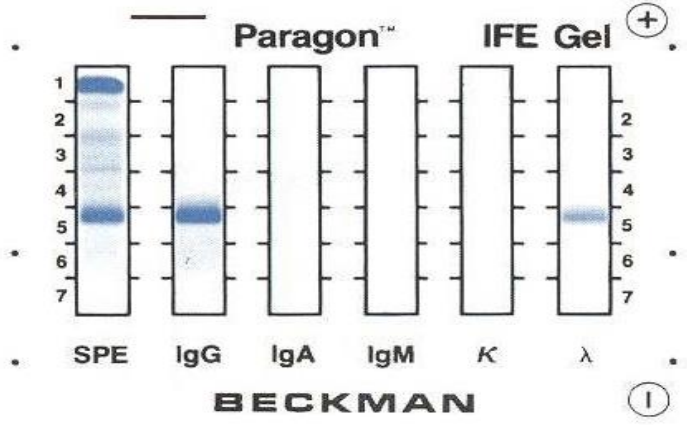
Albumin  
 Alpha-1-Globulins  
 Alpha-2-Globulins  
 Beta-Globulins  
 Gamma-Globulins  
 Monoclonal Protein



# Immunofixation Electrophoresis

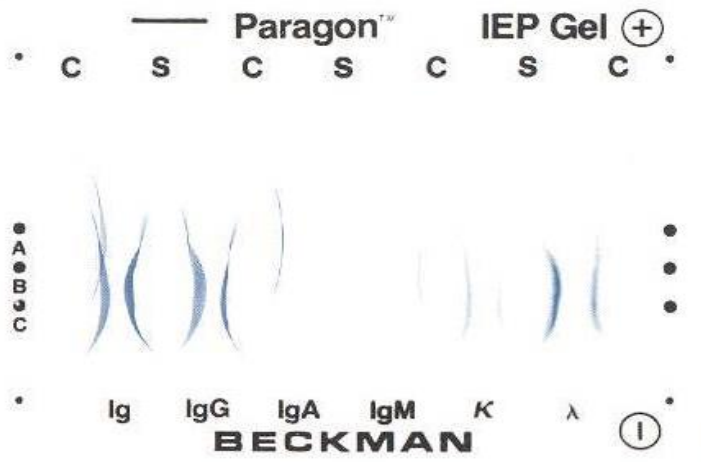
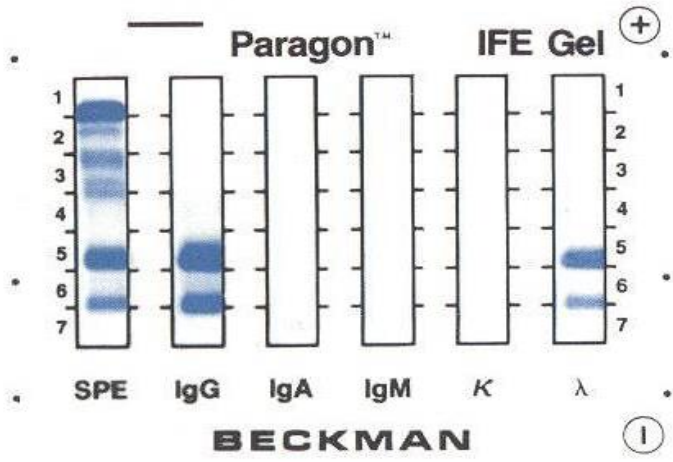


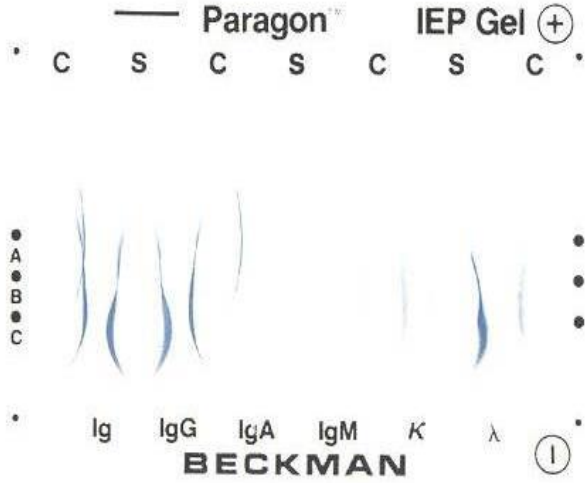
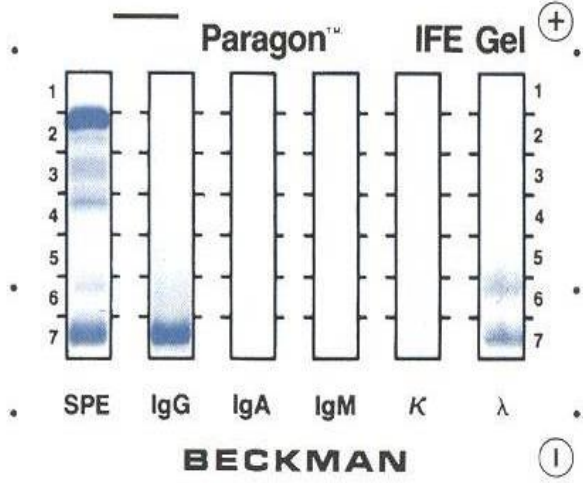




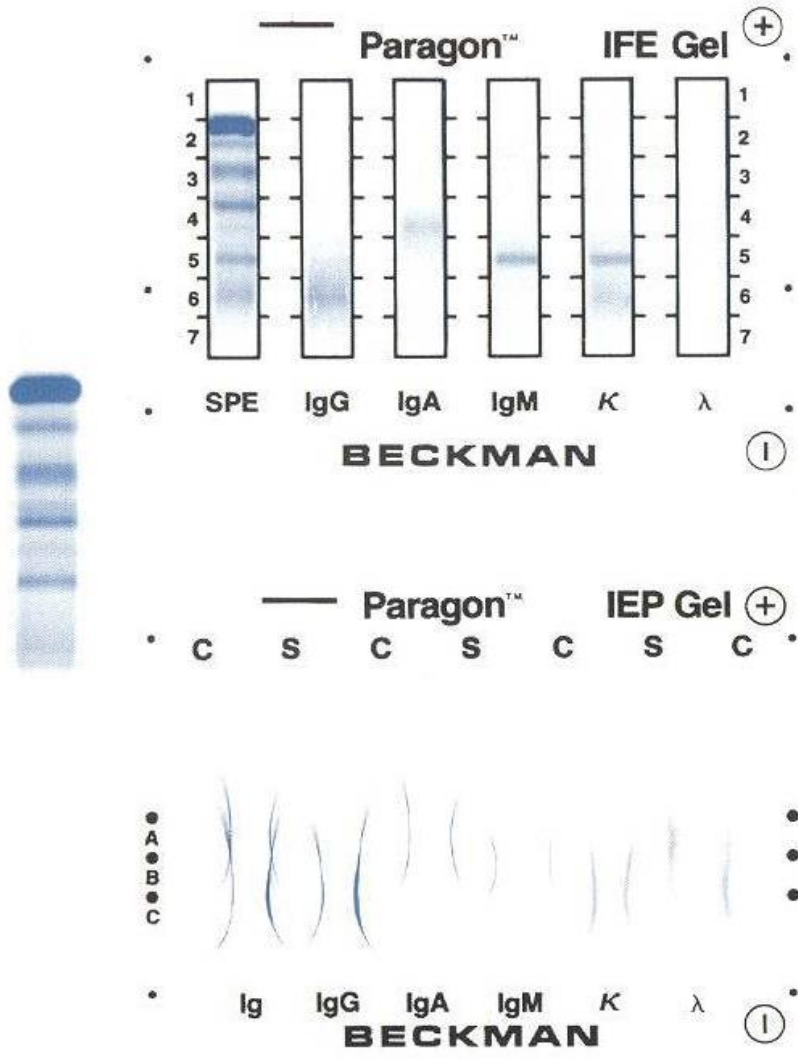
IgG = 2270 mg/dl IgA = 196 mg/dl IgM = 72 mg/dl







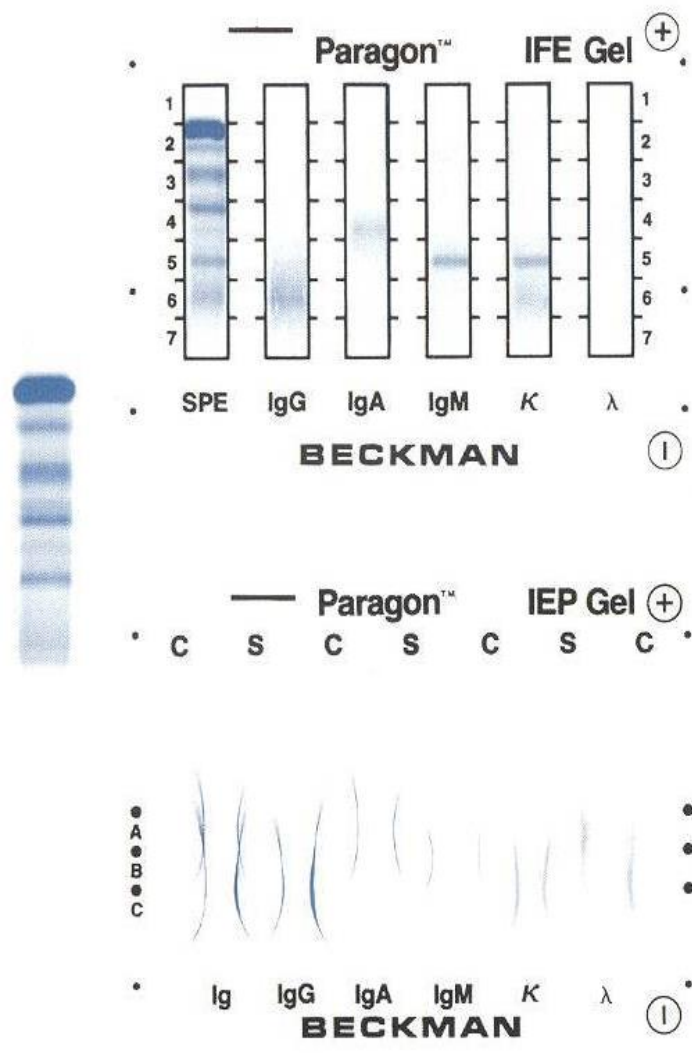
IgG = 1670 mg/dl    IgA = 8 mg/dl    IgM = 16 mg/dl



IgG = 590 mg/dl    IgA = 123 mg/dl    IgM = 538

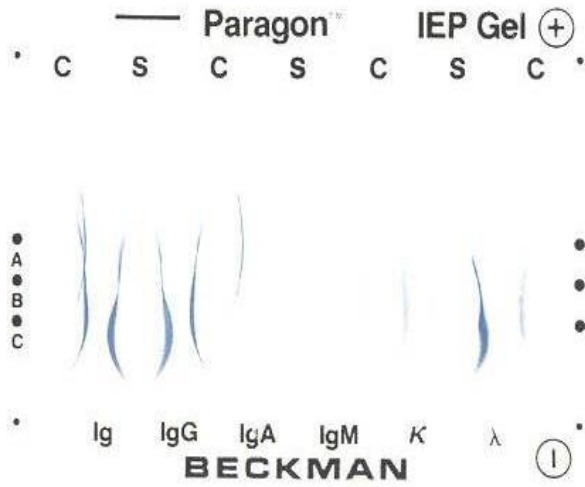
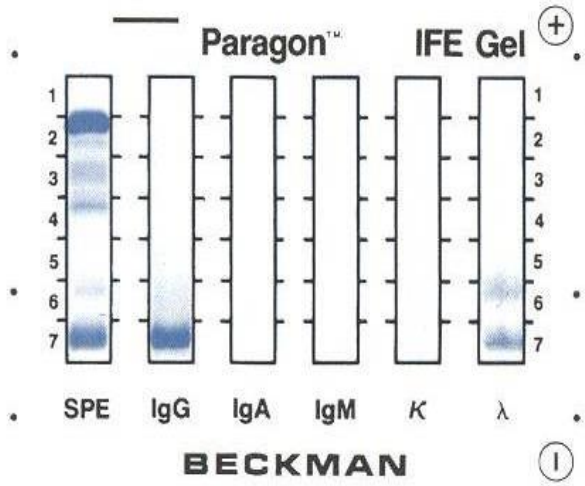
Figure 7: Example of triclonal gammopathy on IEP and IFE.





IgG = 590 mg/dl    IgA = 123 mg/dl    IgM = 538

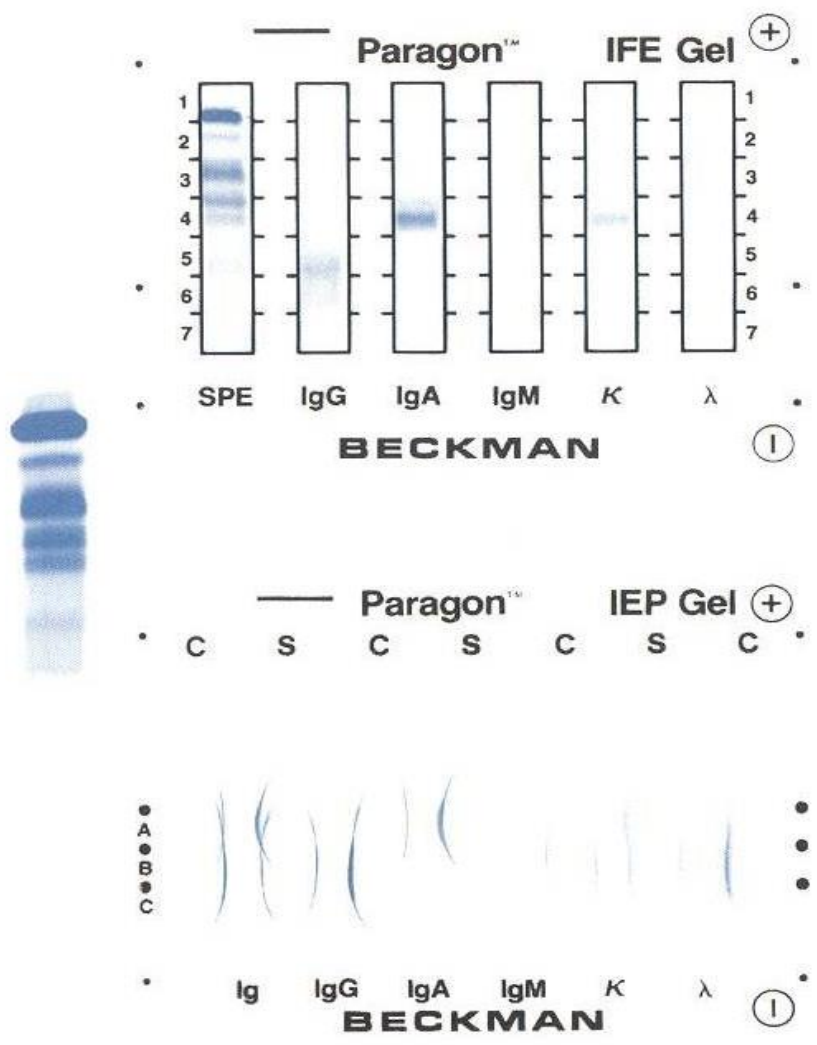
Figure 7: Example of triclinal gammopathy on IEP and IFE.



IgM = 16 mg/dl

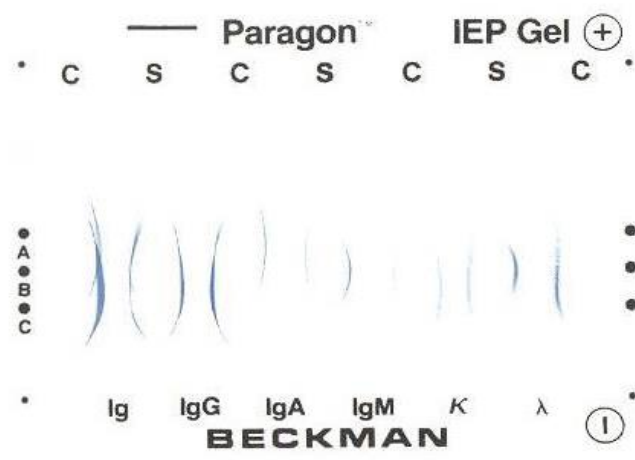
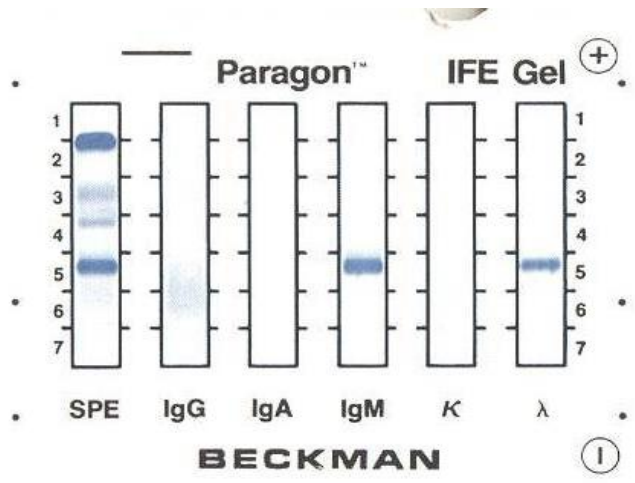
IgA = 8 mg/dl

IgG = 1670 mg/dl



IgG = 484 mg/dl IgA = 483 mg/dl IgM = 51 mg/dl

Figure 11: Example of IgA kappa myeloma protein.



IgG = 527 mg/dl IgA = 50 mg/dl IgM = 2805 mg/dl

Figure 10: Example of IgM lambda myeloma protein.

# Νοσήματα

- ◎ Διάγνωση κακοήθων νοσημάτων
  - Πολλαπλούν μυέλωμα
  - Λέμφωμα Β κυττάρων
  - Νόσος βαρειών αλυσίδων
  - Νόσος ελαφρειών αλυσίδων
  - Αμυλοείδωση

# Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

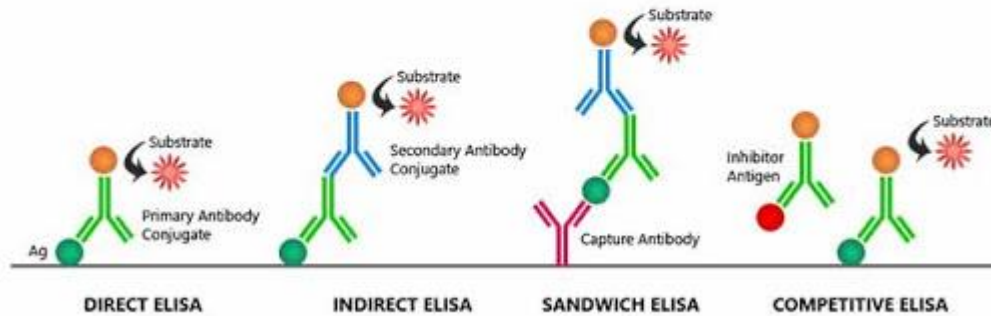
## Ανοσοενζυμική μέθοδος

- Προσδιορίζονται **αντιγόνα** και **αντισώματα** σε κλινικά δείγματα
- Βασίζεται στην **ομοιοπολική σύνδεση ενζύμου** με γνωστό **αντιγόνο** ή **αντίσωμα**, την αντίδραση του προκύπτοντος συμπλέγματος με το κλινικό δείγμα και τον προσδιορισμό της **ενεργότητας του ενζύμου** με την προσθήκη **υποστρώματος του ενζύμου**

### Ποσοτική μέθοδος

Η ένταση του χρώματος είναι ανάλογη της ποσότητας του αντιγόνου ή του αντισώματος

# Types of ELISA



## a. ELISA for Antigen Detection

### Direct ELISA

### Indirect ELISA

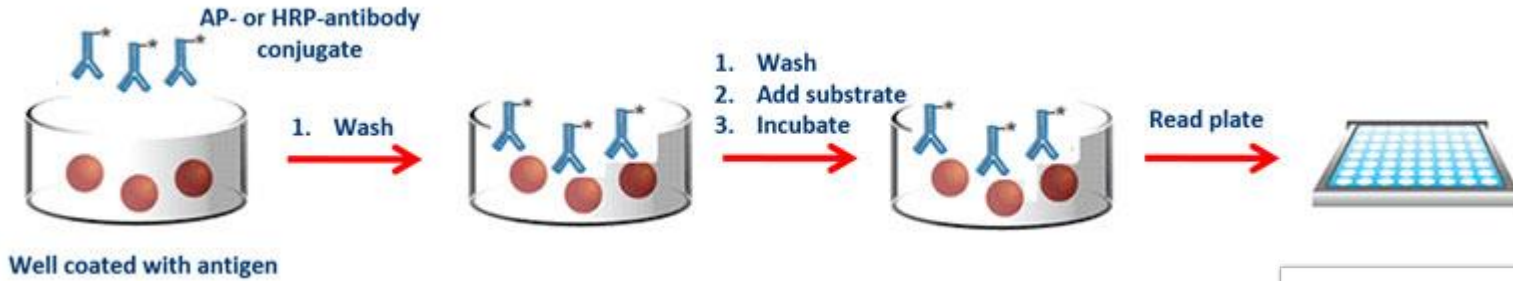
## b. ELISA For Antibody Detection

### Non Competitive ELISA

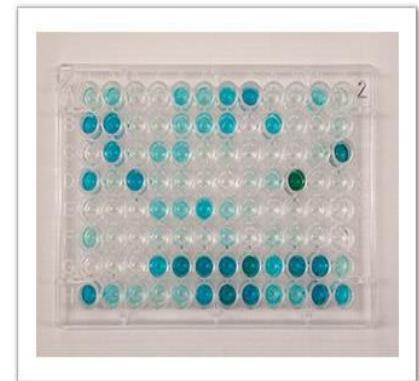
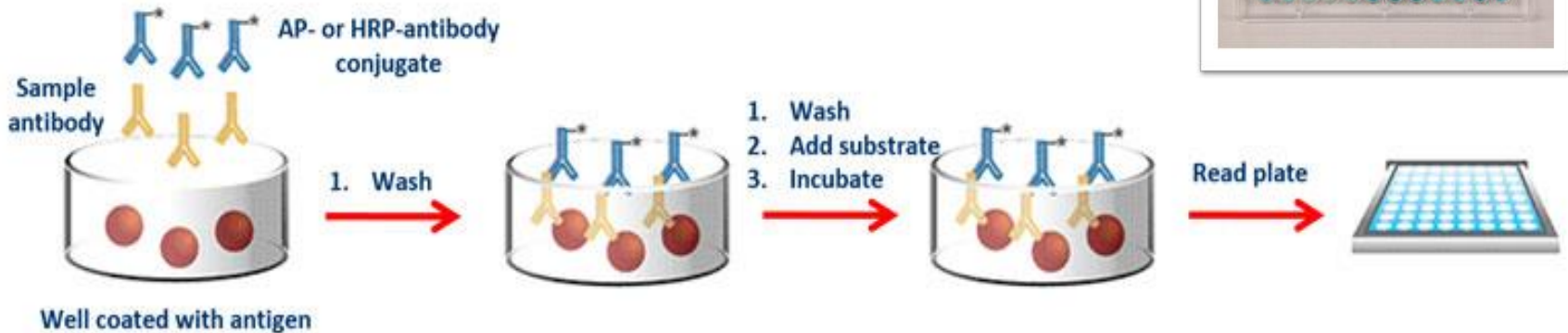
### Competitive ELISA

## c. Capture ELISA

# Direct ELISA

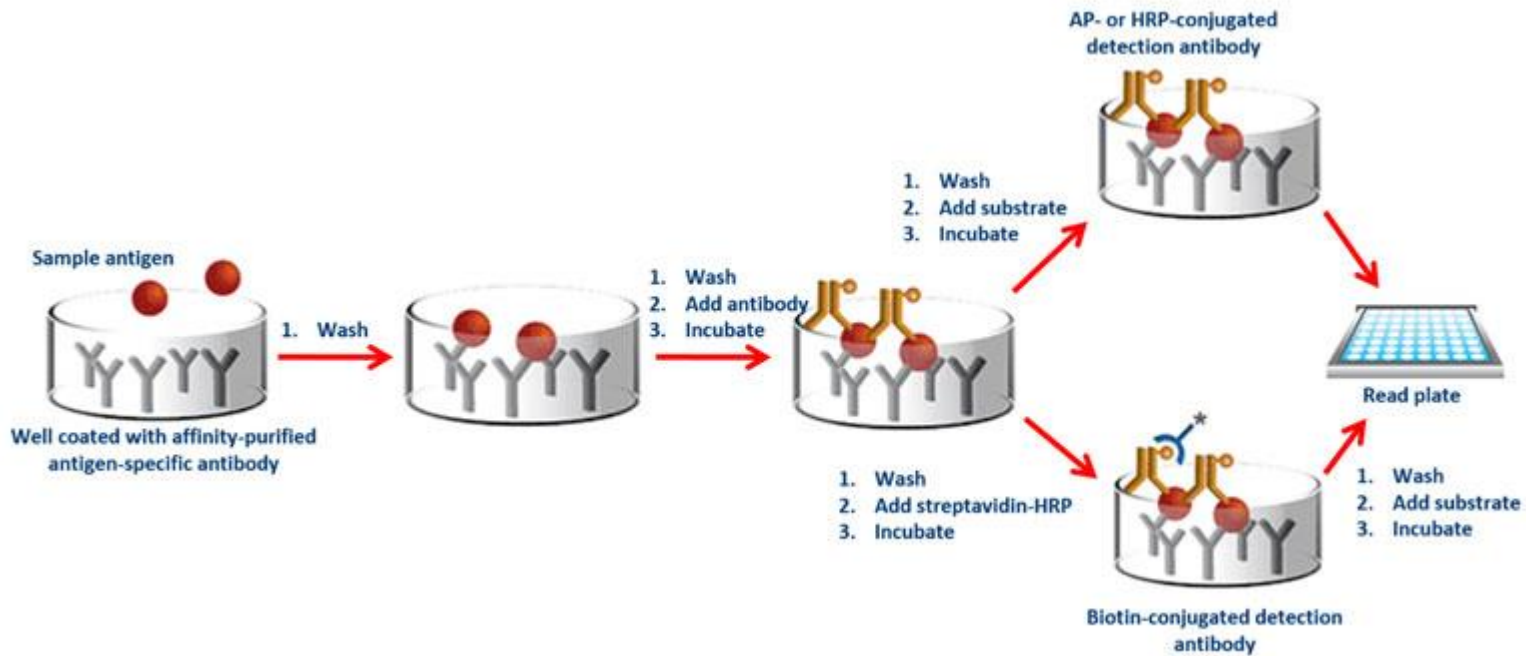


# Indirect ELISA





# Immunometric/Sandwich ELISA Assay



# Ανοσοφθορισμός

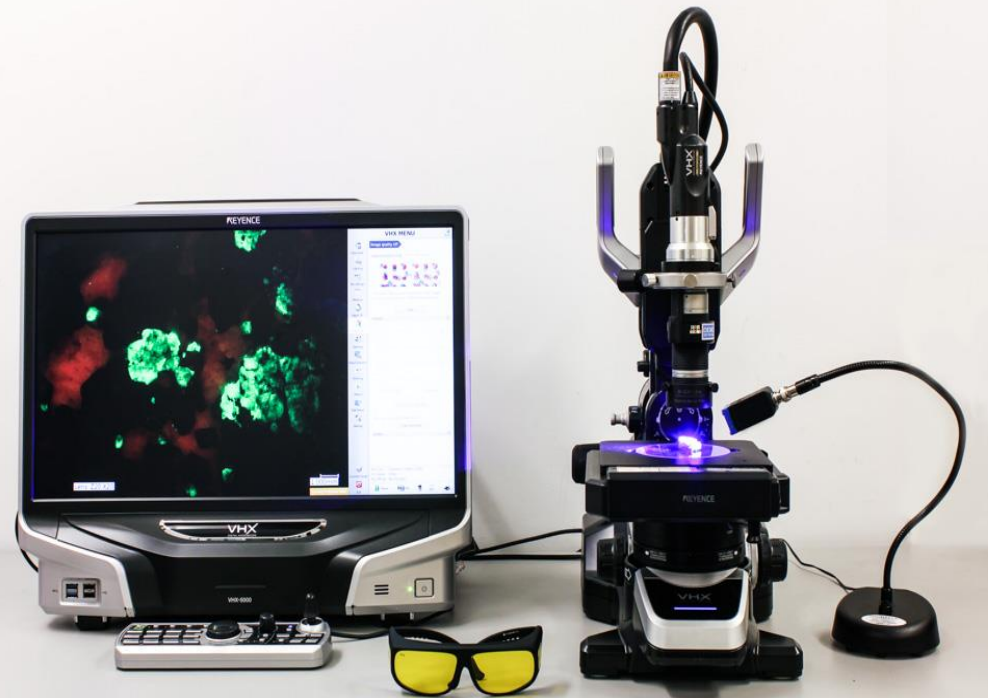
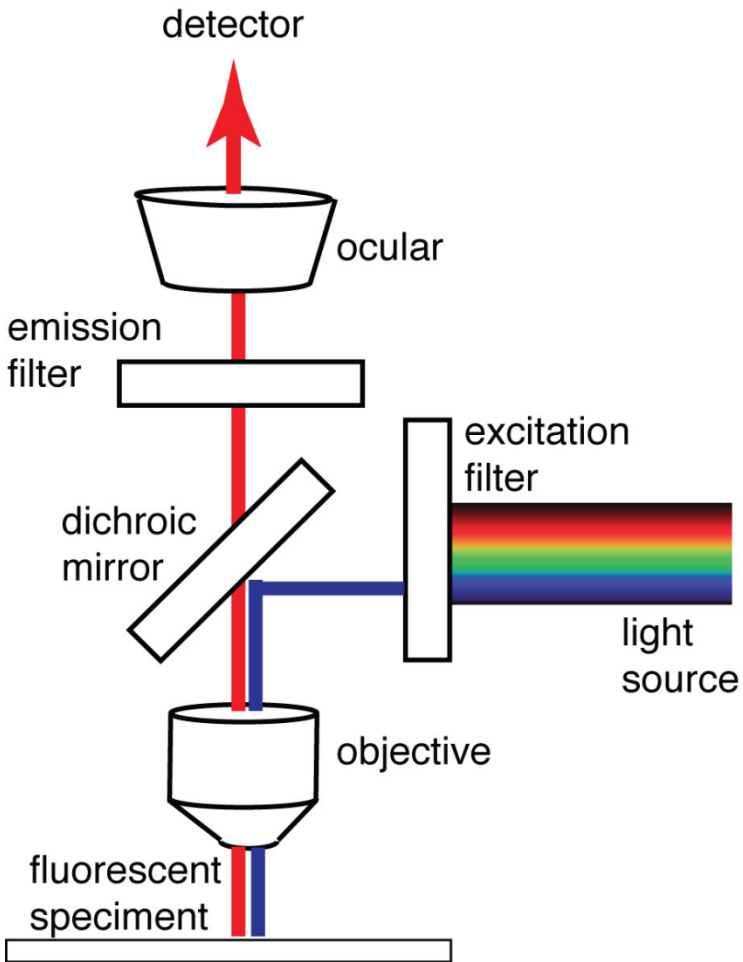
- ◎ Ο ανοσοφθορισμός χρησιμοποιείται για
  - Ανίχνευση **παθογόνων** σε κλινικό υλικό.
  - Ποσοτικοποίηση **αντισωμάτων**
  - Εντόπιση **αντιγόνων** σε κύτταρα
  - Ταυτοποίηση **διαφορετικού τύπου κυττάρων**.

**Ανίχνευση άγνωστου αντιγόνου στους  
ιστούς**

# Ανοσοφθορισμός

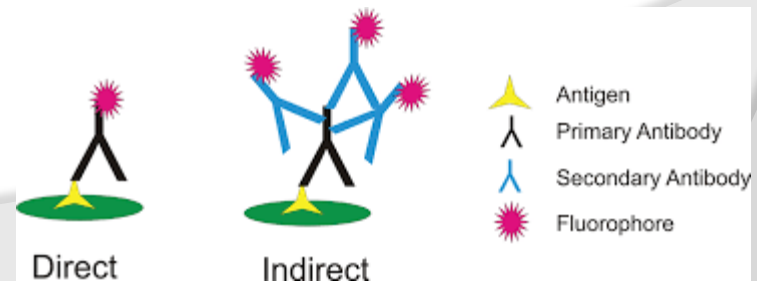
- ⊙ Είναι η εντόπιση **Ag ή Ab** με ειδικό Ab σημασμένο με φθοριόχρωμα
- ⊙ **Φθοριοχρώματα:** ουσίες που όταν ακτινοβολούνται με φως μικρού μήκους κύματος (π.χ. αόρατη υπεριώδης ακτινοβολία) εκπέμπουν **ορατό φως** μεγαλύτερου μήκους κύματος
  - Φθορίζουσες χρωστικές: φλουορεσίνη, η ροδαμίνη κ.α.
- ⊙ Η τεχνική του ανοσοφθορισμού εφαρμόζεται με 2 μεθόδους :
  - άμεσο
  - έμμεσο

# Μικροσκόπιο φθορισμού

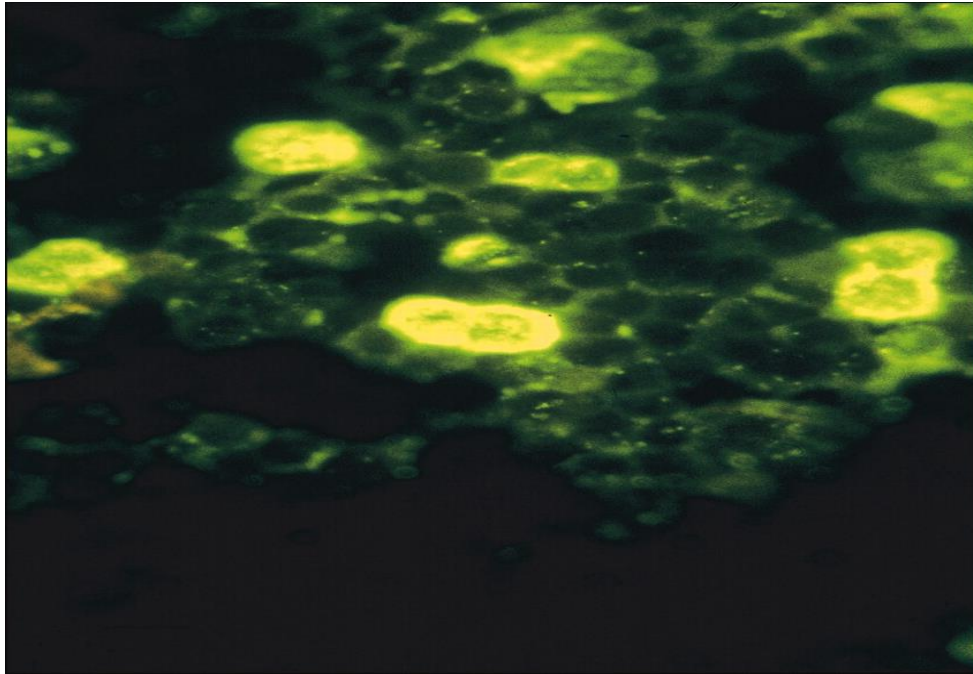


# Άμεση μέθοδος (Direct Immunofluorescence)

- ◎ Το **σημασμένο** ειδικό Ab τοποθετείται πάνω στο παρασκεύασμα που περιέχει το ομόλογο Ag
  - Δημιουργείται **φθορίζον σύμπλεγμα**
- ◎ Αναζήτηση ή ταυτοποίηση των μικροβίων στο κλινικό δείγμα ή στην καλλιέργεια
  - *Legionella pneumophila* κυρίως σε βρογχικές εκκρίσεις
  - *C.trachomatis*,
  - HSV

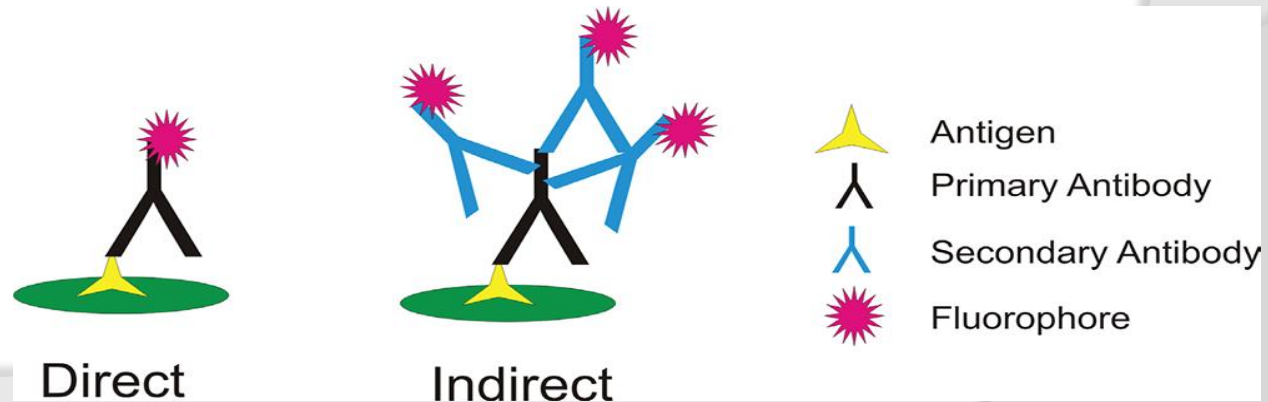


# Rapid diagnosis of Respiratory Syncytial Virus Infection by immunofluorescence of respiratory secretions



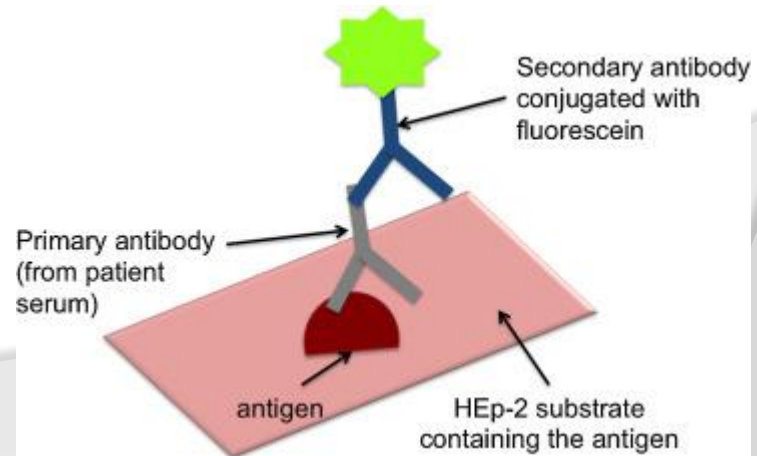
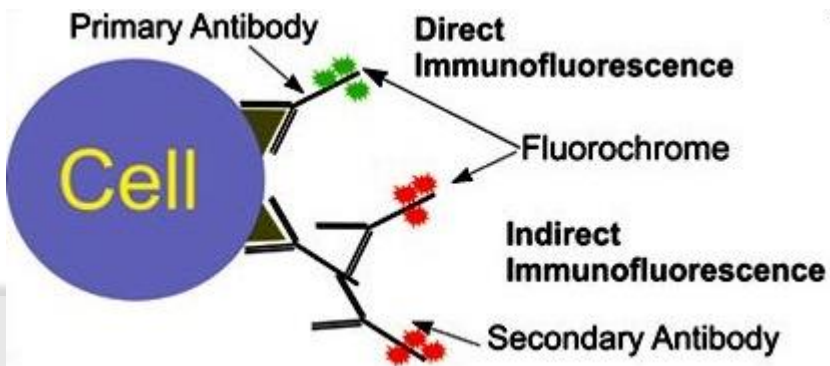
# Έμμεση μέθοδος (Indirect Immunofluorescence)

- Το μη σεσημασμένο Ab (εξεταστέος ορός) τοποθετείται επί του Ag του υποστρώματος
- Η σύνδεση Ag-Ab (που δεν είναι φθορίζον σύμπλεγμα) αποδεικνύεται με την προσθήκη σεσημασμένης με φθοριόχρωμα αντι-σφαιρίνης (δεύτερο αντίσωμα – φθορίζον σύμπλεγμα)
- .
- Χρησιμοποιείται Ab ειδικό για το Ag που θέλουμε να αναγνωρίσουμε



# Έμμεση μέθοδος (Indirect Immunofluorescence)

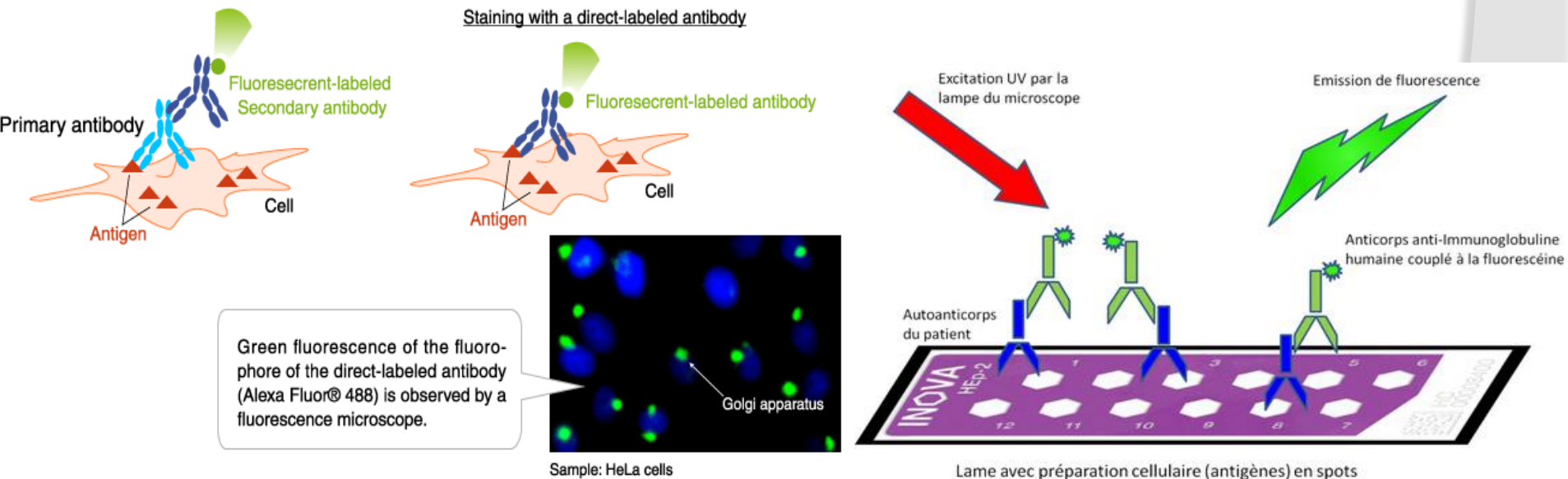
- Η ένωση του Ag με το ομόλογό του Ab που βρίσκεται στον εξεταστέο ορό, γίνεται πάνω στην πλάκα.
- Αν το παρασκεύασμα εξετασθεί στο **μικροσκόπιο φθορισμού**, τα μικρόβια θα φανούν **φωτεινά, λαμπερά**, μέσα σε σκοτεινό οπτικό πεδίο.
- Το αποτέλεσμα αναλόγα της έντασης του φθορισμού, σαν αρνητικό ή θετικό (από 1 έως++++)



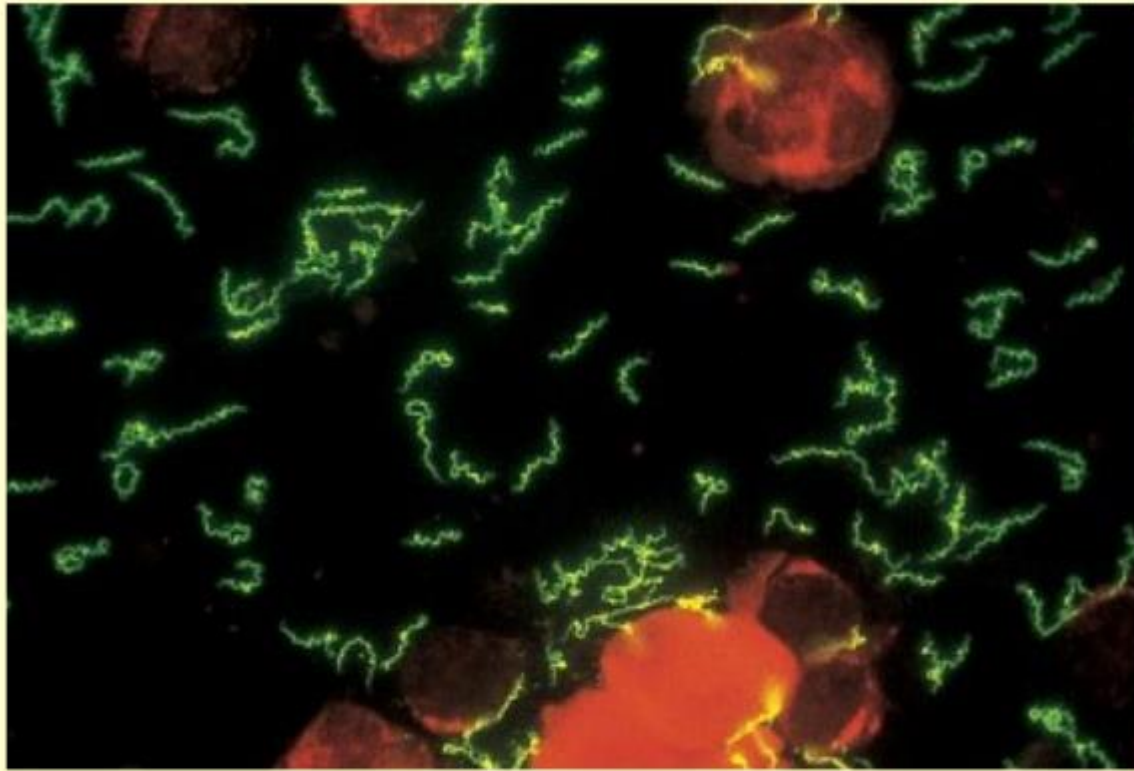


# Έμμεση μέθοδος (Indirect Immunofluorescence)

- Εφαρμογή:
- ορολογική διάγνωση της **συφιλίδος** (FTA και FTA Abs),
- Ab έναντι της ***Legionella pneumophila***,
- Ab έναντι της ***Borrellia burgdorferi***,
- Ab έναντι των **Ρικετσιών**,
- Ab έναντι της **Leishmania**,
- Ab έναντι του **Εχινοκόκκου**,
- Ab έναντι του **Τοξοπλάσματος** και άλλων μικροοργανισμών.

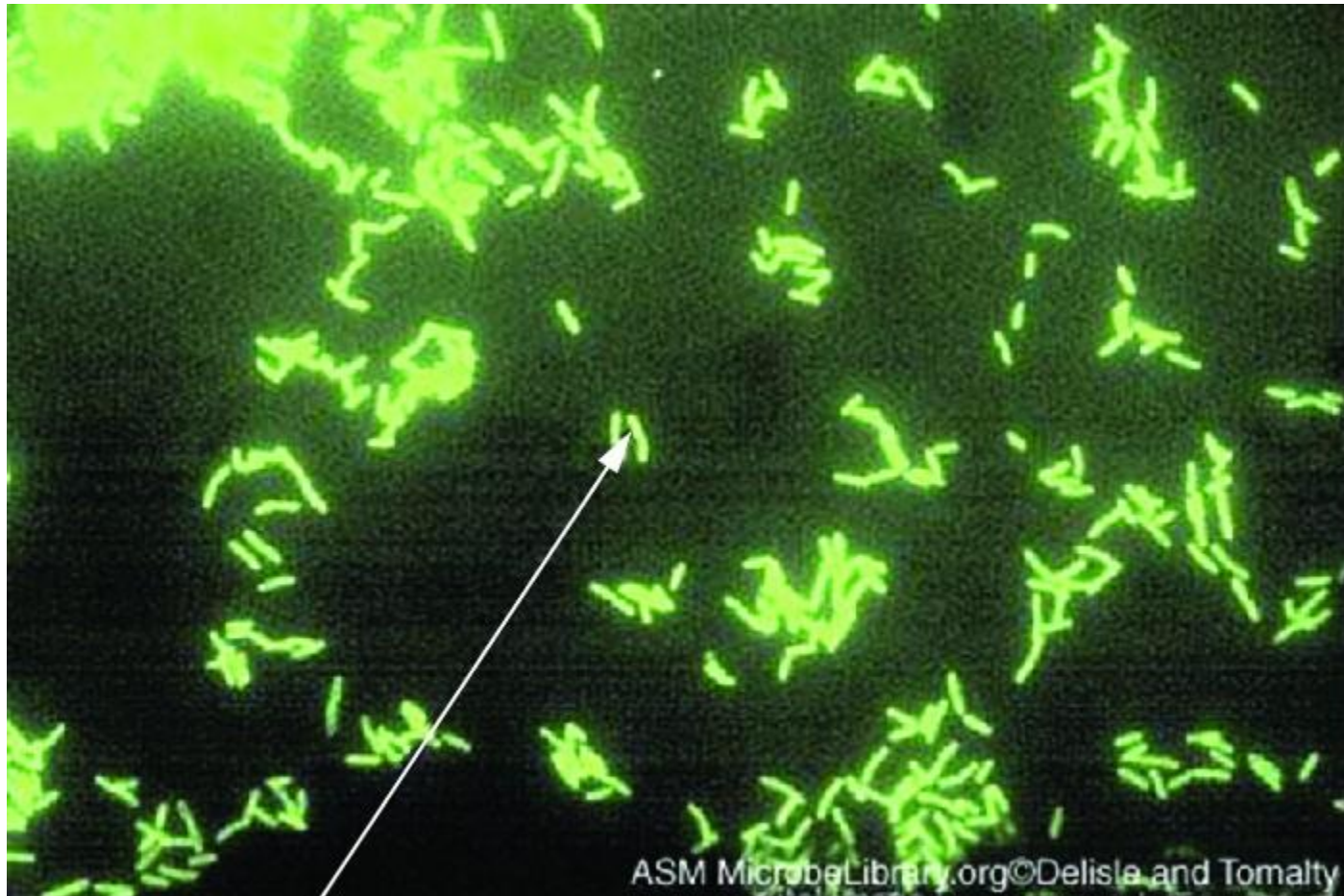


# *Treponema pallidum*-ανοσοφθορισμός



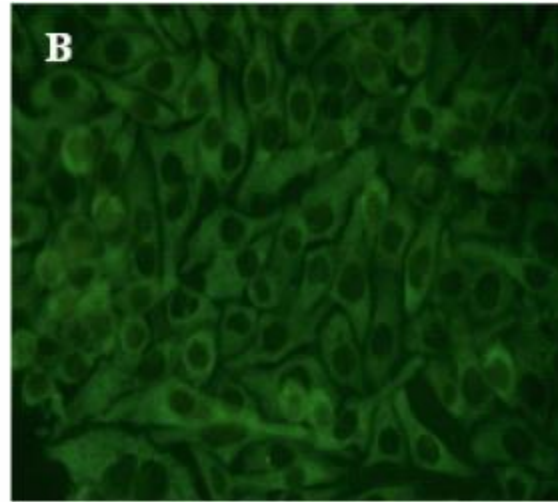
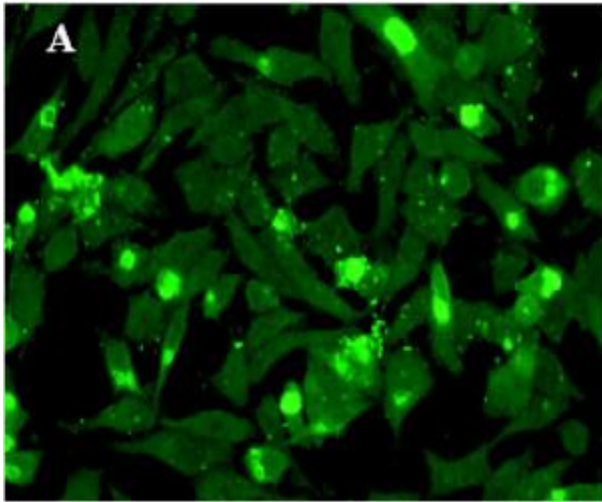
*T. pallidum* in the direct fluorescent antibody test

# *Legionella pneumophila*-ανοσοφθορισμός

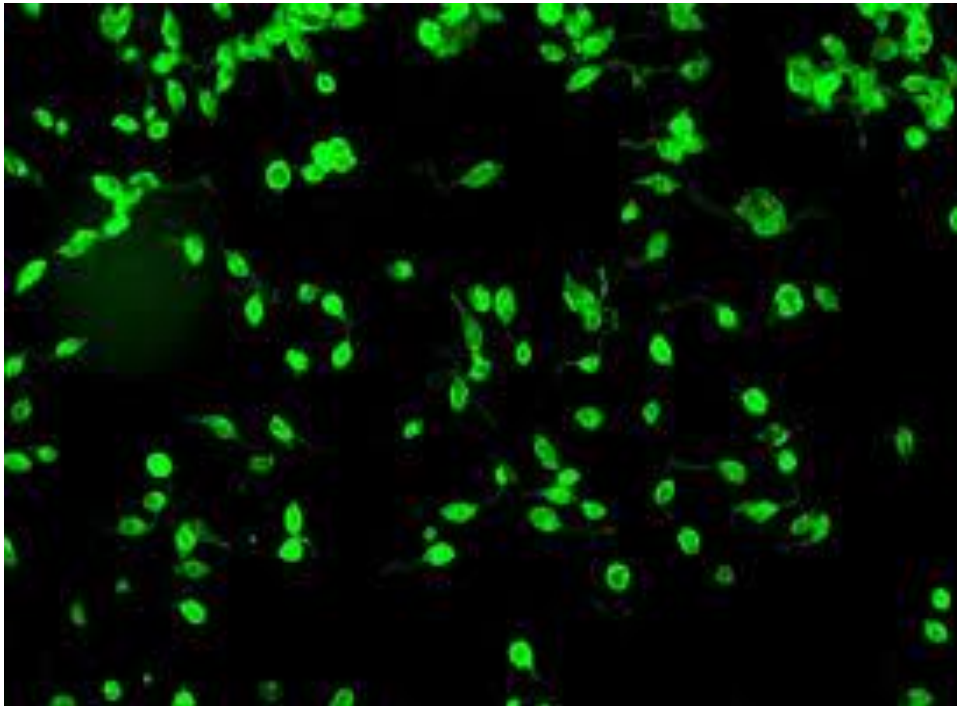


Fluorecein-labeled antibody attached to *Legionella* bacilli

# *Chlamydia trachomatis*-ανοσοφθορισμός



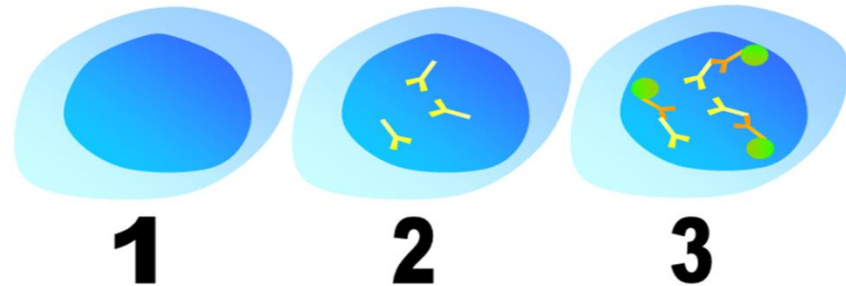
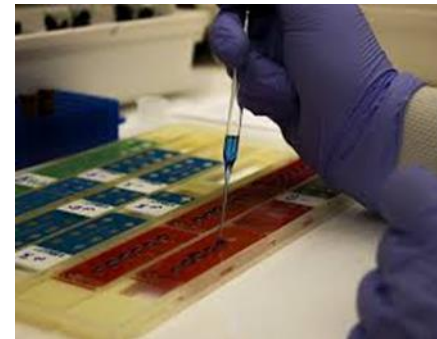
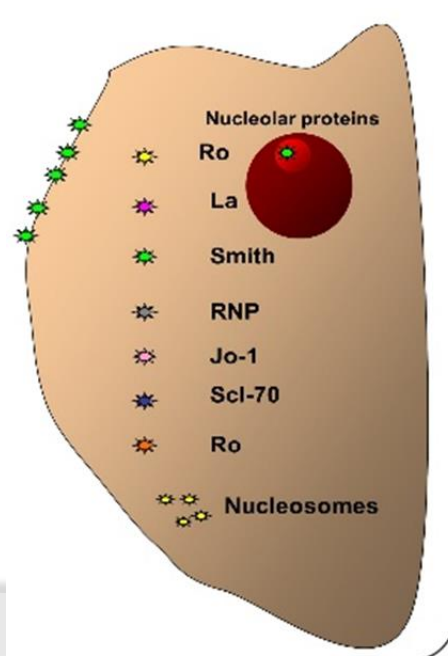
# Leishmania-IFA



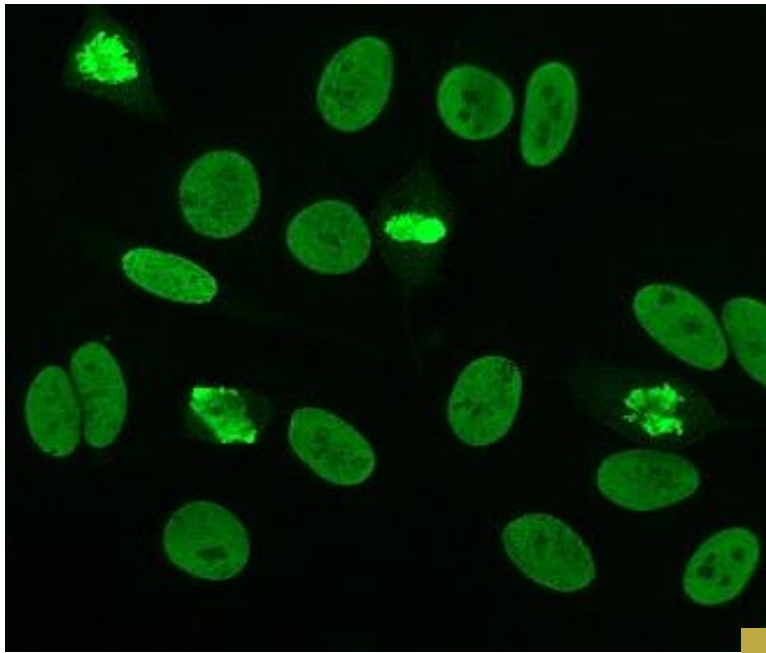
# Αυτοάνοσα νοσήματα

- ◎ Κύρια κλινική εφαρμογή του έμμεσου ανοσοφθορισμού

## Ανίχνευση AntiNuclear antigen Antibodies - ANA TEST



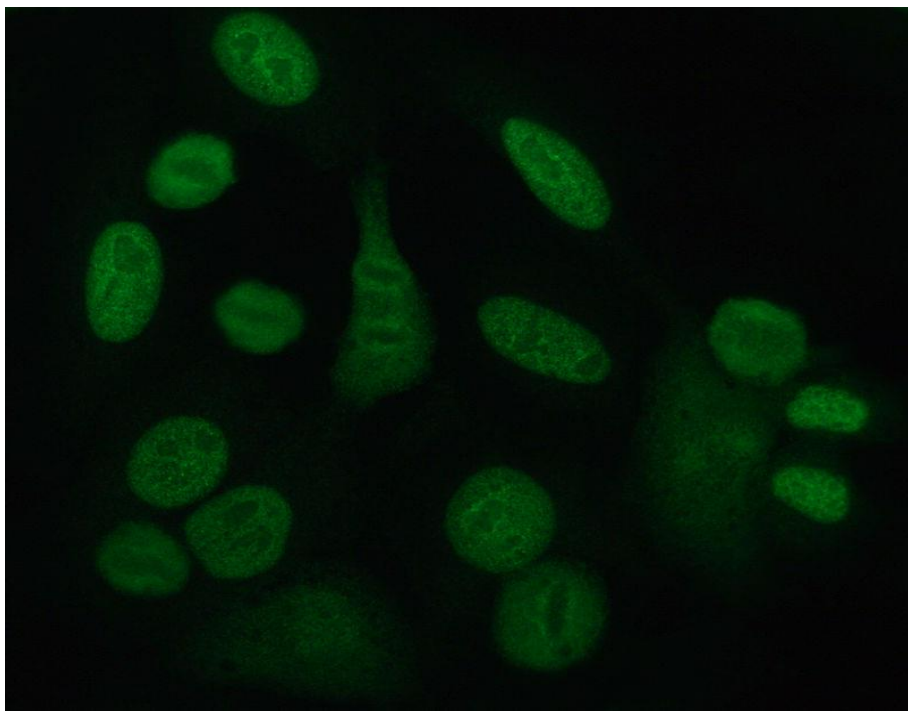
# Homogeneous immunofluorescence staining pattern



(Homogeneous)

- Σταθερή χρώση πυρήνα
- Πυρηνικά αντιγόνα: dsDNA, ssDNA, Histones
- Σχέση ασθενειών: Υψηλός τίτλος είναι ενδεικτικός SLE, χαμηλότερος τίτλος είναι ενδεικτικός SLE ή άλλης νόσου του συνδετικού ιστού

# Speckled Immunofluorescence staining

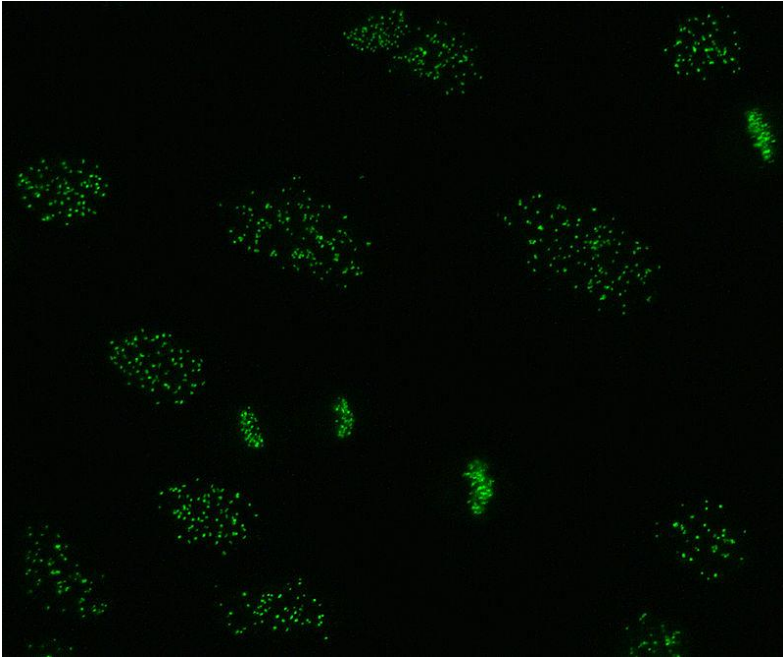


## Στικτός φθορισμός (Speckled)

- Ανομοιογενής και κοκκιώδης φθορισμός του πυρήνα, χωρίς φθορισμό των μιτωτικών κυττάρων
- Πυρηνικά αντιγόνα: Sm, RNP, SS-A, SS-B, Scl-70 και άλλα αντιγόνα/αντισώματα αχαρακτήριστα έως τώρα
- Υψηλός τίτλος είναι ενδεικτικός SLE (Sm αντισώματα), νόσο του συνδετικού ιστού (RNP αντισώματα), σκληρόδερμα (Scl-70 αντισώματα), ή σύνδρομο Sjogren' s (SS-B αντισώματα). Χαμηλότερος τίτλος είναι ενδεικτικός άλλης νόσου του συνδετικού ιστού



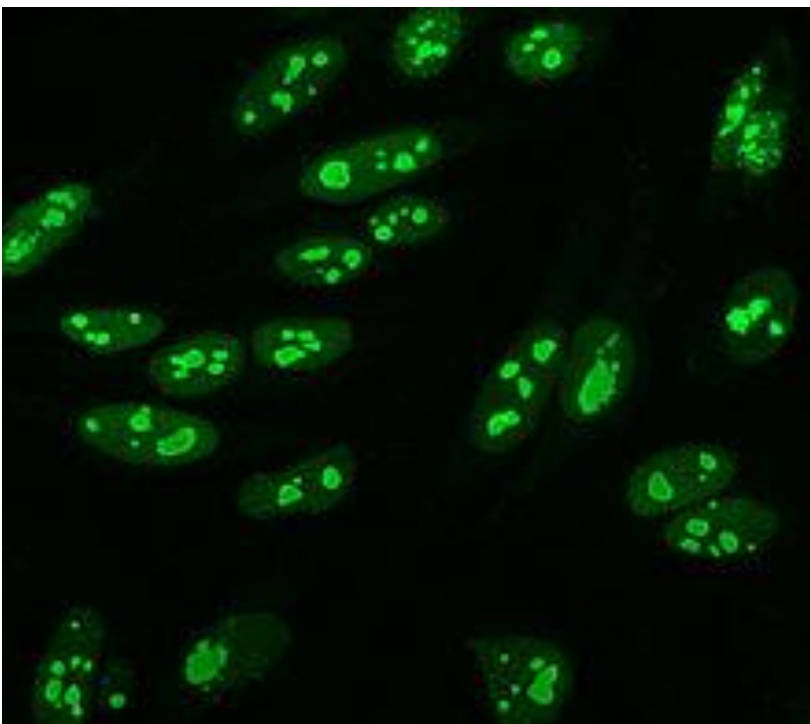
# Immunofluorescence staining pattern of anti-centromere antibodies



## Φθορισμός κεντρομεριδίου (Centromere)

- Ξεχωριστός στικτός τύπος. Παρατηρούνται κοκκία περισσότερα των 46
- Πυρηνικά αντιγόνα: Χρωματόσωμα κεντρομεριδίου
- Σχέση ασθενειών: Υψηλή σχέση με το σύνδρομο CREST (Calcinosis, Raynaud' s syndrome, Esophageal dysmotility, Sclerodactyly, Teleangiectasia)

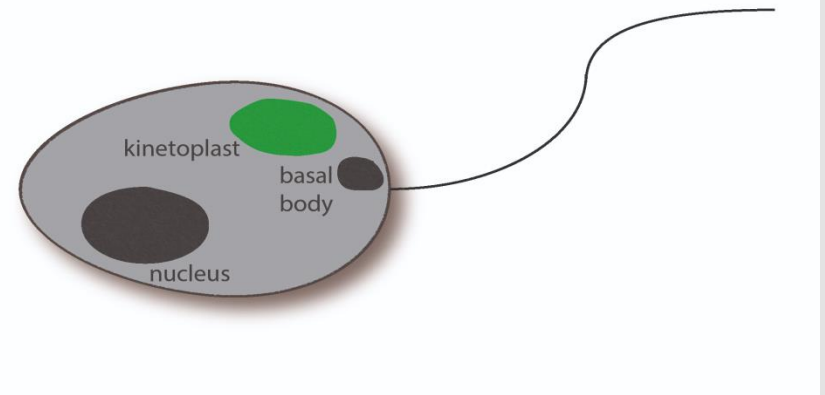
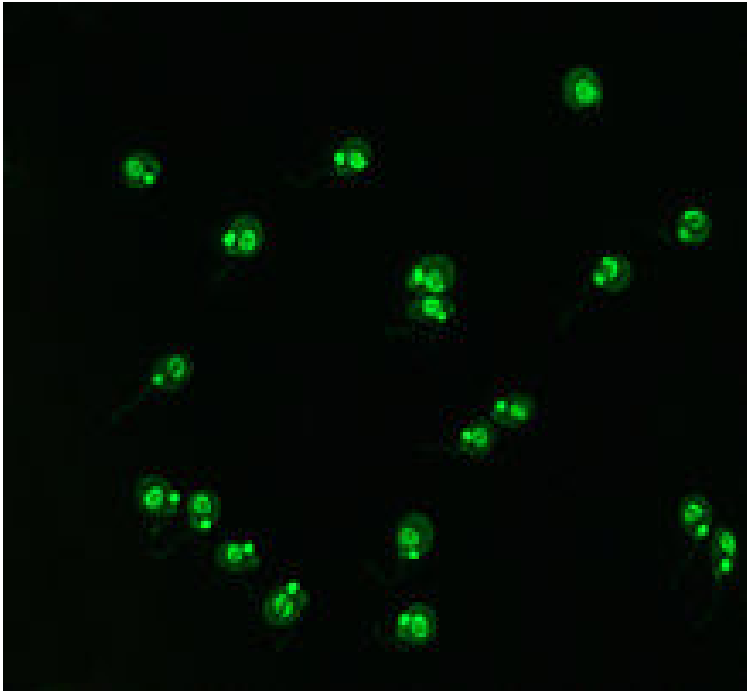
# Nucleolar staining pattern of ANAs



## Φθορισμός πυρηνιδίου (Nucleolar)

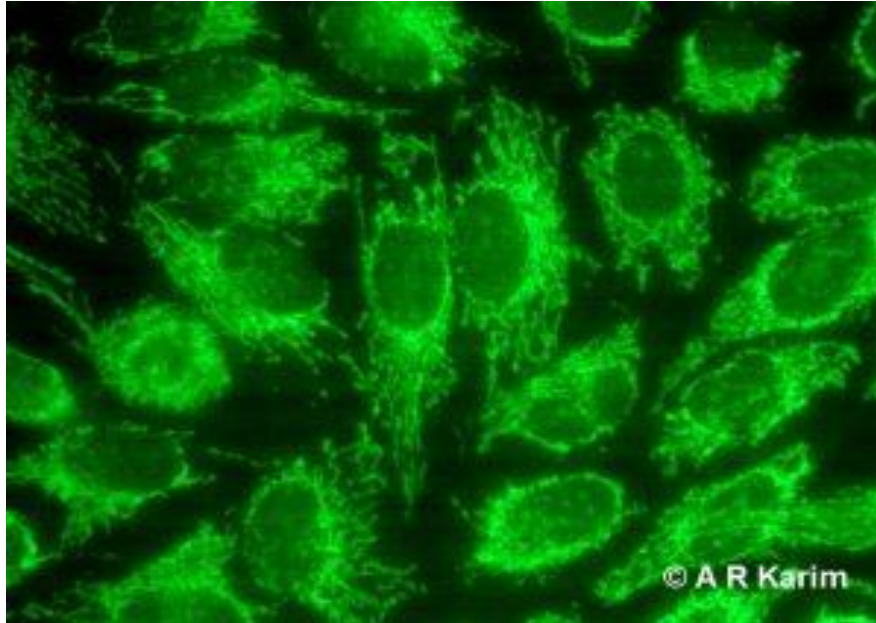
- Φθορισμός μεγάλων κοκκίων του πυρήνα, λιγότερα των 6 ανά κύτταρο, με ή χωρίς κηλίδες
- Πυρηνικά αντιγόνα: 4-6S RNA, και άλλα άγνωστα πυρηνικά αντιγόνα
- Σχέση ασθενειών: Υψηλός τίτλος εμφανίζεται σε σύνδρομο Sjogren' s και σκληρόδερμα

# Immunofluorescence staining pattern of anti-dsDNA antibodies



- ⦿ Υπόστρωμα *C. luciliae*, μονοκυττάριο πρώτιστο.
- ⦿ Ο κινετοπλάστης είναι ένα μεγάλο μιτοχόνδριο με πολύ dsDNA

# Anti-Mitochondrial antibodies



## Μιτοχονδριακός φθορισμός (Mitochondrial)

- Λαμπερός φθορισμός του κυτταροπλάσματος με ασθενή την περιοχή του πυρήνα
- Πυρηνικά αντιγόνα: Διάφοροι τύποι μιτοχονδριακών αντιγόνων
- Σχέση ασθενειών: Υψηλός τίτλος δείχνει πρωτοπαθή χολική κίρρωση