

## LA PAROI DE L'INTESTIN GRÊLE

### 1. INTRODUCTION:

- ✓ Du point de vue anatomique, l'intestin grêle est subdivisé en trois portions : le duodénum (segment fixe), le jéjunum et l'iléon (segments mobiles).
- ✓ Du point de vue histologique, on distingue seulement deux portions : le duodénum ; le jéjuno-iléon.
- ✓ Sa structure anatomique et histologique est liée à la fonction d'absorption.

L'intestin grêle a un système d'**amplification de surface** qui a pour effet de faciliter l'absorption.(voir fig 1)  
L'amplification de surface de la muqueuse en contact avec les aliments ingérés est réalisée à plusieurs niveaux :

- Au niveau anatomique : par les **anses intestinales** ; de 6 à 7m de long en moyenne
- A l'échelle macroscopique : par des soulèvements majeurs transversaux, permanents, visible après ouverture longitudinale de la paroi intestinale, dont l'axe est constitué par la **sous muqueuse** : ce sont les **valvules conniventes**
- A l'échelle microscopique par des soulèvements mineurs, dont l'axe est constitué par le **chorion** de la muqueuse, ce sont les **villosités intestinales**, et aux **microvillosités** du pôle apicale des **entérocytes**.

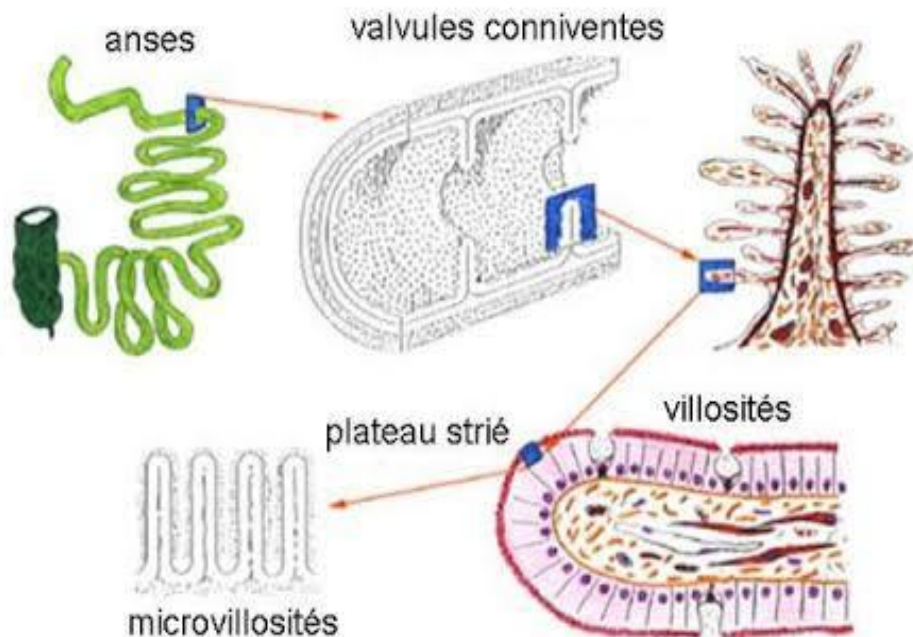


Fig1 : système d'amplification de la surface de l'intestin grêle

### 2. STRUCTURE HISTOLOGIQUE:

La paroi du tube digestif est constituée de cinq tuniques, qui se succèdent, de la lumière vers la périphérie, dans l'ordre suivant : une muqueuse, une muscularis muqueuse, une sous muqueuse ; une musculuse, et une séreuse.

## 2.1. LA MUQUEUSE:

Elle offre à décrire de la lumière intestinale vers l'extérieur : un épithélium et un chorien.(voir fig2)

- L'épithélium des villosités intestinales.
- L'épithélium des glandes de LIEBERKUHN (encore appelées cryptes).
- Le chorien.

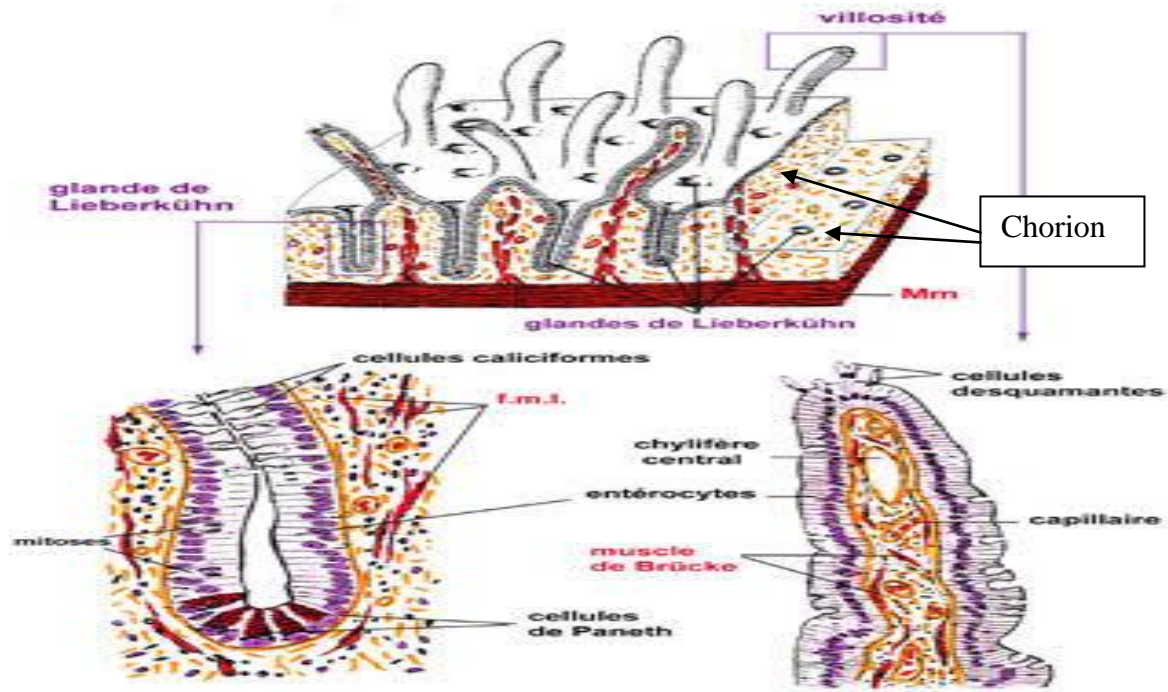


Fig. :2 Structure histologique de la muqueuse intestinale

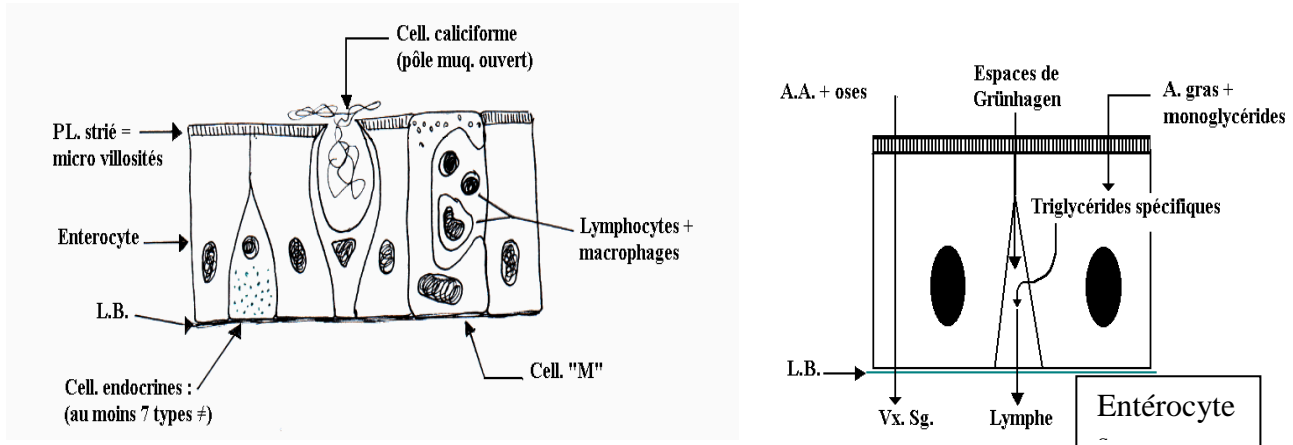
### 2.1.1. L'épithélium des villosités intestinales :

Les villosités sont nombreuses et régulièrement disposés. Elles varient de forme et de dimensions suivant les segments :

- Dans le **duodénum** elles sont **plates, en forme de feuille**.
- Dans le **jéjunum** elles sont **arrondies, allongées** en forme de **doigt**.
- Dans l'**iléon** elles sont moins nombreuses, **courtes**.
- Les villosités sont tapissées par : un épithélium de revêtement et un chorien

**L'épithélium de revêtement des villosités** : apparait comme un épithélium prismatique simple à « plateau strié » reposant sur une membrane basale. Ce dernier est formé :(voir fig3)

- De cellules à plateau strié ou entérocytes ;
- De cellules caliciformes à mucus ouvertes ;
- De cellules argentaffines ou neuro-endocrines ;
- De cellules « M » (membrane like epithelial cells)



**Fig 3 : épithélium des villosités intestinales (mo)**

➤ **Les entérocytes** : les plus nombreuses ce sont des cellules absorbantes

Observés en **microscopie optique** les entérocytes sont identifiés par les caractères suivant :

- Leur forme prismatique haute
- Dans leur moitié inférieure, les entérocytes ménagent entre eux de petits espaces : « **les fentes de GRUNHAGEN** » (Les cellules s'écartent au cours des périodes d'absorption et sont alors séparées par un espace triangulaire, la fente de Grünhagen, limitée en bas par la basale.
- La présence d'un plateau strié au pôle apical
- Leurs noyaux, ellipsoïdes, allongés selon le grand axe cellulaires, alignés sur la partie cellulaire moyenne et sont tous situés au même niveau.
- L'existence d'un chondriome bipolaire.

L'observation en **microscopie électronique** permet de préciser certains caractères cytologiques : (voir fig4a)

- Le plateau strié apical est fait de microvillosités digitiformes régulières, perpendiculaires à la surface cellulaire. L'axe de chaque microvillosité est formé de microfilament.
- La membrane plasmique présente :
  - des bandelettes de fermeture au pôle apical.
  - des desmosomes et des dispositifs d'engrènement sur ses faces latérales.
- La matrice cytoplasmique renferme :
  - un réticulum endoplasmique en rapport avec de nombreuses vésicules de pinocytose au pôle apical.
  - un ergastoplasme tubulaire diffus souvent associé aux chondriosomes.
  - un appareil de GOLGI supra-nucléaire.
  - diverses enclaves lipidiques (chylomicrons), glycogène

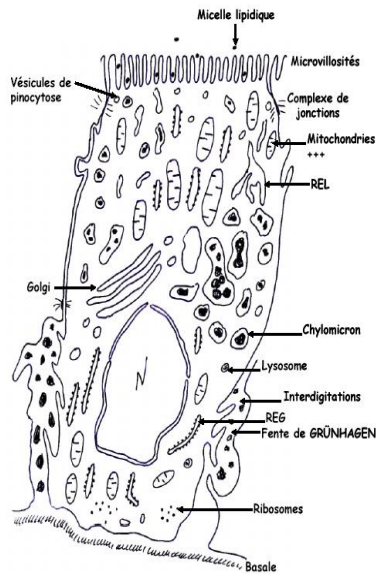


Fig 4a : Entérocyte (ME)

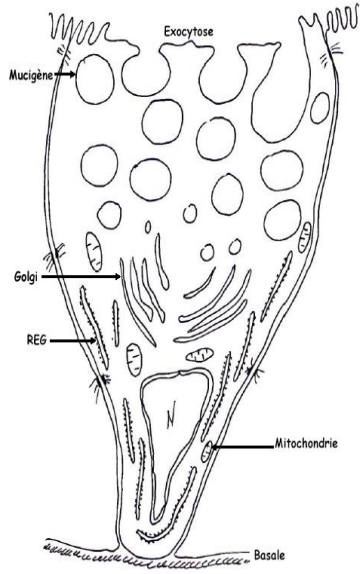


Fig4b : Cellule caliciforme(ME)

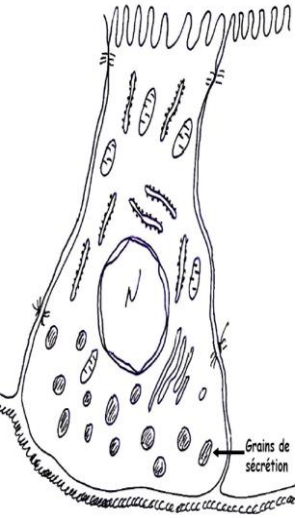


Fig4c : Cellule neuroendocrine

➤ **Les cellules caliciformes à mucus ouvertes :** (voir fig 4b)

- Leur nombre augmente du début à la fin de l'intestin, mais elles restent moins nombreuses que les entérocytes dans le grêle.

- les cellules caliciformes à mucus ouvertes se reconnaissent à :

**Leurs localisations :**

- Absentes au sommet des villosités, elles sont réparties de manière irrégulière sur les flans de cette dernière. Elles s'observent également au niveau de la glande de LIEBERKUHN mais à partir de la zone moyenne seulement.

**Deux caractères cytotypiques :**

- Leur forme : insérées par un pied étalé sur la membrane basale, elles sont en forme de « cupule » ou de « calice
- Leur matrice cytoplasmique : renferment des boules de mucigène d'aspect clair, séparées les unes des autres par de fines travées cytoplasmiques. ces cellules contribuent à l'entretien d'une mince lame de mucus à la surface de l'épithélium, qui lubrifie la surface de la muqueuse et protège l'épithélium.

➤ **Les cellules argentaffines ou entérochromaffine ou neuro-endocrine :** (voir fig 4c)

- Peu nombreuses, elles appartiennent au système neuroendocrine diffus du tube digestif (SED)
- Ces cellules sont regroupées sous le terme de système APUD.
- Examiné en microscopie optique, après techniques **spéciales**, ces cellules sont identifiées par

**-leur localisation :**

- Surtout au 1/3 inférieur de la glande de LIEBER KUHN, elles sont étroitement appliquées contre la vitrée

**-leur caractère cytologique**

- Leur cytoplasme renferme de fines granulations argentaffines réparties dans toute la cellule mais prépondérantes dans la zone infra nucléaire.
- **Les cellules « M »** (Membrane-like epithelial cells)
  - captent les antigènes.
  - Elles ont un noyau basal et un cytoplasme très fin. Elles sont situées entre les entérocytes et sont associées à des cellules du système immunitaire (macrophages et lymphocytes).

**Chorion de la villosité : l'axe de la villosité :** émanant du chorion de la muqueuse est occupé par : (voir fig 2)

- ✓ Un tissu conjonctif lâche, fortement infiltré de cellules libres (macrophages, lymphocytes...),
- ✓ Un chylifère central : qui se draine dans le plexus lymphatique sous muqueux,
- ✓ Un réseau de capillaires sanguins, à disposition sous épithéliale ;
- ✓ Le muscle de BRUCKE, fascicules musculaires lisses, à direction longitudinale, émanant de la muscularis muqueuse.

**2.1.2. L'épithélium des glandes de LIEBERKUHN : (voir fig5)**

Les glandes de LIEBERKUHN apparaissent comme de simples invaginations épithéliales. Ce sont des glandes tubuleuses, plus ou moins rectilignes, simples, courtes et orientées perpendiculairement à la surface de la muqueuse qui s'ouvrent à la base de la villosité.

La paroi glandulaire, faite d'un épithélium simple cylindrique repose sur une membrane basale, comporte différents types cellulaires :

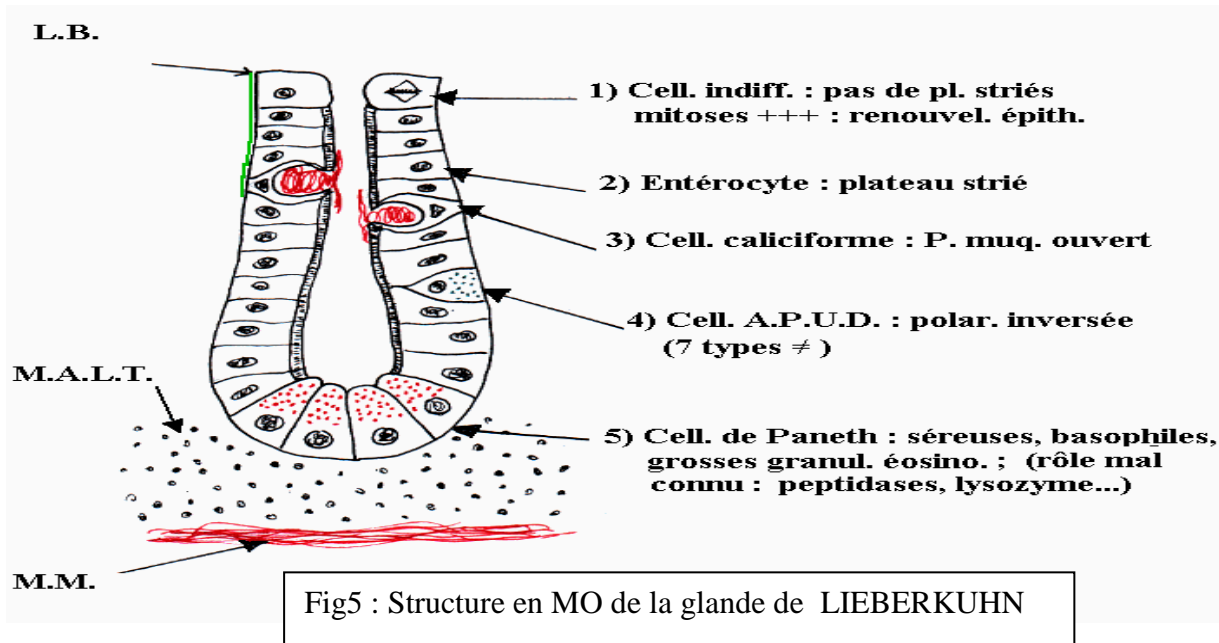
- ✓ Les cellules à plateau strié
- ✓ Les cellules caliciformes à mucus ouvertes
- ✓ Les cellules argentaffines ou endocrines
- ✓ Les cellules peu différenciées qui interviennent dans le renouvellement de l'épithélium.
- ✓ Les cellules de PANETH se reconnaissent par :

**Leur localisation**, en générale regroupées par 4 ou 5 au fond des glandes (cryptes)

**Trois caractères cytologiques :**

- Leur forme pyramidale, leur taille volumineuse ;
- Leur noyau arrondi, basale, nucléolé.
- Leur cytoplasme caractérisé par la présence de granules de sécrétion au pôle apical qui contiennent le lysozyme et des peptidases.





### 2.1.3. Le chorion de la muqueuse intestinale

Le chorion de la muqueuse intestinale présente à décrire quatre sortes de constituants histologiques :

- ✓ Un tissu conjonctif lâche .
- ✓ Un triple réseau vasculaire , artériel veineux et lymphatique.
- ✓ Les glandes de LIEBERKUHN.
- ✓ Des formations lymphoïdes représentées par :
  - un simple infiltrat lymphoïde tout au long de l'intestin
  - des points lymphoïde (duodénum) et des nodules lymphoïdes (jéjunum)
  - les plaques de PAYER au niveau de l'iléon.

### 2.2. La musculaire muqueuse

- Deux couches de fibres musculaires lisses: circulaire interne et longitudinale externe.
- Elles donnent des émergences vers le sommet des villosités et forment le muscle de "**Brücke**" qui joue un rôle dans l'absorption

### 2.3. La sous-muqueuse

- Riche en fibres élastiques et en vaisseaux sanguins ,lymphatiques et nerfs.
- Au niveau du duodénum, elle est envahie par **les glandes de Brunner** (voir fig 6) qui sont des glandes muqueuses en tubes ramifiés. Elles sécrètent un mucus alcalin neutralisant l'acidité du chyme stomacal.
- Les glandes de Brunner se jettent au fond des glandes de LIEBERKUHN. Pour cela, elles dissocient la musculaire muqueuse du duodénum.
- Dans le duodénum, cette sous-muqueuse ne présente pas de soulèvements. **Il n'existe pas de valvules conniventes dans le duodénum.**

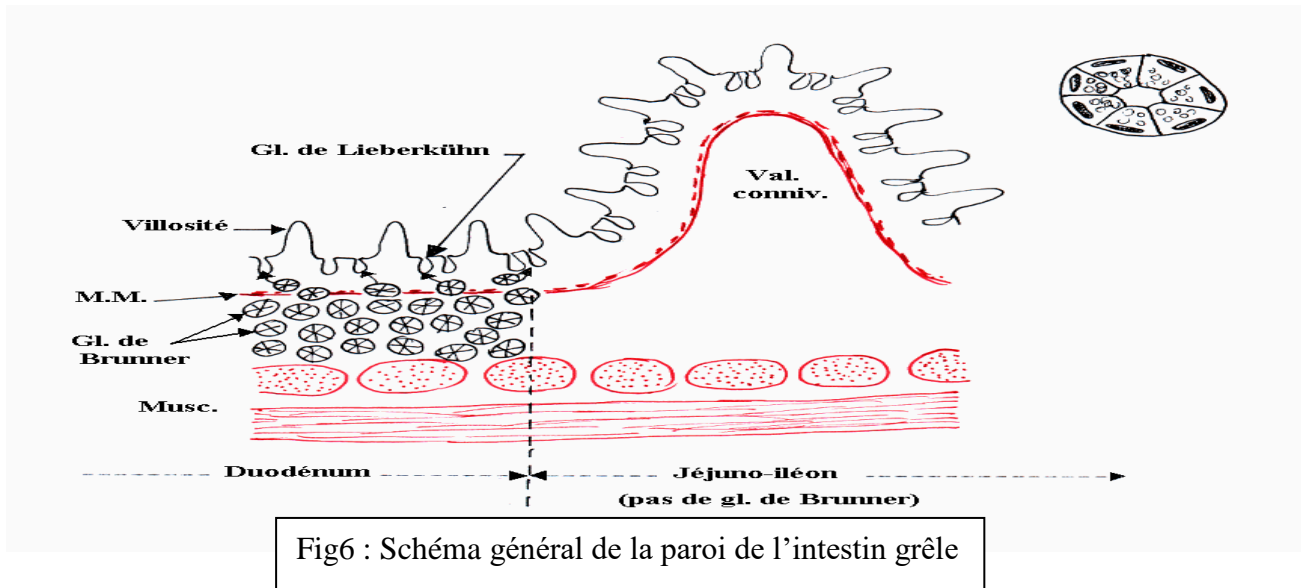


Fig6 : Schéma général de la paroi de l'intestin grêle

#### 2.4. La musculuse

Deux plans de fibres musculaires lisses:

- ✓ Circulaires internes et longitudinales externes.
- ✓ La couche circulaire interne est épaisse. Entre ces couches, se trouve le plexus d'Auerbach.

#### 2.5. La séreuse

- ✓ Constituée de tissu conjonctif lâche infiltré de lobules adipeux, elle se poursuit, sur un côté du tube, par le mésentère et est recouverte par le mésothélium péritonéal.
- ✓ Elle permet le glissement des différents segments intestinaux les uns contre les autres au cours des mouvements péristaltiques.

### 3. RENOUELEMENT DE L'EPITHELIUM INTESTINAL:

- ✓ La durée de vie des entérocytes et des cellules caliciformes est en moyenne de 3 à 5 jours.
- ✓ L'élimination des cellules en fin d'activité se fait par desquamation apicale. (voir fig 2)
- ✓ Le renouvellement résulte de la multiplication et de la différenciation des cellules indifférenciées situées au départ dans les glandes de Lieberkühn.
- ✓ Les cellules indifférenciées des glandes de Lieberkühn renouvellent aussi les autres types cellulaires

### 4. INNERVATION DE L'INTESTIN GRELE

- ❖ **intrinsèque** : responsable de la motilité intestinale, assuré par les ganglions nerveux intra muraux (dans la paroi) :

Plexus nerveux d'AUERBACH (situé au niveau de la musculuse).

Plexus nerveux de MEISSNER (situé au niveau de la sous muqueuse).

- ❖ **extrinsèque** : formé par :

Des fibres nerveuses parasymphatiques cholinergiques qui stimulent l'activité musculaire intestinale.

Des fibres nerveuses sympathiques adrénergiques qui inhibent l'activité musculaire intestinale

## 5. HISTOPHYSIOLOGIE DE L'INTESTIN GRELE

### ❖ Fonction d'absorption

- favorisée par l'étendue de leur surface d'échange (microvillosités apicales organisées en plateau strié).
- Les produits de la digestion sont transportés de la lumière intestinale vers le sang porte, grâce aux capillaires du chorion et au chylifère.
  - les acides aminés et les sucres simples passent par les capillaires sanguins.

- les acides gras et les mono-glycérides résultant de la digestion des lipides transiteront sous forme de chylomicrons dans des espaces intercellulaires : " **les espaces de Grünhagen** " pour gagner le chylifère central avant de rejoindre la circulation systémique.

### ❖ La propulsion du bol alimentaire

- L'intestin grêle intervient dans la propulsion du bol alimentaire depuis le duodénum jusqu'à la jonction iléo-caecale.
- Il est le siège d'ondes de contraction définissant le péristaltisme
- **Le péristaltisme intestinal** résulte des contractions de la musculature sous la dépendance du plexus nerveux d'Auerbach, il permet la progression du contenu intestinal.
- Les contractions de la muscularis muqueuse (muscle de BRUCKE) facilitent le brassage local et la vidange des glandes

### ❖ Sécrétions exocrines

- Les glandes de Brunner : mucus riche en glycosaminoglycanes neutres, permettant de neutraliser le pH acide des sécrétions gastriques.
- Les cellules caliciformes : sécrétion d'un mucus riche en glycosaminoglycanes acides, participant à la lubrification du tube digestif.
- Les cellules de Paneth : sécrétion d'enzymes ayant une activité antimicrobienne et joue un rôle dans le maintien de la flore intestinale.
- Les entérocytes, plusieurs enzymes : disaccharidases ; peptidases ; et nucléotidases. Certains de ces enzymes siègent au niveau du manteau cellulaire, « glycocalyx » et contribuent à la digestion.

### ❖ Fonctions de défense

- L'intestin grêle est en contact permanent avec des antigènes apportés par l'alimentation et avec une flore bactérienne saprophyte très développée (qui participe à la digestion)
- La fonction de défense est assurée par l'ensemble des éléments lymphoïdes de la paroi.
- les « cellules M » captent les antigènes dans la lumière intestinale, et les transmettent aux macrophages et aux lymphocytes.
- Les lymphocytes et les plasmocytes du chorion sécrètent des IgA que l'on retrouve en quantité importante dans le mucus. Ces immunoglobulines sont liées à un composant sécrétoire qui les protège des enzymes digestives.

### ❖ La sécrétion endocrine de la Cellules entérochromaffines

- sérotonine augmente le péristaltisme intestinal
- Le VIP (Vasoactive intestinal peptide) VIP, augmente l'excrétion d'eau et de Na<sup>+</sup>; et la sécrétion de suc pancréatique.



- Cellule G ou cellule à Gastrine, augmente la sécrétion de HCl au niveau de l'estomac  
Cellule D, secrète la Somatostatine, diminue la sécrétion du suc gastrique
- Cellule A2, sécrétion d'entéroglucagon
- Autres hormones intestinales: Substance P ; neurotensine ; motiline ; GIP ...