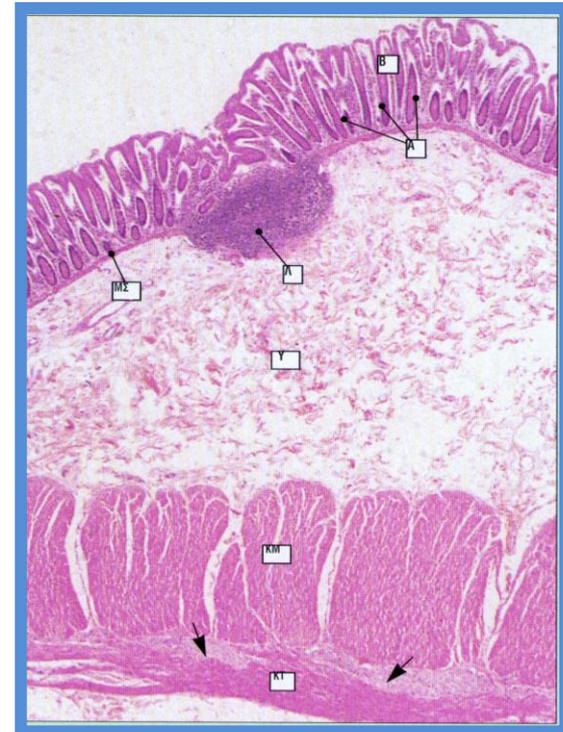


# ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ

Λεπτό έντερο- Παχύ έντερο- Πρωκτικός σωλήνας



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

# Λεπτό έντερο

μήκος 4-7m στον ζώντα οργανισμό,

τρεις μοίρες :

- δωδεκαδάκτυλο: οπισθοπεριτοναϊκά, γύρω από την κεφαλή του παγκρέατος,
- νήστιδα : κινητή, αναρτημένη από το μεσεντέριο,
- ειλεός.

**Μεσεντέριο** : συνδετικός ιστός που καλύπτεται από μεσοθήλιο και περιλαμβάνει αγγεία, νεύρα και πολλούς λεμφαδένες.

Αναρτά τα κοιλιακά σπλάγχνα στο οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα.

**Περιτόναιο** : Χαλαρός συνδετικός ιστός που καλύπτεται από μεσοθήλιο  
-τοιχωματικό,  
-σπλαγχνικό

# Λειτουργίες λεπτού εντέρου

- σημαντικότερη θέση απορρόφησης θρεπτικών στοιχείων (αμινοξέων, σακχάρων, λιπών) και μεγαλύτερων μορίων,
- έκκριση ενζύμων που ολοκληρώνουν τη διεργασία της πέψης,

# Τοίχωμα λεπτού εντέρου

Τέσσερις χιτώνες :

-βλεννογόνος,

-Επιθήλιο,

-Χόριο,

-Βλεννογόνια μυική στιβάδα (λείος μυικός χιτώνας),

-υποβλεννογόνιος,

-μυικός χιτώνας,

-εξωτερικός/ορογόνος

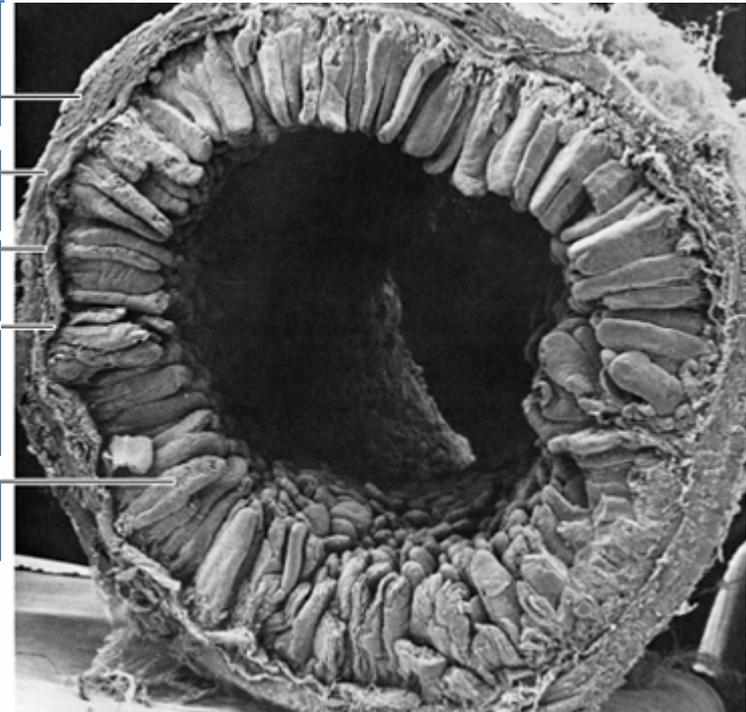
Εξωτερικός/  
Ορογόνος

Μυικός

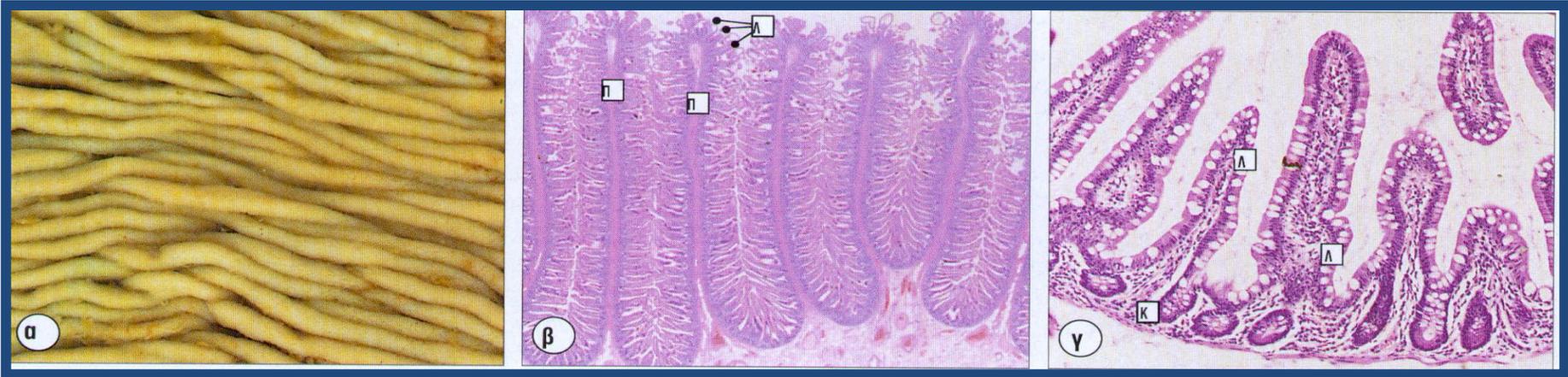
Υποβλεννογόνιος

Βλεννογόνια  
μυική στιβάδα

λάχνες



# Αύξηση επιφάνειας λεπτού εντέρου



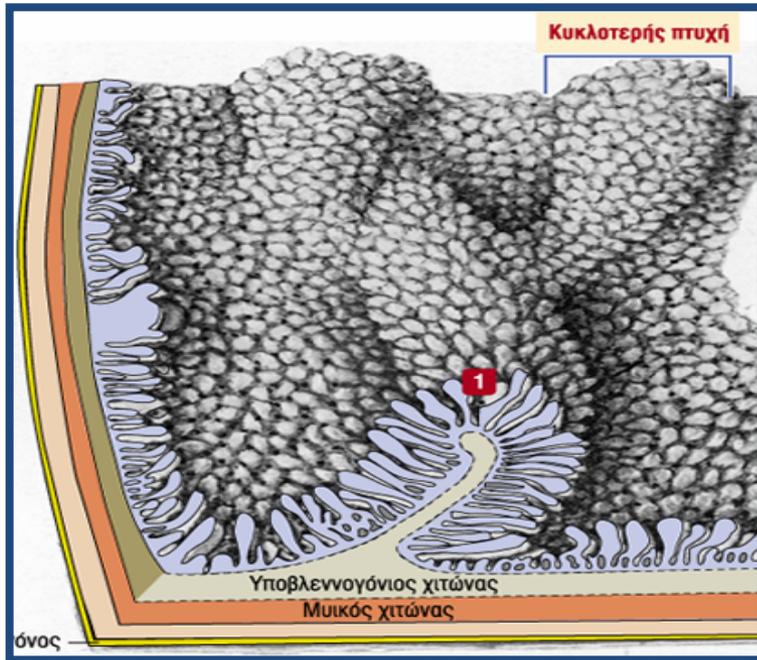
## Βαθμοί αναδίπλωσης

1. κυκλοτερείς πτυχές ή βαλβίδες του Kerkring,
2. εντερικές λάχνες,
3. εντερικοί αδένες ή κρύπτες του Lieberkuhn ,
4. μικρολάχνες επιφανείας των εντεροκυττάρων

αύξηση του εμβαδού επιφανείας (κατά 600 φορές στα 200m<sup>2</sup>) για μεγαλύτερη απορρόφηση

Παθολογική κατάσταση : εντεροπάθεια απο γλουτένη (κοιλιοκάκη)

# Αύξηση της επιφάνειας του λεπτού εντέρου



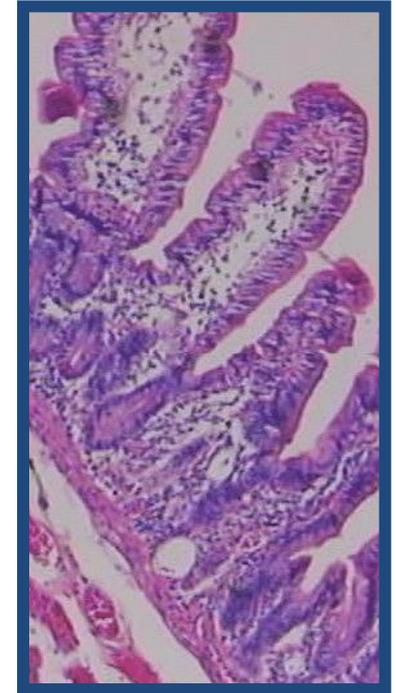
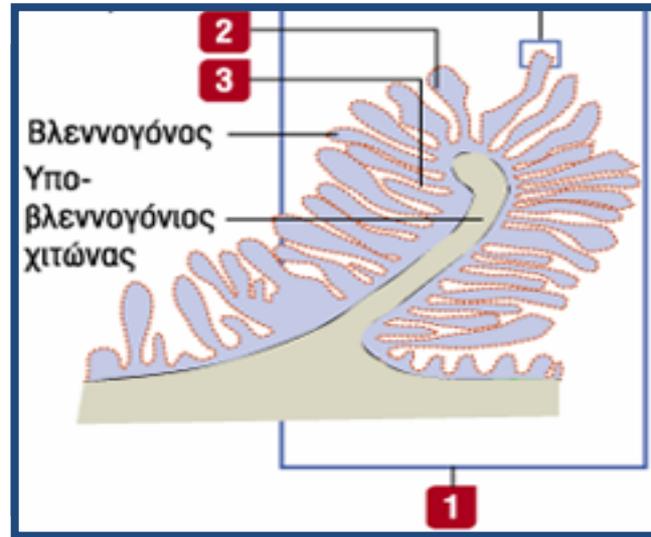
- 1. κυκλοτερείς πτυχές ή βαλβίδες του Kerkring :** μόνιμες ενδοαυλικές αναδιπλώσεις που αφορούν **βλεννογόνο και υποβλεννογόνιο**, ξεκινούν στο άπω 12δάκτυλο, άφθονες στη νήστιδα, εξαφανίζονται προοδευτικά στον ειλεό, ποτέ δεν επιπεδώνονται πλήρως

# Αύξηση της επιφάνειας του λεπτού εντέρου

2. λάχνη

3. αδένες

1. πτυχή



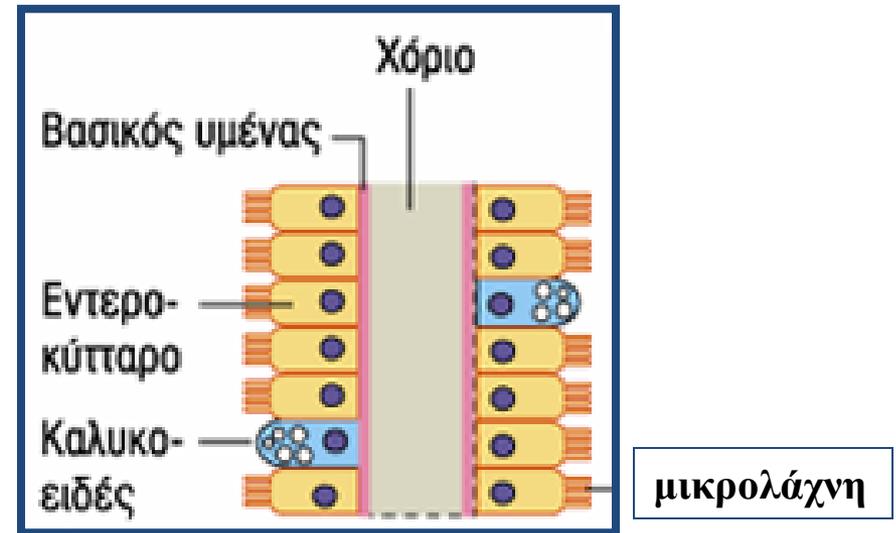
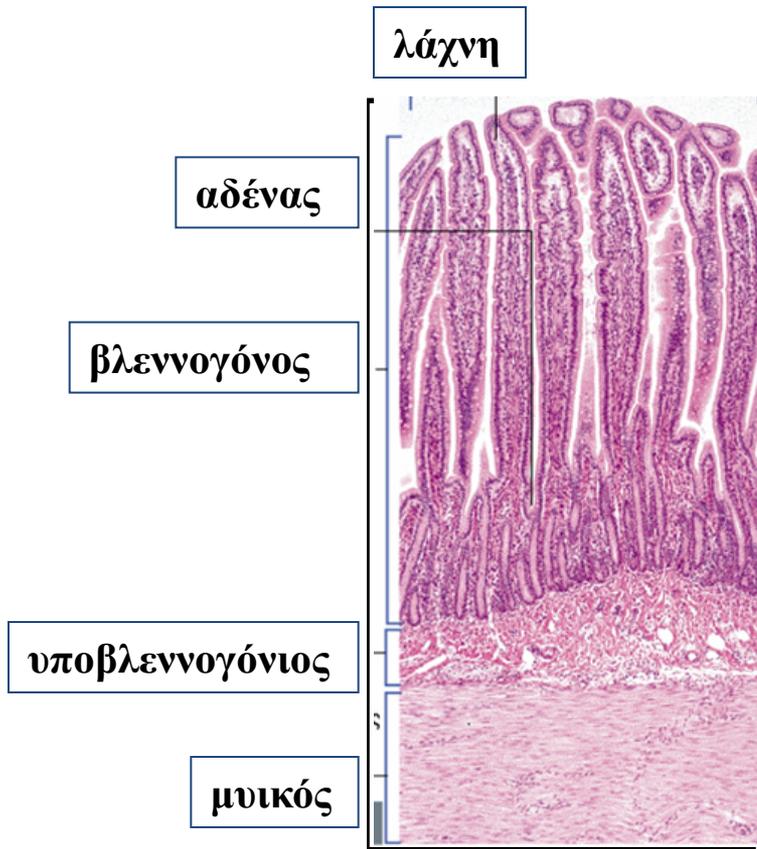
## 2. εντερικές λάχνες :

δακτυλιοειδείς προσεκβολές του βλεννογόνου, καλύπτονται απο εντεροκύτταρα και λίγα βλεννοπαραγωγά,

**χόριο** : εμφανές στον άξονα των λαχνών, περιέχει κολλαγόνο, ινοβλάστες, θεμέλια ουσία, **αιμοφόρα αγγεία**, **χυλοφόρο αγγείο\***, T λεμφοκύτταρα, **πλασματοκύτταρα** (παράγουν IgA), ηωσινόφιλα, μακροφάγα, λείες μυϊκές ίνες.

\***κεντρικό λεμφαγγείο** που αρχίζει τυφλά στον κεντρικό άξονα της λάχνης, σημαντικό για απορρόφηση λιπιδίων

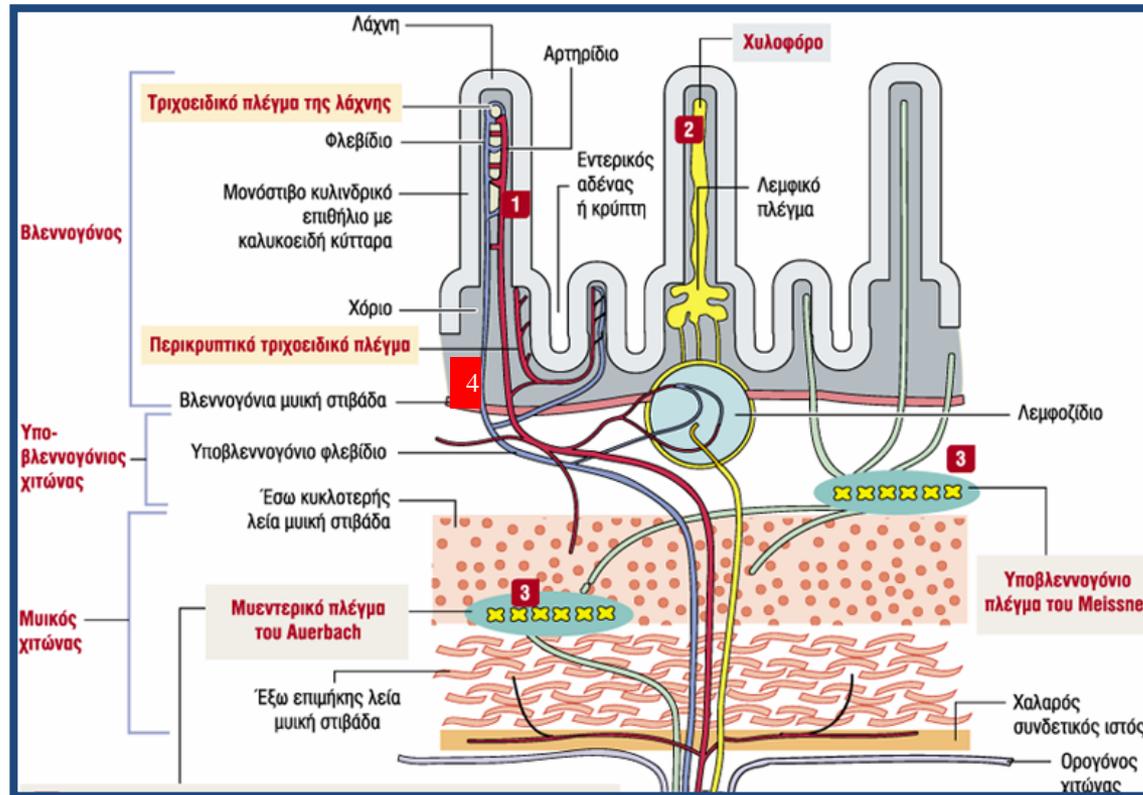
# Αύξηση της επιφάνειας του λεπτού εντέρου



**3. εντερικοί αδένες ή κρύπτες του Lieberkuhn:** απλοί σωληνώδεις αδένες, φτάνουν στη βλεν. μυϊκή στιβάδα

**4. μικρολάχνες** στην επιφάνεια των εντεροκυττάρων

# Μικροκυκλοφορία λεπτού εντέρου



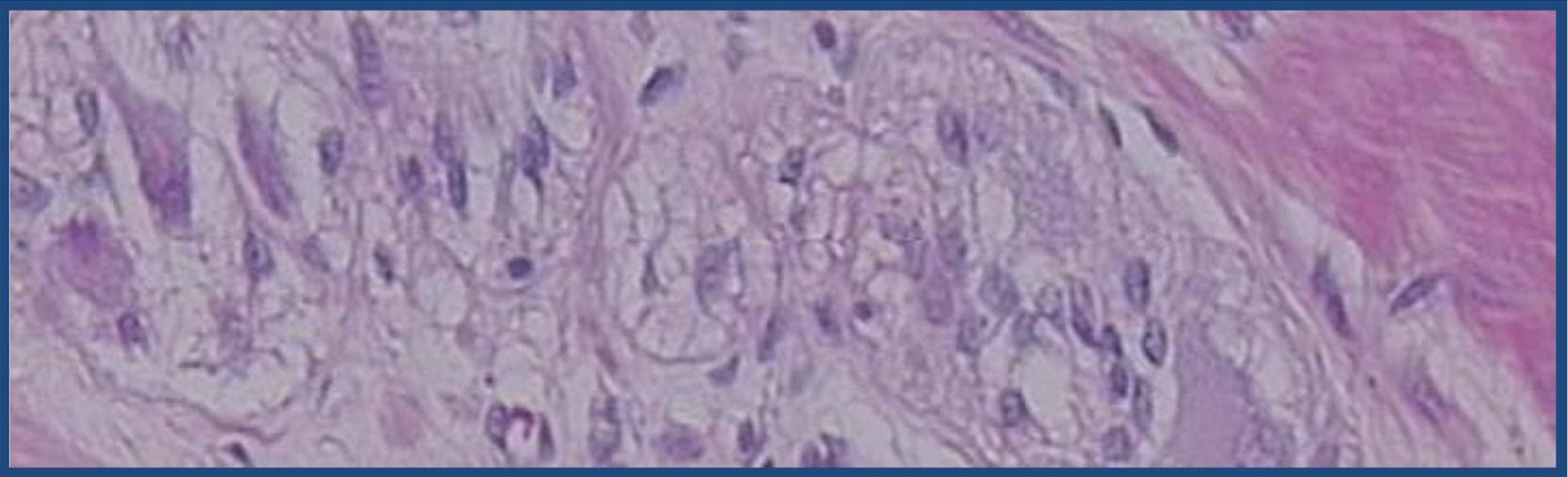
Σημαντικός ο υποβλεννογονίος χιτώνας για αιματική και λεμφική κυκλοφορία

Δύο τριχοειδικά δίκτυα βλεννογόνου : - **Τριχοειδικό πλέγμα λάχνης (1)**

- **Περικρυστικό τριχοειδικό πλέγμα (4)**

**Χυλοφόρο** (κεντρικό, αρχικό λεμφαγγείο) (2) που σχηματίζει λεμφικό πλέγμα πάνω από λεμφοζίδιο του υποβλεννογονίου

# Νεύρωση λεπτού εντέρου



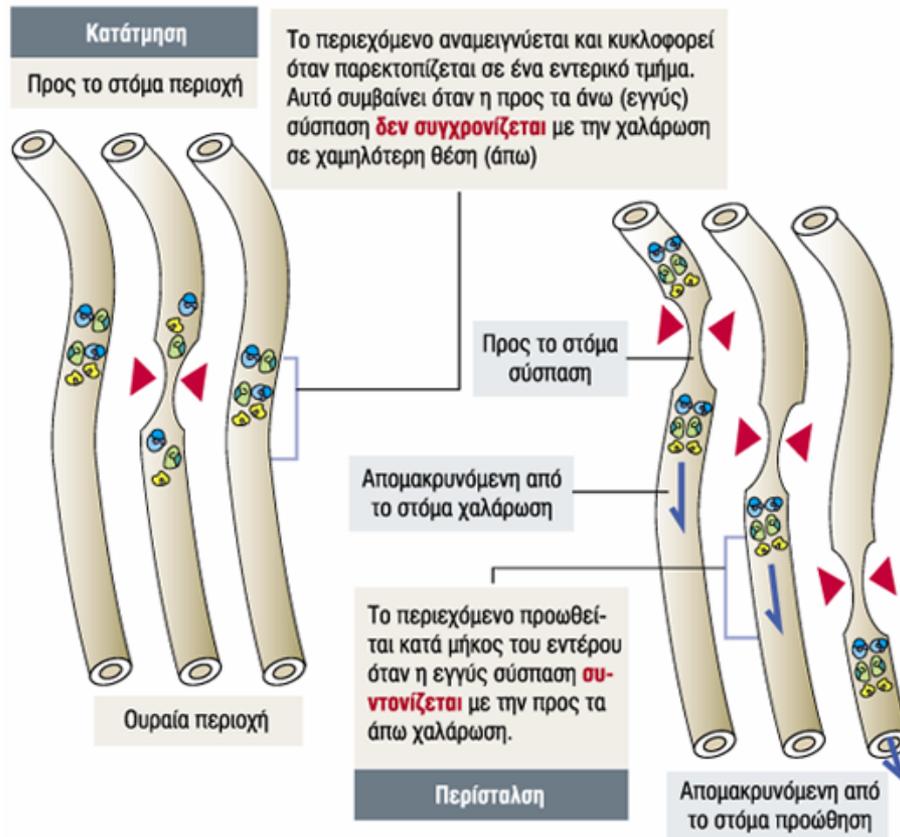
Ρύθμιση **κινητικότητας** από το αυτόνομο σύστημα

-υποβλεννογόνιο **πλέγμα του Meissner**,

-μυεντερικό **πλέγμα του Auerbach**.

Ενδογενείς πληροφορίες από βλεννογόνο και μυϊκό τοίχωμα,  
εξωγενείς από ΚΝΣ (μέσω παρασυμπαθητικών και συμπαθητικών  
νευρικών στελεχών).

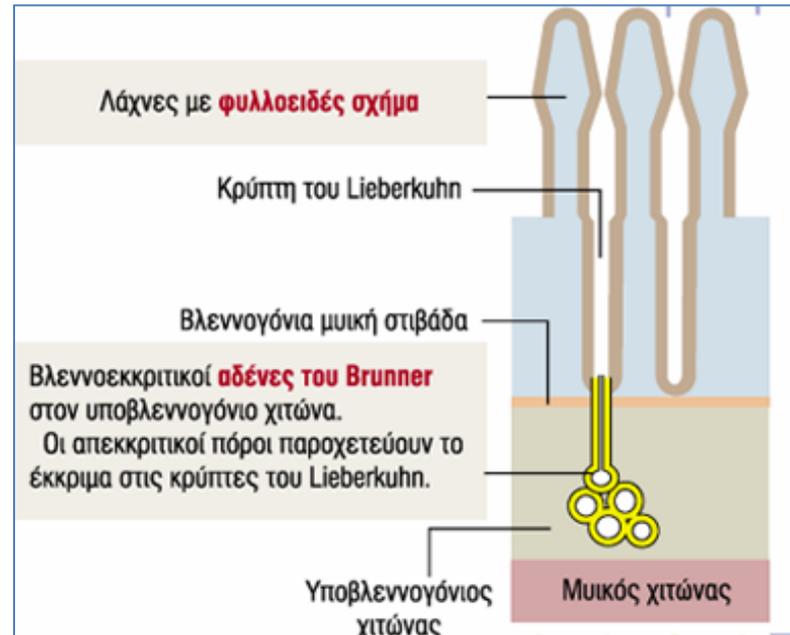
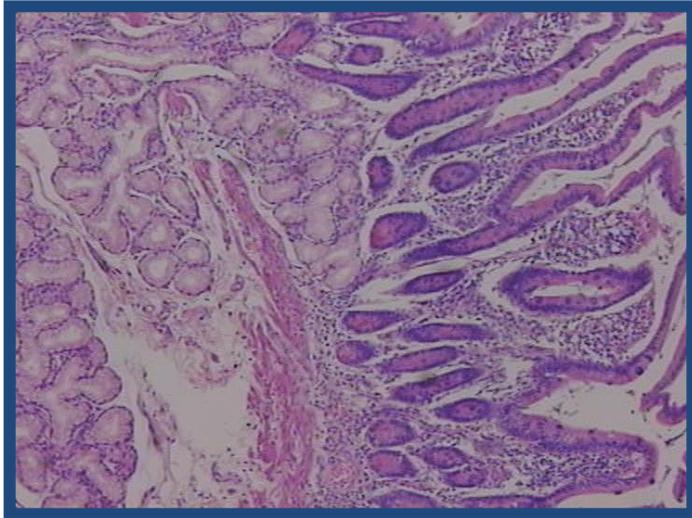
# Κινητικότητα λεπτού εντέρου



## Σύσπαση μυϊκού χιτώνα :

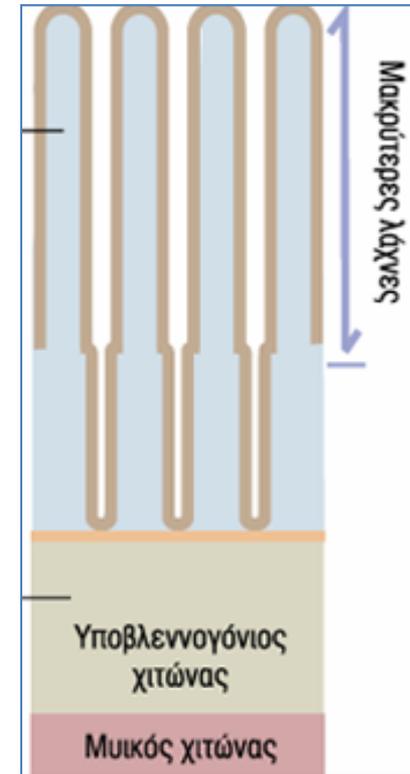
- ανάμειξη/κινητοποίηση περιεχομένου, **κατάτμηση**
- προώθηση περιεχομένου, **περισταλισμός**.

# Δωδεκαδάκτυλο



- ευρείες, βραχείες λάχνες,
- **αδένες του Brunner** : υποβλεννογόνιοι σωληνο-κυψοειδείς αδένες με αλκαλική βλέννη που εξουδετερώνει τον όξινο χυμό του στομάχου,
- συγκεντρώνει χολή και παγκρεατικά ένζυμα,
- στις βάσεις των κρυπτών περιέχει κύτταρα **Paneth**,
- καλύπτεται από εξωτερικό χιτώνα και ατελή ορογόνο.

# Νήστιδα



επιμήκεις, δακτυλοειδείς λάχνες και καλά ανεπτυγμένα χυλοφόρα,  
στις βάσεις των κρυπτών περιέχει κύτταρα **Paneth**,

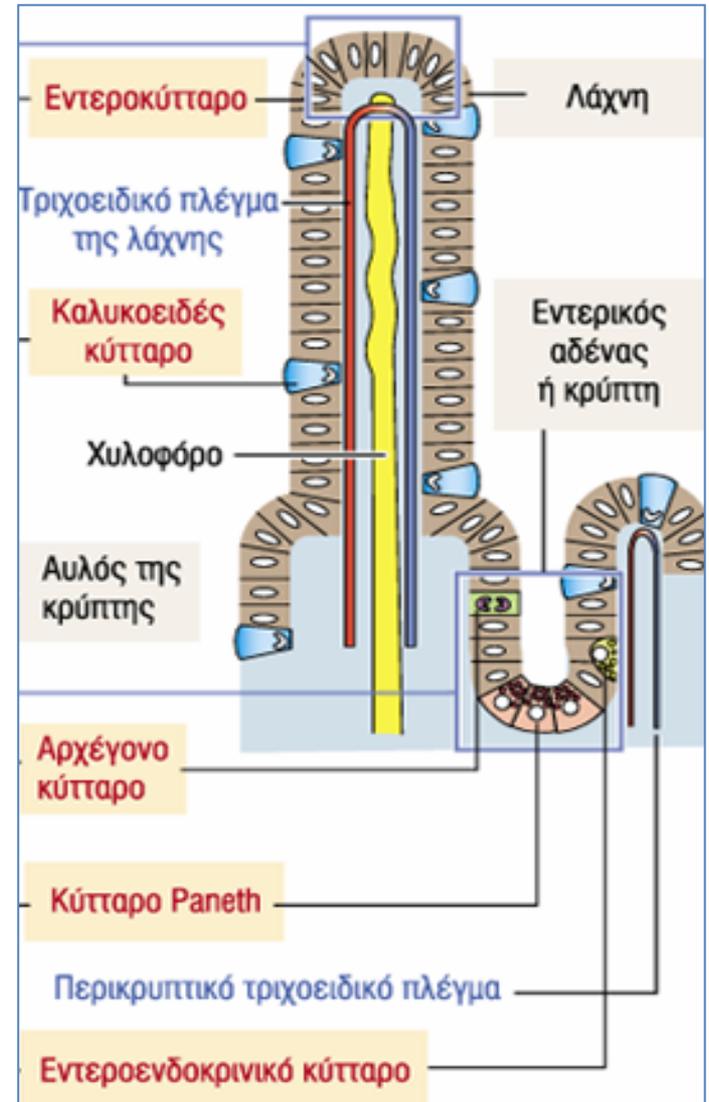
# Ειλεός



- Περιέχει τις **πλάκες του Peyer (MALT)** : λεμφοζίδια που εκτείνονται από βλεννογόνο σε υποβλεννογόνο,
- βραχείς, δακτυλοειδείς λάχνες,
- στις βάσεις των κρυπτών περιέχει κύτταρα **Paneth**,

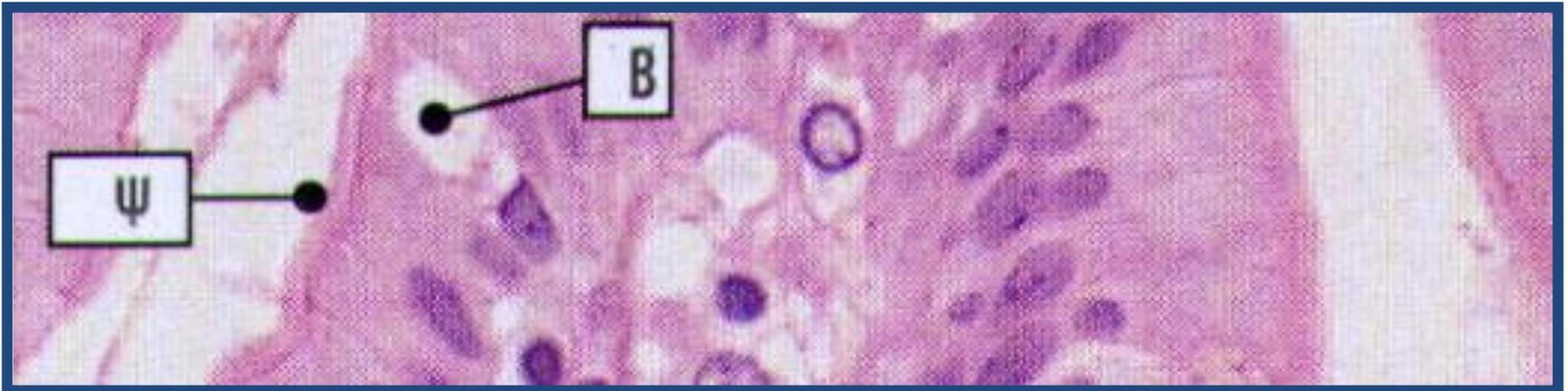
# Κύτταρα βλεννογόνου

1. *Εντεροκύτταρα* ή απορροφητικά
2. *Βλεννοπαραγωγά* ή καλυκοειδή κύτταρα
3. *Κύτταρα Paneth*
4. *Εντεροενδοκρινή* κύτταρα
5. *Θυσανωτά* κύτταρα
6. *Αρχέγονα* κύτταρα
7. *Κύτταρα M*



# 1. Εντεροκύτταρα I.

- υψηλά κυλινδρικά κύτταρα,
- προσαύλια επιφάνεια παρουσιάζει **μικρολάχνες**, η κυτταροπλασματική τους μεμβράνη καλύπτεται από γλυκοπρωτεΐνες, που αποτελούν τον **γλυκοκάλυκα** και δημιουργούν την **ψηκτροειδή παρυφή**,
- οι μικρολάχνες καταλήγουν προς το κυτταρόπλασμα σε διαυγή ζώνη, το **τελικό υμένιο**, με εγκάρσια κυτταροσκελετικά ινίδια



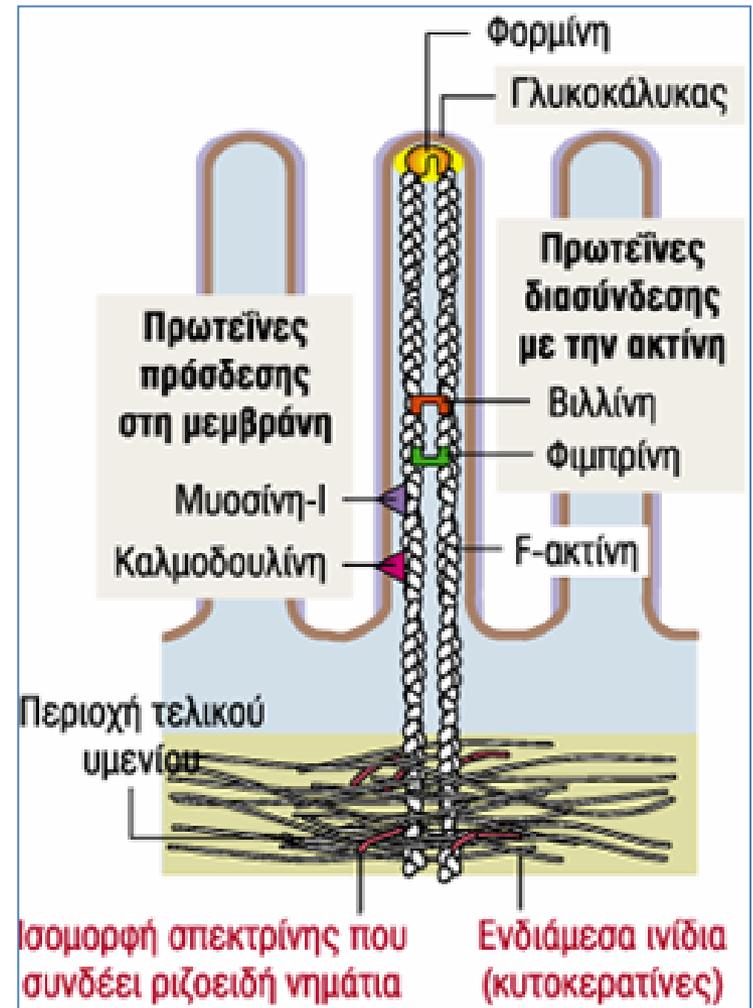
# 1. Εντεροκύτταρα II.

οι **μικρολάχνες** περιέχουν μικροϊνίδια **ακτίνης** που

- διασυνδέονται μέσω **φιμπρίνης** και **βιλλίνης**,

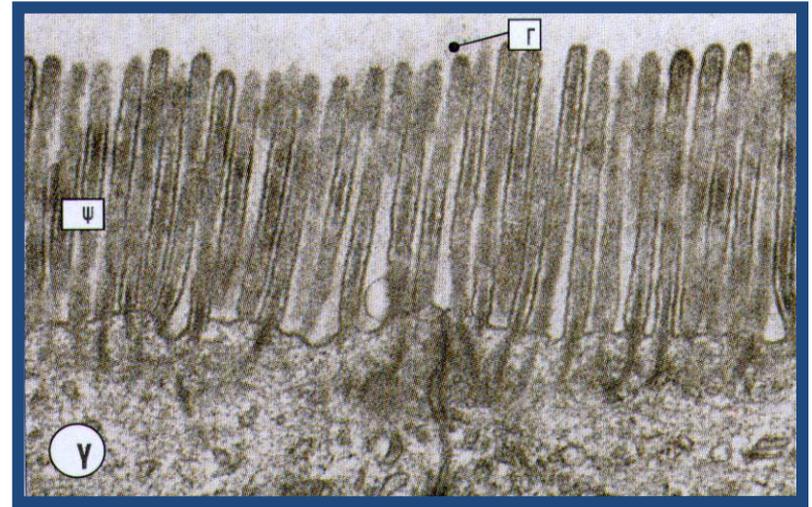
- συνδέονται με την κυτταροπλασματική μεμβράνη μέσω **φορμίνης**, **μυοσίνης I** και **καλμοδουλίνης** και

- στη βάση τους με **σπεκτρίνη** και **κυτοκερατίνες**, που σχηματίζουν το **τελικό υμένιο**, υπεύθυνο για την όρθια θέση των μικρολαχνών και την αγκυροβόληση της ακτίνης.



# 1. Εντεροκύτταρα III.

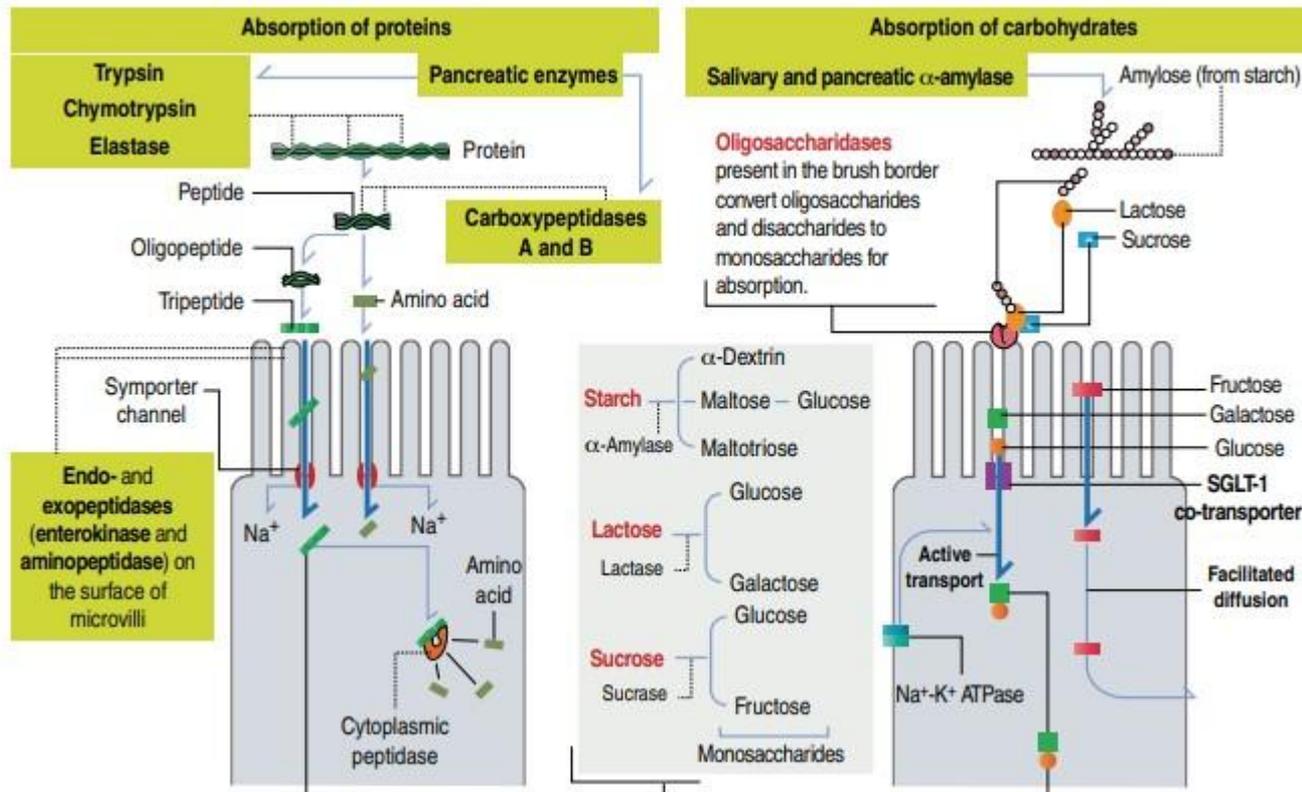
**γλυκοκάλυκας:** γλυκοπρωτείνες με ενδομεμβρανικά ένζυμα → επιτελεί **πέψη**, **απορρόφηση** και **μεταφορά μεταβολιτών**, ενώ προστατεύει από την **αυτοπεψία**



## Απορρόφηση υδατανθράκων :

Απορροφώνται μόνο ως **μονοσακχαρίτες** (γλυκόζη, γαλακτόζη, φρουκτόζη), χρειάζονται τα **ένζυμα** **λακτάση**, **σουκράση**, **μαλτάση** του γλυκοκάλυκα, που διασπούν υδατάνθρακες σε εξόζες, μετά μεταφέρονται με **ενεργό μεταφορά** από την κορυφαία επιφάνεια στο εσωτερικό του κυττάρου μέσω **μεταφορικών πρωτεινών**, και με **διευκολυνόμενη διάχυση** μέσω πλαγιοβασικής μεμβράνης

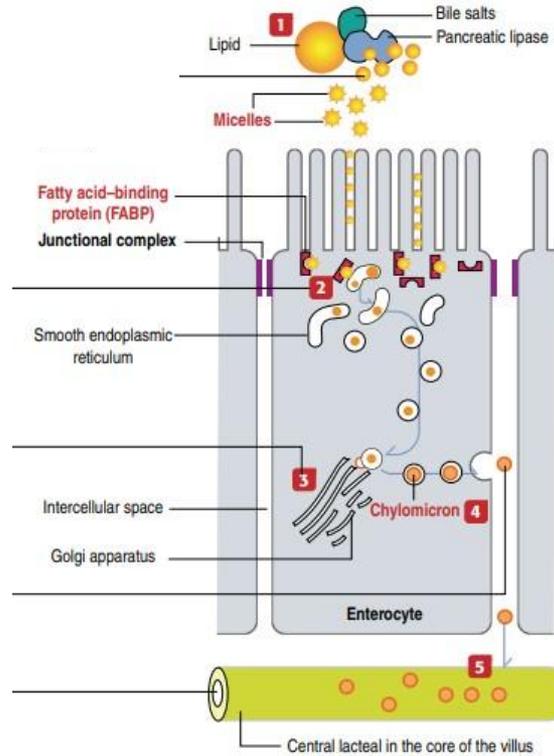
# 1. Εντεροκύτταρα IV.



## Απορρόφηση πρωτεϊνών :

η διάσπαση αρχίζει με την πεψίνη, η **εντεροκινάση** και **αμινοπεπτιδάση** στις λάχνες, μαζί με παγκρεατικά ένζυμα (θρυψίνη, χυμοθρυψίνη και καρβοξυπεπτιδάση A και B), διασπούν ολιγοπεπτίδια σε διπεπτίδια και αμινοξέα, μπαίνουν στο κύτταρο με ενεργητική μεταφορά, όπου διασπώνται από **κυτταροπλασματικές πεπτιδάσες** σε αμινοξέα, τα οποία με **μεταφορέα** από την πλαγιοβασική επιφάνεια περνούν στο αίμα

# 1. Εντεροκύτταρα V.

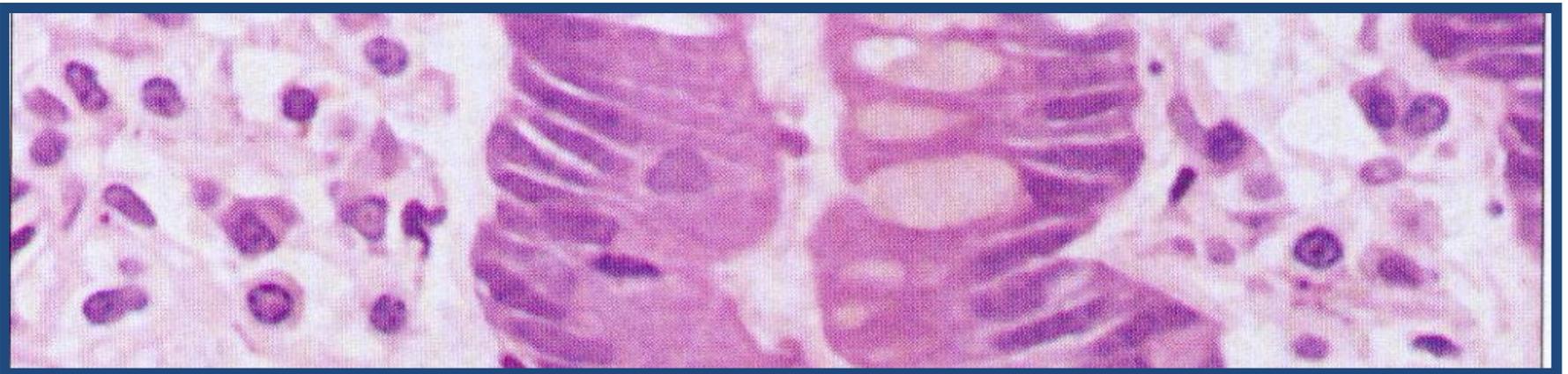


## Απορρόφηση λιπιδίων :

η **παγκρεατική λιπάση**, παρουσία **χολικών αλάτων** διασπά λιπίδια σε **λιπαρά οξέα** και **μονογλυκερίδια**, τα οποία μαζί με χολικά άλατα δημιουργούν τα **μικύλλια**, μπαίνουν στα εντεροκύτταρα, προσδέονται σε πρωτεΐνες πρόσδεσης (FABPs), στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο και μετά στη συσκευή Golgi φτιάχνουν συμπλέγματα, τα **χυλομικρά**, που απεκκρίνονται στο μεσοκυττάριο χώρο κι από εκεί στο **κεντρικό χυλοφόρο** (λεμφαγγείο).

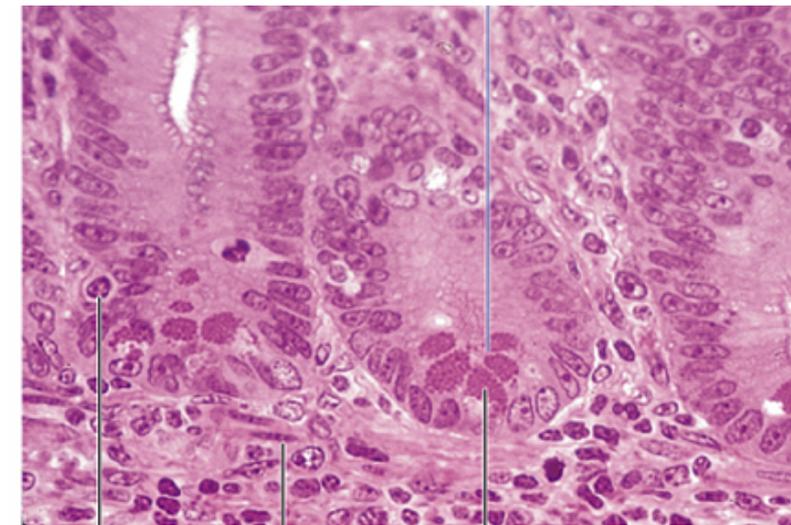
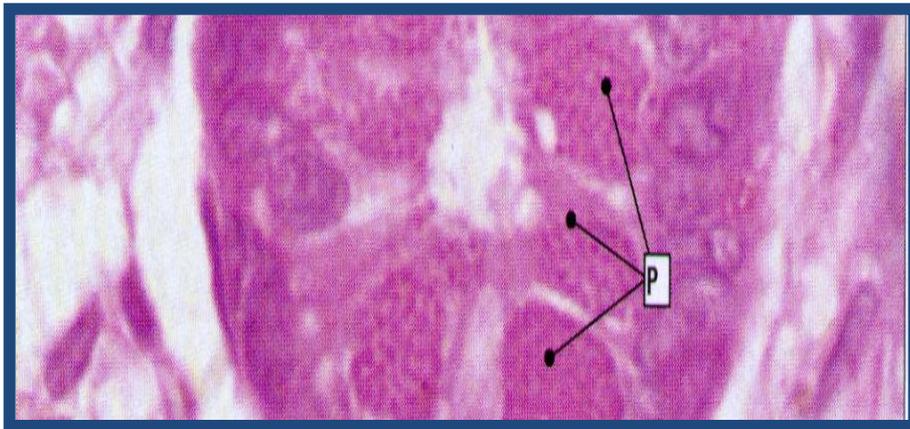
## 2. Βλεννοπαραγωγά κύτταρα (καλυκοειδή)

- κυλινδρικά βλεννοεκκριτικά κύτταρα, κυρίως στα ανώτερα 2/3 των κρυπτών και διάσπαρτα ανάμεσα στα εντεροκύτταρα των λαχνών,
- αυξάνονται προς το παχύ έντερο,
- σφαιρίδια βλέννης με όξινες **γλυκοπρωτεΐνες**, που ενυδατώνονται και αποβάλλονται στον αυλό με **εξωκυττάρωση**, σχηματίζοντας επικάλυψη προστατευτική από αμυχές και βακτήρια με αυξημένη συγκέντρωση προστατευτικών πρωτεϊνών



### 3. Κύτταρα Paneth I.

- στον πυθμένα των αδενίων,
- πυραμιδικά κύτταρα, με παραβασικούς πυρήνες και μεγάλα ηωσινόφιλα κοκκία (πρωτεϊνο-εκκριτικά κύτταρα),
- εκκρίνουν αντιμικροβιακές πρωτεΐνες (AMP) (**ντεφενσίνες, λεκτίνες τύπου C, λυσοζύμη, φωσφολιπάση A2 (PLA2), αγγειογενίνη 4(ANG4) και TNF-α**) με αντιβακτηριδιακή δράση που κατακρατούνται στην εντερική βλεννώδη επικάλυψη και προστατεύουν από τις λοιμώξεις



Εντεροενδοκρινικό  
κύτταρο

Βλεννογόνια  
μικρή στιβάδα

Κύτταρο Paneth

## 3. Κύτταρα Paneth II.

Οι αντιμικροβιακές πρωτεΐνες δρουν :

- διαρρηγνύοντας την κυτταρική μεμβράνη ή το βακτηριδιακό τοίχωμα (λυσοζύμη, λεκτίνες),
- μέσω σχηματισμού πόρων στην κυτταρική μεμβράνη και αυξημένης πρόσληψης νερού, αυξάνοντας τη διαπερατότητα του οργανισμού-στόχος (ντεφενσίνες),
- επιστρατεύοντας δενδριτικά κύτταρα στην περιοχή της λοίμωξης (TNF- $\alpha$ , ντεφενσίνες)

Η έκφραση και λειτουργία των αντιμικροβιακών πρωτεϊνών ρυθμίζεται από την μικροβιακή χλωρίδα

## 4. Ενδοκρινή κύτταρα

- κυρίως κατώτερο 1/3 των κρυπτών,
- τριγωνικά, με σφαιρικούς πυρήνες και **νευροενδοκρινικά κοκκία**,
- εκκρίνουν ορμόνες και πεπτίδια, όπως **σεκρετίνη** και **χολοκυστοκίνη**

### **Σεκρετίνη :**

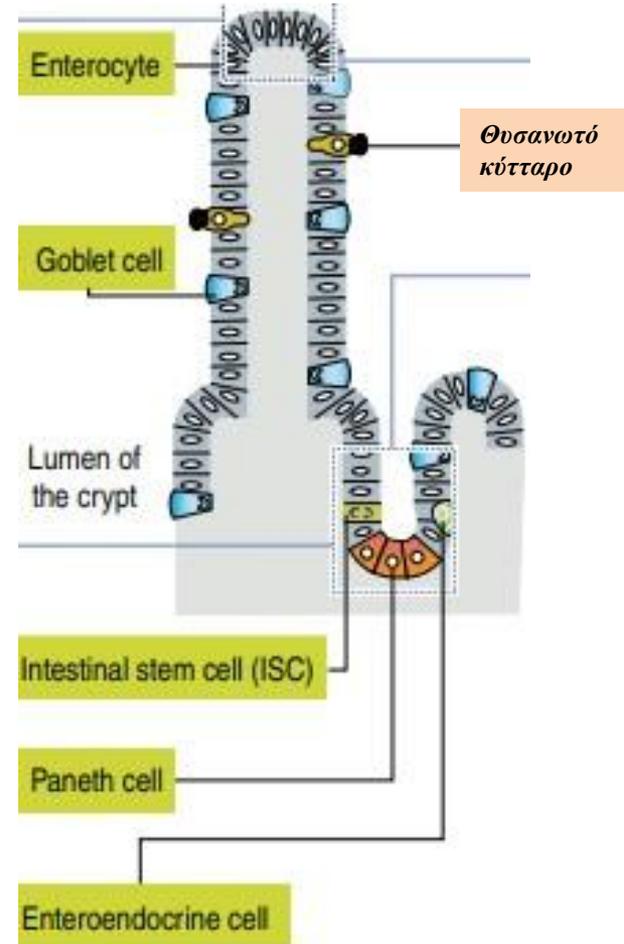
- Διεγείρει την παγκρεατική έκκριση διττανθρακικών,
- Ενισχύει την έκκριση ινσουλίνης από τα Β κύτταρα στα νησίδια του Langerhan στο πάγκρεας

### **Χολοκυστοκίνη :**

- Διεγείρει την έκκριση χολής και παγκρεατικών ενζύμων,
- Δρα στον πυλωρικό σφιγκτήρα, επιδρώντας στην κένωση του στομάχου

# 5. Θυσανωτά κύτταρα

- Μικρός πληθυσμός φιαλοειδών κυττάρων με θύσανο μικρολαχνών στον αυλό,
- Παρουσιάζουν κυστίδια στη βάση του θυσάνου,
- Αντιμετωπίζουν παρασιτικές μολύνσεις, διεγείρουν τον πολλαπλασιασμό των καλυκοειδών κυττάρων,
- Επάγουν την παραγωγή ιντερλευκίνης-25



## 6. Εντερικά αρχέγονα κύτταρα (ΕΑΚ)

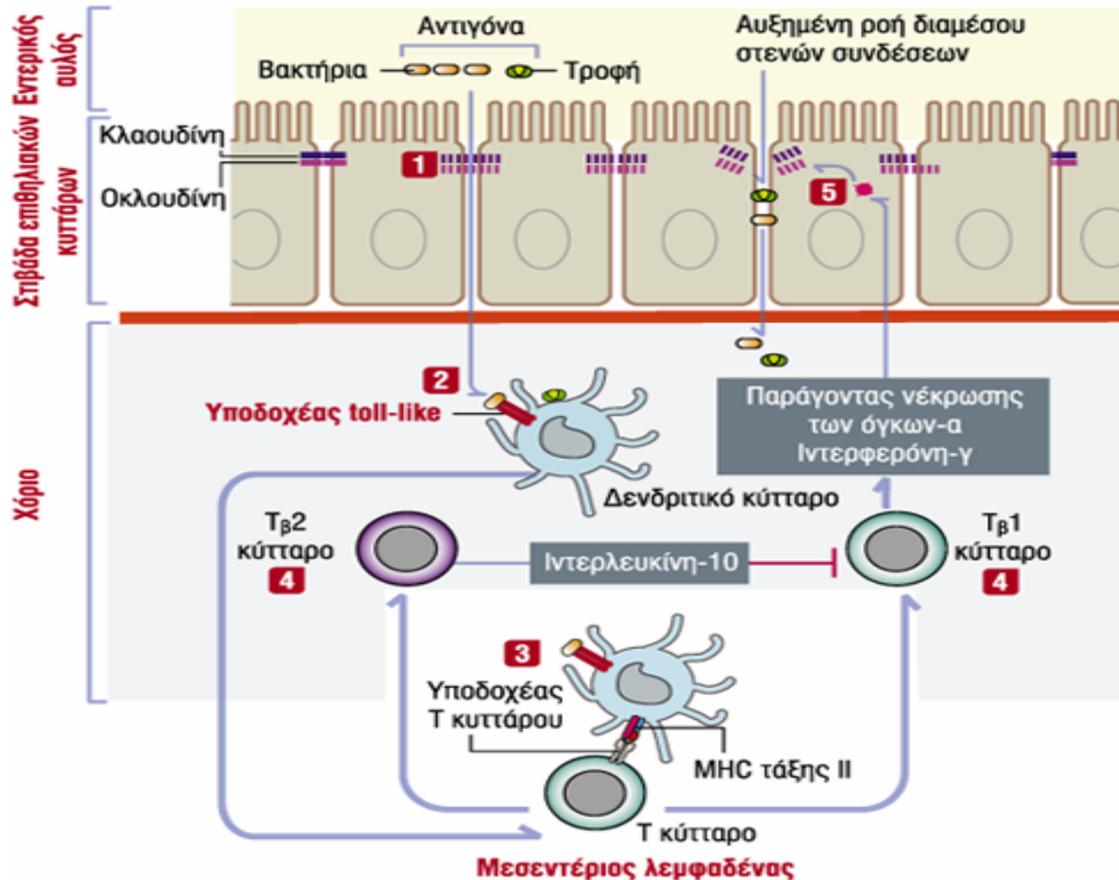
- κυρίως κατώτερο 1/3 των κρυπτών,
- από αυτά προέρχονται τα **πρόδρομα κύτταρα**, που διαφοροποιούνται και αντικαθιστούν τα εντεροκύτταρα και καλυκοειδή κύτταρα που αποπίπτουν από τις λάχνες, καθώς και όλες τις άλλες κατηγορίες επιθηλιακών κυττάρων,
- μπορούν και **αυτο-ανανεώνονται** για μεγάλο διάστημα, αρκεί να παραμένουν στη «φωλεά» τους και υπό την επίδραση των δενδριτικών κυττάρων, που βρίσκονται στο χόριο δίπλα στις κρύπτες (τελοκύτταρα) που ρυθμίζουν την παρουσία τους

# Αμυντικοί μηχανισμοί πεπτικού σωλήνα

- **Εντερικός φραγμός με στενές συνδέσεις** και ανοσοκύτταρα που βρίσκονται στο χόριο
- **Πλάκες του Peyer** και **επιθηλιακά κύτταρα M**, επιτελούν την εποπτεία του βλεννογόνου,
- **Πολυμερής ανοσοσφαιρίνη A (IgA)** εκκρίνεται στον αυλό από τα πλασματοκύτταρα, μέσω διακυττάρωσης και εξουδετερώνει αντιγόνα,
- **Κύτταρα Paneth**, εκκρίνουν εντερικές αντιμικροβιακές πρωτείνες, όπως ντεφενσίνες κι έχουν βακτηριοστατική δράση,
- **Καλυκοειδή κύτταρα**, εκκρίνουν γλυκοπρωτείνες βλεννινών και δημιουργούν παχύρρευστη επικάλυψη που περιορίζει την επαφή βακτηρίων –εντεροκυττάρων και περιέχει τις αντιμικροβιακές πρωτείνες,
- **Πρωθητικές εντερικές κινήσεις**, περιορίζουν τον βακτηριακό αποικισμό.
- **Οξύτητα γαστρικού χυμού**

Πεπτικός σωλήνας ευαίσθητος στο **μικροβίωμα** (αυτόχθονες μικροοργανισμοί) και σε άλλους εξωγενείς μικροοργανισμούς

# Εντερικός φραγμός και στενές συνδέσεις



## Στενές συνδέσεις και εντερικός φραγμός

- 1 Μια ανωμαλία των στενών συνδέσεων του εντερικού φραγμού επιτρέπει την ανεμπόδιση διέοδο αντιγόνων στο χόριο.
- 2 Στον χόριο, τα αντιγόνα προσλαμβάνονται από ένα δενδριτικό κύτταρο, διαμέσου του υποδοχέα toll-like, το οποίο στη συνέχεια μεταναστεύει σε έναν περιοχικό μεσεντέριο λεμφαδένα.
- 3 Στο λεμφαδένα, τα αθώα T κύτταρα αλληλεπιδρούν με το δενδριτικό κύτταρο. Το αντιγόνο παρουσιάζεται στον υποδοχέα του T κυττάρου από το σύμπλεγμα μείζονος ιστοσυμβατότητας τάξης II (MHC τάξης II). Τα T κύτταρα διαφοροποιούνται σε T βοηθητικά 1 (T<sub>β1</sub>) και T βοηθητικά 2 (T<sub>β2</sub>) κύτταρα, που διαμετατίθενται στον χόριο.
- 4 Στον χόριο, το T<sub>β1</sub> κύτταρο εκφράζει προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες (παράγοντα νέκρωσης των όγκων-α και ιντερφερόνη-γ). Ένα ρυθμιστικό T<sub>β2</sub> κύτταρο εκφράζει την ιντερλευκίνη-10, που αναστέλλει την απελευθέρωση προφλεγμονωδών κυτταροκινών από το T<sub>β1</sub> κύτταρο.
- 5 Μη ελεγχόμενες προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες διαταράσσουν την ακεραιότητα των στενών συνδέσεων μεταξύ των εντεροκυττάρων, με αποτέλεσμα την αυξημένη διέοδο αντιγόνων από τον αυλό στο χόριο, ενισχύοντας έτσι τη φλεγμονώδη αντίδραση. Αυτός ο μηχανισμός μπορεί να οδηγήσει σε μια εντερική φλεγμονώδη νόσο.

Στενές διεπιθηλιακές συνδέσεις διαχωρίζουν το περιεχόμενο του αυλού από τα ανοσολογικά κύτταρα του τοιχώματος

# Πλάκες του Payer :

## Ανοσολογικοί αισθητήρες λεπτού εντέρου

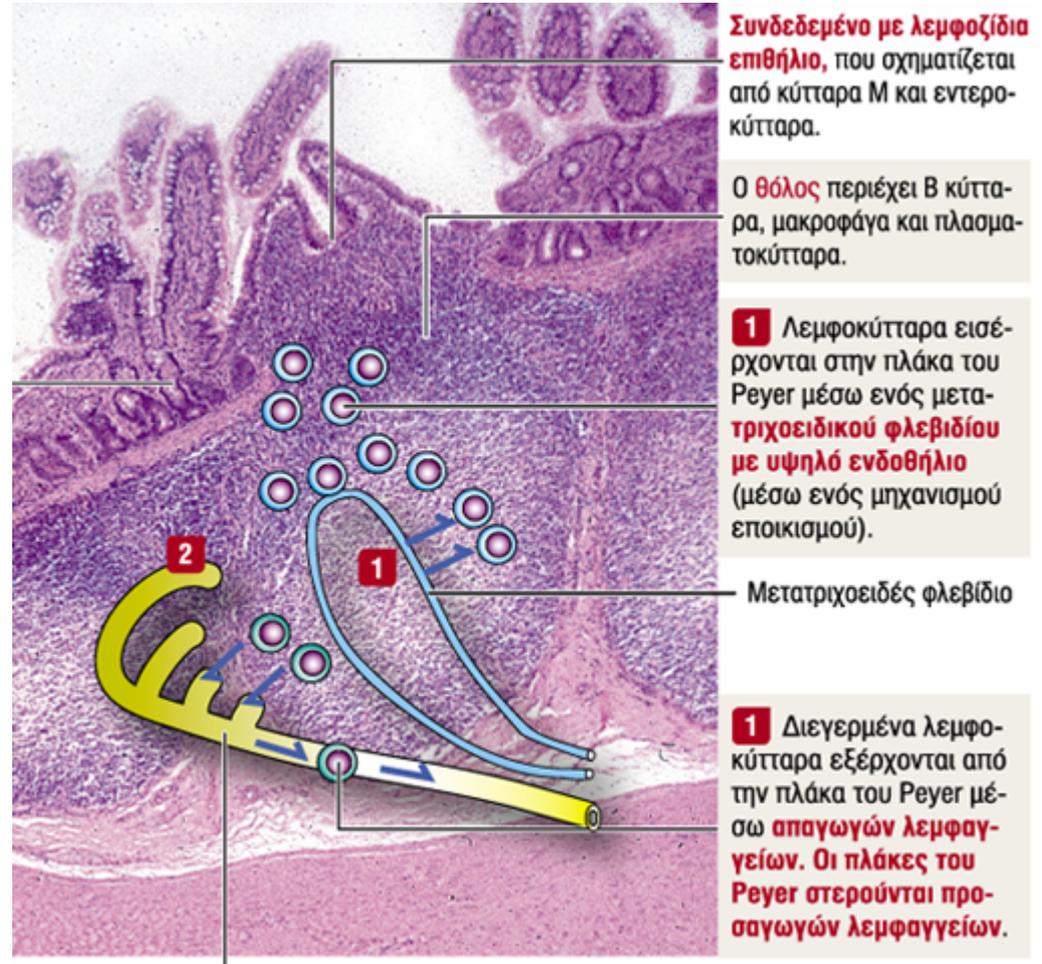
εξειδικευμένα λεμφοζίδια που συμμετέχουν στην πρόσληψη του αντιγόνου και παρουσίασή του στα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα

Αποτελούνται από :

α. **συνδεδεμένο με λεμφοζίδιο επιθήλιο (FAE)**, που περιλαμβάνει **κύτταρα M** και **εντεροκύτταρα**,

β. **λεμφοζίδια**, με **βλαστικό κέντρο**, με IgA+ B-λεμφοκύτταρα, CD4+ T-λεμφοκύτταρα και αντιγονοπαρουσιαστικά και **υποεπιθηλιακό θόλο**, με B και T λεμφοκύτταρα, μακροφάγα και

γ. **μεσολεμφοζιδιακή περιοχή**, με αιμοφόρα αγγεία και **απαγωγά λεμφαγγεία**

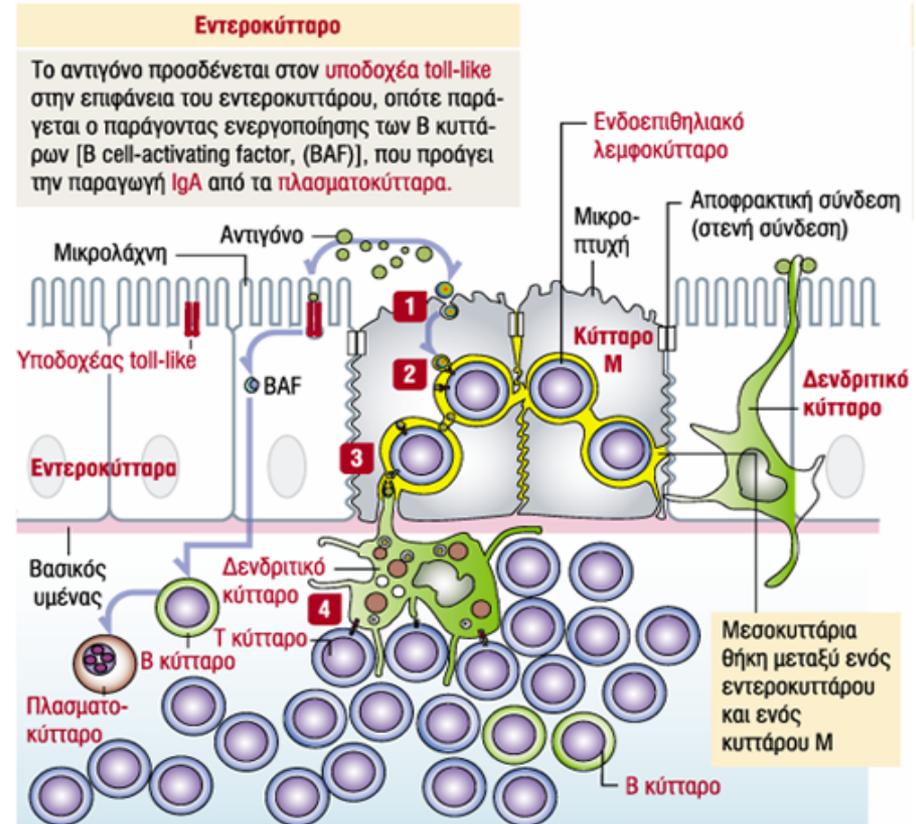


Τα λεμφοκύτταρα φτάνουν στις **πλάκες του Payer** με **μετατριχοειδή φλεβίδια με υψηλό ενδοθήλιο**

# Συνδεδεμένο με λεμφοζίδιο επιθήλιο (FAE)

Περιλαμβάνει :

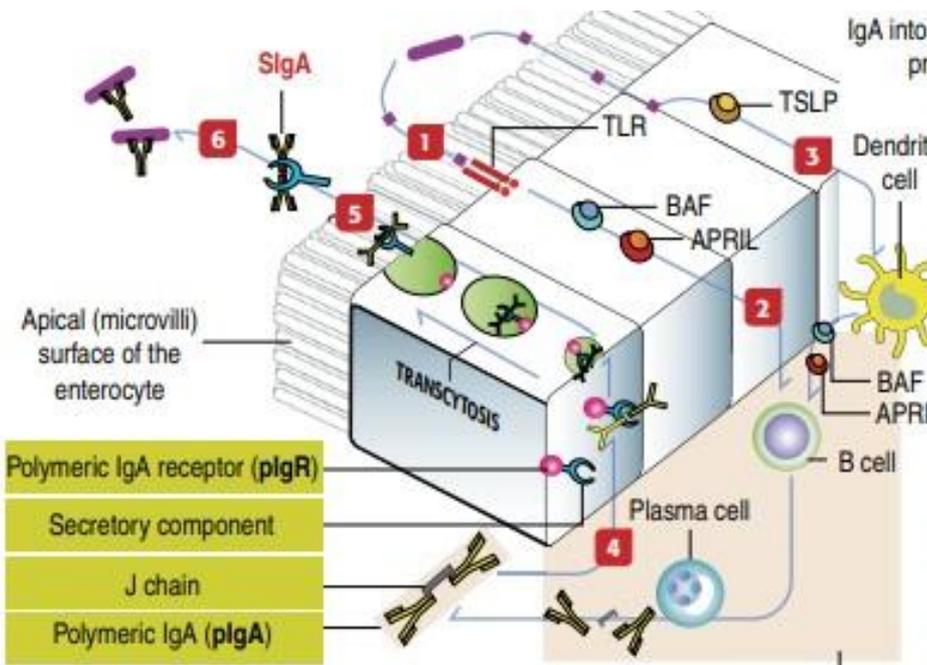
- **κύτταρα M** : εντεροκύτταρα που εμφανίζουν **επιφανειακές μικροπτυχές** (microfolds, M) και **ενδοεπιθηλιακές θήκες**, όπου φιλοξενούν B λεμφοκύτταρα, στα οποία παρουσιάζουν τα αντιγόνα. Έχουν και υποδοχείς της IgA, που παγιδεύουν και φαγοκυτταρώνουν IgA- συνδεδεμένα βακτήρια,
- **δενδριτικά** : εκτείνουν αποφυάδες διαμέσου των επιθηλιακών στενών συνδέσεων.



Εντερικά αντιγόνα συνδέονται σε υποδοχείς ανοσοσφαιρίνης στα B κύτταρα, διεγείρουν αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα στον θόλο, που τα παρουσιάζουν σε δενδριτικά και T λεμφοκύτταρα και αρχίζει η ανοσολογική απάντηση.

# Πλασματοκύτταρα – Εκκριτικό διμερές IgA

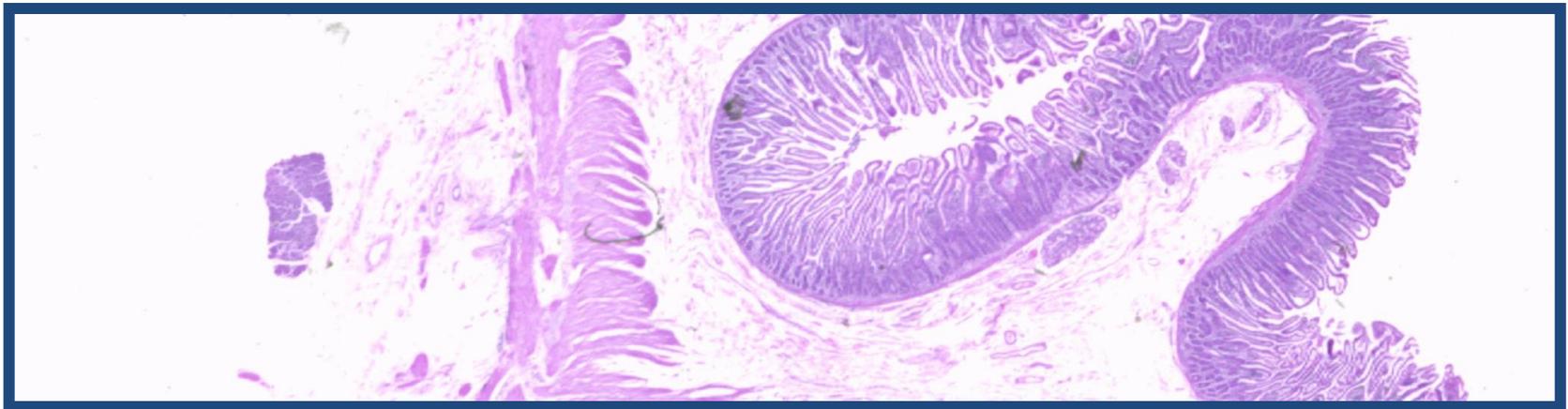
Η μικροβιακή χλωρίδα ενεργοποιεί τον **Toll-like υποδοχέα** των εντεροκυττάρων, εκκρίνεται ο παράγοντας ενεργοποίησης των B-κυττάρων (**BAF**) και ο συνδέτης που επάγει τον πολλαπλασιασμό (**APRIL**), αυτοί επάγουν τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των B κυττάρων σε πλασματοκύτταρα που εκκρίνουν **IgA**.



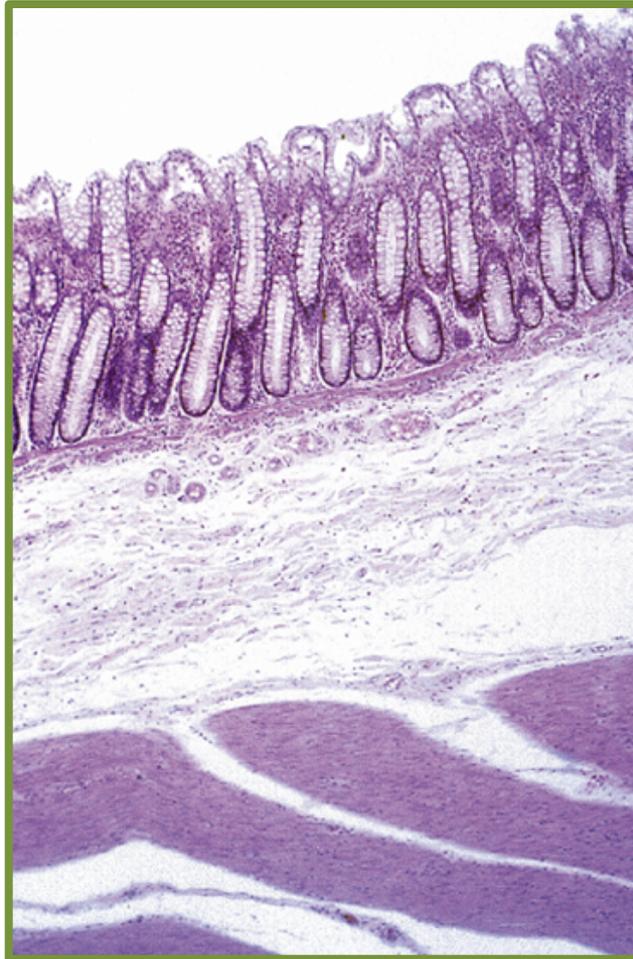
Τα πλασματοκύτταρα εκκρίνουν **διμερή IgA** στο χόριο, από εκεί προσδένονται στον **πολυμερή υποδοχέα των Ig** στις βασικές επιφάνειες των επιθηλιακών κυττάρων, μπαίνουν στα κύτταρα (**διακυττάρωση**) και απελευθερώνονται στον εντερικό αυλό.

# ***Μυϊκός χιτώνας***

- έσω κυκλοτερής στιβάδα,  
πλέγμα του Auerbach
- έξω επιμήκης στιβάδα



# Παχύ έντερο



# Παχύ έντερο

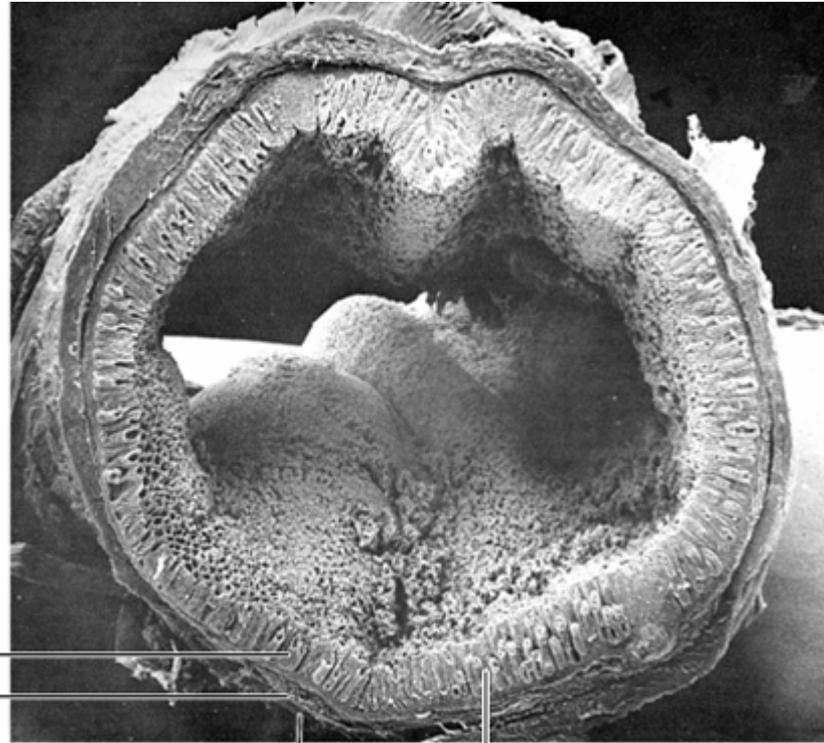
## Λειτουργίες

- επαναρρόφηση ύδατος και διαλυτών αλάτων,
- τροποποιεί το υγρό που περιέχεται στα κόπρανα κατά τη διοδό τους προς αφόδευση,
- έκκριση βλέννης.

# ***Τμήματα παχέως εντέρου***

- τυφλό,  
σκωληκοειδής απόφυση,
- ανιόν, εγκάρσιο, κατιόν κόλον,
- σιγμοειδές,
- ορθό,
- πρωκτός.

# Τοίχωμα παχέως εντέρου



βλεννογόνος

υποβλεννογόνιος

μυικός

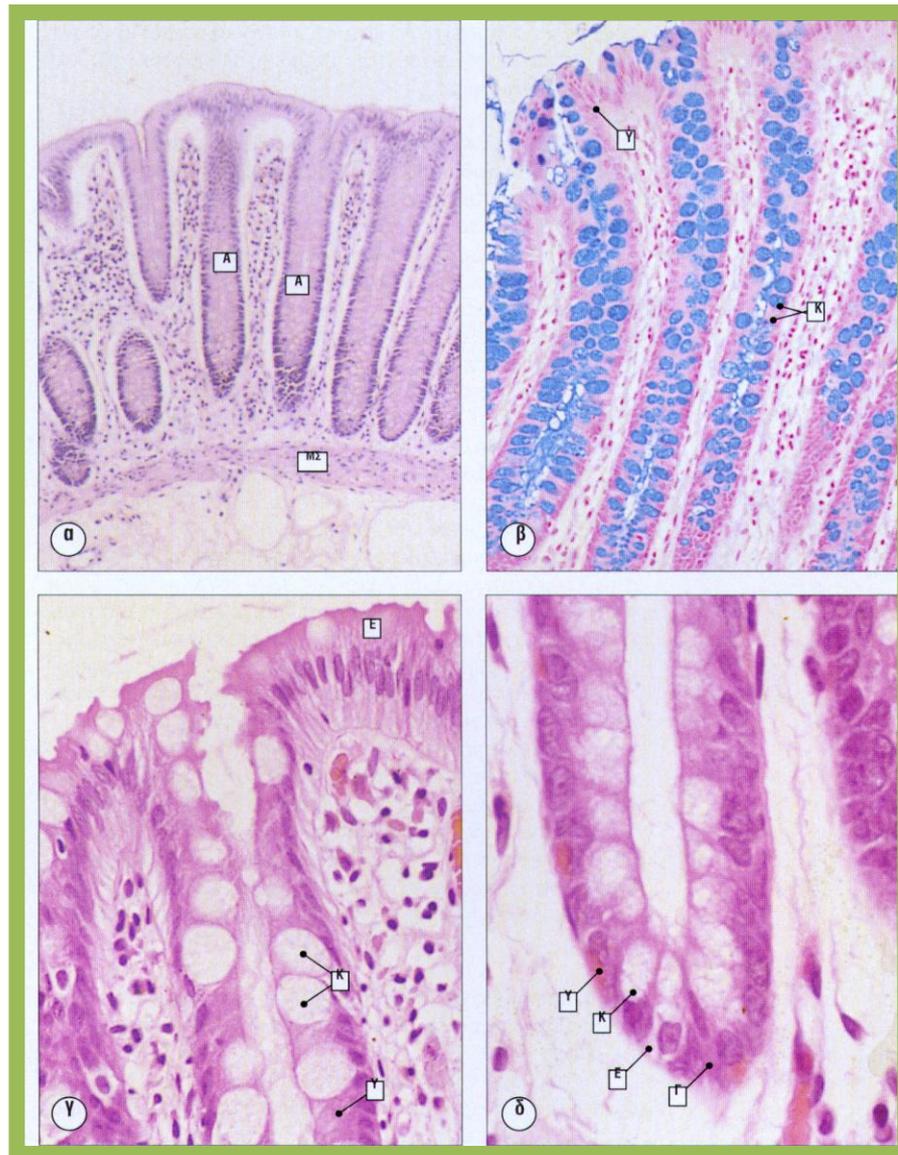
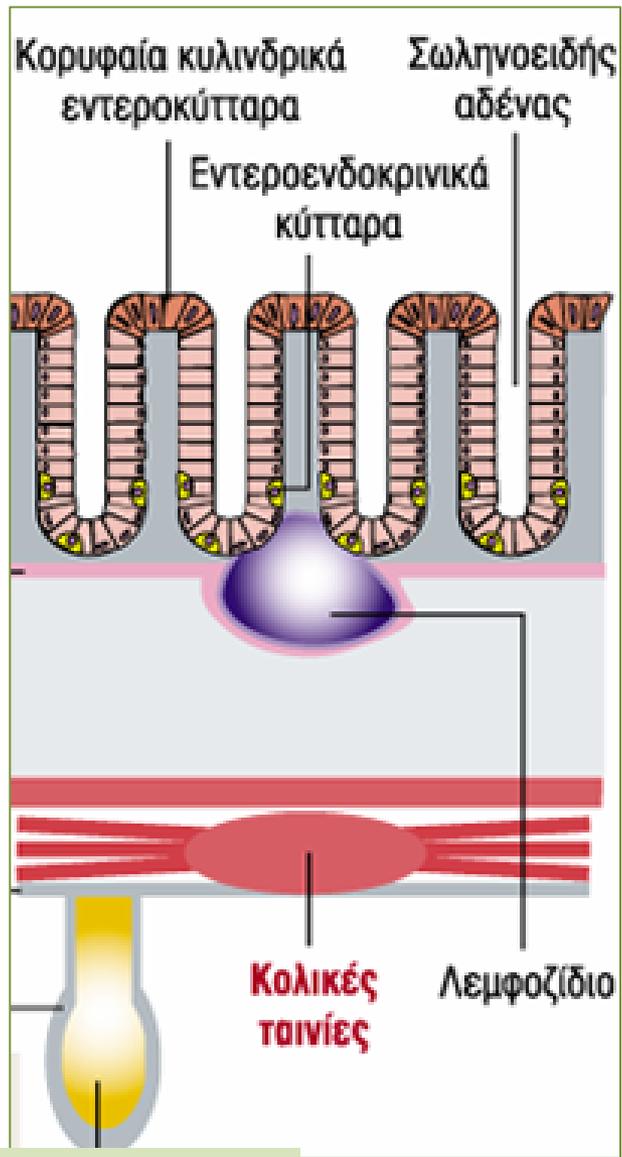
σωληνοειδείς αδένες

# Βλεννογόνος Ι.

ευθείς σωληνοειδείς αδένες,  
*κυλινδρικά (απορροφητικά)  
κύτταρα* → λεπτά, με  
ψηκτροειδή παρυφή,  
εκτελούν αλατο-  
απορροφητική και υδατο-  
απορροφητική λειτουργία,  
*βλεννοπαραγωγά  
(καλυκοειδή) κύτταρα* →  
εκκρίνουν βλέννη,  
*αρχέγονα κύτταρα,  
εντεροενδοκρινή κύτταρα.*



# Βλεννογόνος II.



# Βλεννογόνος III.



**Χόριο:** κολλαγόνο,

δικτυωτές ίνες και ινοβλάστες σε θεμέλια ουσία, T λεμφοκύτταρα και μικρά λεμφοζίδια, βλεννοφάγα.

**Βλεννογόνια μυική στιβάδα :** - έσω κυκλοτερής,  
- έξω επιμήκης,

σύσπασή της διευκολύνει την εξώθηση της βλέννης στον αυλό του εντέρου,

διαπερνάται απο λεπτά νευρικά ινίδια του υποβλεννογόνιου πλέγματος (νόσος του Hirschsprung)

# Κύρια μυϊκή στιβάδα

- έσω κυκλοτερής,
- εξωτερική επιμήκης, που συγκεντρώνεται σε 3 στενές ταινίες, τις **κολικές ταινίες**, διαχωριζόμενες από το μυεντερικό πλέγμα, Σύσπαση των ταινιών και της κυκλοτερούς δημιουργούν σακκοειδείς σχηματισμούς, τις **κολικές κυψέλες**.



**Ορογόνο:** σακκοειδείς προεκβολές λιπώδους ιστού, οι **επιπλοϊκές αποφύσεις**

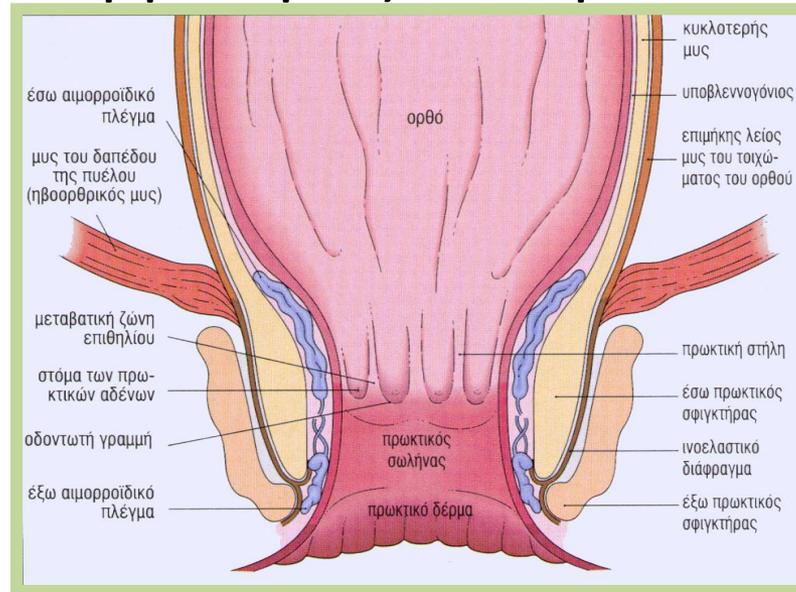
# Σκωληκοειδής απόφυση

- πρόκειται για εκκόλπωμα του τυφλού,
- το τοίχωμα μοιάζει με αυτό του υπόλοιπου παχέως εντέρου,
- στα παιδιά, το χόριο και ο υποβλεννογόνιος περιέχουν άφθονο λεμφικό ιστό με λεμφοζίδια.



# Ορθό

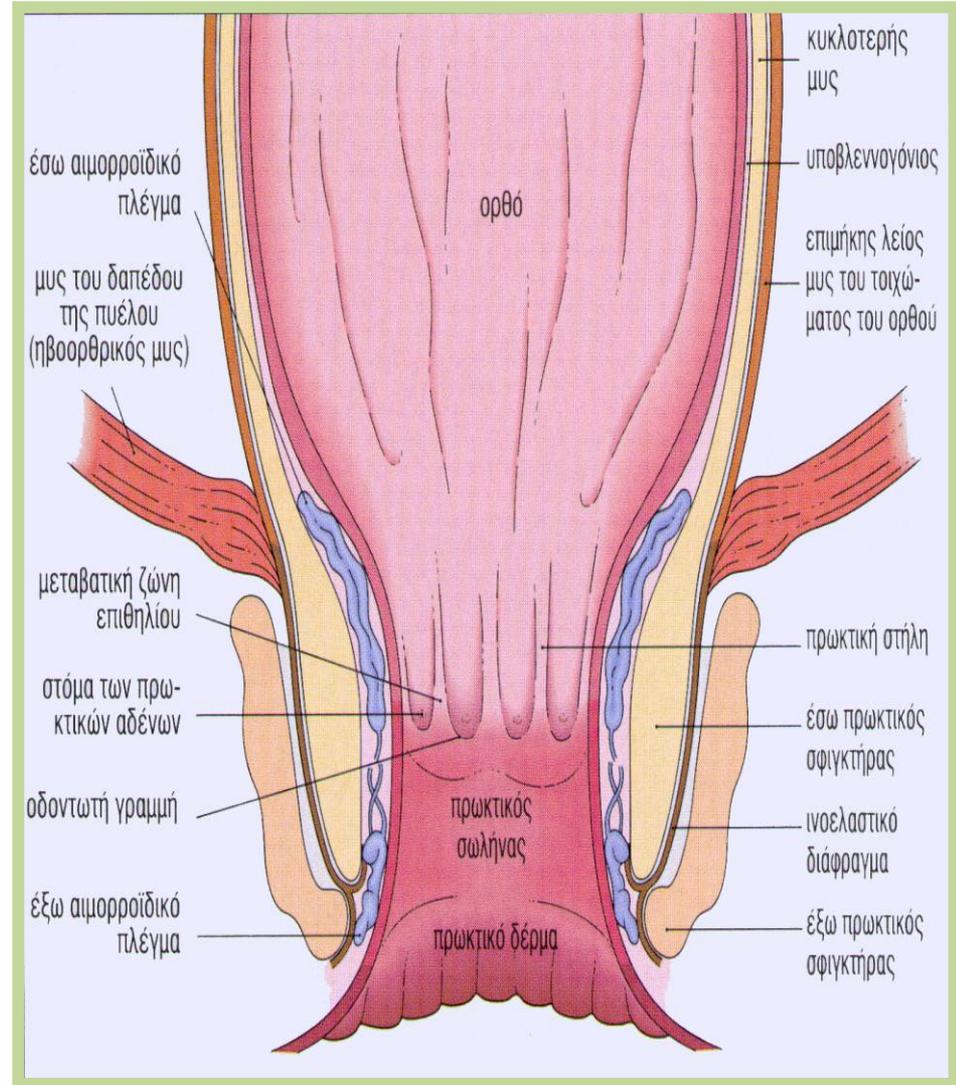
- ανώτερο ή ίδιο ορθό,
- κατώτερο τμήμα ή **πρωκτικός σωλήνας** : από την ορθοπρωκτική συμβολή ως τον πρωκτό



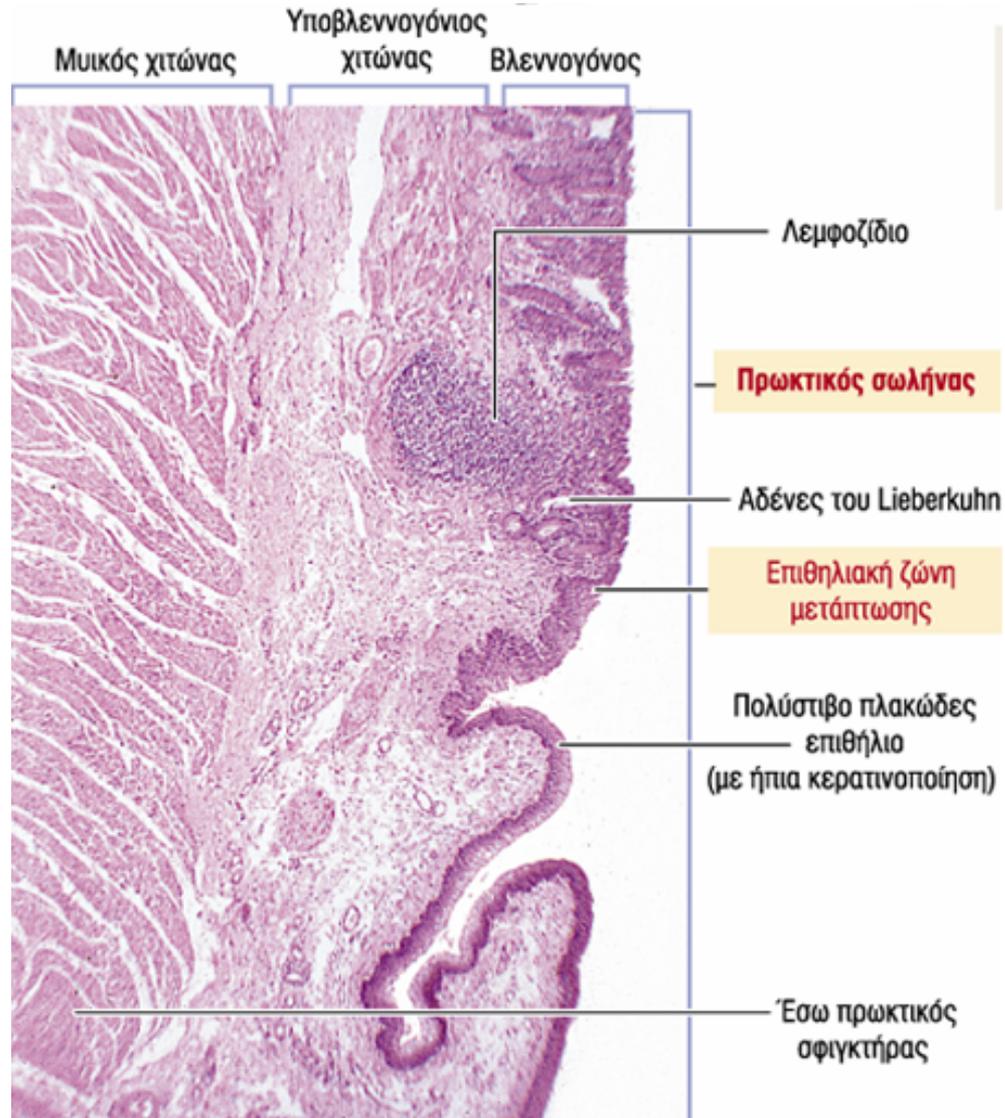
μυώδης σωλήνας που μεταφέρει κόπρανα από το ορθό προς το εξωτερικό περιβάλλον, με ένα μηχανισμό που λέγεται **αφόδευση**

# Πρωκτικός σωλήνας : Βλεννογόνος

- αρχικά κυλινδρικό επιθήλιο,
- **πρωκτικοί αδένες** : διακλαδιζόμενοι σωληνώδεις αδένες που εκβάλλουν πάνω από την πρωκτική γραμμή,
- κατακόρυφες πτυχές, οι **πρωκτικές στήλες**, ενδιάμεσες κοιλάνσεις, τους **πρωκτικούς κόλπους**, που συνδέονται με **εγκάρσιες βαλβίδες** (εμποδίζουν διαφυγή περιεχομένου) δημιουργώντας την **οδοντωτή γραμμή** : ζώνη μετάπτωσης στο **πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο** του πρωκτικού σωλήνα.



# Βλεννογόνος



# Σφιγκτήρες

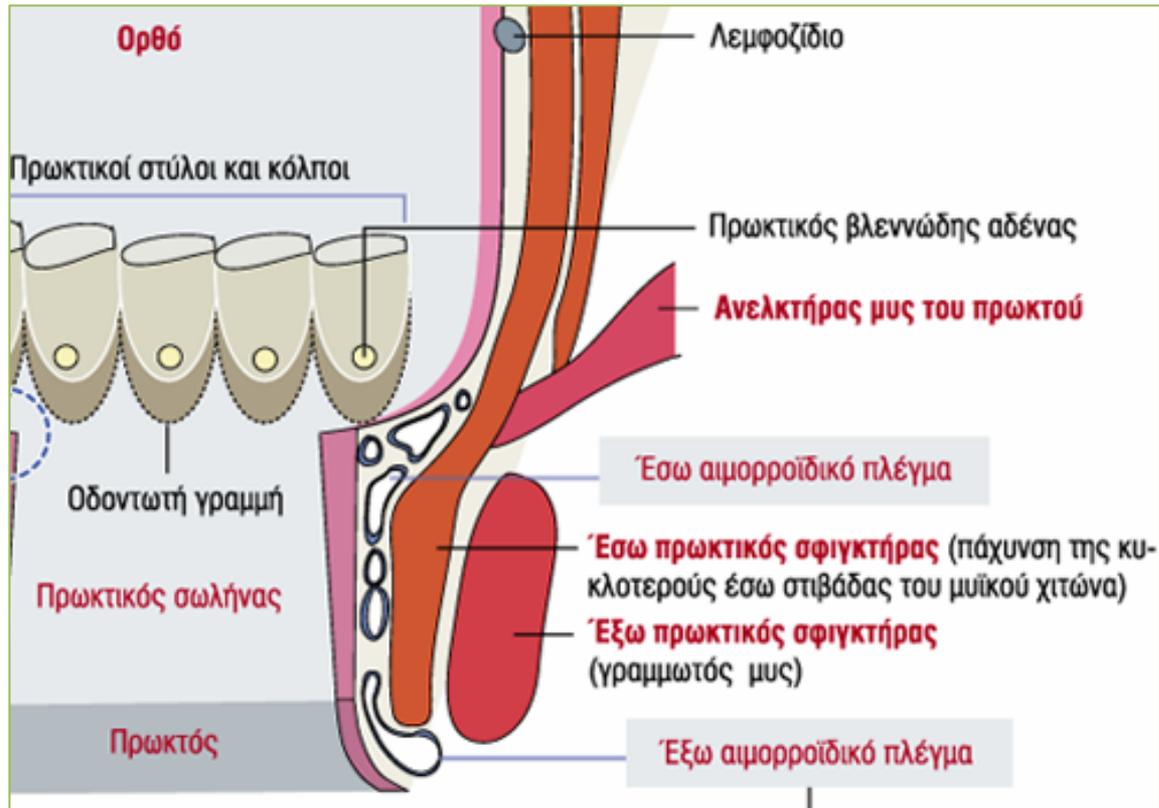
## έσω πρωκτικός σφιγκτήρας :

- **λείες μυικές ίνες**, πάχυνση της κυκλοτερούς μυικής στιβάδας του κατώτερου ορθού, υπό τον έλεγχο του αυτόνομου νευρικού συστήματος,

## έξω πρωκτικός σφιγκτήρας :

- **σκελετικές μυικές ίνες**, σε συνέχεια με την περιτονία και τους μυς της πυέλου, υπό εκούσιο έλεγχο.

# Υποβλεννογόنيος



- **έσω αιμορροϊδικό πλέγμα:** πάνω από το επίπεδο της οδοντωτής γραμμής,
- **έξω αιμορροϊδικό πλέγμα:** περιπρωκτικό δέρμα

**Παθολογία :** διάταση φλεβών  $\Rightarrow$  **κιρσώδεις αιμορροΐδες**

Τώρα ξέρετε τα πάντα για το πεπτικό σύστημα και είστε έτοιμοι για το εργαστήριο!

**ΚΑΛΟ ΔΙΑΒΑΣΜΑ !**