

L'INTESTIN GRELE

1. GENERALITES :

L'intestin grêle est un tube de 6 à 7m de long, reliant l'estomac au colon.

Il comprend 3 parties : le duodénum, le jéjunum et l'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.

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.
- A l'échelle macroscopique : par des soulèvements réguliers de la sous-muqueuse qui décrivent des replis annulaires à l'intérieur de la lumière : les valvules conniventes ou valvules de Kerckring.
- A l'échelle microscopique : grâce aux expansions de la muqueuse ; les villosités intestinales et aux microvillosités du pôle apical des entérocytes.

2. STRUCTURE HISTOLOGIQUE :

2.1 La muqueuse :

Elle est subdivisée en 2 couches, la couche des villosités et la couche des glandes de Liberkuhn.

2.1.1 Les villosités intestinales :

L'épithélium des villosités est un épithélium prismatique simple, formé de 3 types cellulaires reposant sur la basale :

- **Les entérocytes, ou cellules à plateau strié :**

Ce sont les plus nombreuses, il s'agit de cellules prismatiques hautes.

Le pôle apical porte de très nombreux replis parallèles de la membrane plasmique, les microvillosités (près de 3000 par cellule).

Dans leur moitié inférieure, 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.

Le noyau, médian, est allongé suivant le grand axe de la cellule.

Le cytoplasme est riche en organites cellulaires, témoignant d'une importante activité métabolique.

– **Les cellules caliciformes ou cellules à mucus ouvertes :**

Leur nombre augmente du début à la fin de l'intestin, mais elles restent moins nombreuses que les entérocytes. Elles sont absentes au sommet des villosités.

Le pôle apical est occupé par des vacuoles de mucigène.

Le noyau et le cytoplasme de la cellule sont refoulés à la partie basale.

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 endocrines :**

Peu nombreuses, elles sont situées près du sommet des villosités.

Elles sont représentées par :

- ✓ Des cellules entérochromaffines (Ec), élaborant sérotonine et motiline.
- ✓ Des cellules de type L : peu nombreuses, elles élaborent du glucagon.
- ✓ Quelques cellules de type D élaborant de la somatostatine.
- ✓ De très rares cellules de type S (sécrétine) : Elles inhibent la sécrétion d'HCl par l'estomac et stimulent la sécrétion d'un suc pancréatique riche en bicarbonates.

2.1.2 Les glandes de Lieberkühn :

Ce sont des formations glandulaires en tubes droits simples qui débouchent entre les villosités.

L'épithélium qui les borde est constitué par :

– **Les entérocytes :**

Ils sont cubiques et leurs microvillosités sont plus courtes.

– **Les cellules caliciformes :**

Elles se raréfient vers le fond des cryptes.

– **Les cellules endocrines**

– **Les cellules de Paneth :**

Elles sont groupées par 4 ou 5 au fond des glandes.

Ce sont des cellules séreuses avec un noyau arrondi, basal, et avec de nombreux granules de zymogène.

Les cellules de Paneth produisent du lysozyme et interviennent dans la régulation de la flore bactérienne

2.1.3 Le chorion de la muqueuse :

L'axe des villosités est occupé par un tissu conjonctif lâche.

Il renferme :

- un vaisseau lymphatique : le chylifère central
- une artériole chemine sur une face de la villosité reliée à une veinule sur l'autre face par des capillaires.
- De petits faisceaux musculaires lisses, provenant de la muscularis mucosae, constituent le muscle de Brücke.

A la base des glandes, il existe un important infiltrat lympho-plasmocytaire associé à des macrophages et à quelques polynucléaires éosinophiles. Les lymphocytes peuvent former à ce niveau des follicules à centre clair dont la taille et le nombre augmentent du début à la fin du grêle.

Vers la fin de l'iléon, les follicules clos se groupent pour former les plaques de Peyer.

2.1.4 La muscularis mucosae :

Elle est constituée de fibres musculaires lisses disposées en couches circulaire interne et longitudinale externe.

2.2 La sous-muqueuse :

Elle est formée par un tissu conjonctif riche en fibres élastiques.
C'est la couche de distribution des vaisseaux sanguins et lymphatiques.
Elle renferme des plexus nerveux de Meissner et les corps des follicules lymphoïdes les plus volumineux dépassant la Muscularis.

2.3 La musculuseuse :

Elle est constituée d'une couche circulaire interne développée et d'une couche longitudinale externe peu épaisse.
Ces 2 couches sont séparées par une lame de tissu conjonctif fibreux renfermant des vaisseaux et les plexus d'Auerbach.

2.4 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 la mésothélium péritonéal.
Elle permet le glissement des différents segments intestinaux les uns contre les autres au cours des mouvements péristaltiques.

3. LES VARIATIONS REGIONALES :

3.1 Le duodénum :

Le duodénum constitue la partie initiale fixe de l'intestin et mesure environ 25 cm de long.
Il se caractérise par :

- la présence de glandes de Brünner : glandes muqueuses en tubes ramifiés, contournés qui débouchent au fond des glandes de Lieberkühn.

Le mucus des glandes de Brünner a un rôle indispensable pour protéger la muqueuse duodénale de l'agressivité du chyme gastrique.

- L'absence des valvules conniventes.
- Les villosités du duodénum sont courtes et plates en forme de feuille.

3.2 Le jéjunum :

- les valvules conniventes sont hautes et nombreuses.
- Les villosités longues et étroites en forme de doigt.

3.3 L'iléon :

- les valvules sont courtes mais larges.
- Les villosités sont larges.

4. VASCULARISATION ET INNERVATION :

4.1 La vascularisation sanguine :

Elle est développée et a un rôle fonctionnel.

4.1.1 Les artères du grêle :

Les artères, branches de la duodéno-pancréatique et de la mésentérique supérieure, forment dans le mésentère des arcades anastomotiques qui abordent le tube par son bord mésentérique. Elles se subdivisent dans la séreuse pour former les artères perforantes qui traversent la musculuse. Les artères perforantes se terminent à la partie profonde de la sous-muqueuse en un réseau richement anastomosé, le réseau de Heller.

Un deuxième réseau anastomotique situé sous la muscularis mucosae donne naissance aux artérioles de la muqueuse.

Dans la muqueuse, des artérioles courtes donnent un réseau capillaire anastomosé qui entoure les glandes. Des artérioles longues montent directement jusqu'au sommet des villosités. Elles forment là un bouquet de capillaires anastomosés accolés à la membrane basale qui redescend le long des glandes.

4.1.2 Les veines du grêle :

Les veinules naissent des réseaux capillaires de la muqueuse et descendent directement vers la sous-muqueuse.

Elles y forment un premier plexus veineux situé sous la muscularis mucosae puis un second plexus entrelacé avec le réseau artériel de Heller à proximité de la musculuse.

De ce dernier plexus partent les veines perforantes vers la séreuse.

4.2 La vascularisation lymphatique :

Les vaisseaux lymphatiques sont développés et participent aux phénomènes d'absorption intestinale. Pendant la digestion la lymphe a un aspect trouble, lactescent, du fait des particules lipidiques en suspension.

Le réseau lymphatique débute au niveau des villosités: Chaque villosité est pourvue d'un chylifère central. Il descend vers un réseau lymphatique anastomosé occupant toute l'épaisseur de la sous-muqueuse.

De là partent des vaisseaux perforants pour former les lymphatiques de la séreuse, puis les gros troncs lymphatiques valvulés du mésentère. Tous ces vaisseaux se drainent dans la citerne de Pecquet d'où part le canal thoracique.

4.3 L'innervation :

Elle est assurée par les plexus nerveux et par des fibres nerveuses orthosympathiques et parasymphathiques.

Les nerfs sous-séreux donnent des branches vers le plexus nerveux d'Auerbach.

De ce réseau se détachent d'une part des fibres destinées aux fibres musculaires et d'autre part des cordons nerveux traversant la couche circulaire pour rejoindre le plexus de Meissner.

5. HISTOPHYSIOLOGIE :

5.1 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. Ces ondes sont provoquées par la contraction des couches de la musculuse sous la dépendance du plexus nerveux d'Auerbach.

5.2 Le rôle digestif du pôle apical des entérocytes :

L'importante surface intestinale semble nécessaire à l'activité enzymatique plus qu'à l'absorption seule.

– Les protéines :

L'hydrolyse finale des peptides est due à l'action de plusieurs peptidases localisées au niveau des microvillosités (oligopeptidases, dipeptidases).

Les acides aminés sont transférés, par plusieurs systèmes spécifiques, de la lumière intestinale à l'entérocyte, puis gagnent le sang des capillaires à partir du pôle basal des cellules. La circulation veineuse aboutit à la veine porte. Ainsi les acides aminés arrivent au foie.

– Les glucides :

Dans la lumière intestinale, le suc pancréatique (α -amylase et maltase), poursuit la dégradation des chaînes sucrées. L'hydrolyse terminale est réalisée sous l'action de disaccharidases (lactase, saccharase, maltase) liées à la membrane plasmique apicale des entérocytes.

Les sucres simples ainsi produits (glucose, galactose, fructose) sont captés par la cellule soit par des mécanismes de transport actif soit par diffusion facilitée.

Les sucres sont transportés au pôle basal de la cellule et passent à travers la basale dans la circulation capillaire.

Ils rejoignent également le foie par la circulation porte.

– Les lipides :

Les triglycérides représentent plus de 80% des lipides alimentaires.

A partir du duodénum, la lipase pancréatique dégrade les triglycérides en monoglycérides. Ils s'associent aux sels biliaires, formant des micelles.

Les micelles pénètrent au pôle apical des entérocytes par pinocytose.

A l'intérieur de la cellule, les monoglycérides servent à la synthèse de triglycérides et de phospholipides.

Puis les lipides passent dans le Golgi où ils fixent des radicaux sucrés et s'associent à des lipoprotéines, pour former de petites sphères : les chylomicrons.

Ceux-ci sont libérés par exocytose au niveau des faces latérales de l'entérocyte, dans les fentes de Grünhagen.

Ils migrent à travers la membrane basale dans le chorion et passent dans le chylifère central.

Par voie lymphatique, les chylomicrons gagnent la circulation générale.

Les acides gras libres à courte chaîne quittent la cellule directement et gagnent le sang.

5.3 Fonctions de défense :

La fonction de défense est assurée par l'ensemble des éléments lymphoïdes de la paroi.

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.

5.4 Le renouvellement de l'épithélium :

La durée de vie d'une cellule épithéliale est de 3 jours au niveau des villosités.

La multiplication cellulaire se fait au niveau des glandes, puis les cellules migrent le long de la basale en se différenciant.

C'est la même cellule souche qui est à l'origine de toutes les cellules épithéliales.

Les cellules de Paneth se renouvellent plus lentement et ont une durée de vie de l'ordre d'un mois.