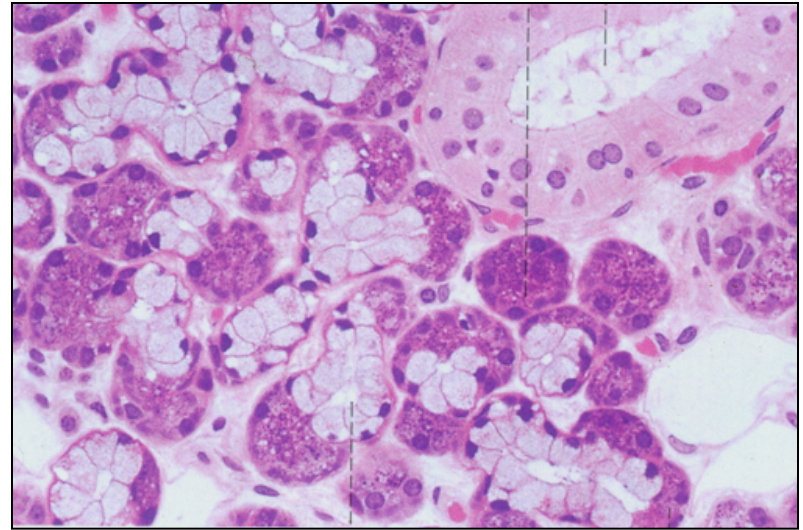


# Επιθήλιο



Υπατία Δούση-Αναγνωστοπούλου, MD PhD  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια,  
Εργαστήριο Ιστολογίας Εμβρυολογίας

# Γνώση

Πληροφορίες

ή

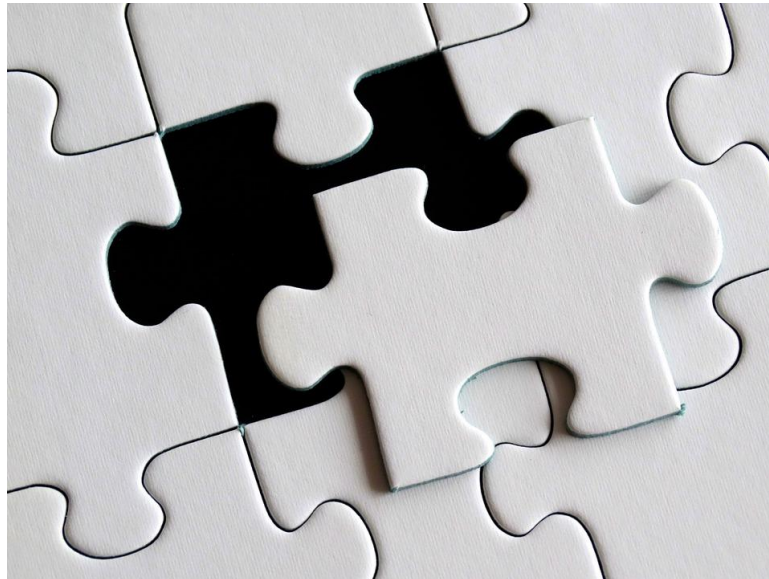
??????

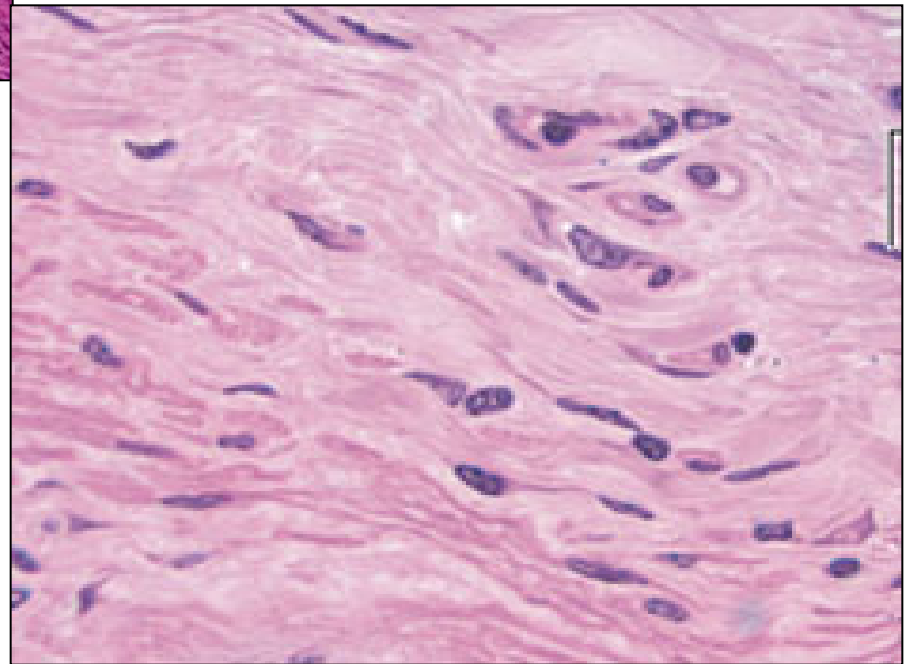
# Ποιό είναι το ζητούμενο στα μαθήματα ;

- Να βγάξετε νόημα από την πληροφορία
- Να διακρίνετε τι είναι σημαντικό και τι ασήμαντο
- Να μπορείτε να συνδυάσετε πολλές επιμέρους πληροφορίες για να φτιάξετε μια ευρύτερη εικόνα

# Ώστε .....

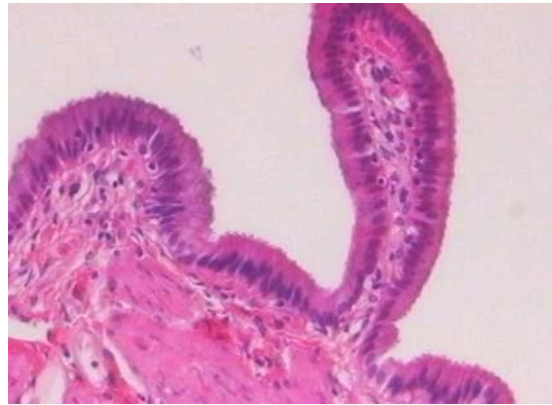
- Πολλές επιμέρους εικόνες,
- κριτική σκέψη,
- συνδυαστική σκέψη,
- ικανότητα ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ





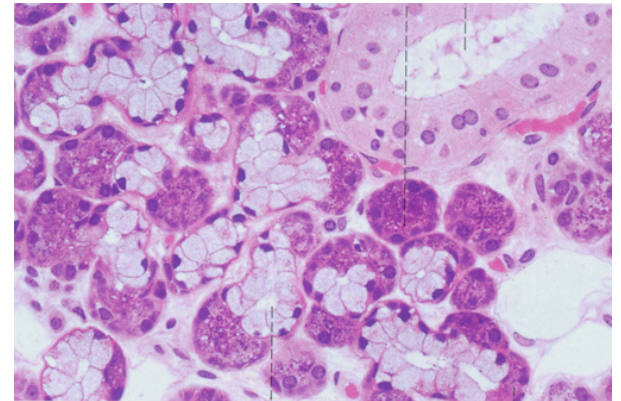
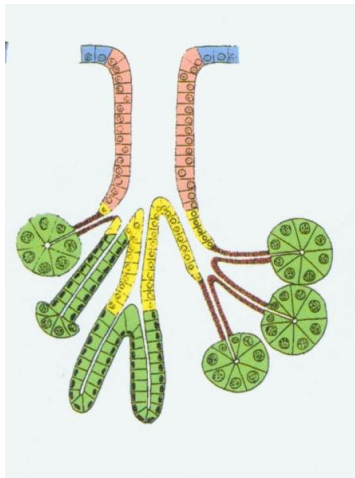
# Επιθήλιο

σύνολο στενά συνδεδεμένων επιθηλιακών κυττάρων,  
που καλύπτουν ή επενδύουν επιφάνειες του σώματος



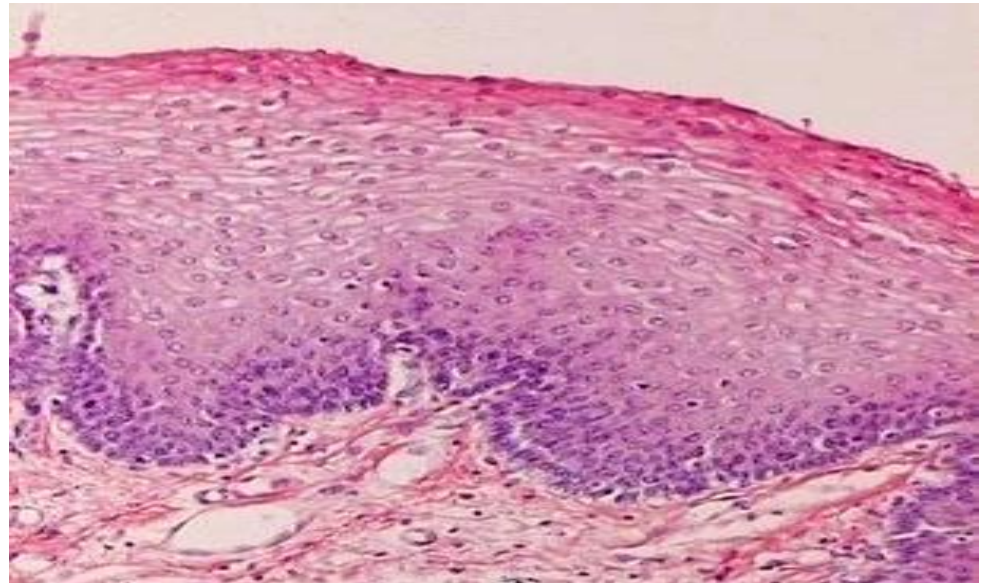
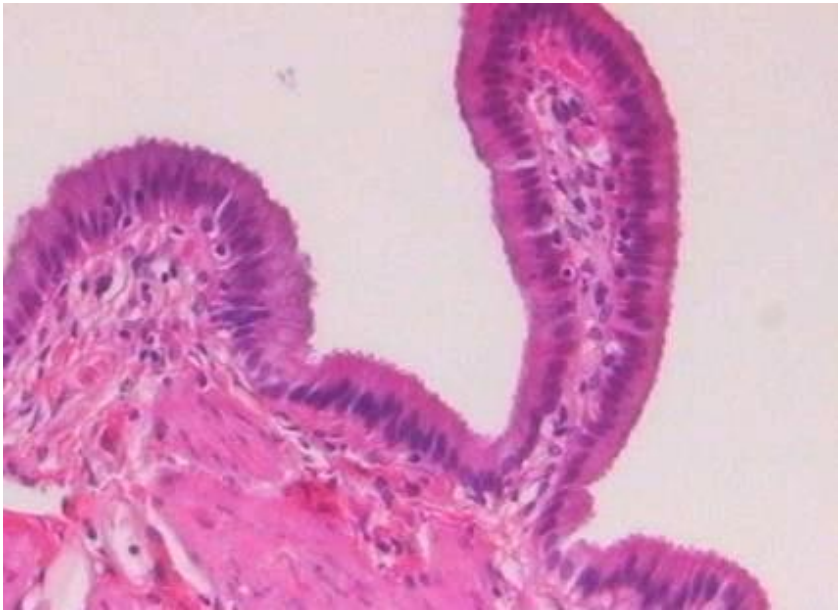
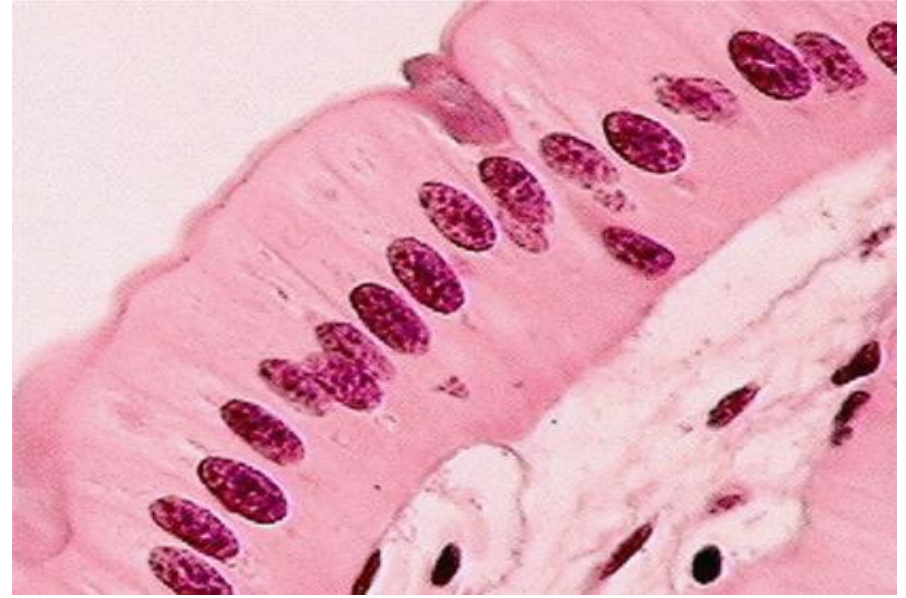
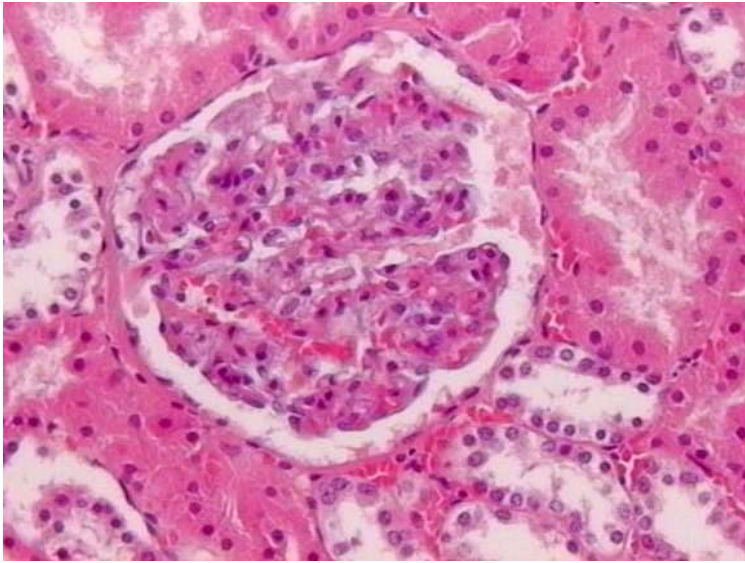
Εκτός :  
Αρθρ. χόνδρου  
Αδαμαντίνης  
προσθ. επιφ. ίριδας

από επιθήλιο σχηματίζονται οι λειτουργικές μονάδες των  
εκκριτικών αδένων



# Λειτουργίες επιθηλίων

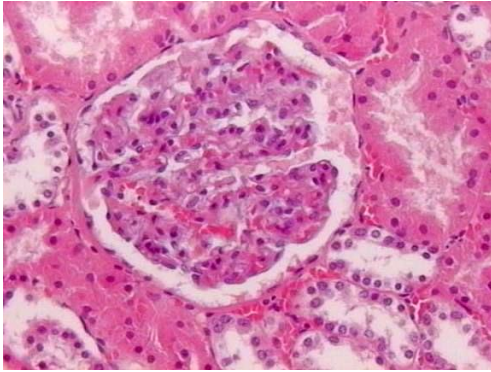
- Προστασία
- Απορρόφηση
- Μεταφορά υλικών στην κυτταρική επιφάνεια :  
κροσσοί,
- Έκκριση
- Απέκκριση
- Ανταλλαγή αερίων
- Διολίσθηση μεταξύ κυτταρικών επιφανειών



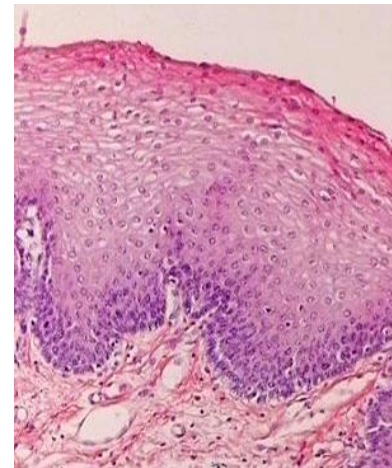
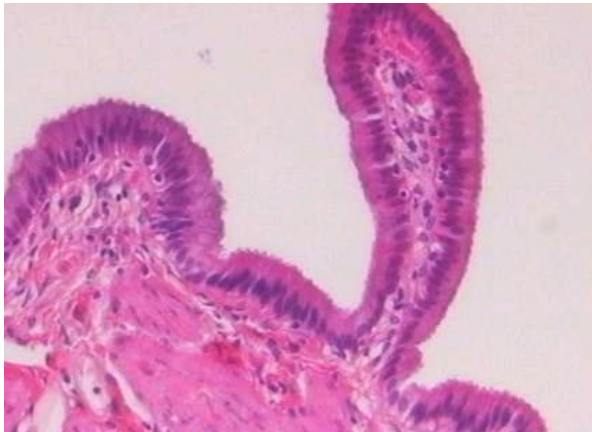


# Ταξινόμηση διαφορετικών τύπων επιθηλίων

## 1. Σχήμα μεμονωμένων κυττάρων



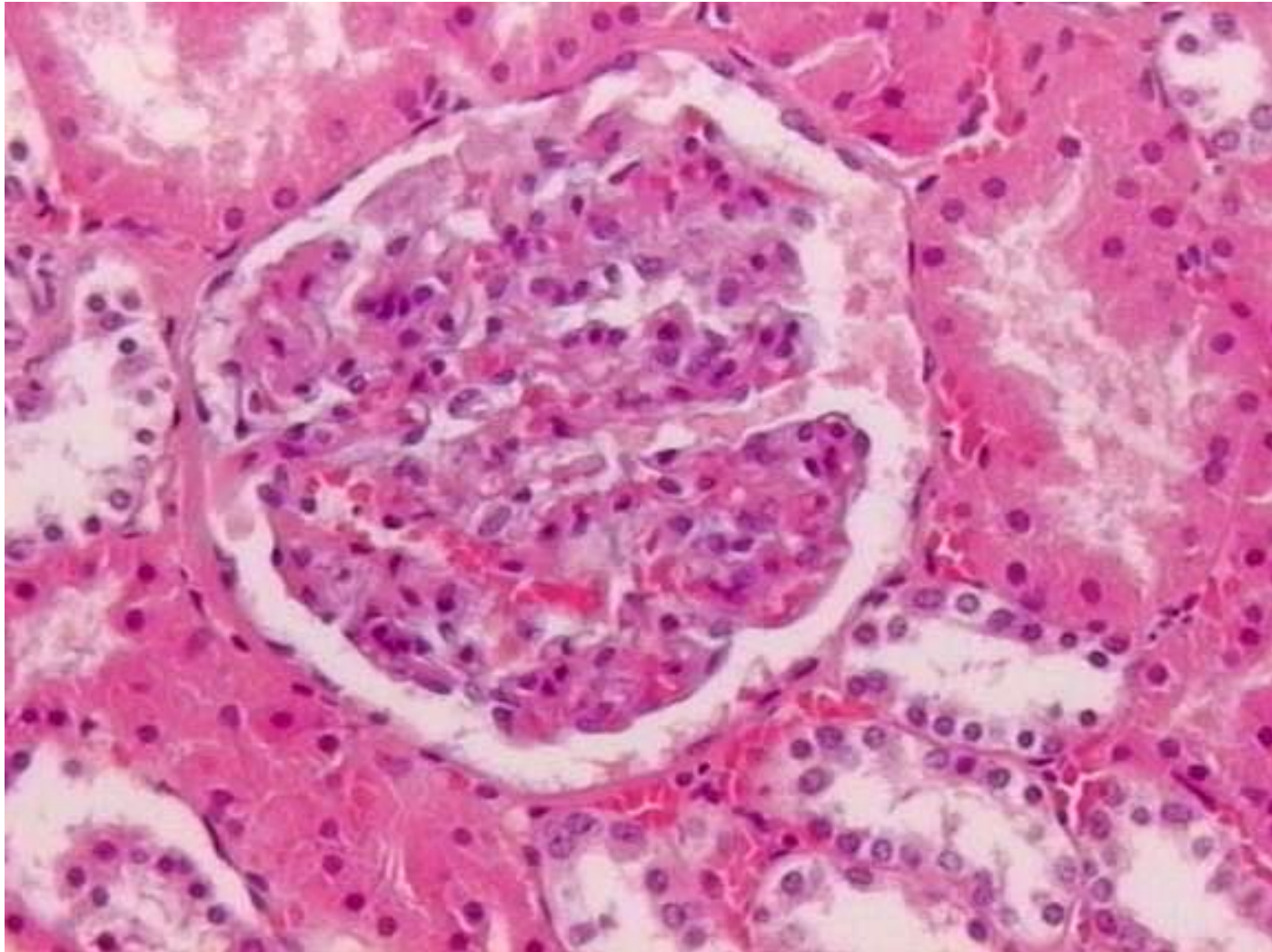
## 2. Διάταξη σε στιβάδες, μία ή περισσότερες



# Μονόστιβα επιθήλια

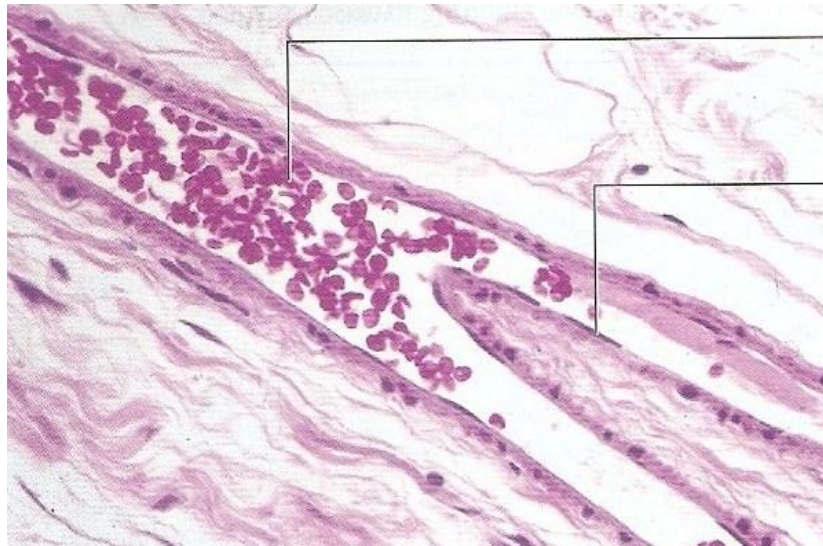
α. Μονόστιβο πλακώδες

Νεφρός, κάψα του Bowman



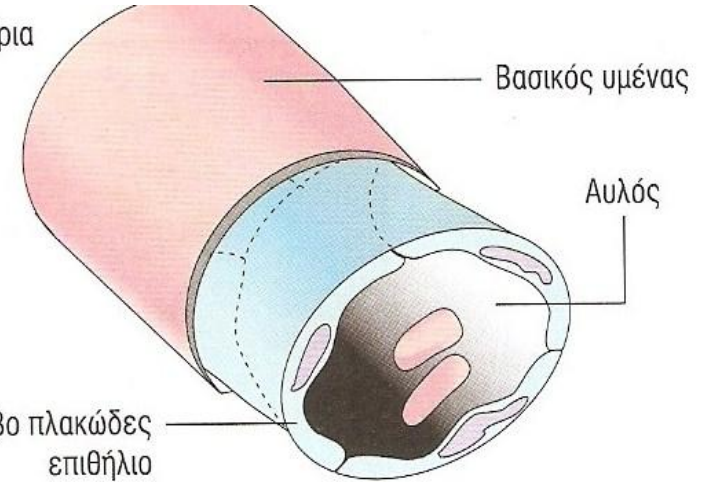
# Μονόστιβα επιθήλια

## α. Μονόστιβο πλακώδες Ενδοθήλιο



Ερυθρά αιμοσφαίρια  
στον αυλό

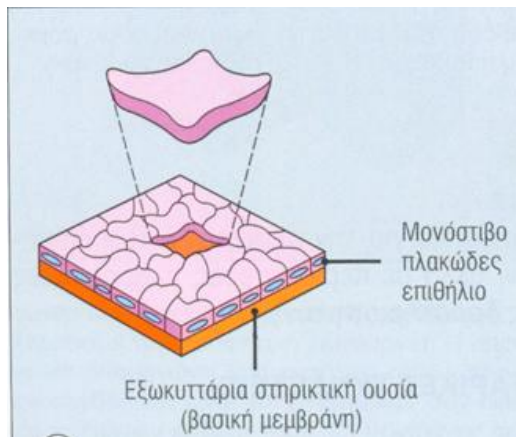
Πεπλατισμένους  
πυρήνας ενός  
ενδοθηλιακού  
κυττάρου



Βασικός υμένας

Αυλός

Μονόστιβο πλακώδες  
επιθήλιο



Μονόστιβο  
πλακώδες  
επιθήλιο

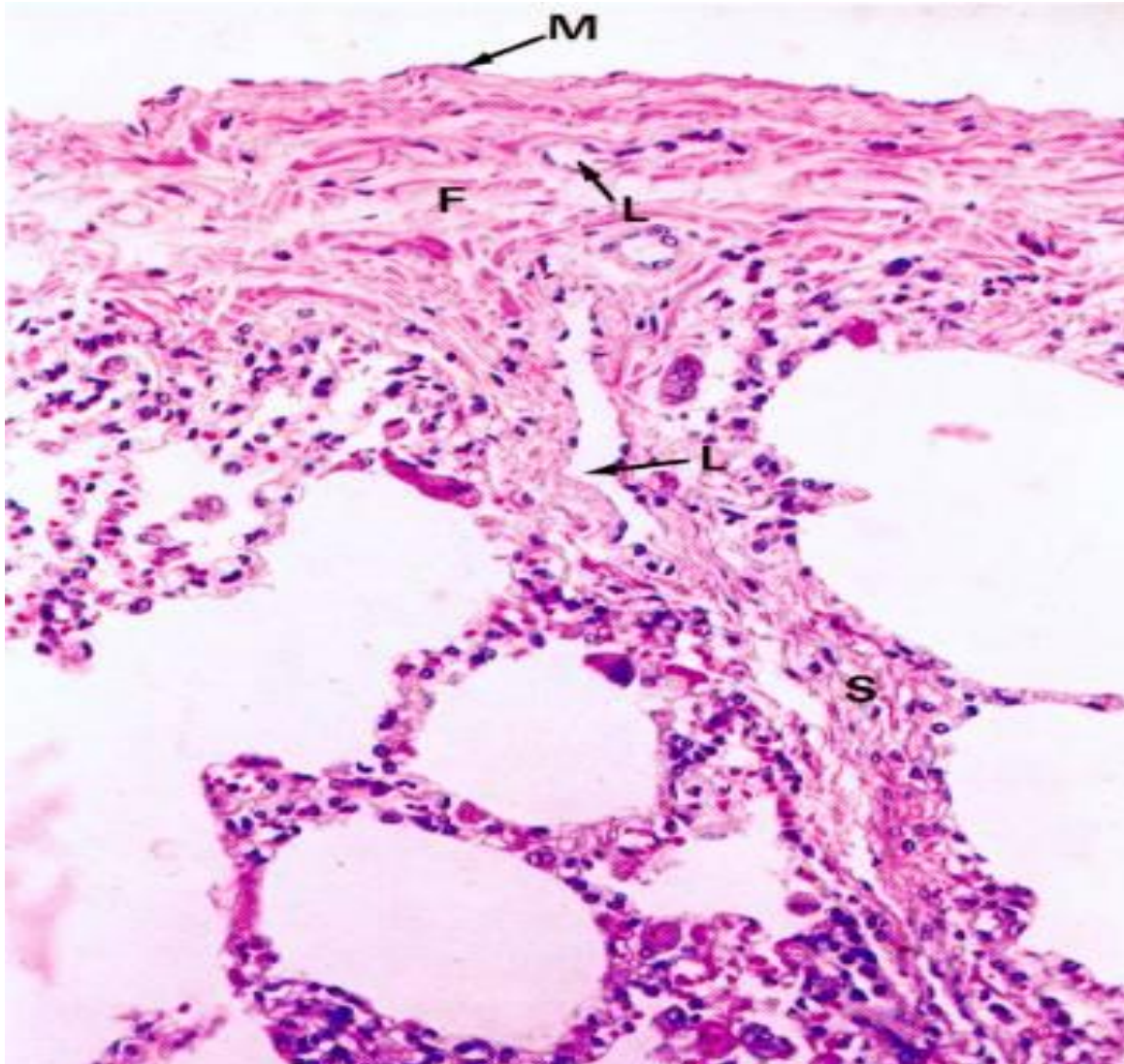
Εξωκυττάρια σπυρική ουσία  
(βασική μεμβράνη)

**Επίπεδα επιθηλιακά κύτταρα  
Πυρήνας πεπλατισμένος,  
κυτταρόπλασμα συνήθως όχι ευδιάκριτο**

# Μονόστιβα επιθήλια

## α. Μονόστιβο πλακώδες

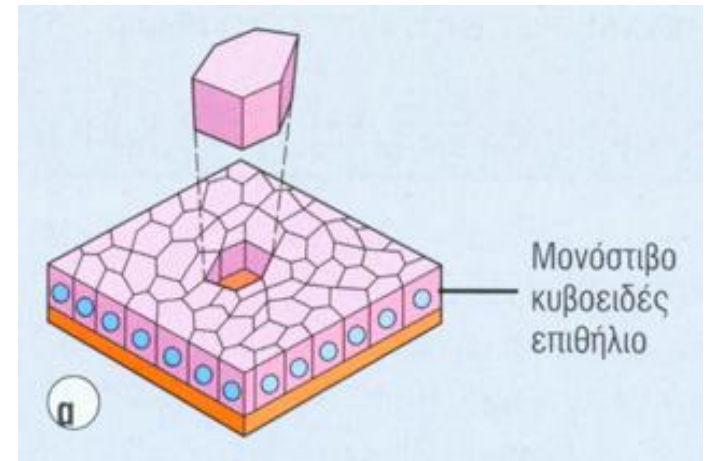
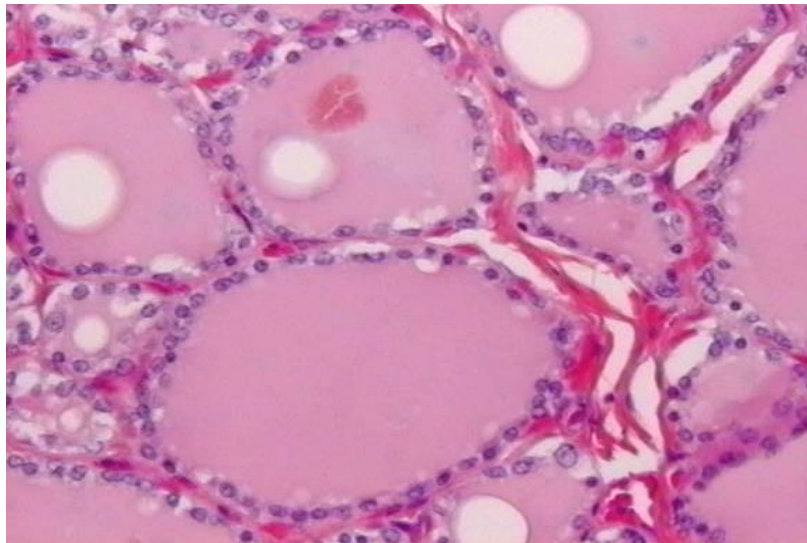
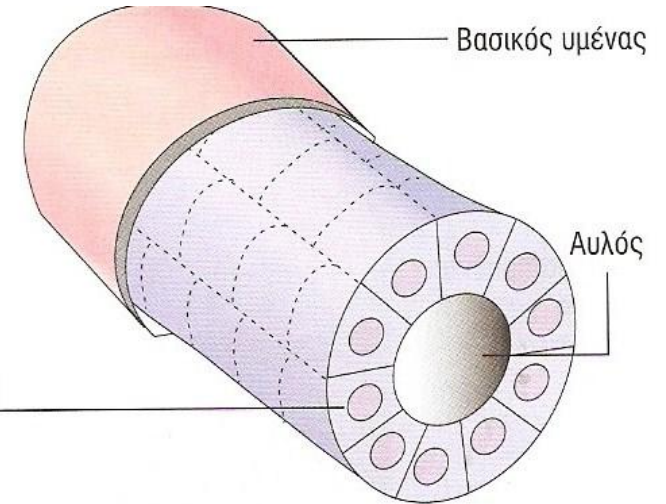
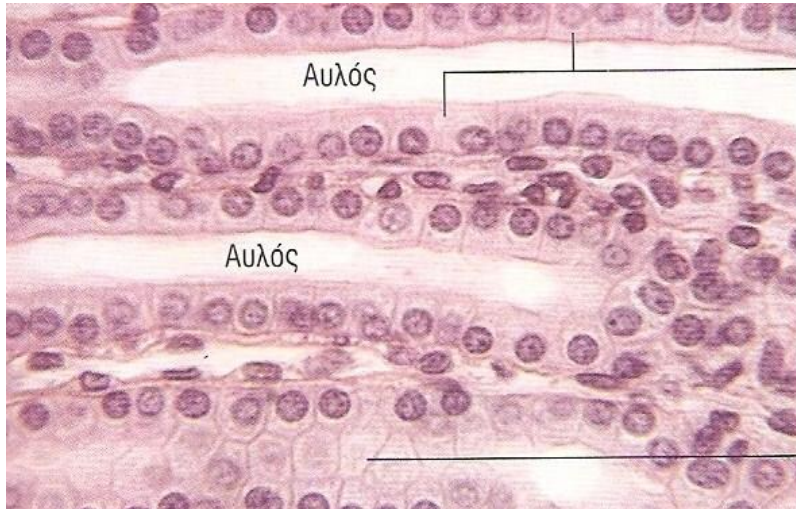
Μεσοθήλιο (περιτόναιο, υπεζωκότας, περικάρδιο)



# Μονόστιβα επιθήλια

## β. Μονόστιβο κυβοειδές

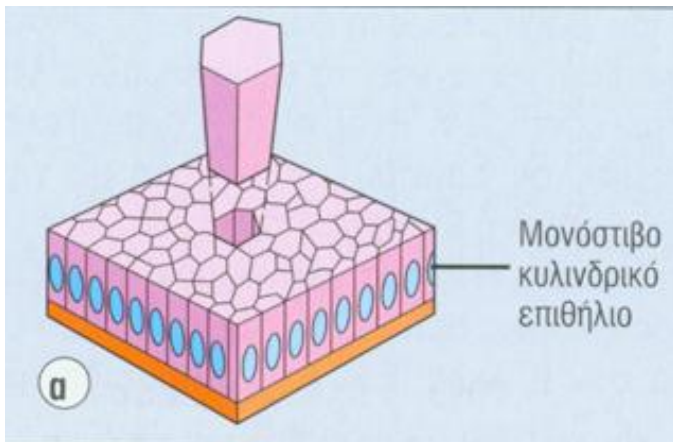
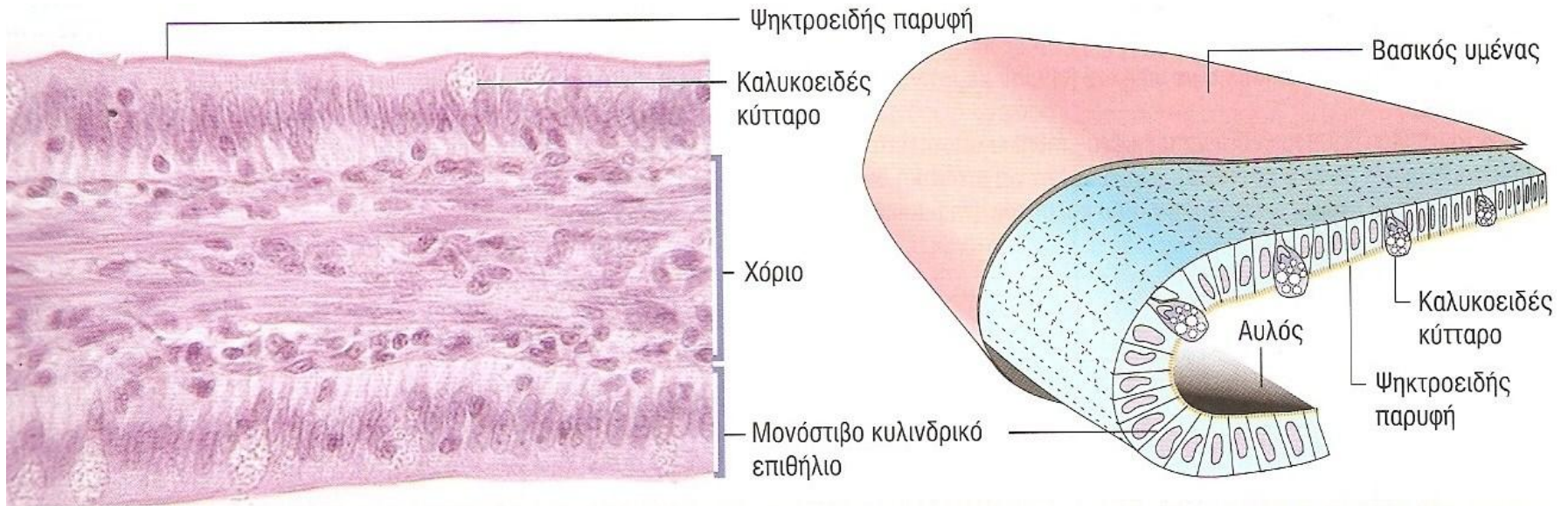
### Νεφρικά σωληνάρια



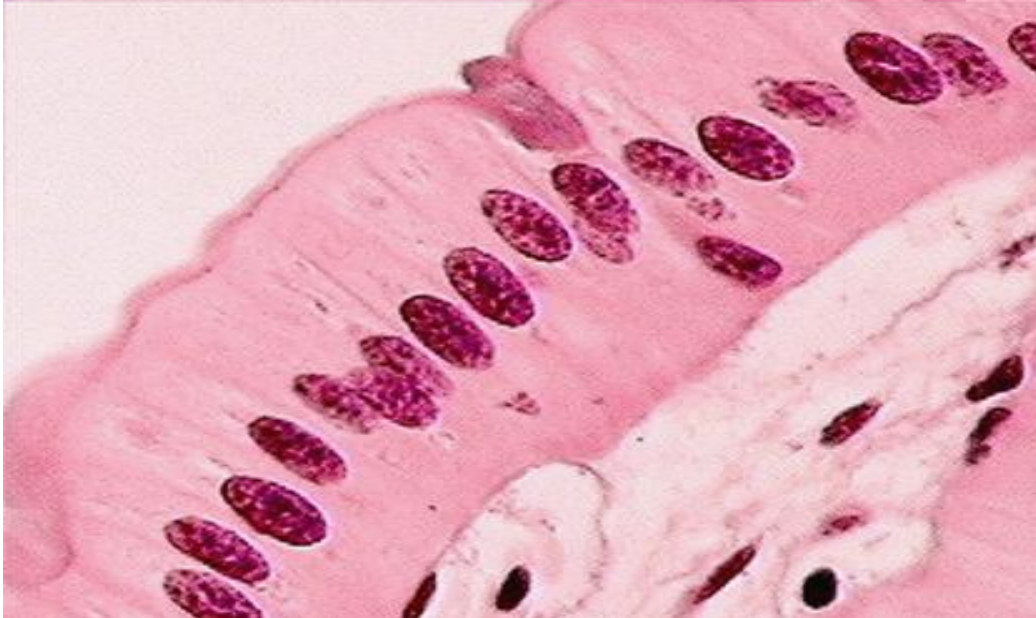
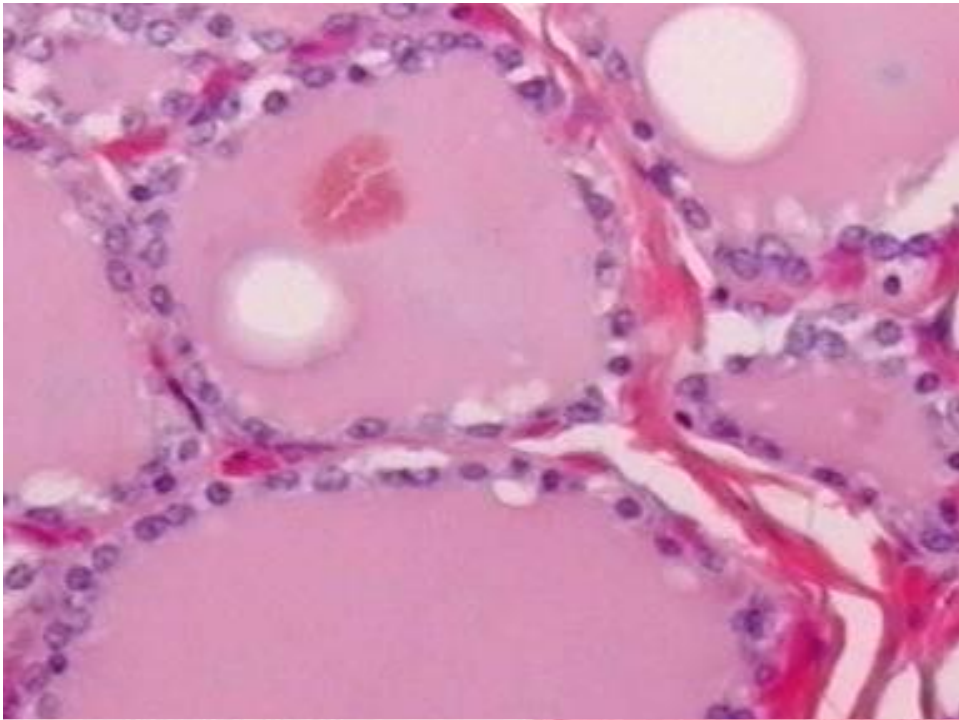
Κύτταρο: Ύψος = Πλάτος = Βάθος

# Μονόστιβα επιθήλια

## γ. Μονόστιβο κυλινδρικό Εντερικό επιθήλιο



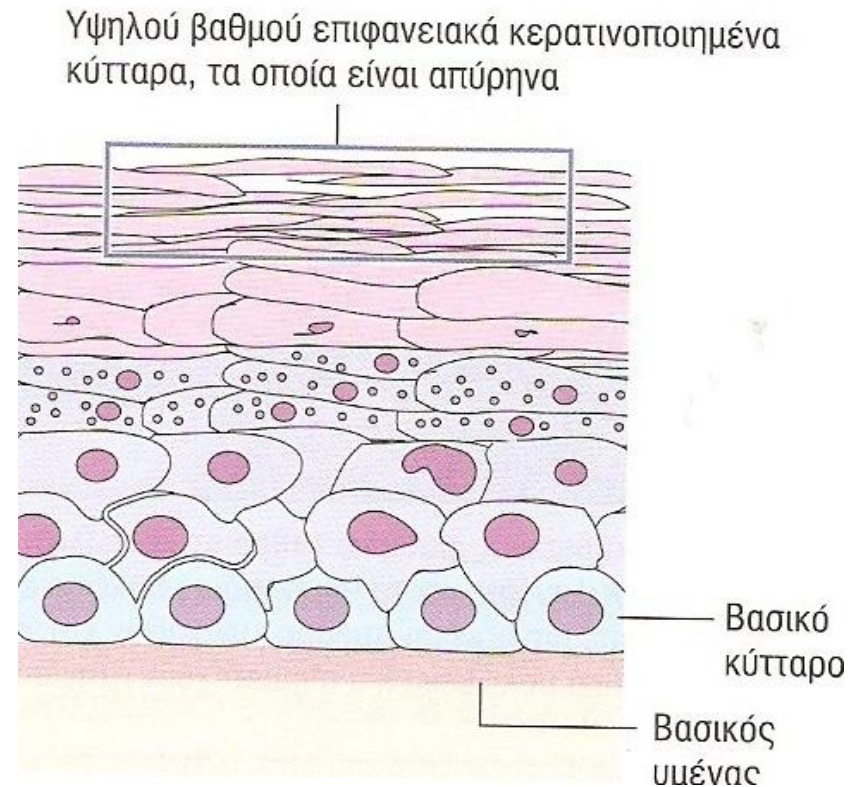
**Κύτταρο: Ύψος > Πλάτος**



- Προστασία
- **Απορρόφηση**
- Μεταφορά υλικών στην κυτταρική επιφάνεια
- **Έκκριση**
- **Απέκκριση**
- **Ανταλλαγή αερίων**
- **Διολίσθηση** μεταξύ κυτταρικών επιφανειών

# Πολύστιβα επιθήλια

β. Πολύστιβο πλακώδες με υψηλού βαθμού  
κερατινοποίηση  
Επιδερμίδα

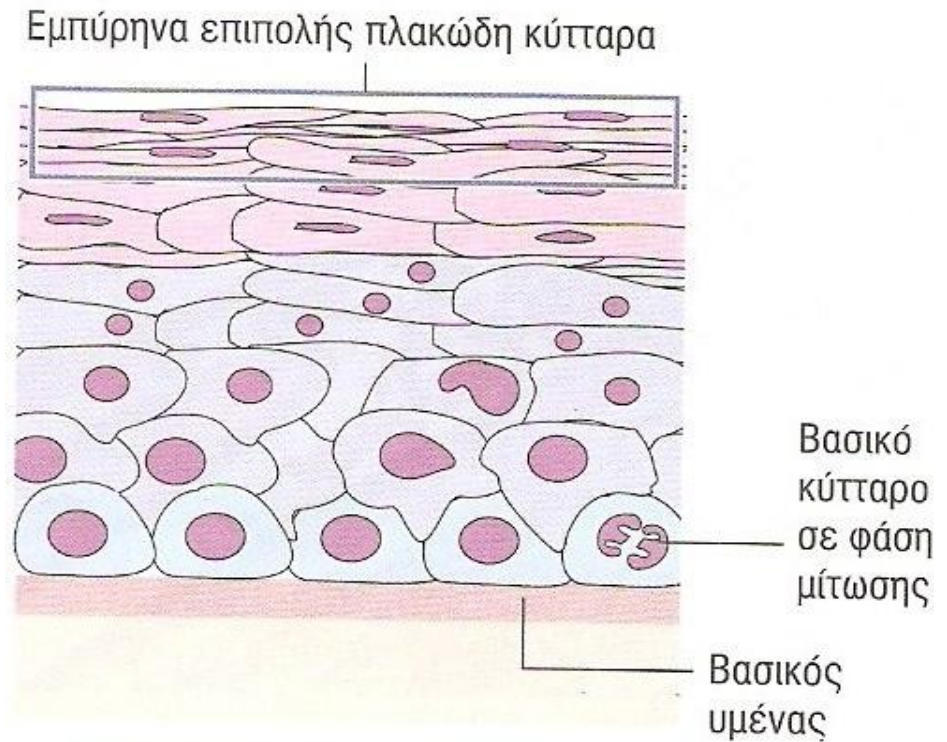
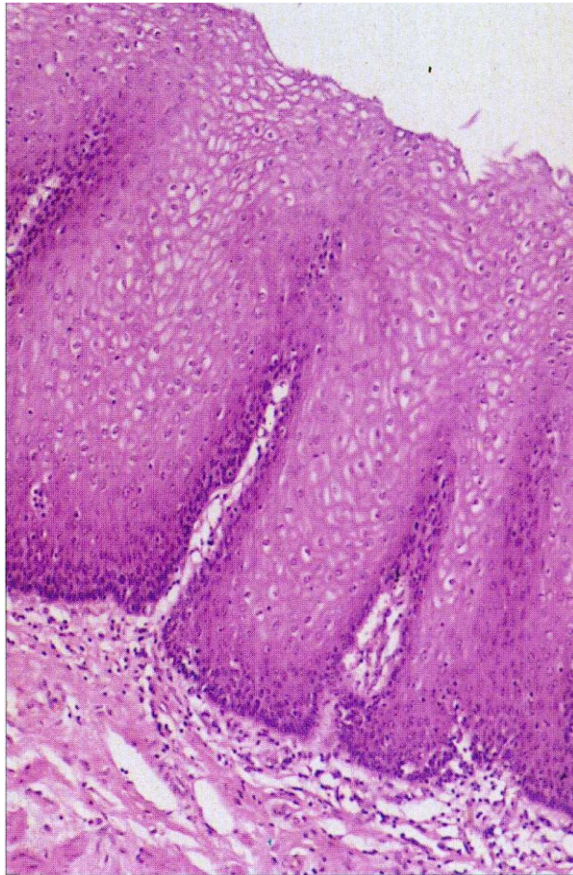


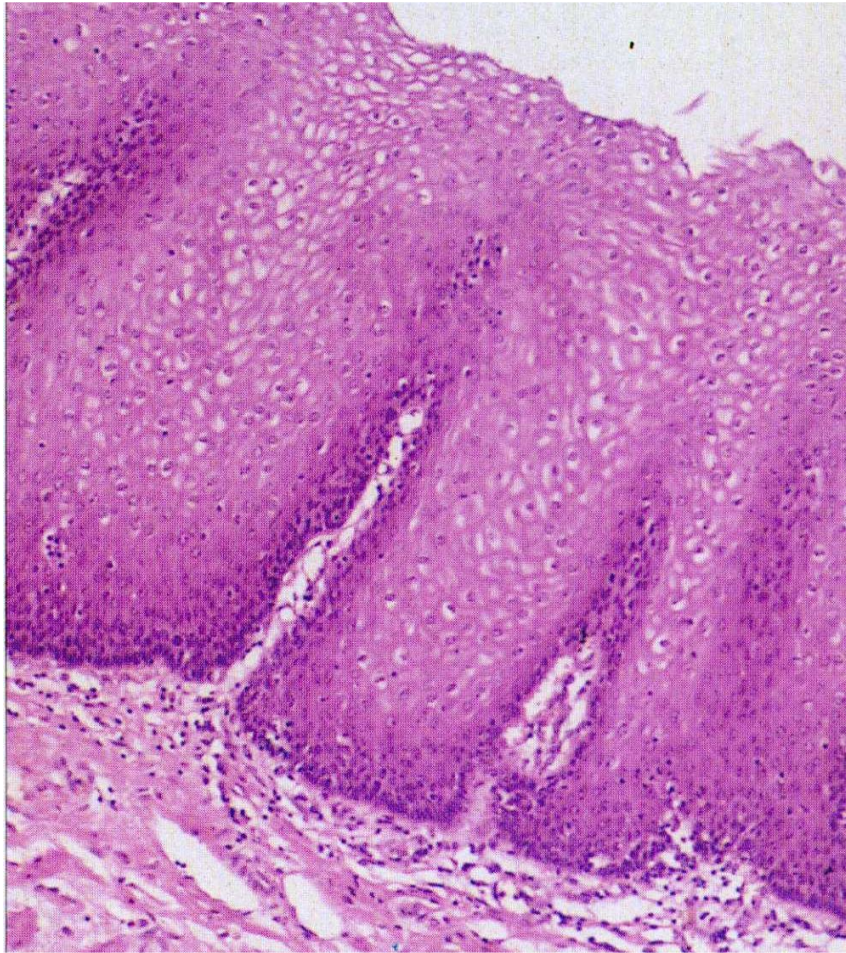


# Πολύστιβα επιθήλια

α. Πολύστιβο πλακώδες με μέτριο βαθμό κερατινοποίησης (μη κερατινοποιημένο)

Οισοφάγος, κόλπος





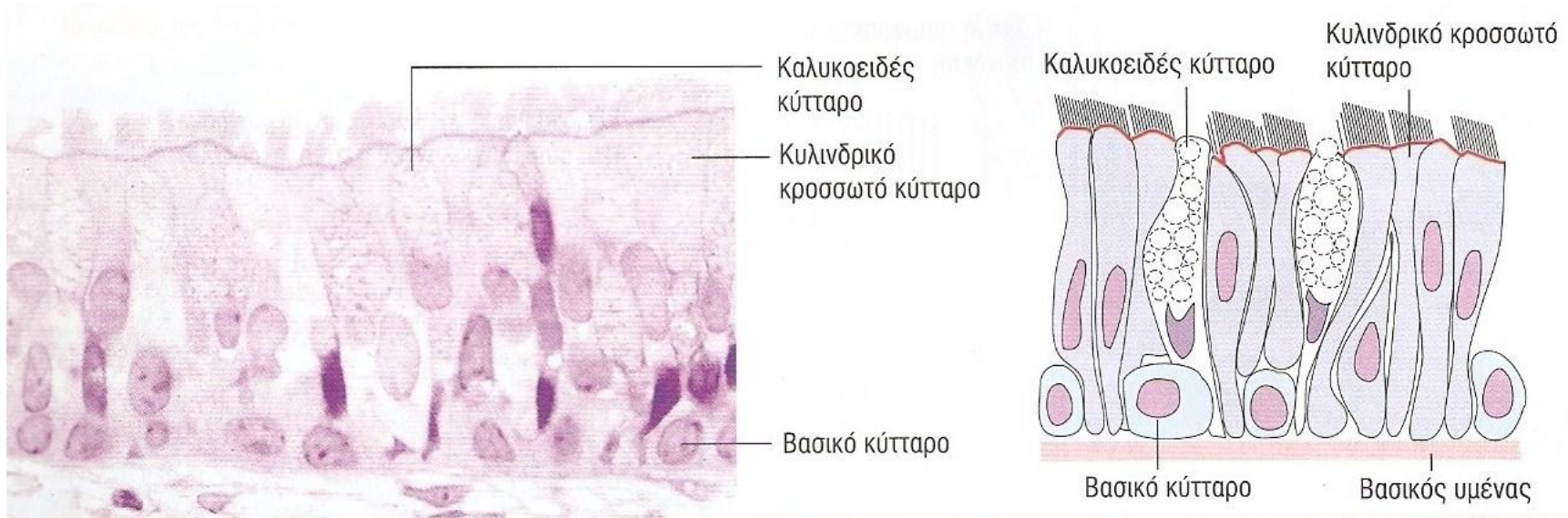
- **Προστασία**
- **Απορρόφηση**
- Μεταφορά υλικών στην κυτταρική επιφάνεια
- **Έκκριση**
- **Απέκκριση**
- **Ανταλλαγή αερίων**
- **Διολίσθηση** μεταξύ κυτταρικών επιφανειών



# Ειδικές κατηγορίες

## α. Ψευδοπολύστιβο

Κυλινδρικό με κροσσούς-Τραχεία



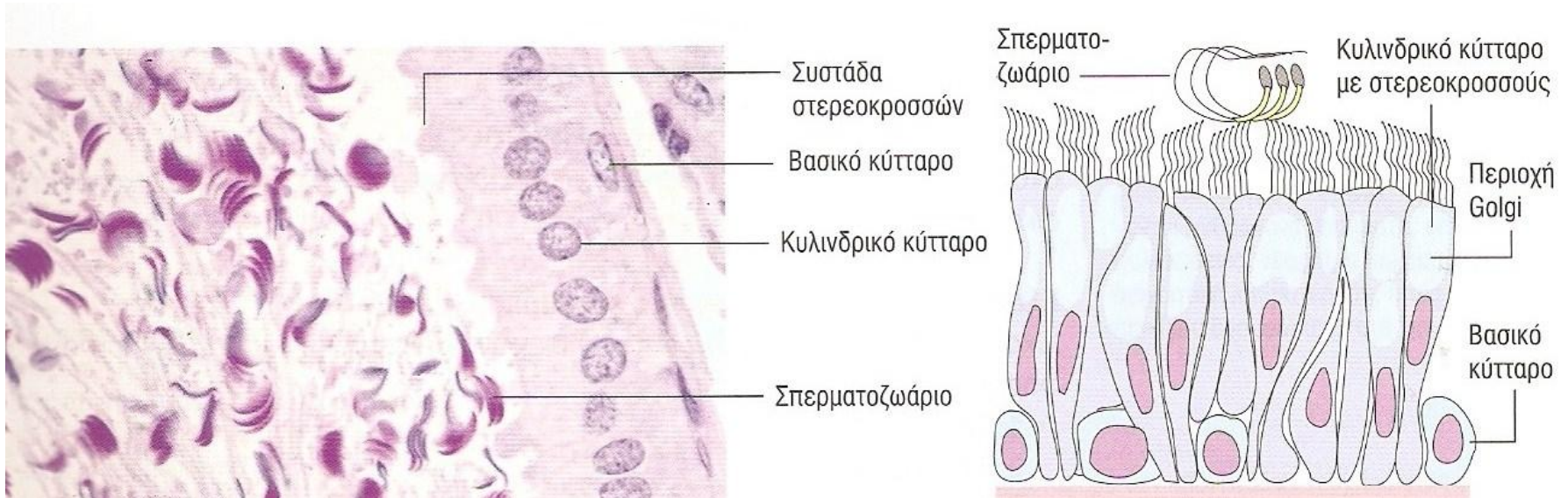
**Όλα τα κύτταρα βρίσκονται σε επαφή με τη βασική μεμβράνη.**

**Μερικά κύτταρα δεν φτάνουν μέχρι την επιφάνεια του επιθηλίου**

# Ειδικές κατηγορίες

## α. Ψευδοπολύστιβο

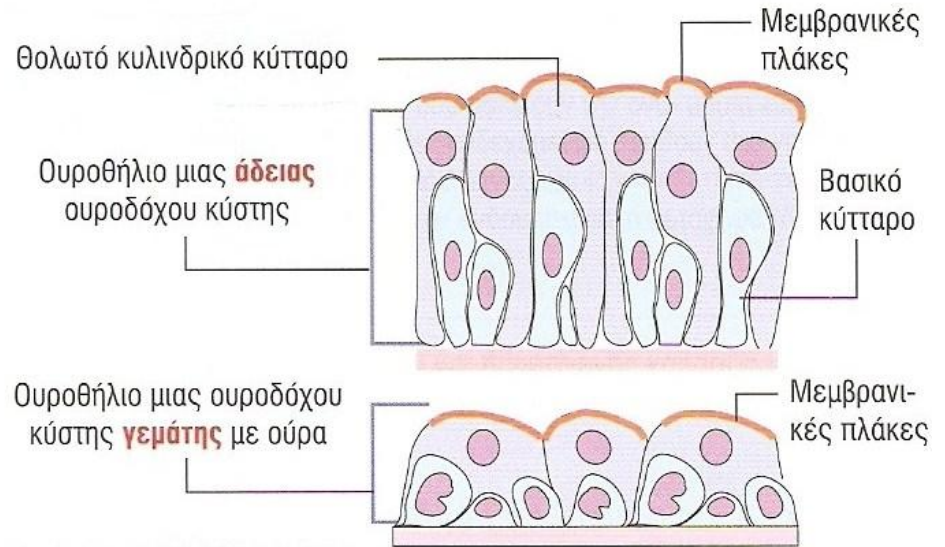
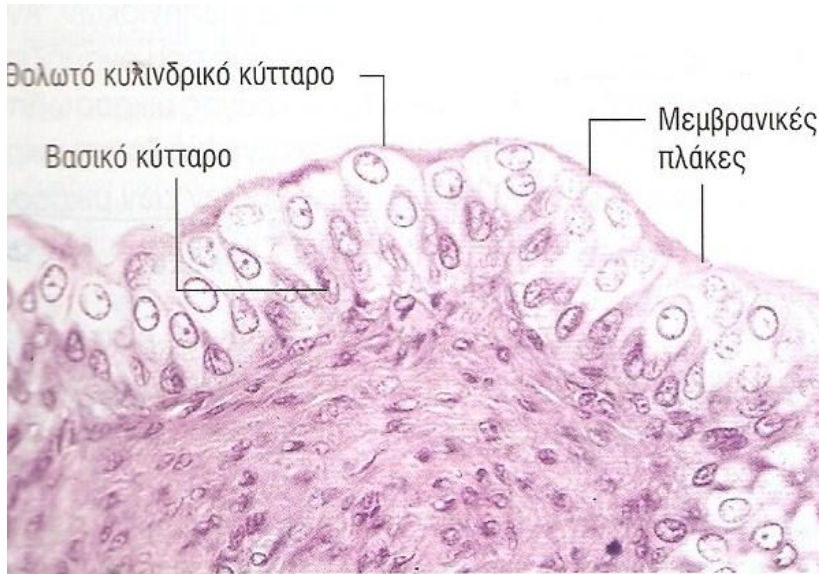
Κυλινδρικό με στερεοκροσσούς- Επιδιδυμίδα



# Ειδικές κατηγορίες

## β. Μεταβατικό

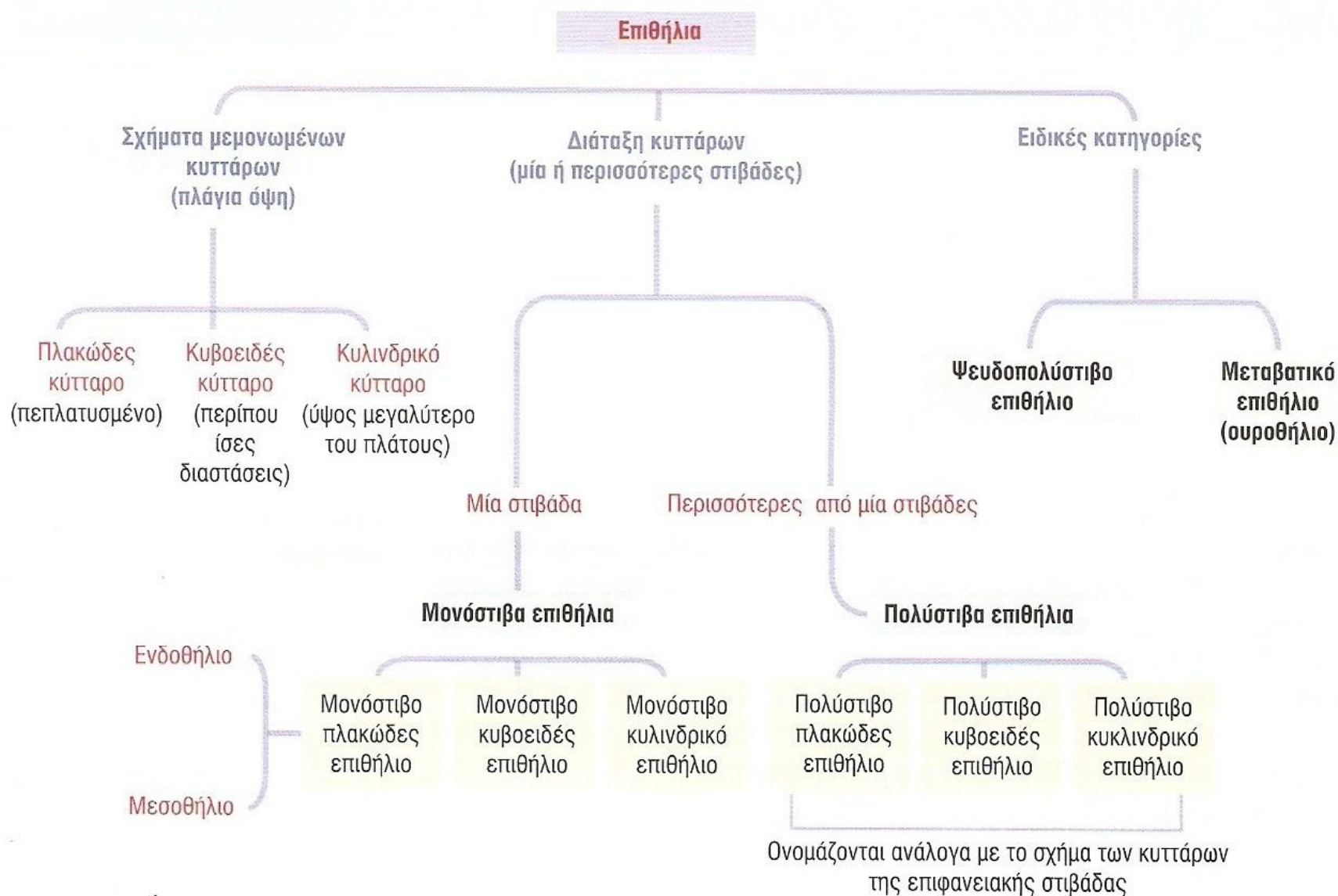
### Ουροδόχος κύστη



Εμφανίζεται σαν ψευδοπολύστιβο ή σαν πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο.

Τα επιπολής κύτταρα μεταβάλλουν το σχήμα και τη θολωτή διαμόρφωση της επιφάνειάς τους.

# Τύποι επιθηλίων

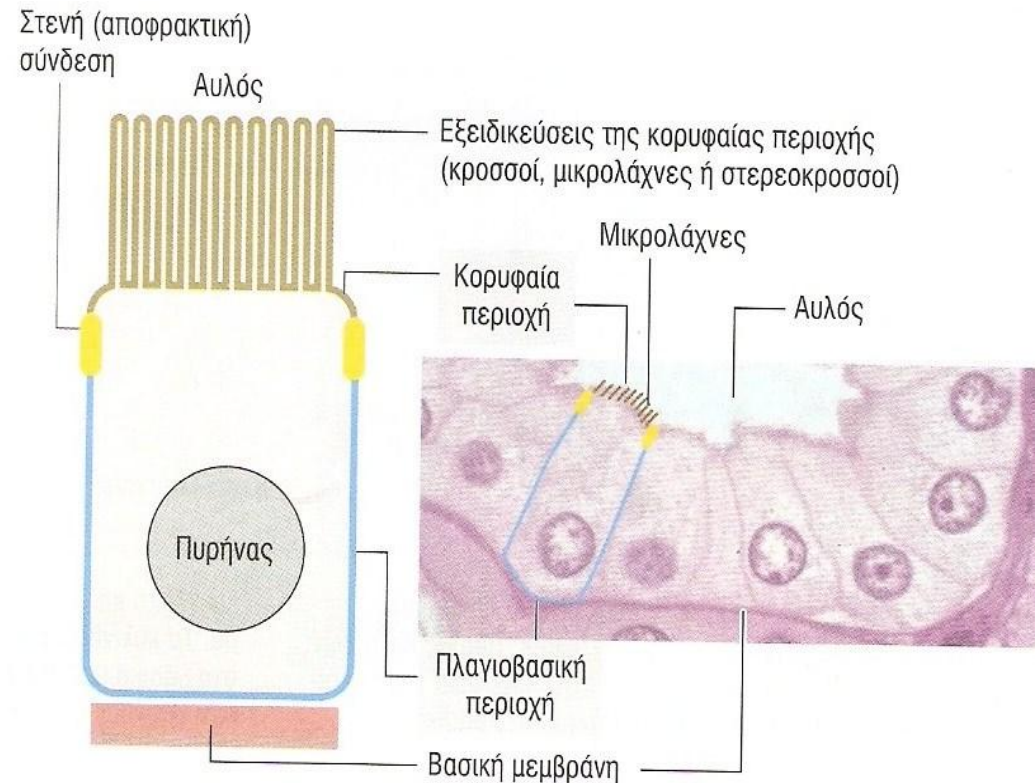


# Χαρακτηριστικά επιθηλίων

- Ανανεώνονται με *μίτωση*,
- Τρέφονται με *διάχυση* (δεν έχουν αιματική/λεμφική παροχή),
- Δεν έχουν παρά *ελάχιστο ελεύθερο μεσοκυττάριο χώρο*,
- Έχουν δομική και λειτουργική *πολικότητα*,
- Η *συνοχή* τους διατηρείται από μόρια κυτταρικής προσκόλλησης και συνδεδετικά σύμπλοκα,
- *Στηρίζονται στο βασικό υμένιο*, ο οποίος μαζί με συστατικά του υποκείμενου συνδετικού ιστού σχηματίζει τη *βασική μεμβράνη*.

# Πολικότητα επιθηλιακών κυττάρων

- **Κορυφαία περιοχή :** προς τον αυλό ή το εξωτερικό περιβάλλον,
- **Πλάγια περιοχή :** συνδέεται με παρακείμενα κύτταρα με μόρια κυτταρικής προσκόλλησης και συνδετικά συμπλέγματα,
- **Βασική περιοχή :** συνδέεται με τον βασικό υμένα





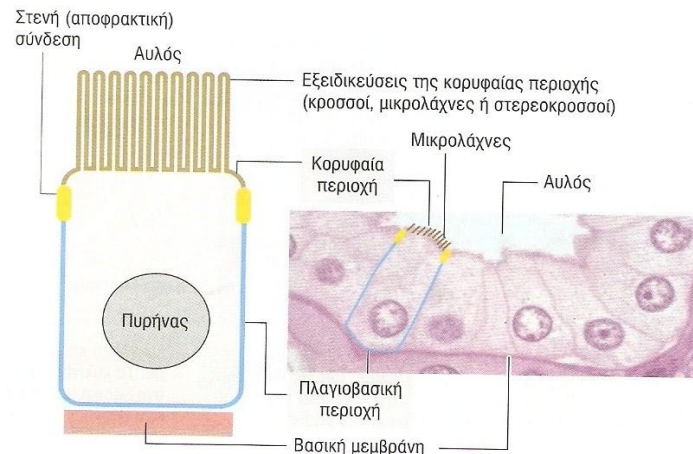
# Πολικότητα επιθηλιακών κυττάρων

## Δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά περιοχών

### Κορυφαία περιοχή :

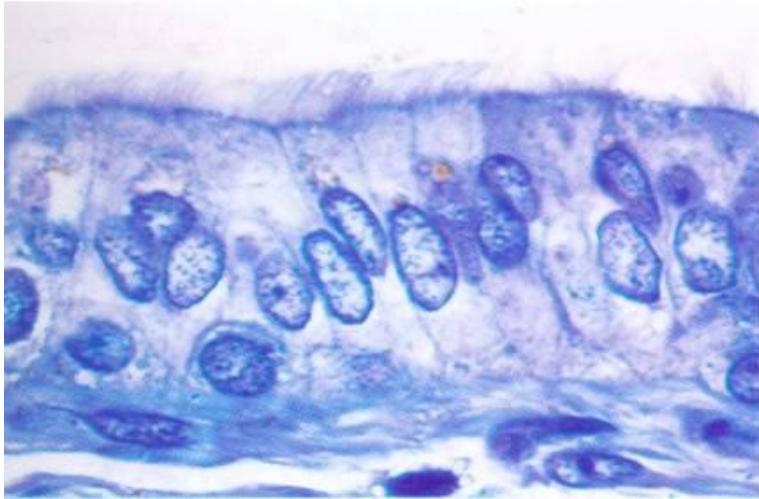
- δομές για **προστασία επιθηλίου**, π.χ. κροσσοί,
- για **απορρόφηση ουσιών**, π.χ. μικρολάχνες στο εντερικό επιθήλιο

**Πλαγιοβασική περιοχή** : δομές για **πρόσδεση** των κυττάρων μεταξύ τους και με τη βασική μεμβράνη(=βασικός υμένας +στοιχεία συνδ. ιστού), τα **συνδεδετικά συμπλέγματα** και τα **μόρια κυτταρικής προσκόλλησης**

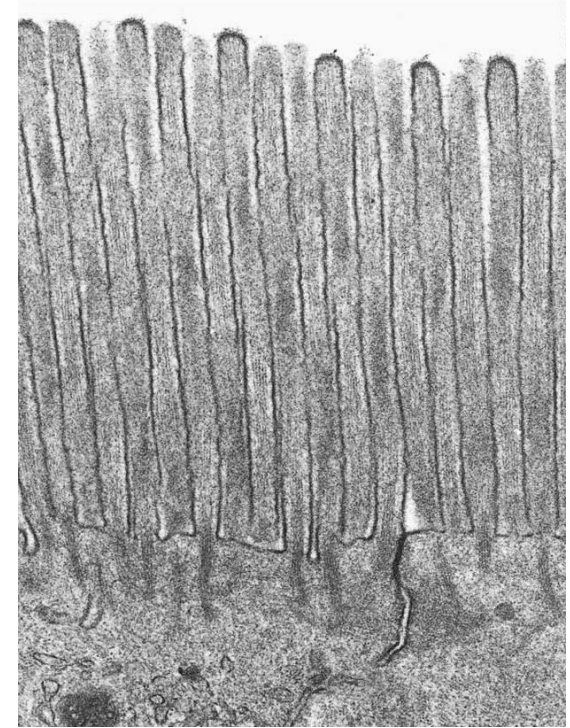


# Κορυφαία περιοχή επιθηλιακών κυττάρων

## Ειδικές δομές



**1. Κροσσοί**



**2. Μικρολάχνες**



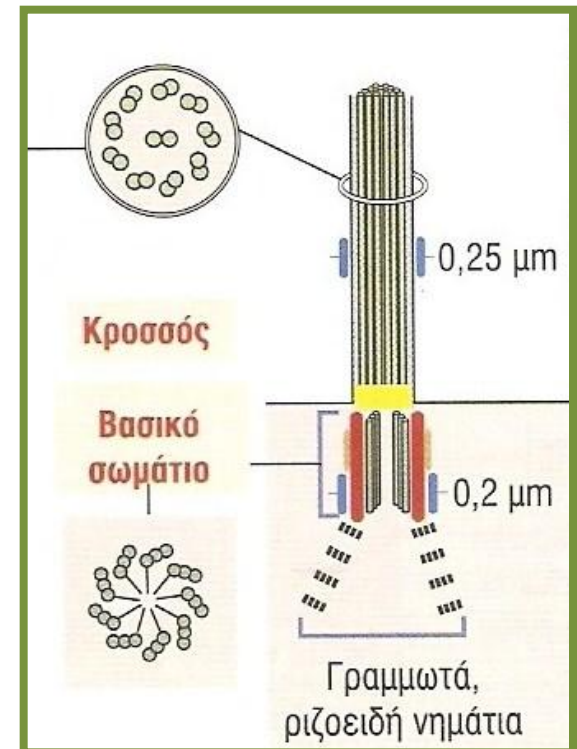
**3. Στερεοκροσσοί/στερεολάχνες**

## Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

### 1. Κροσσοί

- **κινητές** κυτταρικές προεκβολές που προέρχονται από τα **βασικά σωμάτια**
- **κεντροσωμάτιο** : ζεύγος κεντριολίων και μικροσωληνίσκοι, γένεση σε **πρόδρομα βασικά σωμάτια**, πολλαπλασιάζονται, προσδέονται στην κουφαία κυτταροπλασματική μεμβράνη, μετατρέπονται σε **βασικά σωμάτια**

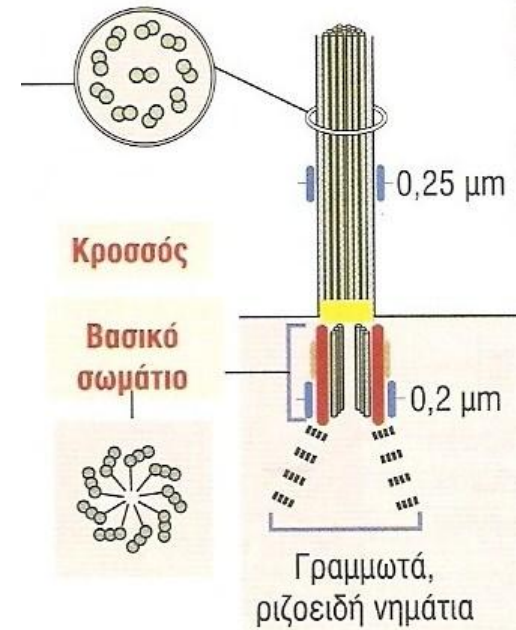
**βασικό σωμάτιο** : **9 τριάδες**  
**μικροσωληνίσκων** σε ελικοειδή διάταξη,  
προσδέονται με γραμμοειδή ριζοειδή  
νημάτια στο κυτταρόπλασμα,  
επεκτείνονται εξωκυττάρια στο **αξόνημα**



# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 1. Κροσσοί

- **κροσσός** : κεντρικό **αξόνημα** με **9 περιφερικές** **δυάδες** και **ένα κεντρικό ζεύγος** **μικροσωληνίσκων** (δομή «**9+2**»),
- περιβάλλεται από κυτταροπλασματική μεμβράνη,
- Αγκυροβολεί στη μεμβράνη και με **περιφερικές αποφύσεις** (μεταβατικά ινίδια) και μια **δομή σχήματος Y** (μεταβατική ζώνη)



Τραχεία

Τοπική άμυνα

Ωαγωγοί

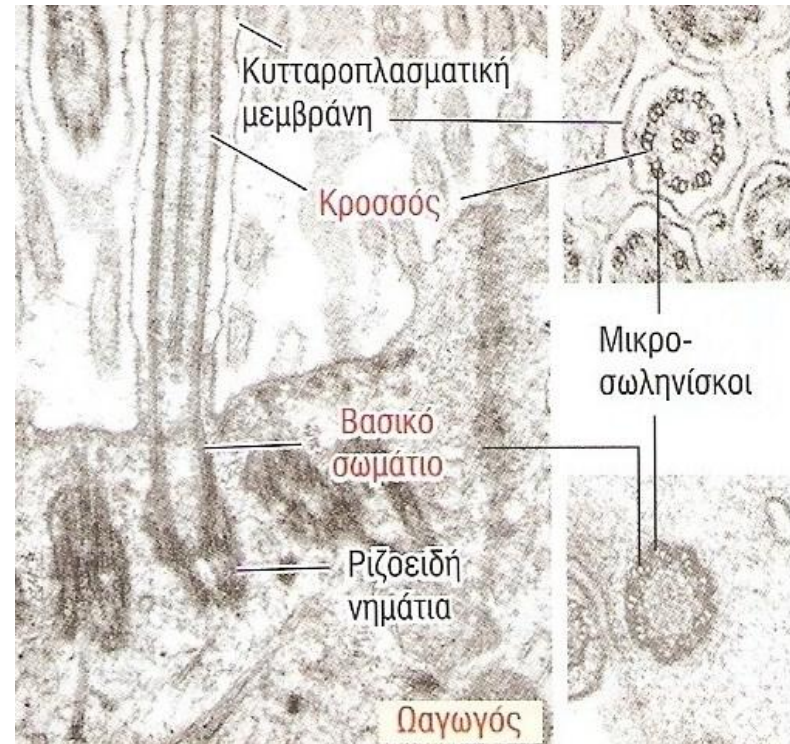
Μεταφορά γονιμοποιημένου  
ωαρίου στη μήτρα

# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 1. Κροσσοί

Λειτουργία :

συντονισμός ροής υγρών και πρωτεϊνικών φορτίων στην επιθηλιακή επιφάνεια, με ευρείες ασύμμετρες κάμψεις



Η διακίνηση των πρωτεϊνών της σηματοδοτικής οδού Hedgehog (Hh) κατά μήκος των πρωτογενών κροσσών είναι σημαντική για τη διαφοροποίηση των επιθηλιακών κυττάρων

# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

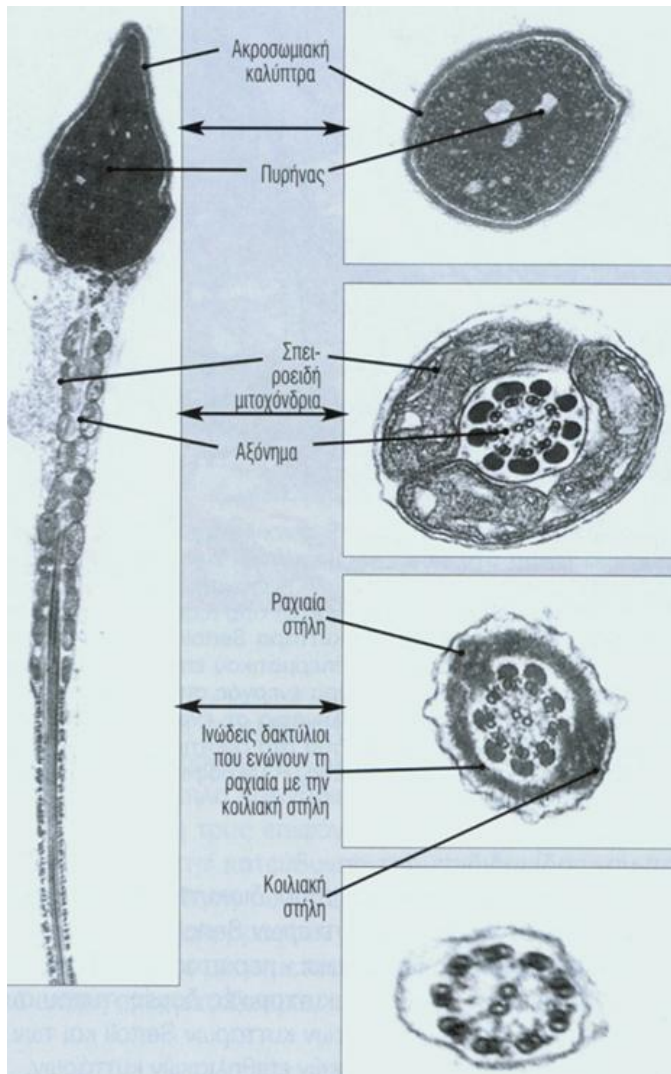
## 1. Μονήρης, πρωτογενής, μη κινητός κροσσός

- Ειδικός τύπος κροσσού, που υπάρχει σε ορισμένα είδη κυττάρων,
- δεν είναι κινητός,
- συμμετέχει στην πρώιμη εμβρυική ανάπτυξη,
- σχετίζεται με σπάνιες διαταραχές υπολειπόμενης κληρονομικότητας, τις **παθήσεις των κροσσών**, λόγω δομικών και λειτουργικών παθήσεων των κροσσών \*\*,
- βρίσκεται στα τριχωτά κύτταρα του οργάνου του Corti στο έσω ους (*κινησεοκροσσός*), *ισορροπία σώματος και ακοή (λειτουργία αισθητήρα)*

\*\* Παθήσεις των κροσσών σε νοσήματα όπως η παχυσαρκία, οι πολυκυστικοί νεφροί, η διανοητική υστέρηση, η τύφλωση και δυσμορφίες στην ανάπτυξη

# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 1<sup>α</sup>. Μαστίγια

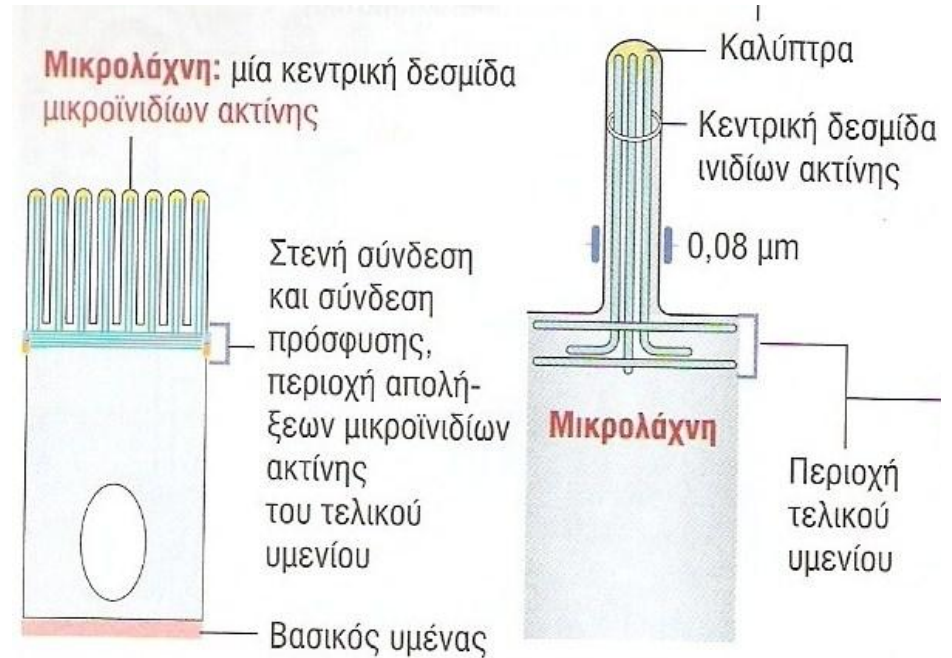


Το αξόνημα, αλλά μεγαλύτερο σε μήκος, απαντάται στον άνθρωπο στην ουρά των σπερματοζωαρίων, και καλείται **μαστίγιο**, Χαρακτηρίζεται από κινητικότητα συμμετρικού ημιτονοειδούς κύματος

# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 2. Μικρολάχνες

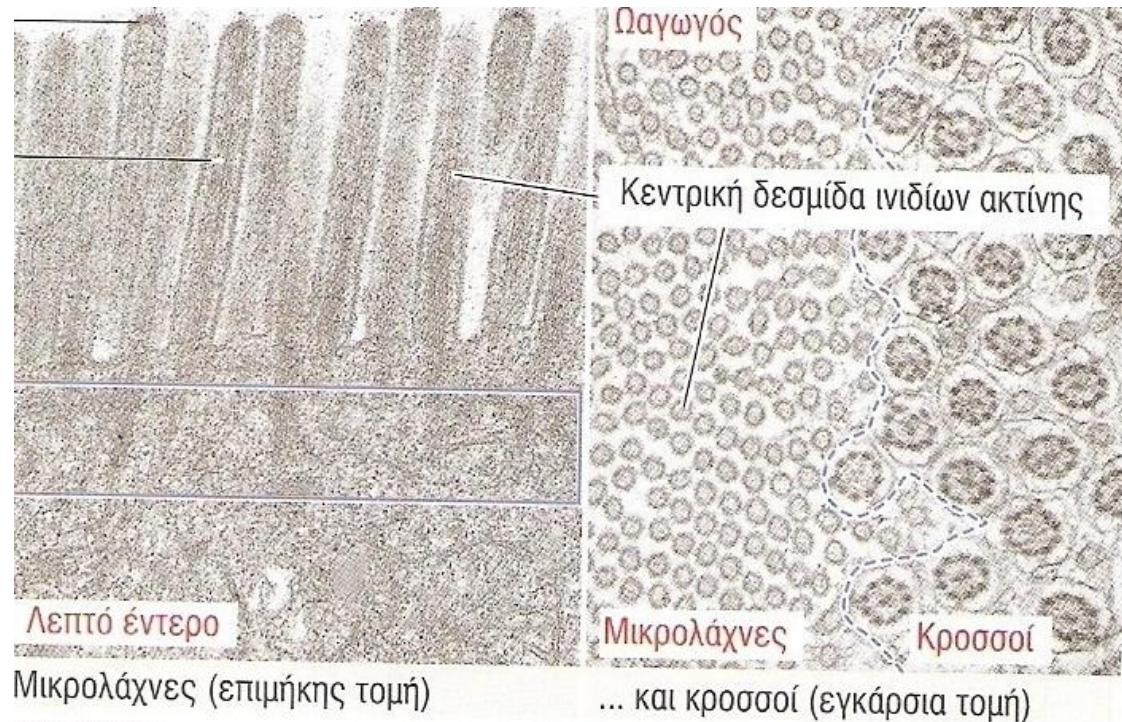
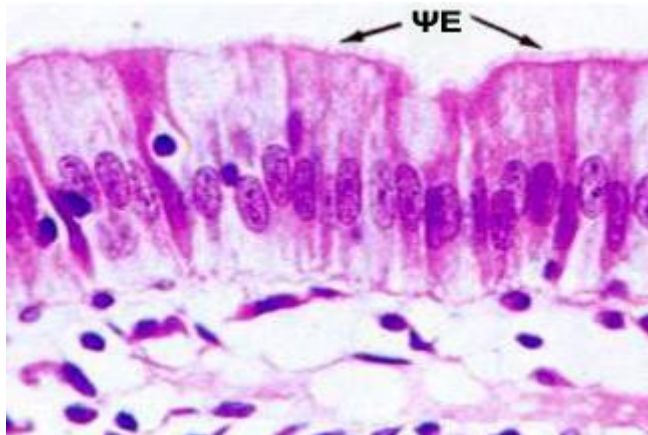
- Δακτυλοειδείς κυτταρικές προεκβολές που περιέχουν κεντρική περιοχή διασυνδεόμενων **μικροϊνιδίων ακτίνης**,
- Στο κυτταροπλασματικό άκρο, οι δεσμίδες ακτίνης εισέρχονται στο **τελικό υμένιο**, ένα δίκτυο κυτταροσκελετικών πρωτεϊνών παράλληλο με την κορυφαία περιοχή του κυττάρου





# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 2. Μικρολάχνες



### Λειτουργία

- αύξηση επιφάνειας,
- απορροφητική λειτουργία (ψηκτροειδής παρυφή εντέρου).

Βρίσκονται στο λεπτό έντερο και σε τμήματα του νεφρώνα

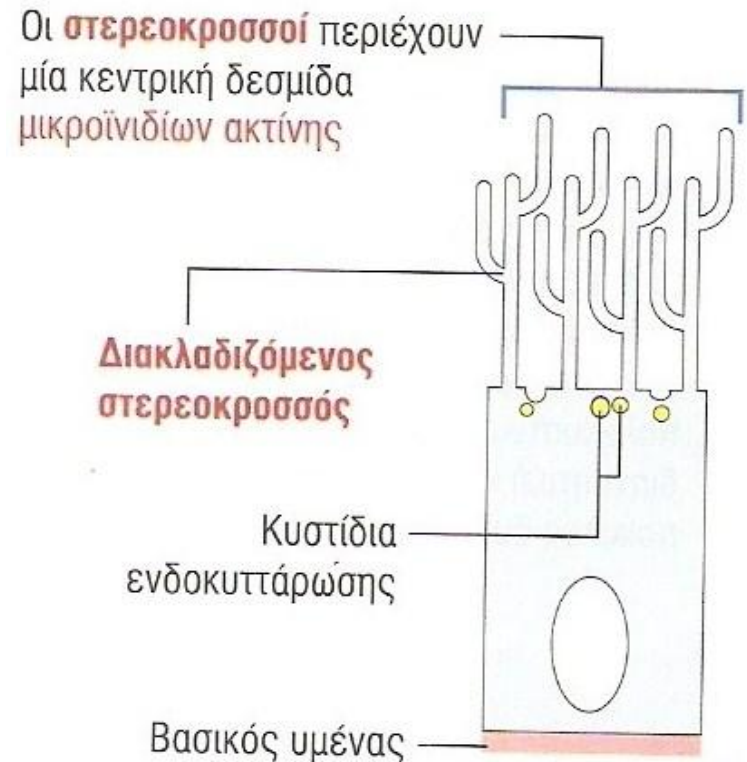
## Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

### 3. Στερεοκροσσοί/στερεολάχνες

Μακρές, διακλαδιζόμενες δακτυλοειδείς κυτταρικές προεκβολές που περιέχουν κεντρική περιοχή διασυνδεόμενων **μικροϊνιδίων ακτίνης**, τα οποία συνδέονται με άλλες πρωτεΐνες.

Η κορυφαία περιοχή περιέχει κυστίδια.

Δεν έχουν αξονήματα.



# Ειδικές δομές κορυφαίας περιοχής

## 3. Στερεοκροσσοί/στερεολάχνες



Βρίσκονται στην επιδιδυμίδα, συμβάλλοντας στην ωρίμανση του σπέρματος.

# Κυτταρικές συνδέσεις

Η ακεραιότητα του επιθηλίου οφείλεται στη σύνδεση των επιθηλιακών κυττάρων μεταξύ τους και με τον βασικό υμένα.

οι συνδέσεις :

- συμβάλλουν στην επίτευξη δομικής ακεραιότητας και μεγαλύτερης **σταθερότητας**
- σε αυτές συμμετέχουν τα **μόρια κυτταρικής προσκόλλησης**
  - δεν αφορούν μόνο το επιθήλιο, αλλά και άλλους ιστούς, όπως ο καρδιακός μυς.

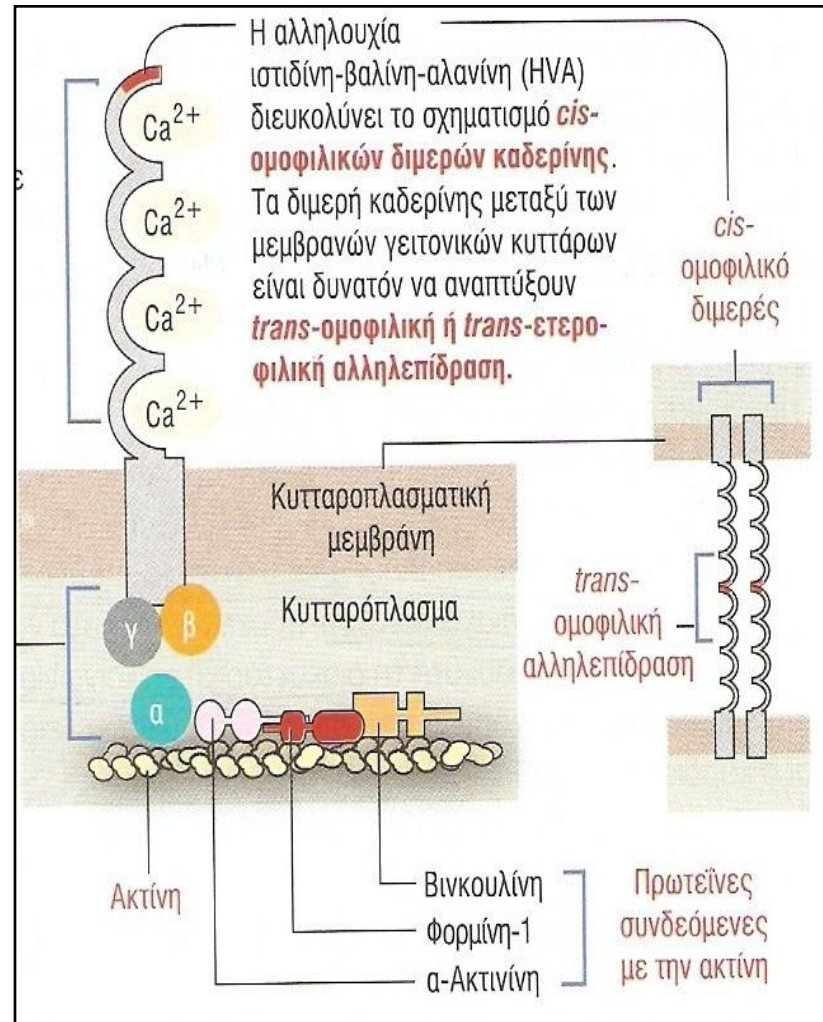
# Μόρια κυτταρικής προσκόλλησης

- **εξαρτώμενα από ιόντα  $Ca^{2+}$  :**
  - καδερίνες,
  - σελεκτίνες
- **μη εξαρτώμενα από ιόντα  $Ca^{2+}$  :**
  - υπεροικογένεια ανοσοσφαιρινών,
  - ιντεγκρίνες

# Καδερίνες

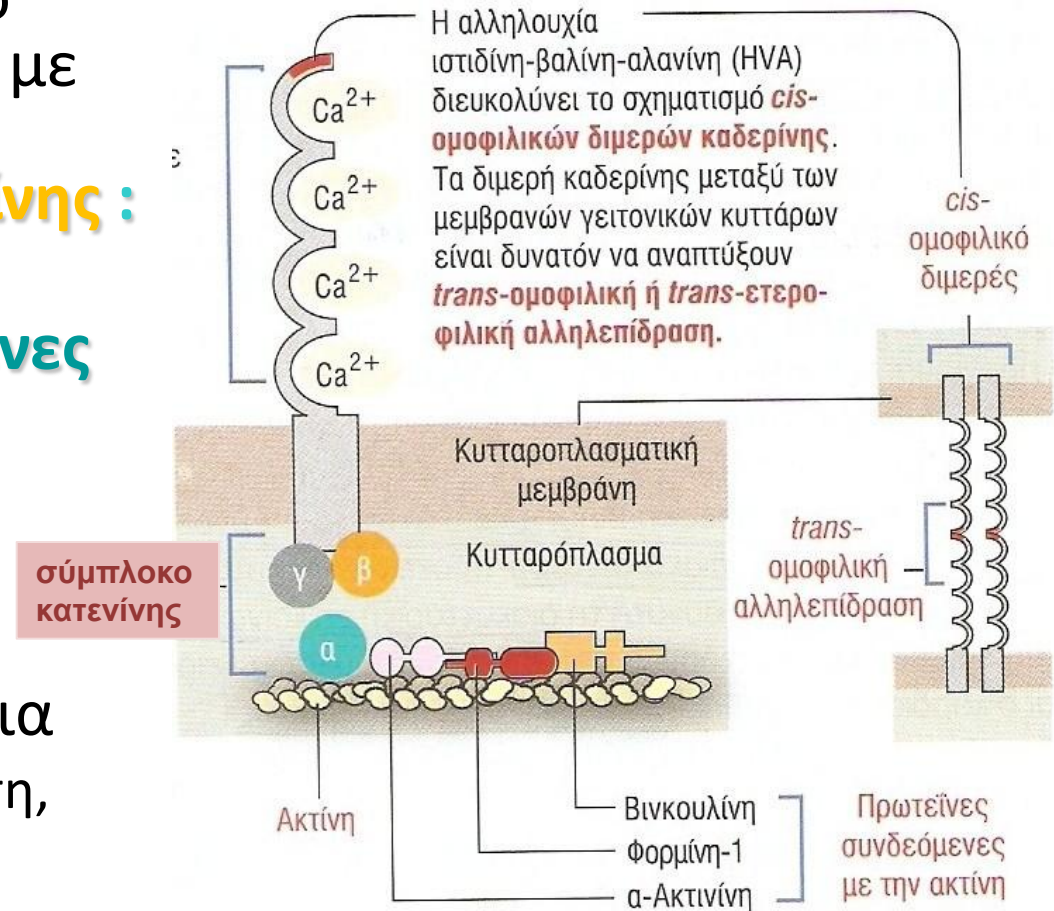
- Κύριες πρωτεΐνες προσκόλλησης των επιθηλιακών κυττάρων,
- Συμμετέχουν στη μορφογένεση,
- Σχηματίζουν **cis-ομοφιλικά διμερή**
- Εμφανίζουν **trans-ομοφιλική** ή **trans-ετεροφιλική** αλληλεπίδραση (σύνδεση διμερών ίδιας ή διαφορετικής κατηγορίας) στην κυτταρική μεμβράνη των γειτονικών κυττάρων

Υπάρχουν περισσότερα από 80 είδη, όπως E(epithelial)-, N (neural)-, V(vascular)-καδερίνη, δεσμογλείνες, δεσμοκολλίνες



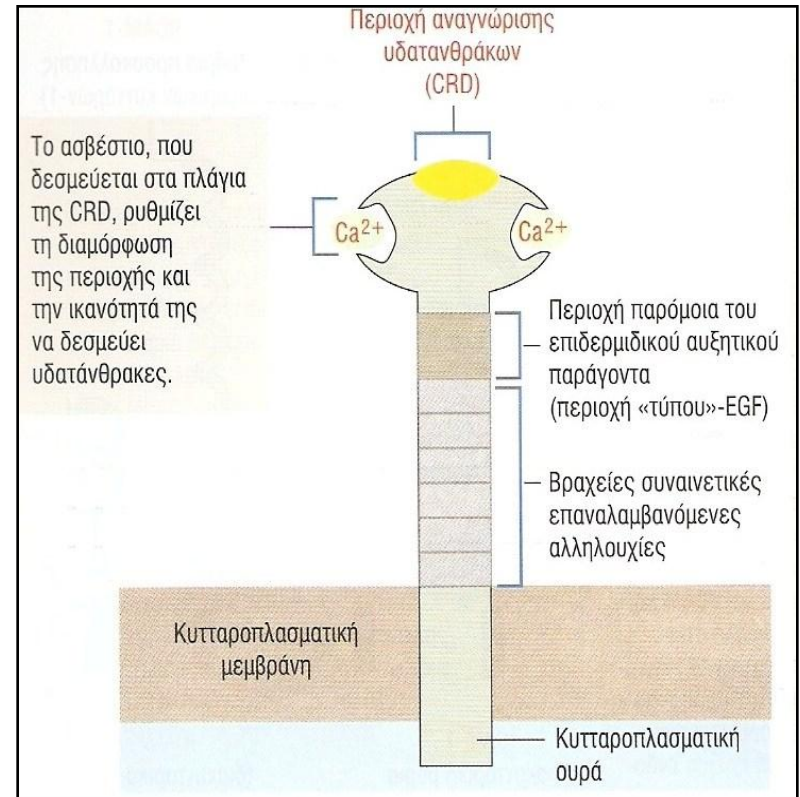
# Καδερίνες

- Το κυτταροπλασματικό τμήμα τους συνδέεται με την **ακτίνη** μέσω του **συμπλόκου της κατενίνης** :
  - **κατενίνη α,β,γ** και
  - **πρωτείνες συνδεόμενες με την ακτίνη**
- **σύνδεση ακτίνης με σύμπλοκο καδερίνης-κατενίνης σημαντική για**
  - Κυτταρική μορφογένεση,
  - Μεταβολές κυτταρικού σχήματος,
  - Κυτταρική πολικότητα



# Σελεκτίνες

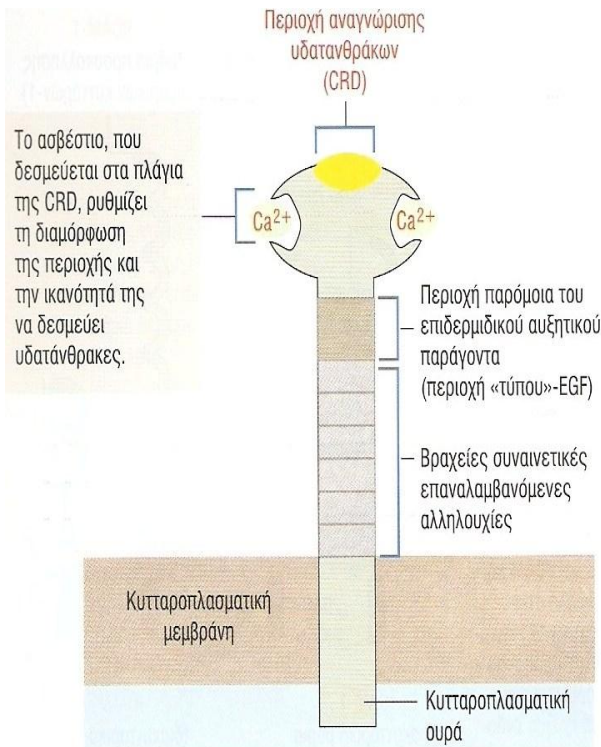
- πρωτείνες προσκόλλησης των επιθηλιακών κυττάρων **εξαρτώμενες από ιόντα  $Ca^{2+}$** ,
- ανήκουν στις λεκτίνες τύπου C, είναι **διαμεμβρανικοί υποδοχείς (CLRs)**,
- προσδένονται **σε υδατάνθρακες** για τους οποίους φέρουν περιοχή αναγνώρισης (**CRD**), η μοριακή διαμόρφωση της οποίας ρυθμίζεται από το ασβέστιο,



Κύριες κατηγορίες : P-(αιμοπετάλια, ενδοθήλια), E-(ενδοθήλια) και L-(λεμφοκύτταρα) σελεκτίνες



# Σελεκτίνες



Ενεργοποιούν σηματοδοτικές οδούς (του NF-κB ή των NK κυττάρων)

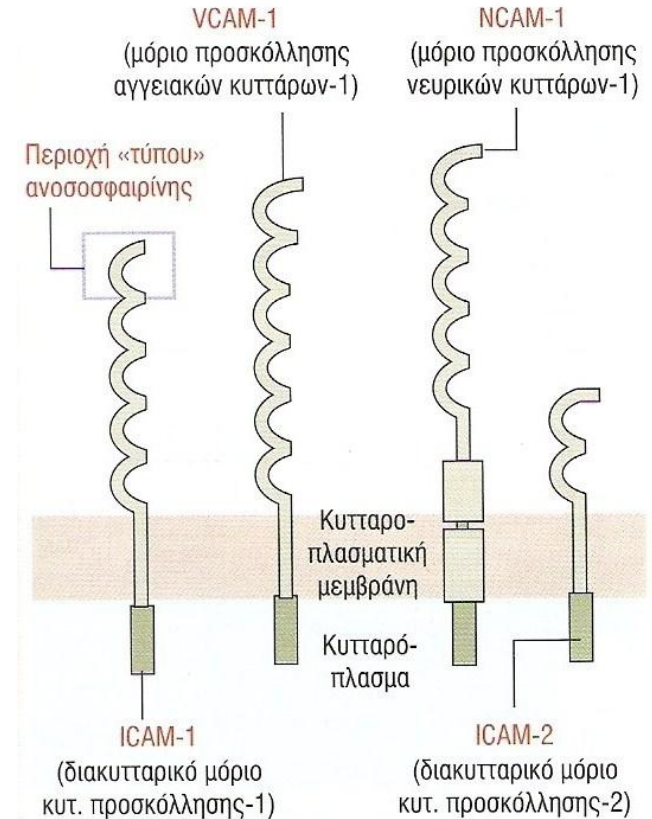
παίζουν ρόλο :

- στην **εξαγγείωση** των λευκοκυττάρων στη φλεγμονή και
- κατά τον εποικισμό των λεμφικών οργάνων ,
- στην **αντιμικροβιακή ανοσία**,
- στην **αυτοανοσία**, αλλά και
- ως αυξητικοί παράγοντες και
- συστατικά της εξωκυττάριας ουσίας

# Μόρια κυτταρικής προσκόλλησης

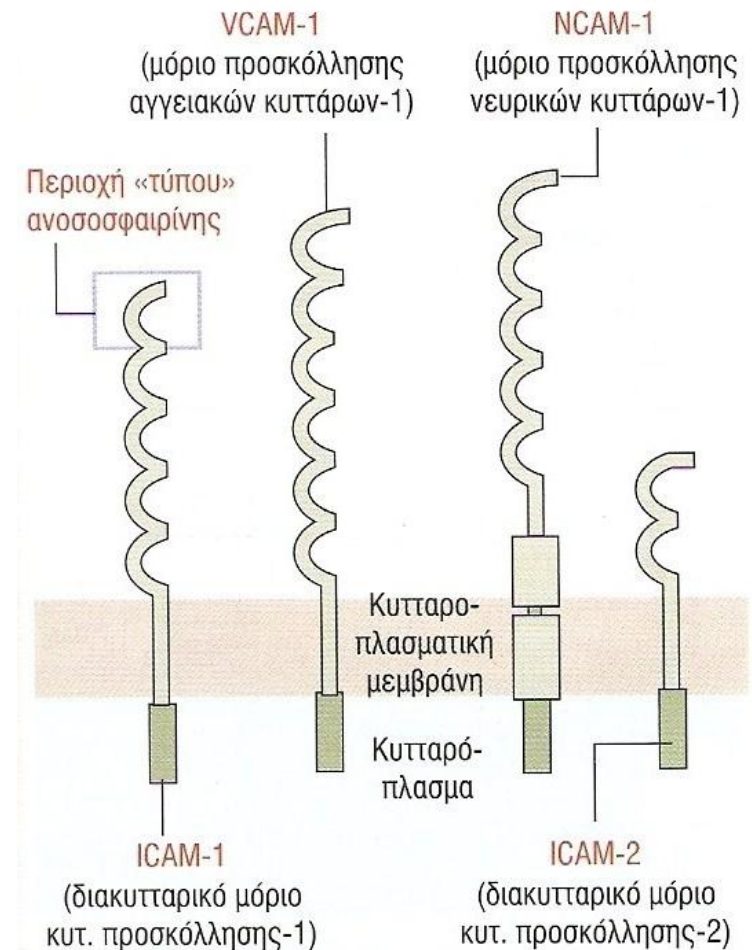
## Υπεροικογένεια ανοσοσφαιρινών (Ig, CAMs)

- μόρια κυτταρικής προσκόλλησης των επιθηλιακών κυττάρων που **δεν εξαρτώνται από ιόντα  $Ca^{2+}$** ,
- τα μέλη προκύπτουν από εναλλακτικό μάτισμα του mRNA και εμφανίζουν διαφορές γλυκοζυλίωσης,
- εξωκυττάρια, εμφανίζουν μία ή περισσότερες περιοχές τύπου ανοσοσφαιρίνης,

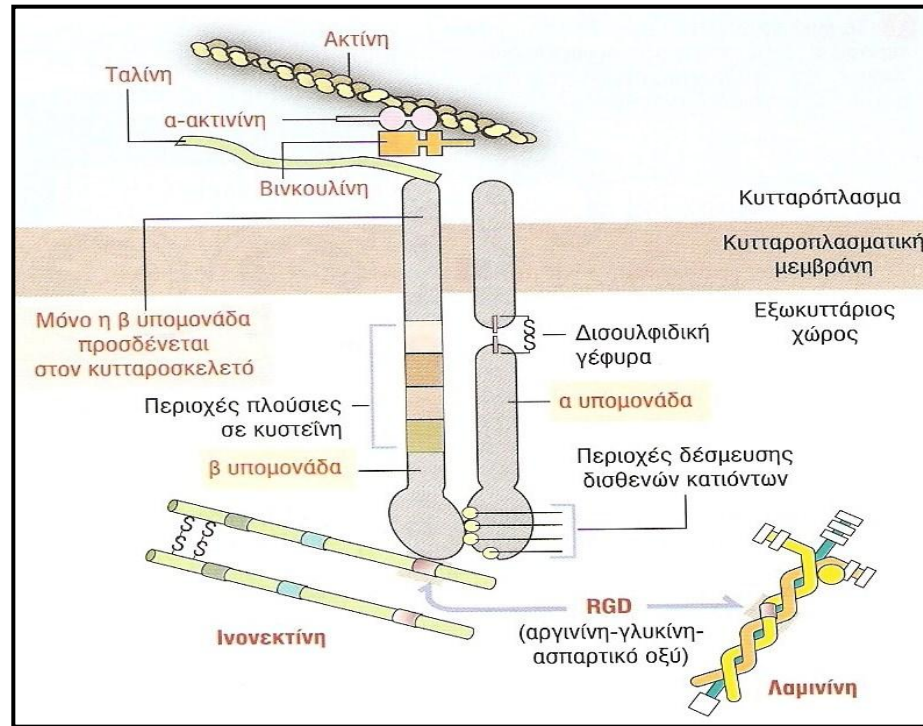


# Υπεροικογένεια ανοσοσφαιρινών (Ig)

- συνδέονται με πανομοιότυπα μόρια στην επιφάνεια άλλου κυττάρου (***trans-ομοφιλική***) ή άλλα μέλη της ίδιας οικογένειας (***trans-ετεροφιλική*** σύνδεση),
- η κυτταροπλασματική ουρά τους συνδέεται με πρωτεΐνες που προσδένουν ακτίνη, όπως η **σπεκτρίνη** και οι **αγκυρίνες**
- συμμετέχουν στον **εποικισμό κατά τη φλεγμονή**



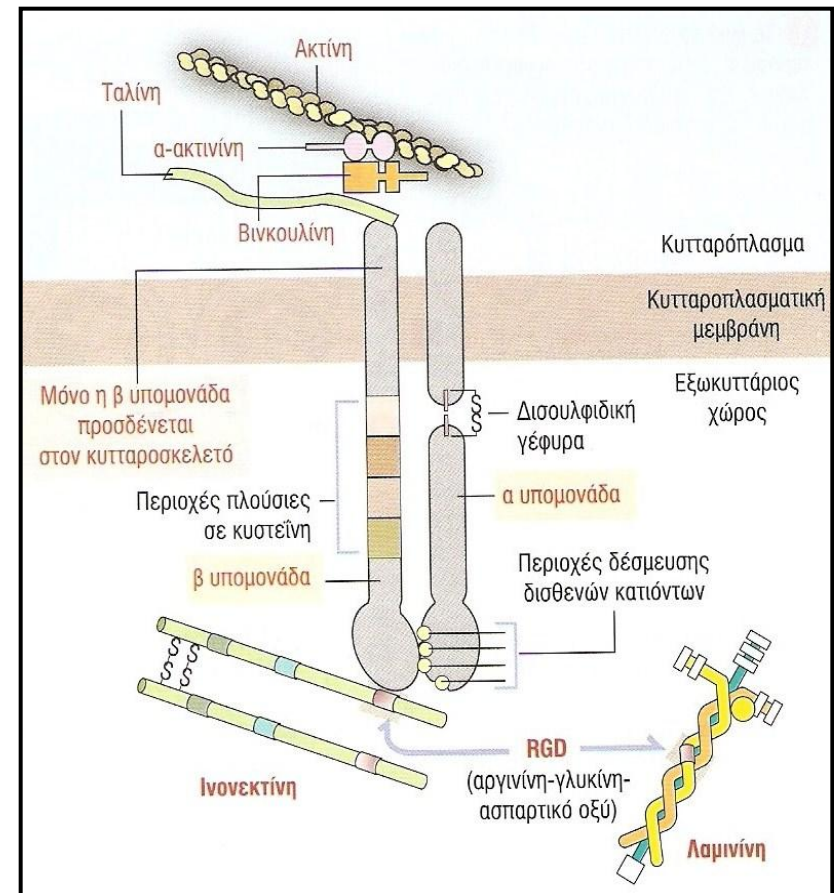
# Ιντεγκρίνες



- ετεροδιμερή, με **δύο υπομονάδες**, α και β,
- από συνδυασμούς διαφορετικών υπομονάδων α και β προκύπτουν **22 διαφορετικά ετεροδιμερή ιντεγκρινών**,
- διπλή λειτουργία : προσδένονται στον ενδοκυττάριο κυτταροσκελετό και στην εξωκυττάρια θεμέλια ουσία,

# Ιντεγκρίνες

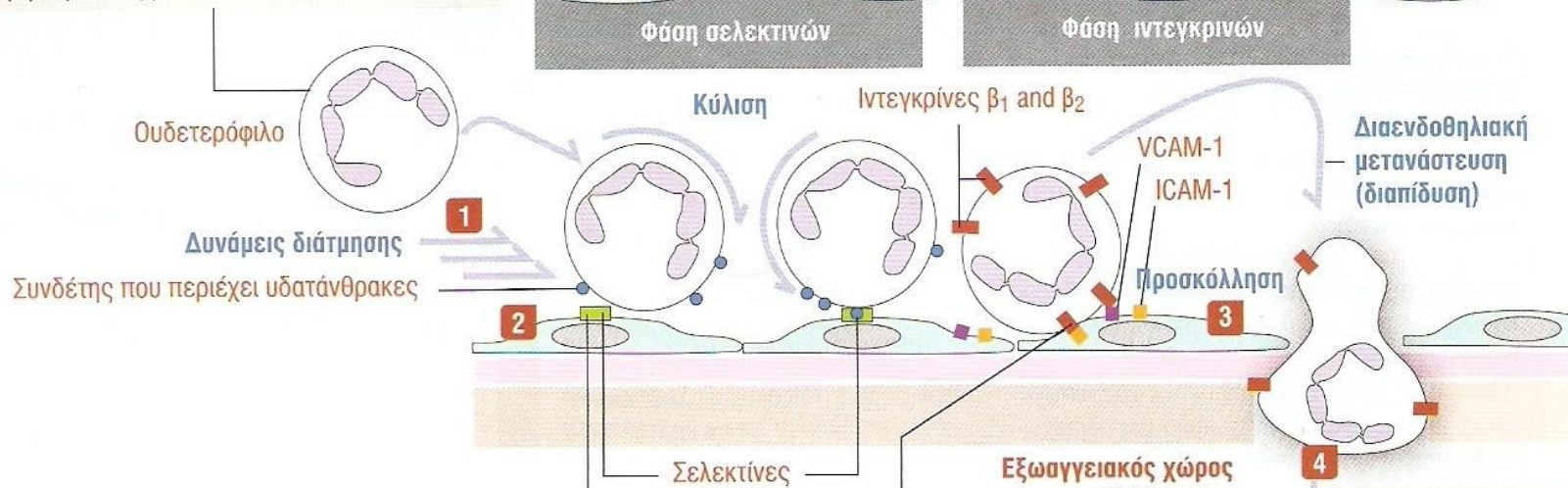
- η εξωκυττάρια περιοχή της **β υπομονάδας** μέσω της αλληλουχίας RGD προσδένεται στην **λαμινίνη** και **ινονεκτίνη** της **βασικής μεμβράνης** (εξωκυττάρια θεμέλια ουσία), σημαντική λειτουργία κατά την **εμβρυογένεση**,
- μέσω της **β υπομονάδας** προσδένονται και στον κυτταροσκελετό ,



- ❖ μεσολαβούν και σε διακυτταρικές αλληλεπιδράσεις, όπως κατά τον **εποικισμό**,
- ❖ μεταβάλλουν τη χωροδιάταξή τους, απαντώντας σε διακυτταρικές διεργασίες, μέρος της σηματοδότησης «από μέσα προς τα έξω»
- ❖ λειτουργούν ως μεταγωγείς σήματος

# Συνεργασία μορίων σύνδεσης κατά τον εποικισμό των λευκοκυττάρων

**1** Τα κυκλοφορούντα λευκοκύτταρα (ουδετερόφιλα), ανθίστανται στις δυνάμεις διάτμησης, επιβραδύνοντας τη ροή τους κατά μήκος του αγγειακού ενδοθηλίου.



**2** Η χαλαρή προσκόλληση στο ενδοθήλιο σε συνθήκες βραδείας ροής έχει ως αποτέλεσμα τα λευκοκύτταρα να «κυλούν» (rolling) πάνω στο ενδοθήλιο. Οι σελεκτίνες, που βρίσκονται στην επιφάνεια των ενδοθηλιακών κυττάρων, προσδένονται στους υδατανθρακικούς συνδέτες στην επιφάνεια των λευκοκυττάρων.

**3** Οι ιντεγκρίνες που δρουν ως υποδοχείς για τους ενδοθηλιακούς ICAM-1 και VCAM-1 συνδέτες ενεργοποιούνται γρήγορα στην επιφάνεια των λευκοκυττάρων κατά τη διάρκεια της ολίσθησής τους στην ενδοθηλιακή επιφάνεια. Χημικοί μεσολαβητές στις περιοχές της φλεγμονής διεγείρουν την ενεργοποίηση των ιντεγκρινών  $\beta_1$  και  $\beta_2$ . Οι ιντεγκρίνες ενισχύουν την προσκόλληση των λευκοκυττάρων στην επιφάνεια των ενδοθηλιακών κυττάρων.

**4** Η διαενδοθηλιακή μετανάστευση (διαπίδυση) μεσολαβείται από τις ιντεγκρίνες, που αλληλεπιδρούν με συνδέτες της επιφάνειας των ενδοθηλιακών κυττάρων. Η δυναμική των ινιδίων της F-ακτίνης συμμετέχει σε αυτήν τη διεργασία.

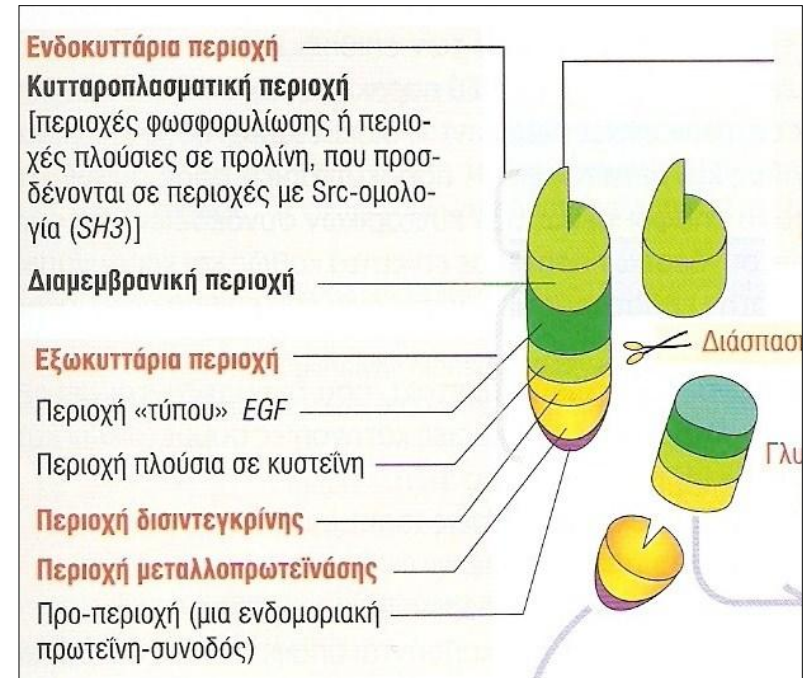
# Πρωτείνες ADAM

(a disintegrin and metalloprotease)

Ανήκουν στις **πρωτείνες διάσπασης** (sheddases), που διασπούν το εξωκυττάριο τμήμα μεμβρανικών πρωτεϊνών,

Οι μεταλλοπρωτεϊνάσες διακόπτουν τη σύνδεση των ιντεγκρινών με τη μεσοκυττάρια ουσία

- Έχουν **εξωκυττάρια περιοχή** (περιέχει **μεταλλοπρωτεϊνάση** και **δισιντεγκρίνη**) και **ενδοκυττάρια περιοχή**,
- Η εξωκυττάρια περιοχή περιλαμβάνει **περιοχή δισιντεγκρίνης**: προσδέεται στις ιντεγκρίνες, ανταγωνιστικά με τις πρωτείνες της μεσοκυττάριας ουσίας, μέσω αλληλουχίας RGD, κι εμποδίζεται η πρόσδεση των κυττάρων,
- και **περιοχή μεταλλοπρωτεϊνάσης**: αποδομεί τη θεμέλια ουσία και βοηθά τη μετανάστευση των κυττάρων



# Πρωτείνες ADAM

(a disintegrin and metalloprotease)

- Σημαντικές στη γονιμοποίηση, αγγειογένεση, νευρογένεση, καρκίνο, νόσο του Alzheimer,
- Διασπώντας το εξωκυττάριο τμήμα μεμβρανικών πρωτεϊνών, με απελευθέρωση του TNF- $\alpha$  και των συνδετών του EGF, αυτοί μπορούν να δράσουν σε απόσταση (παρακρινής δράση),
- Ρυθμίζουν τη σηματοδοτική δράση μεμβρανικών υποδοχέων και των συνδετών τους



# Κυτταρικές συνδέσεις

# Κυτταρικές συνδέσεις

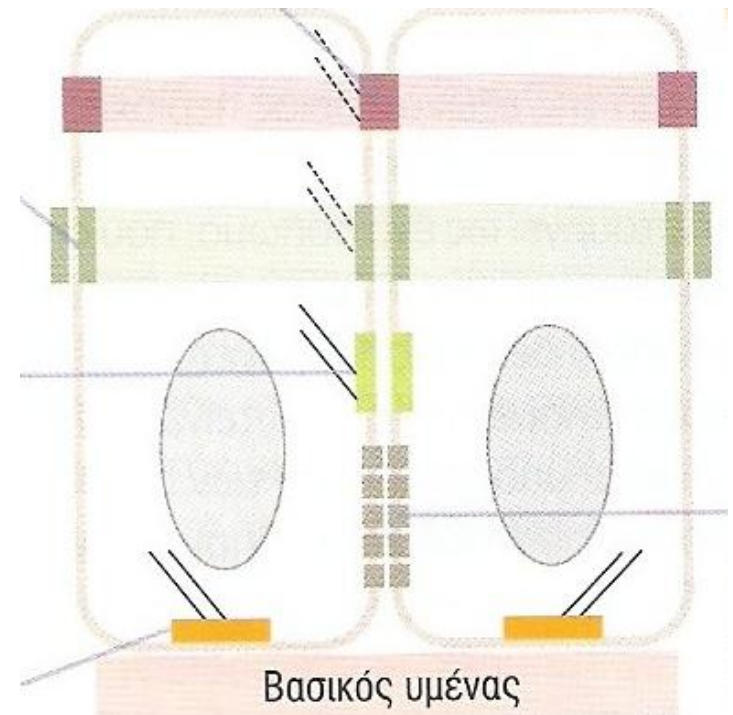
- δομές μεταξύ παρακείμενων κυττάρων, που προσφέρουν **σταθερότητα**
- συμμετέχουν στην **παρακυτταρική οδό** μετακίνησης διαλυτών, ιόντων και νερού,
- διασφαλίζουν τη **λειτουργία του φραγμού**, με διαχωρισμό ιστών από το εξωτερικό περιβάλλον

# Κυτταρικές συνδέσεις

- συμμετρικές :
  - ❖ στενές ή στεγανές ή αποφρακτικές,
  - ❖ πρόσδεσης
    - ✧ πρόσφυσης ,
    - ✧ δεσμοσώματα,
  - ❖ επικοινωνίας ή χασματικές
- ασύμμετρες :
  - ❖ ημιδεσμοσώματα

# Είδη συμμετρικών κυτταρικών συνδέσεων

- **Στενές, στεγανές, ή αποφρακτικές συνδέσεις**
- **Συνδέσεις πρόσδεσης ή αγκυροβολίας**
  - α. συνδέσεις πρόσφυσης
  - β. δεσμοσώματα \*
- **Συνδέσεις επικοινωνίας ή χασματικές**



\* Τα ημιδεσμοσώματα είναι ασύμμετρες συνδέσεις

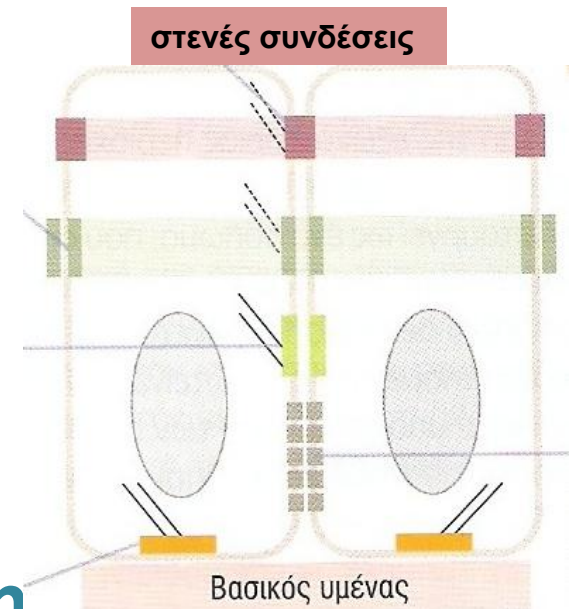
# A. Στενές συνδέσεις

## Λειτουργίες

- καθορίζουν την **πολικότητα** των επιθηλιακών κυττάρων,
- συμβάλλουν στη **δημιουργία φραγμού**, μέσω των επιθηλιακών κυττάρων, παρεμποδίζοντας την ελεύθερη δίοδο ουσιών μέσω του επιθηλίου και ελέγχοντας την παρακυτταρική οδό,
- **εμποδίζουν την ελεύθερη διάχυση** λιπιδίων και πρωτεϊνών μεταξύ παρακείμενων κυττάρων,
- συνδέονται με **σηματοδοτικά δίκτυα** και μεταφορά πληροφοριών

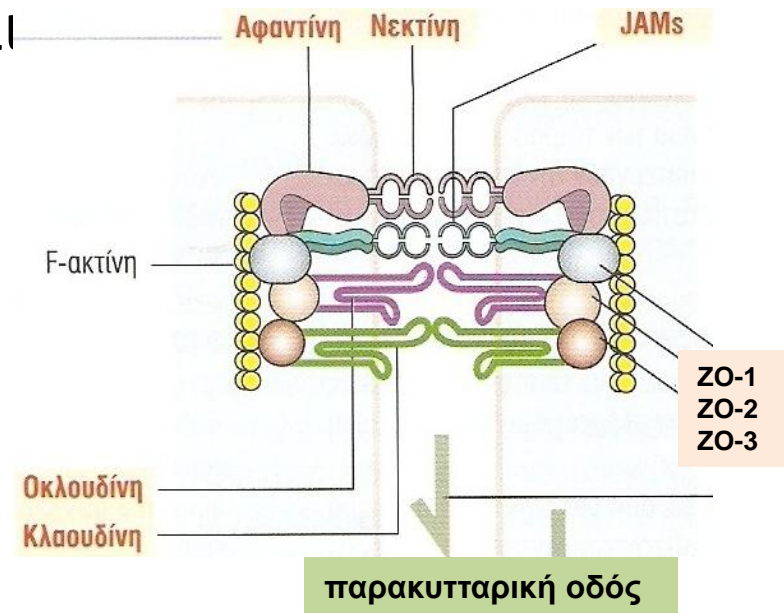
# A. Στενές συνδέσεις

- σύντηξη των κορυφαίων περιοχών των μεμβρανών παρακείμενων επιθηλιακών κυττάρων, δημιουργώντας μια συνεχή ταινία,
- συμμετέχουν οι διαμεμβρανικές πρωτεΐνες **οκλουδίνη, κλαουδίνη** (οικογένεια τετρασπανινών), οι **νεκτίνες** και τα **συνδετικά μόρια προσκόλλησης** (Junctional AMs)



# Στις στενές συνδέσεις συμμετέχουν οι πρωτεΐνες

- **Οκλουδίνη** : αλληλεπιδρά με πρωτεΐνες αποφρακτικών συνδέσεων ZO-1, ZO-2, ZO-3 και αφαντίνη
- **Κλαουδίνη** : τα μέλη της οικογένειας σχηματίζουν τα γραμμικά ινίδια των στενών συνδέσεων, συντελλώντας στο φραγμό,
- **Νεκτίνες** : συνδέονται μέσω της αφαντίνης με τα ινίδια ακτίνης,
- **Συνδετικά μόρια προσκόλλησης (JAMs)**



## B. Συνδέσεις πρόσδεσης

- Βρίσκονται κάτω από τις στενές συνδέσεις, στην κορυφαία περιοχή του κυττάρου, με ζωνοειδή διάταξη,
- συνδέονται με ινίδια ακτίνης
- Στην περιοχή των συνδέσεων πρόσδεσης, ανάμεσα στις κυτταρικές μεμβράνες υπάρχει ελεύθερος μεσοκυττάριος χώρος,





# B. Είδη συνδέσεων πρόσδεσης

## A. Συνδέσεις πρόσφυσης:

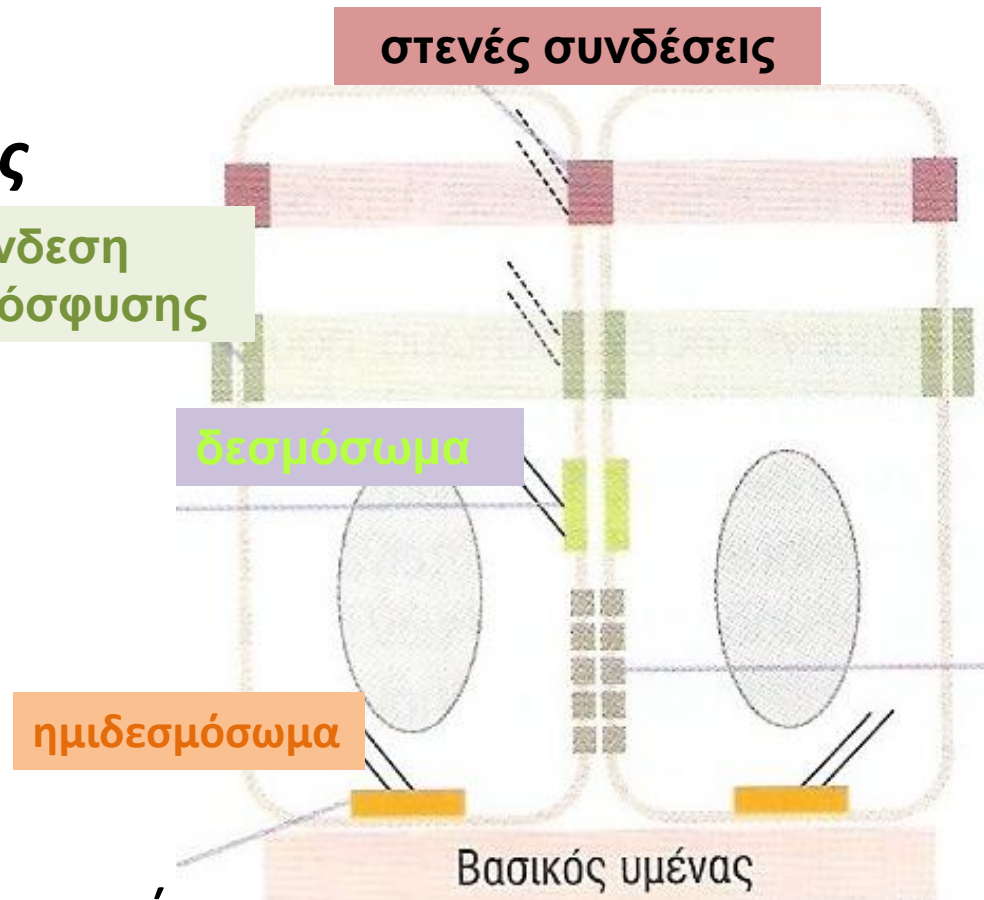
ζωνοειδής κατανομή,  
συνδέεται με **ινίδια ακτίνης**  
μέσω αλληλεπίδρασης  
καδερινών με κατενίνες

## B. Δεσμοσώματα

κηλιδώδης κατανομή,  
συνδέεται με **ενδιάμεσα**  
**ινίδια**

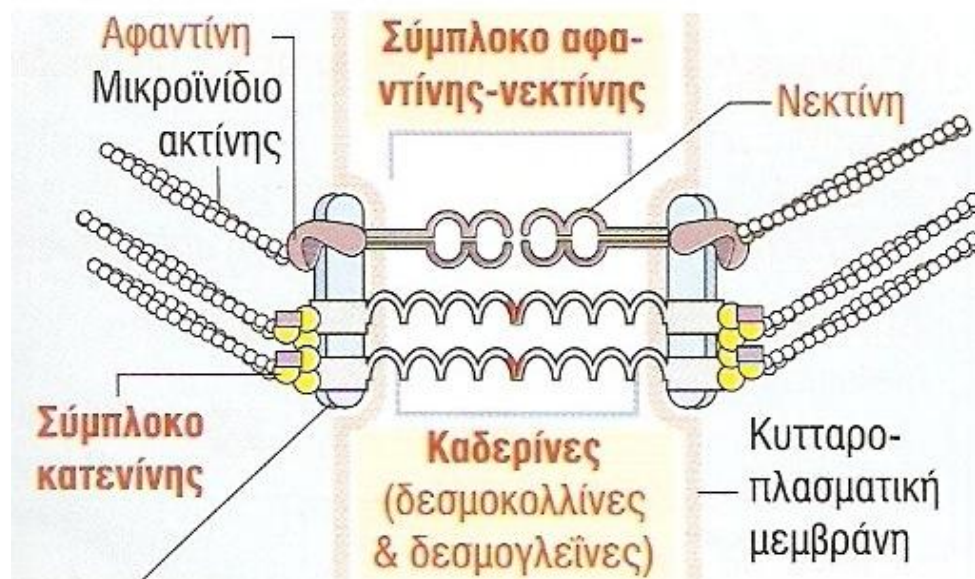
## Γ. Ημιδεσμοσώματα

Κηλιδώδης/δισκοειδής κατανομή,  
συνδέεται με **ενδιάμεσα**  
**ινίδια**



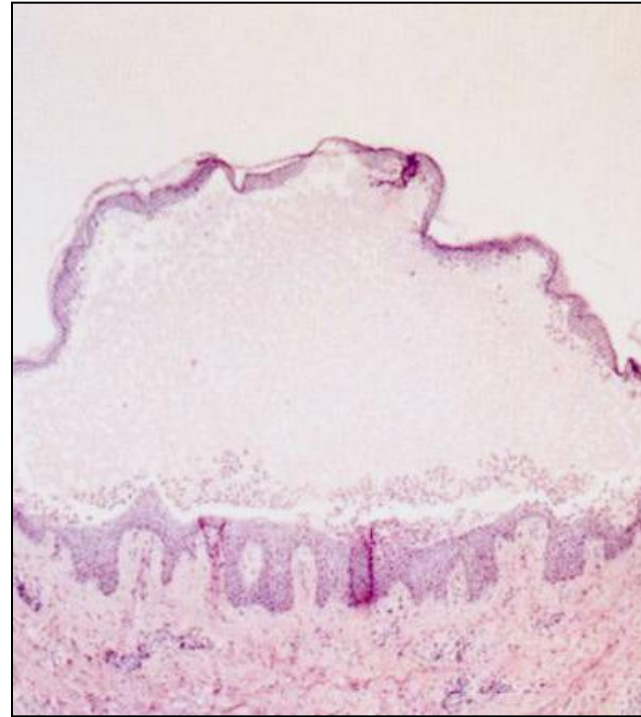
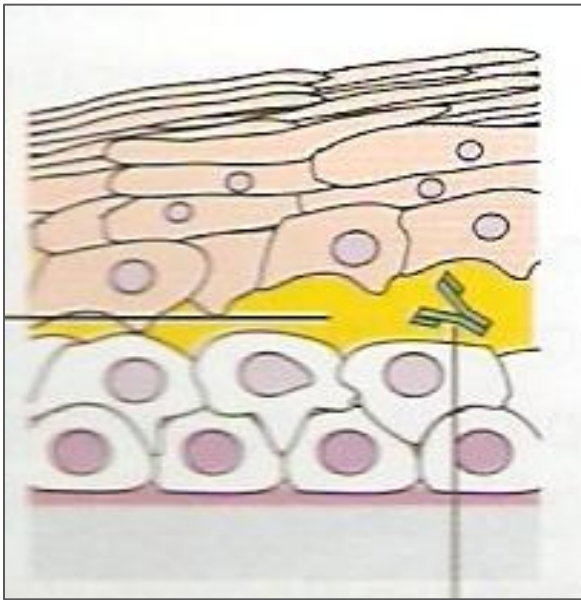
# Συνδέσεις πρόσφυσης

καδερίνες (δεσμοκολλίνες και δεσμογλείνες), αγκυροβολούν σε κυτταροπλασματικές **δισκοειδείς πλάκες** που περιέχουν δεσμοπλακίνη, πλακοσφαιρίνη και πλακοφιλίνη και συνδεόμενες με **ινίδια ακτίνης** συντελούν στη συνοχή της επιδερμίδας.



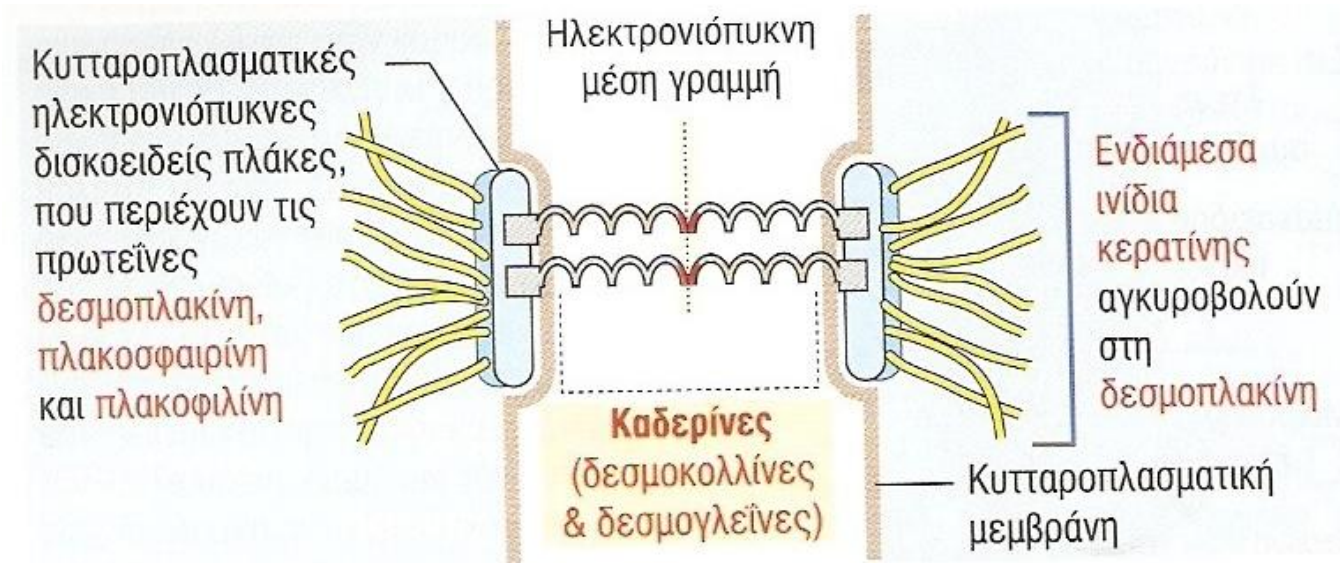
**Δισκοειδής πλάκα:** Δεσμοπλακίνη, πλακοσφαιρίνη & πλακοφιλίνη

# Παθολογία στις συνδέσεις πρόσφυσης: πέμφιγα



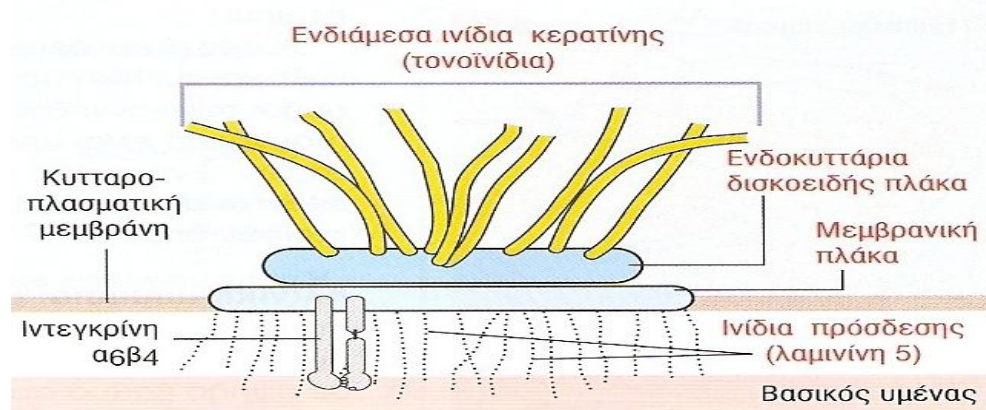
**Φυλλοειδής πέμφιγα:** αυτοάνοση φυσαλλιδώδης πάθηση της επιδερμίδας, αντισώματα κατά της δεσμογλείνης-1 προκαλούν έλλειψη συγκόλλησης των ανώτερων στιβάδων της επιδερμίδας και δημιουργία φυσαλίδας

# Δεσμοσώματα (σημειακά, spot)



- κυτταρική σύνδεση που μοιάζει με κηλίδα,
- συνδέεται με ενδιάμεσα **ινίδια κερατίνης** (τονοϊνίδια), που εκτείνονται από τη μια κηλίδα στην άλλη,
- δίνει δύναμη και ακαμψία στις επιθηλιακές στιβάδες.

# Ημιδεσμοσώματα



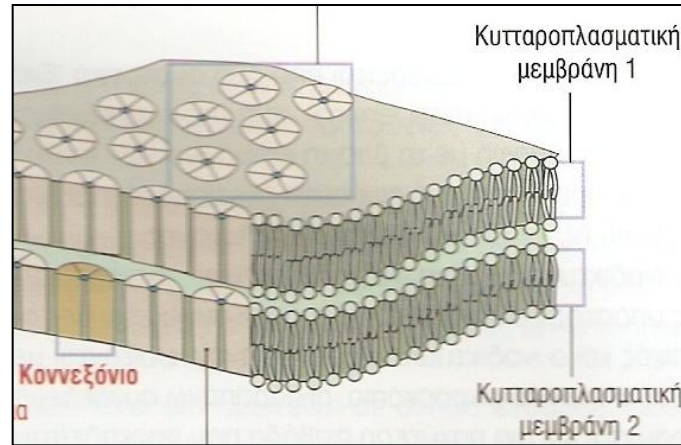
- ασύμμετρες δομές πρόσδεσης της βασικής περιοχής επιθηλιακών κυττάρων με το βασικό υμένον,
- αποτελούνται από :
  - κυτταροπλασματική **δισκοειδή πλάκα** , προσδένεται με ενδιάμεσα ινίδια κερατίνης (τονοϊνίδια),
  - εξωτερική **μεμβρανική πλάκα**, με **ινίδια πρόσδεσης** και **ιντεγκρίνες**
- αυξάνουν τη σταθερότητα των επιθηλίων συνδέοντας ινίδια του κυτταροσκελετού με το βασικό υμένον.

# Βασική μεμβράνη

- **Βασικός υμένας** : εξωκυττάρια θεμέλια ουσία σε επαφή με τη βασική επιφάνεια του επιθηλίου,
- λαμινίνη, εντακτίνη, κολλαγόνο τύπου IV, πρωτεογλυκάνες
- **Ινοδικτυωτός υμένας**
- κολλαγόνο τυπου III

Στο φωτονικό μικροσκόπιο, με χρώση PAS, οι 2 μαζί φαίνονται ως μια δομή, την **βασική μεμβράνη**

# Γ. Χασματικές Συνδέσεις



- συμμετρικές συνδέσεις επικοινωνίας,
- σχηματίζονται από μεμβρανικές πρωτεΐνες, τις **ΚΟΝΝΕΞΙΝΕΣ**,
- έξι μονομερή, η ευθυγράμμιση των οποίων δημιουργεί μια κοίλη δομή, το **ΚΟΝΝΕΞΟΝΙΟ**, που σχηματίζει διάυλο επικοινωνίας μεταξύ των κυττάρων,
- διακινούν μόρια μεταξύ των κυττάρων, ενώ κλείνουν σε αυξ. συγκέντρωση  $\text{Ca}^{2+}$ .

# Μιλήσαμε για

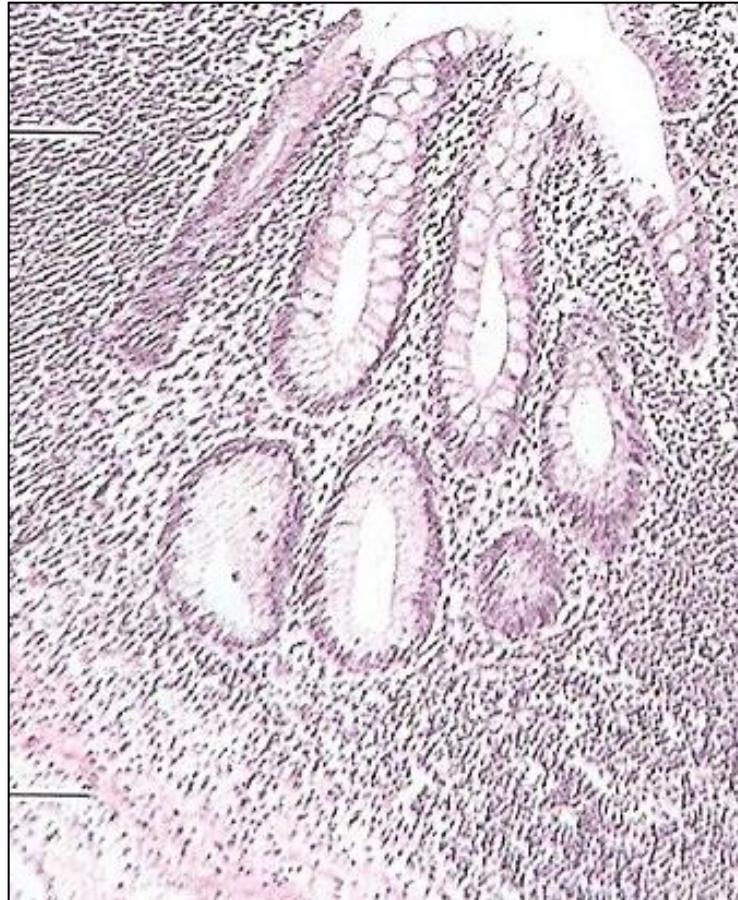
Ταξινόμηση επιθηλίων

Πολικότητα και δομές επιφανείας

Μόρια κυτταρικής προσκόλλησης και  
είδη κυτταρικών συνδέσεων



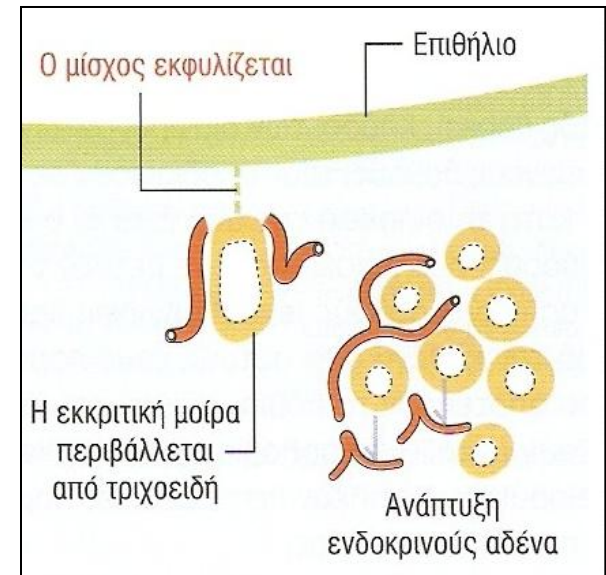
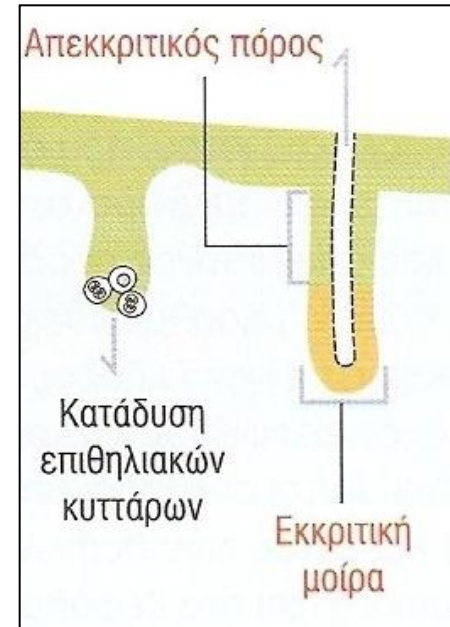
# Επιθηλιακοί αδένες



# Επιθηλιακοί αδένες

Συμπαγείς καταδύσεις επιθηλιακών κυττάρων στον υποκείμενο συνδετικό ιστό

- **Εξωκρινείς** : το προϊόν μεταφέρεται στην επιφάνεια μέσω απεκκριτικού πόρου,
- **Ενδοκρινείς** : περιβάλλονται από θυριδωτά τριχοειδή προς τα οποία , μετά από χημική διέγερση ή μέσω ηλεκτρικών σημάτων, απελευθερώνουν την έκκρισή τους στην κυκλοφορία,
- **Μεμονωμένα αδενικά κύτταρα** (εντεροενδοκρινικά)



Τμήματα εξωκρινούς αδένου :  
-απεκκριτικός πόρος  
-εκκριτική μοίρα

## Ταξινόμηση εξωκρινούς αδένου ανάλογα με ...

- τον τύπο του απεκκριτικού πόρου
- τον τύπο της εκκριτικής μοίρας  
τα κύτταρά της  
το σχήμα της

# Ταξινόμηση εξωκρινούς αδέννα

- **απεκκριτικός πόρος :**

- απλοί,
- διακλαδισμένοι (ή σύνθετοι),

- **εκκριτική μοίρα :**

ανάλογα με τα είδη κυττάρων

- μονοκυτταρική: ένας τύπος,
- πολυκυτταρική: πολλοί τύποι,

ανάλογα με το σχήμα της

- σωληνοειδής αδέννας, π.χ. παχύ έντερο
- εσπειραμένος, π.χ. ιδρωτοποιοί αδένες
- κυψελοειδής ή βοτρυοειδής, π.χ. σμηγματογόνοι αδένες
- σωληνοκυψελοειδής.

Εντερικοί αδένες του Lieberkühn

Χωρίς απεκκριτικό πόρο ή με βραχύ απεκκριτικό πόρο. Ο αδένας εκβάλλει απευθείας στην επιθηλιακή επιφάνεια.

Απεκκριτικός πόρος

Εκκριτική μοίρα

**Απλός σωληνοειδής αδένας**

Ίδρωτοποιός αδένας (δέρμα)

Μακρύς απεκκριτικός πόρος

Εσπειραμένη εκκριτική μοίρα

**Απλός εσπειραμένος σωληνοειδής αδένας**

## Είδη απλών επιθηλιακών αδένων

Αδένες του στομάχου και της μήτρας

Ο αδένας διαχωρίζεται σε δύο ή περισσότερους κλάδους. Απουσία απεκκριτικού πόρου.

Ένας βραχύς απεκκριτικός πόρος εντοπίζεται στους αδένες της γλώσσας και του οισοφάγου.

**Απλός σωληνοειδής διακλαδισμένος αδένας**

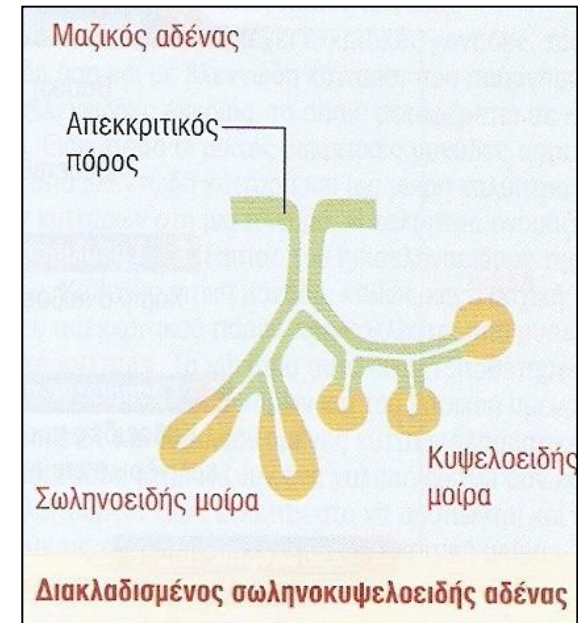
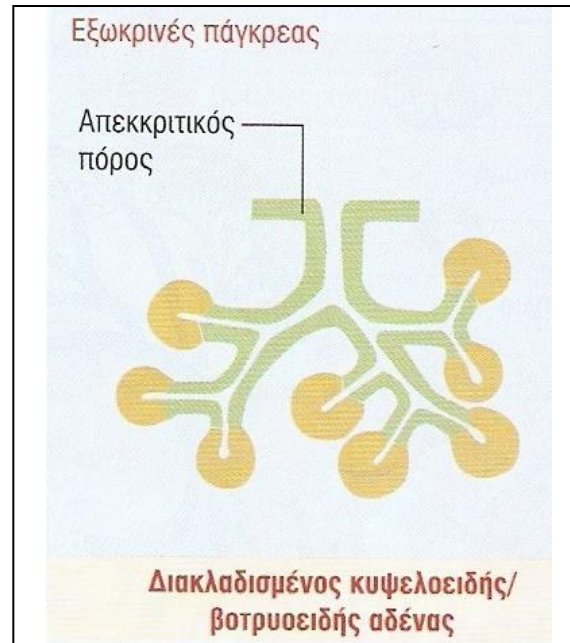
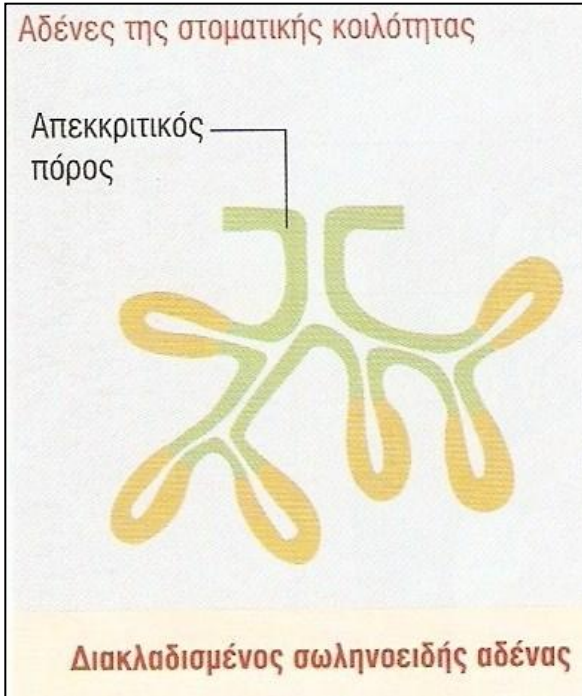
Σμηγματογόνοι αδένες του δέρματος

Απεκκριτικός πόρος

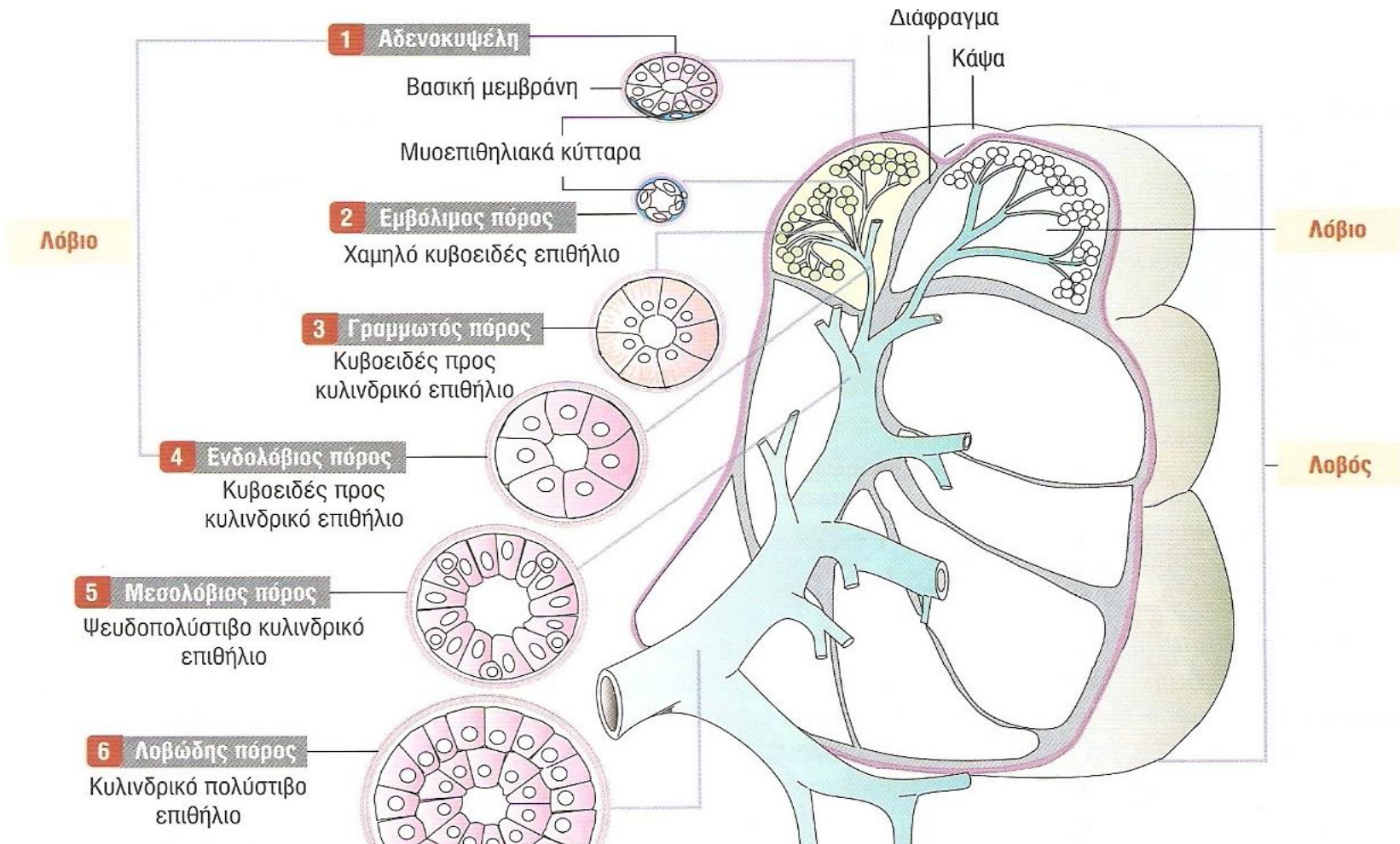
Η τελική εκκριτική μοίρα διαχωρίζεται από διαφράγματα συνδετικού ιστού σε τελικές εκκριτικές σακοειδείς μονάδες, που αποκαλούνται αδενοκυψέλες

**Απλός κυψελοειδής αδένας**

# Είδη διακλαδισμένων επιθηλιακών αδένων



# Οργάνωση σύνθετου αδένου



# Μηχανισμοί έκκρισης

## Εξωκρινής έκκριση



Μεροκρινής

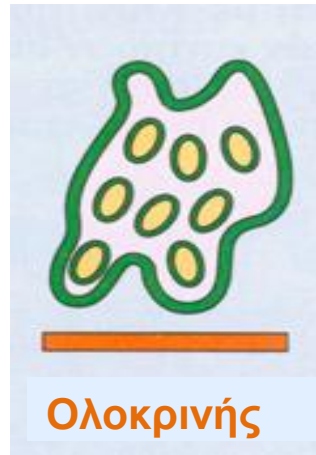
### Εξωκυττάρωση κυτταρικού προϊόντος

από την κορυφαία επιφάνεια του κυττάρου σε ελεύθερη επιφάνεια (αυλός) π.χ. κοκκία ζυμογόνου παγκρέατος



Αποκρινής

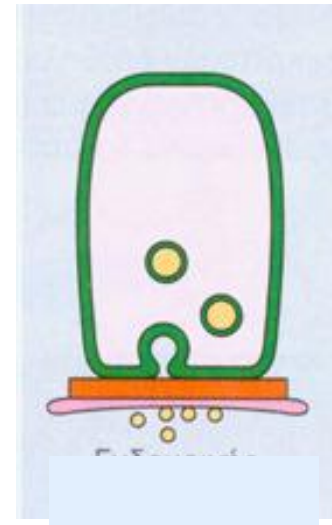
Απόσπαση **μέρους κυτταροπλάσματος** από την κορυφαία επιφάνεια του κυττάρου σε ελεύθερη επιφάνεια (αυλός), π.χ. λιπίδια στο μαστό



Ολοκρινής

Αποβολή **ολόκληρου του κυττάρου** που περιέχει το έκκριμα σε ελεύθερη επιφάνεια (αυλός), π.χ. σμήγμα

## Ενδοκρινής έκκριση



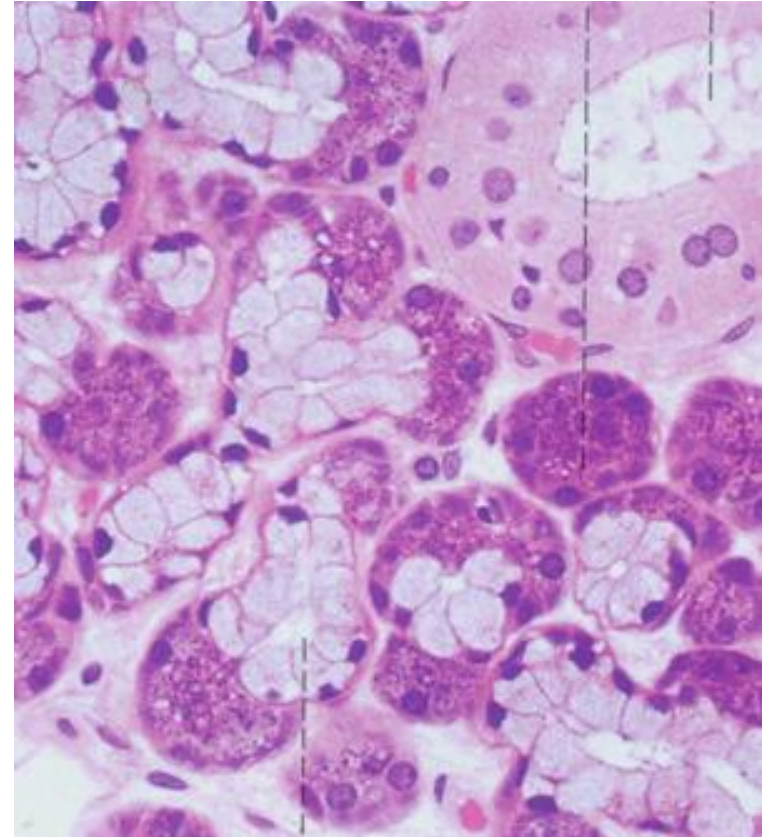
Εξωκυττάρωση εκκριτικού προϊόντος **από την πλάγια ή βασική επιφάνεια του κυττάρου απευθείας στην αιματική κυκλοφορία**



# Τύποι έκκρισης

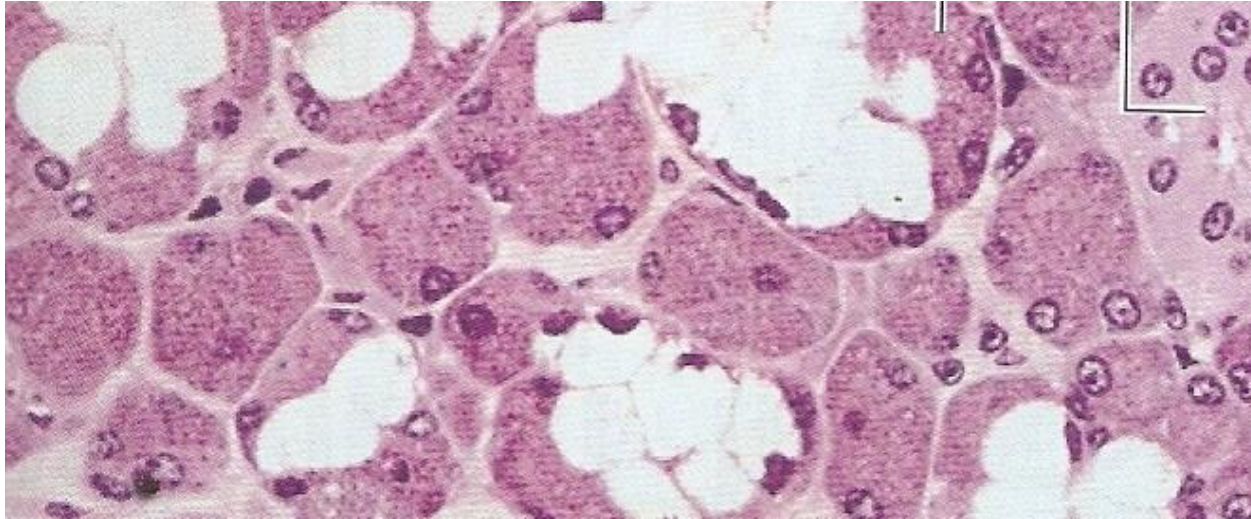
- **Βλεννώδεις αδένες** : προϊόντα πλούσια σε γλυκοπρωτείνες και νερό, εκκριτικά κυστίδια βλέννης, π.χ. υπογλώσσιος αδένας
- **Ορώδεις αδένες** : εκκρίσεις πλούσιες σε πρωτείνες και νερό, παρουσία κοκκίων ζυμογόνου, π.χ. παρωτίδα
- **Μεικτοί αδένες**: αποτελούνται από βλεννώδη και ορώδη κύτταρα, π.χ. υπογνάθιος αδένας

Ορώδης έκκριση



Βλεννώδης έκκριση

# Συνέχεια στο εργαστήριο .....



Καλό διάβασμα