

UE3 APPAREIL DIGESTIF

Pr Heller

26/10/2018 de 13h30 à 15h30

Ronéotypeur : Flavien Baour

Ronéolecteur / ronéoficheur : Maxime Puès

Cours 13 : Histologie du tube digestif

Le professeur a accepté de relire la ronéo, il a dit qu'il mettrait les points importants à connaître dans la version finale de son diapo sur Moodle, d'ici quelques jours.

Ce cours comporte pas mal d'images, (le prof a insisté sur le fait de bien les regarder) les plus importantes sont dans la ronéo, mais n'hésitez pas à regarder les diapos sur Moodle où elles seront en couleur.

PLAN DU COURS

I- La cavité buccale

- A) Fonctions
- B) Contenu
- C) Histologie de la cavité buccale et ses constituants
- D) Macroscopie de la langue
- E) Histologie de la langue
- F) Les papilles linguales

II- Le pharynx

- A) Généralités et rappels
- B) Rappels anatomiques
- C) Éléments lymphoïdes de la région pharyngienne
- D) Histologie

III- L'œsophage

- A) Généralités
- B) Histologie
- C) Histologie de la muqueuse
- D) Histologie de la sous-muqueuse
- E) Histologie de la musculature
- F) Histologie de l'adventice
- G) Histologie de la paroi œsophagienne- récapitulatif

IV- L'estomac

- A) Généralités
- B) Muqueuse Gastrique
- C) Muqueuse Fundique et glande fundique
- D) Cellule mucoïde du collet
- E) Cellule principale du corps
- F) Cellule pariétale (ou bordante ou oxyntique)
- G) Récapitulatif des types cellulaires - Aspect histologique de la glande fundique
- H) Muqueuse pylorique et glande pyloriques
- I) Muqueuse gastrique et cellules
- J) Muqueuse cardiaque
- K) Le chorion gastrique
- L) La musculature muqueuse
- M) La sous-muqueuse gastrique
- N) La musculature gastrique et la séreuse gastrique

V- L'intestin grêle

- A) Généralités
- B) La muqueuse du grêle
- C) La glande de Lieberkuhn
- D) Le chorion du grêle
- E) Les plaques de Peyer
- F) La musculature muqueuse du grêle
- G) La sous-muqueuse du grêle
- H) La musculature du grêle

VI- Le gros intestin

- A) Généralités
- B) Histologie
- C) Muqueuse et sous muqueuse
- D) Musculaire
- E) Séreuse
- F) Particularités régionales

Introduction : (importante à connaître selon le prof)

Anatomiquement et histologiquement, le tube digestif est composé de **différents segments**, dans l'ordre :

- La bouche
- le pharynx (oropharynx)
- l'œsophage
- l'estomac avec ses trois parties fonctionnelles : le cardia, le fundus et le pylore
- l'intestin grêle qui comprend dans l'ordre : le duodénum, le jéjunum et l'iléon
- et enfin le gros intestin avec : le colon (ascendant, transverse et descendant) l'appendice iléo-caecal, le rectum et le canal anal

Le foie, le pancréas ect... feront l'objet d'un autre cours

L'appareil digestif est formé par l'ensemble des structures responsables de **l'apport nutritif** sous forme organique et minérale **à partir du milieu extérieur**.

Il débute au niveau de la bouche et se termine à l'anus, ce trajet est long et tortueux.

Les grandes fonctions du tube digestif sont: **l'ingestion** des aliments et des boissons, leur **transformation**, leur **progression**, puis leur **absorption** sous forme de résidus assimilables, et enfin leur **évacuation** (appelée exonération). Ces fonctions sont en lien avec des pathologies parfois très graves, donc à bien connaître.

Les **glandes salivaires** (*vues en détail dans un autre cours*) assurent la transformation chimique des aliments par **action enzymatique** et **modulent ces 4 grandes fonctions** .

Approche systématique du tube digestif :

Tout au long de ce cours, on va décrire de façon systématique les éléments du tube digestif.

Comme son nom l'indique, le tube digestif est un tube, avec sa paroi, qui comporte plusieurs couches (qui peuvent être constantes ou inconstantes selon les variations locales).

En histologie on décrira systématiquement **4 couches** de la lumière vers l'extérieur :

- La première couche est la **muqueuse** : **en haut elle est limitée par un épithélium de revêtement** , **en bas par une musculaire muqueuse**. Attention à ne pas confondre la musculaire muqueuse et la muqueuse.

La muqueuse est un territoire dans lequel on peut trouver des glandes muqueuses (mais pas forcément).

La musculaire muqueuse n'a pas de propriétés glandulaires.

- Puis on a **sous-muqueuse**

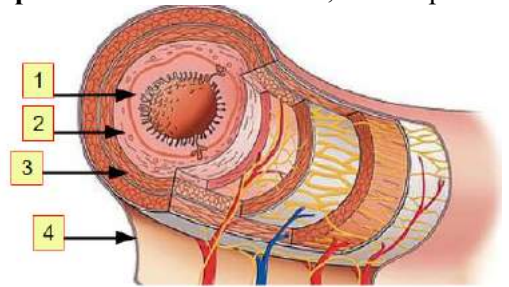
- Ensuite on a la **musculeuse**, **avec en général deux couches**.

- Et enfin, on retrouve une dernière couche périphérique que l'on appelle différemment selon la région que l'on considère.

Dans la région **sus-diaphragmatique**, on l'appelle **l'adventice**, dans la région **sous-diaphragmatique** c'est la **séreuse**. Attention, la séreuse ici c'est un tissu abdominal d'emballage qui maintient les principales anses intestinales, et n'a aucun rapport avec les glandes séreuses.

De l'intérieur vers l'extérieur:

1. **muqueuse**
(incluant la musculaire muqueuse)
2. **sous-muqueuse**
3. **musculeuse**
4. **adventice** (sus-diaphragmatique)
séreuse (sous-diaphragmatique)



La muqueuse : Elle est limitée dans sa partie supérieure par un épithélium.

- Au niveau **buccal et anal** : cet épithélium est pavimenteux stratifié (**malpighien**) **non kératinisé**. Ces deux tissus anal et buccal, sont d'origine ectoblastique, cela explique des pathologies communes de l'anus et de la bouche. Il est important de savoir que l'épithélium malpighien n'est **normalement pas kératinisé**, toute kératinisation annonce un début de pré-cancérisation, sauf exceptions.

- Dans le reste du **tube digestif**, l'épithélium est **prismatique simple**, d'origine entoblastique

Ces deux types d'épithélium, peuvent parfois s'invaginer, en formant des papilles, qui débouchent sur des glandes.

Dans la muqueuse, on a un **tissu conjonctif lâche**, séparé de l'épithélium par **la lame basale**, appelé le **chorion**. Il contient des **vaisseaux sanguins** (la muqueuse digestive est très vascularisée) et **lymphatiques** (impliqués dans les cancers), des **terminaisons nerveuses** (à l'origine de la motricité intestinale) et du **tissu lymphoïde** diffus ou nodulaire.

Il a donc un rôle de **soutien** en maintenant la cohésion des parois du tube digestif, de **nutrition** grâce aux vaisseaux et de **défense** avec les lymphocytes.

Sous le chorion, on a la **musculaire muqueuse**, qui est **toujours constituée de cellules musculaires lisses**, donc à contraction involontaire.

-La sous-muqueuse : C'est du **tissu conjonctif lâche**, elle contient de nombreux **vaisseaux sanguins** et **lymphatiques**.

Elle contient également des éléments nerveux : des plexus sous-muqueux, appelés **plexus de Meissner**. Ils participent au **péristaltisme** du tube digestif et appartiennent au système nerveux autonome. La contraction est involontaire.

-La musculuse : C'est la tunique principale du tube digestif, constituée de (2 voire 3) couches adjacentes: une couche circulaire interne et une couche longitudinale externe.

Elle est constituée de **léiomyocytes** à contraction involontaire.

Entre ces 2 couches, un autre **plexus nerveux** est présent, le **plexus nerveux d'Auerbach**

- La séreuse/ l'adventice : C'est une couche conjonctive externe vascularisée.

I- La cavité buccale

A) Fonctions

Elle a **trois fonctions** : la **préhension/ l'ingestion** des aliments, leur **mastication** et enfin leur **déglutition**. Ces fonctions sont en lien avec de nombreuses pathologies.

B) Contenu

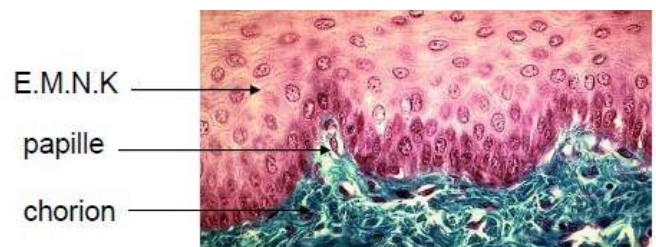
Le cavité buccale contient : le langue, les dents, les glandes salivaires (diffuses ou anatomiquement différenciées) productrices de la salive.

C) Histologie de la cavité buccale et ses constituants

L'épithélium de la cavité buccale est **pavimenteux stratifié** ou malpighien non kératinisé (légendé EMNK sur l'image) à 99 %.

A cause du frottement des aliments, certaines zones de l'épithélium sont kératinisées mais cela régresse.

Sous cet épithélium on trouve le **chorion**, très vascularisé. Ce chorion comporte des papilles (cf l'image).



Il y a aussi des glandes salivaires diffuses **muqueuses**. Le mucus est clair et épais, peu colorable. Il a des propriétés de tampon anti-acide, importantes dans la digestion.

Les **glandes séreuses** ont des sécrétions chargées d'enzymes digestives, sous forme de grains de zymogènes au pôle apical des cellules. La digestion commence donc dans la bouche.

D) Macroscopie de la langue

La langue est aplatie, triangulaire, et fait saillie dans la partie moyenne du plancher buccal.

Elle présente 2 parties distinctes:

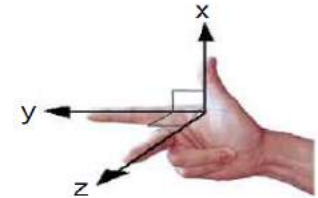
- Antérieure (buccale), qui elle-même possède une face supérieure rugueuse (cela participe à la pré-digestion) La face inférieure est lisse, elle ne participe pas à la pré-digestion des aliments, elle est retenue par un frein pour éviter d'avaler la langue.
- Postérieure (pharyngée) avec une surface bosselée résultant de la présence de très nombreux follicules lymphoïdes sous-muqueux, constitutifs de l'amygdale linguale.

E) Histologie de la langue :

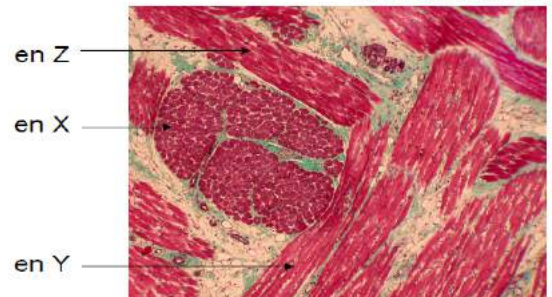
L'épithélium de la langue est **malpighien non kératinisé**, en dessous on retrouve une **muqueuse de type buccale**.

La langue est un organe musculo-conjonctif : les faisceaux musculaires sont séparés par du tissu conjonctif. Ces muscles ont un rôle dans la phonation.

Le **muscle est strié squelettique** (donc constitués de rhabdomyocytes de contraction **volontaire**). Les faisceaux sont orientés perpendiculairement les uns par rapport aux autres, on a en fait une construction **en 3D** : des fibres musculaires sont orientées selon un axe X, d'autres selon un axe Y, et d'autres selon l'axe Z. (C'est plus facile à visualiser sur l'image ci-contre). En Y et en Z les faisceaux sont longitudinaux, en X ils sont transversaux.



LABO HISTO Leiboisière St Louis



F) Les papilles linguales

Ce sont des **excroissances épidermiques**, elles forment les nodosités de la partie rugueuse de la langue : la face supérieure et antérieure, et la face latérale. Elles contiennent les bourgeons du goût. La perte d'un sens comme le goût peut entraîner des problèmes psychologiques et n'est pas anodine.

On distingue **4 types** de papilles: les papilles filiformes, les fungiformes, les caliciformes et les foliées

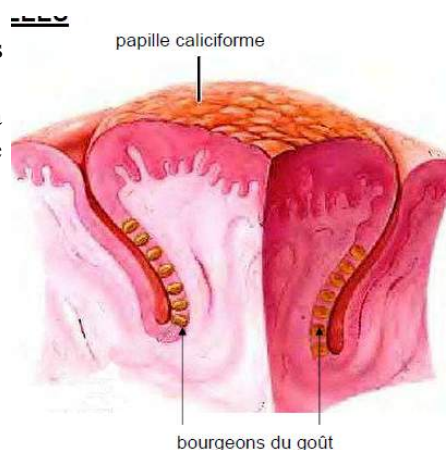
1) Les papilles filiformes: (1 blanc sur l'image) Leur répartition est homogène, ce sont les **plus nombreuses**, leur épithélium de surface **desquame beaucoup**, ces structures sont donc fragiles. Leur hauteur va de 0.3 à 0.5mm.

2) Les papilles fungiformes: (2 blanc sur l'image) moins nombreuses que les précédentes, elles sont dispersées entre les papilles filiformes (bords et pointe de la langue). Leur hauteur va de 0.7 à 1mm Elles ont une forme générale en **champignon aplati**.

L'épithélium buccal peut contenir des **bourgeons du goût**, qui permettent de percevoir l'amer, du sucré, du salé ect.... Elles desquament moins que les papilles filiformes.



3) Les papilles caliciformes (aucun rapport avec les cellules caliciformes de l'intestin) ou circumvallées Elles sont peu nombreuses, situées en arrière de la langue et forment le V lingual. Elles sont en forme de cylindres aplatis et hautes de 1 à 2mm.



Elles sont délimitées par un **sillon circulaire périphérique**, appelé **vallum** ou sillon circumvallaire, ce vallum a un rôle physiologique important.

Ces papilles reçoivent la sécrétion séreuse des **glandes de von Ebner**, qui permettent d'amorcer un processus digestif. Ces sécrétions séreuses comportent des enzymes comme la pepsine, la trypsine ect...

Les papilles caliciformes permettent également de percevoir le goût car contiennent des bourgeons du goût.

4) Les papilles foliées ou corolliformes

Elles sont situées dans la partie postérieure de la langue et le long des **bords latéraux**. En réalité, on ne les voit pas macroscopiquement. Elles forment des **replis très serrés** et ont un **aspect strié**. Elles contiennent de nombreux **bourgeons du goût**. Elles reçoivent la **sécrétion séreuse** des glandes de von Ebner qui permettent de commencer la digestion.

En conclusion, la langue peut être divisée en plusieurs territoires. : les **territoires papillaires** et les **territoires des perceptions gustatives** qui leur correspondent. (*pour alléger la ronéo le schéma n'est pas là mais il est disponible diapo 26*)

II- Le pharynx

Le prof a sauté tout le II à l'oral pendant le cours car ce sont les même diapos que le cours d'histo l'UE12 de P2, mais ce II est au programme. Je vous ai mis le texte de ces diapos et les diapos quand il y avait des images ou des schémas.

A) Généralités et rappels anatomiques

C'est un organe en forme d'entonnoir vertical, ouvert en haut, qui fait communiquer la cavité buccale avec l'œsophage et les fosses nasales avec le larynx.

Il forme le **carrefour aéro-digestif** comportant 3 portions: le nasopharynx, l'oropharynx et le laryngopharynx

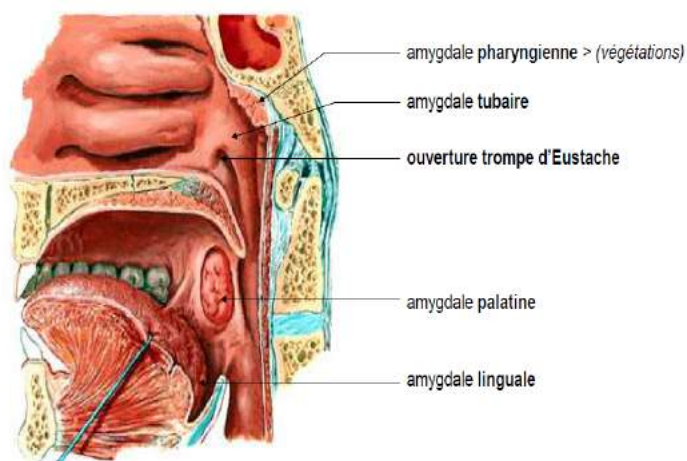
On retrouve une muqueuse de type respiratoire dans la partie nasale et une muqueuse buccale dans les deux autres parties

La sous-muqueuse contient de très nombreux amas lymphoïdes(anneau de Waldeyer). De nombreuses glandes muqueuses pures sont également présentes

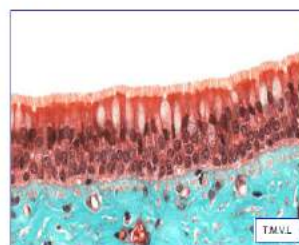
La couche musculuse est ici striée (volontaire) et répartie en 2 couches: une circulaire (interne) et une oblique (externe)

B) Éléments lymphoïdes de la région pharyngienne et histologie du pharynx

2- C. ELEMENTS LYMPHOIDES DE LA REGION PHARYNGIENNE



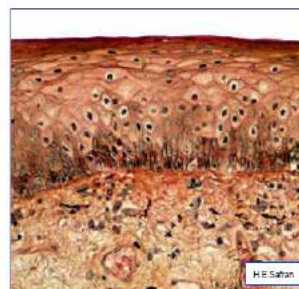
2- D. HISTOLOGIE



NASO-PHARYNX

- région respiratoire
- épithélium respiratoire

1. cellules ciliées
2. cellules caliciformes
3. cellules basales



ORO et LARYNGO-PHARYNX

- carrefour aéro-digestif
- région digestive
- épith. malpighien **NON** kératinisé

1. cellules basales
2. cellules intermédiaires
3. cellules superficielles

III- L'œsophage

A) Généralités

L'œsophage est un tube musculo-membraneux d'environ 25cm de long chez l'adulte. Il comprend **4 segments**, de haut en bas: un cervical, un thoracique, un diaphragmatique, un abdominal. Il débute à l'**extrémité inférieure du pharynx** et se finit par le **segment abdominal qui se raccorde à l'estomac au niveau du cardia** en formant l'**angle de His**.

Lorsque cet angle présente un défaut, c'est le siège du **reflux gastro-œsophagien** : du liquide contenant de l'acide chlorhydrique remonte de l'estomac vers l'œsophage. Cela détruit l'épithélium malpighien non kératinisé, petit à petit s'en suit une métaplasie : l'épithélium œsophagien acquiert les propriétés de l'épithélium gastrique, ce qui est une lésion pré-cancéreuse.

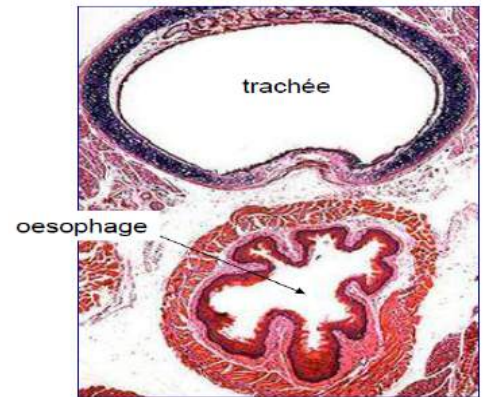
B) Histologie

Sur l'image ci contre, on a un bloc œsophago-trachéal. La trachée est en avant de l'œsophage.

La lumière de l'œsophage est souvent étoilée et plus ou moins aplatie.

L'épithélium buccal (toujours malpighien non kératinisé) recouvre une muqueuse qui comporte de **nombreux replis**.

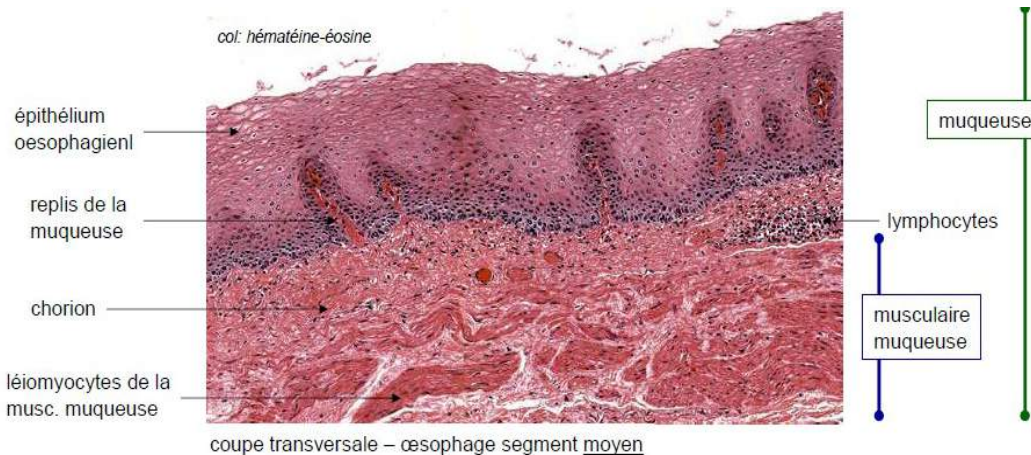
L'œsophage présente **4 tuniques**: la muqueuse (avec une musculaire muqueuse inconstante), la sous-muqueuse, la musculuse, l'adventice



C) Histologie de la muqueuse

La muqueuse est surmontée d'un **épithélium malpighien non kératinisé**. Le **chorion**, tissu conjonctif lâche, est très riche en **lymphocytes**. Il y a également des **glandes** et des **vaisseaux**. Dans le **segment inférieur de l'œsophage**, on retrouve des glandes **tubulo-alvéolaires muqueuses pures** (ce sont des glandes œsophagiennes de « type cardiales », logique car on est à la jonction entre le cardia et la fin de l'œsophage). Ces glandes vont, par leurs sécrétions, tamponner l'arrivée éventuelle d'acide provenant de l'estomac.

En bas du chorion, la **musculaire muqueuse** est **inconstante** : elle est **absente du tiers supérieur de l'œsophage** mais présente dans les **segments moyen et inférieur**, où elle est composée de faisceaux de **léiomyocytes à disposition longitudinale** épousant les replis de la muqueuse.



D) Histologie de la sous-muqueuse

La sous-muqueuse est un **tissu conjonctif riche en fibres élastiques** .

Des glandes œsophagiennes **séro-muqueuses** sont présentes sur tout le trajet de l'œsophage. Leurs canaux excréteurs traversent la muqueuse et débouchent dans la lumière. (on les appelle citernes de Schaeffer : *ces citernes sont peu importantes à retenir selon le prof*)

E) Histologie de la musculuse

Elle est très importante physiologiquement et présente **2 couches**:

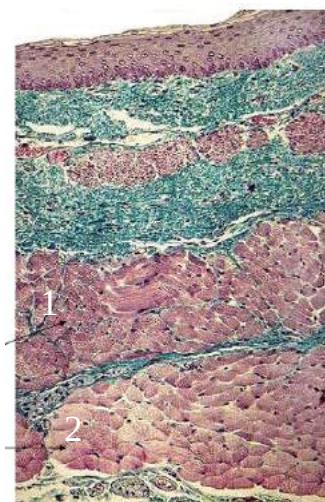
Une **circulaire interne** (1 sur l'image) exclusivement constituée de **léiomyocytes** sur toute la hauteur l'œsophage.

Une **longitudinale externe** (2 sur l'image)

- Au **tiers supérieur** de l'œsophage, elle est constituée de **rhadomyocytes** (c'est logique car la déglutition est sous contrôle volontaire en haut de l'œsophage)

- Au **tiers moyen de l'œsophage**, elle est constituée de **léiomyocytes et de rhadomyocytes** .

- Au **tiers inférieur** il y a un remplacement progressif puis total par les **léiomyocytes** (car c'est le système nerveux autonome qui est en charge à ce niveau)

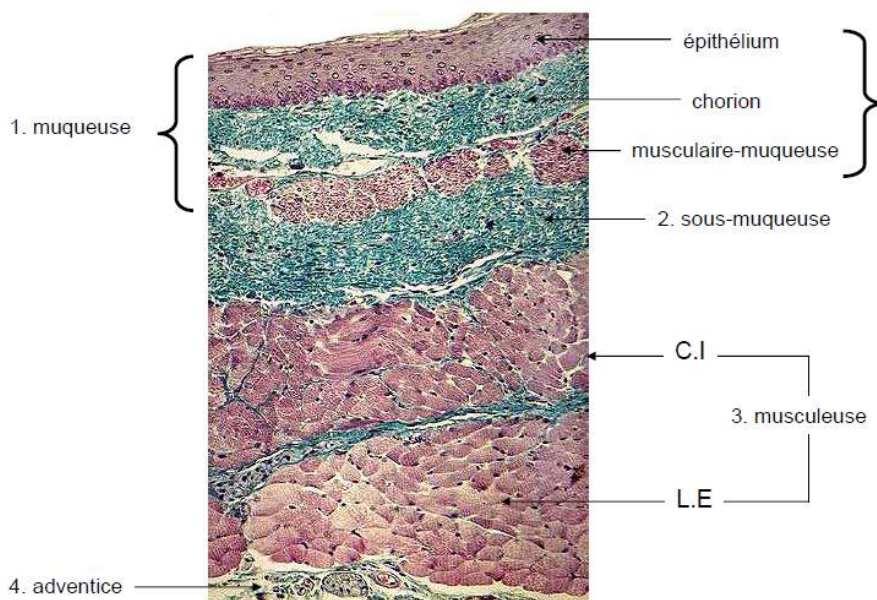


F) Histologie de l'adventice (passé rapidement par le prof)

Il y a un tissu conjonctif fibreux et une infiltration **adipocytaire** blanche.

G) Histologie de la paroi œsophagienne- récapitulatif:

L'image suivante est à bien comprendre, on y retrouve les éléments vus précédemment.



IV- L'estomac

A) Généralités

La transition entre œsophage et estomac est **abrupte**, on voit une nette différence entre l'œsophage et l'estomac en endoscopie.

Cette transition entre œsophage et estomac est caractérisée par un changement de type épithélial : un **épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé** devient un **épithélium prismatique simple avec cellules à pôles muqueux fermés**. Un point de jonction marque le passage de l'un à l'autre. Cette zone est celle impliquée en cas de reflux gastro-œsophagien (cf plus haut).

Cet **épithélium prismatique simple avec cellules à pôles muqueux fermés** est le **seul type cellulaire dans l'estomac**. Ces cellules reposent sur une lame basale et tapissent toute la muqueuse gastrique. Leurs noyaux sont tous à la même hauteur. Leur rôle est de **prévenir les ulcères gastriques**. Le pH de l'estomac étant de 1, il faut un épithélium résistant.

L'estomac est le **segment le plus dilaté** du tube digestif. C'est un lieu **d'accumulation**, de **transformation chimique** et **d'élimination** du bol alimentaire. Il présente 2 portions:

- Une **verticale descendante**, comprenant la **grosse tubérosité (ou fundus)** et le corps dont le fond est formé par la petite tubérosité.

- Une **horizontale**, dirigée vers la droite, se terminant par l'antrum qui débouche dans le sphincter pylorique, qui fait la jonction avec le duodénum. On a d'ailleurs le même problème qu'à la jonction avec l'œsophage : de l'acide peut se déverser dans le duodénum si le sphincter est défaillant : il y a un risque d'ulcère gastro-duodénale, une pathologie grave.

L'épaisseur moyenne de la paroi gastrique est de 5mm

On distingue les **4 tuniques classiques**: muqueuse, sous-muqueuse, musculuse et séreuse (car on est maintenant en sous-diaphragmatique) **mais** présentant des **variations loco-régionales très importantes**.

On décrit **3 zones** histologiquement et fonctionnellement différentes: le cardia , le fundus et le pylore.

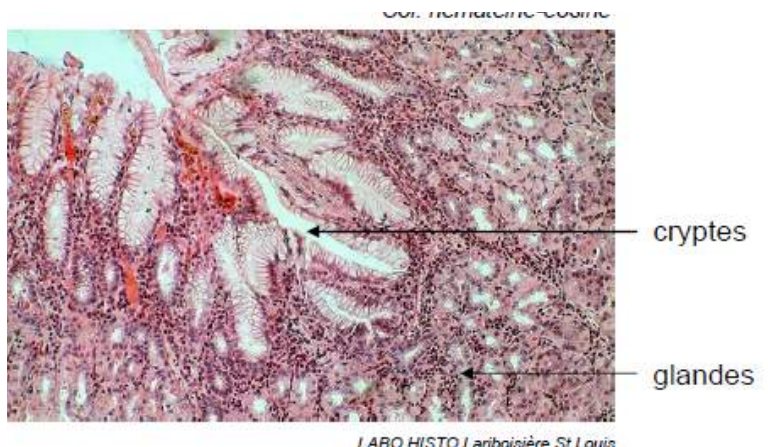
B) Muqueuse Gastrique

La muqueuse gastrique est la partie supérieure de la paroi gastrique. Elle est constituée d'un épithélium prismatique simple avec des cellules à pôles muqueux fermés.

Elle présente de **fins sillons surfaciques** délimitant des aires de 3 à 4 mm de diamètre, ces sillons sont des **invaginations** de l'épithélium gastrique dans la profondeur de la muqueuse.

Les sillons forment des **cryptes (aussi appelées infundibula) se prolongeant par des glandes** dont l'aspect varie selon les régions. (ne pas confondre les cryptes et les glandes, ces dernières naissent des cryptes.)

Cette définition est **générale**, applicable quelque soit la région qu'on considère.



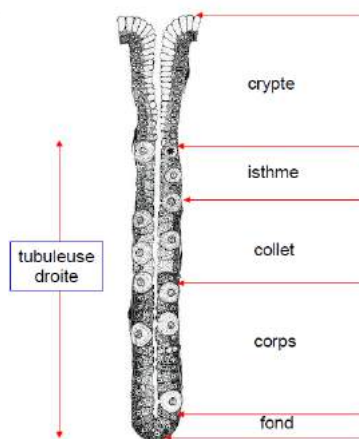
C) Muqueuse Fundique et glande fundique (« pour faire des questions d'examen c'est extraordinaire »)

La muqueuse fundique est la **plus importante physiologiquement**, elle est épaisse de 0,8 mm on la trouve au niveau de la grosse tubérosité (= fundus). Les cryptes sont **régulières, peu profondes** et débouchent sur des **glandes fundiques**.

La glande fundique (cf schéma ci-contre): C'est une **glande tubuleuse droite** comprenant: un isthme, un collet, un corps et un fond.

Elle se compose de plusieurs types cellulaires:

- 1) Les cellules mucoïdes du collet (mucoïdes et pas muqueuses car elles sont relativement peu différenciées et participent à la régénération de l'épithélium)
- 2) Les cellules principales du corps
- 3) Les cellules pariétales, productrices d'acide chlorhydrique(dites bordantes ou oxyntiques)



D) La cellule mucoïde du collet

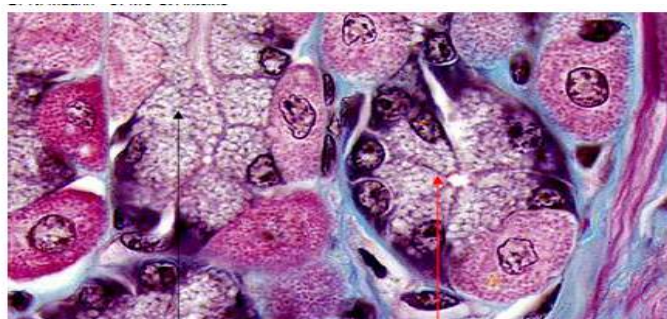
C'est une **petite cellule** dont le cytoplasme est riche en mucopolysaccharides acides, qui comporte **quelques grains de pepsinogène**, précurseur de la pepsine. Elle a donc un rôle dans la digestion des aliments

NB : PEPSINOGENE ET PEPSINE (pour comprendre)

La pepsine est une enzyme du suc gastrique, synthétisée sous forme de pepsinogène (proenzyme inactive) puis stockée dans les vésicules enzymatiques des cellules principales, d'où elle est excrétée au moment de la digestion.
•l'activation du pepsinogène en pepsine est le résultat d'une hydrolyse acide dans le milieu acide de l'estomac.

E) La cellule principale du corps

Elles constituent la **majorité des cellules du corps** et sécrètent du **pepsinogène en grande quantité** (beaucoup plus que dans les cellules mucoïdes). Leur cytoplasme est donc extrêmement granuleux. (cf ci-contre) C'est une véritable usine de fabrication des ferments enzymatiques.

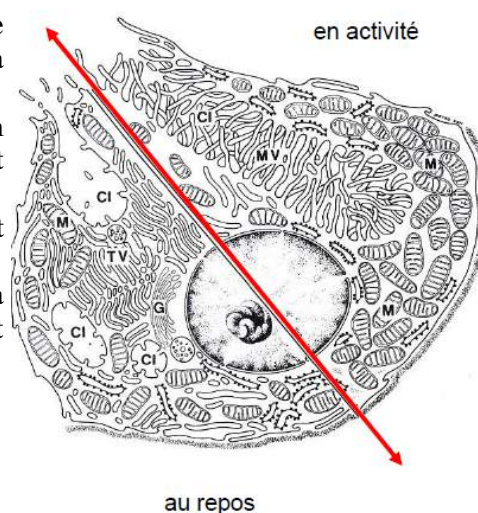


cellule principale du corps

granulations pepsogéniques

F) La cellule pariétale (ou bordante ou oxyntique)

Ce sont de volumineuses cellules ovalaires. Elles sont toujours **excentrées par rapport à l'axe glandulaire** (elles débordent) et communiquent avec la lumière glandulaire. Elles présentent un **canal intracellulaire** se résolvant en un **réseau extrêmement complexe** de canalicules dont la paroi est hérissée de microvillosités. Elles possèdent un **réticulum endoplasmique lisse (++++)** et des organites classiques. Elle **secrètent l'acide chlorhydrique**, indispensable pour la digestion (oxyntique veut dire qu'elles sécrètent de l'acide) et le **facteur intrinsèque**.



N.B: le facteur intrinsèque ; c'est une glycoprotéine sécrétée par les cellules pariétales de la muqueuse gastrique, nécessaire à l'absorption intestinale de la vitamine B12(ou cobalamine).

Ci-dessus : on a le schéma d'une cellule oxyntique coupée en 2 : en bas la cellule est au repos, en haut elle est en activité.

Cette cellule présente un **système canaliculaire intracellulaire**:

La membrane plasmique apicale invaginée forme des canalicules tubulaires dont la surface est considérablement augmentée par la présence de plusieurs milliers de microvillosités. Cette augmentation reflète l'activité métabolique de la cellule. On le voit sur l'image, le système canaliculaire a une taille plus importante sur la partie en activité.

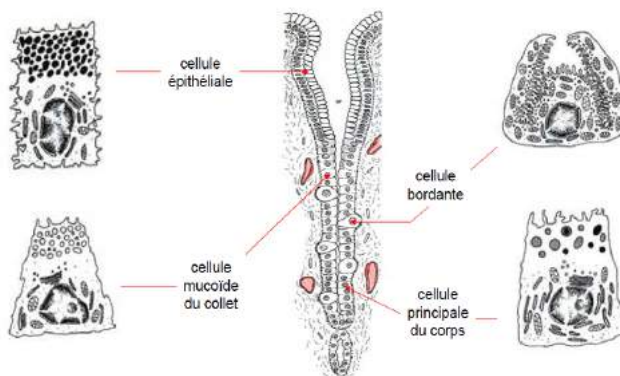
Il y a également un **système tubulo-vésiculaire**:

Le cytoplasme contient de nombreuses **vésicules qui renferment les pompes à protons** (pompes H⁺/K⁺/ATPases) fusionnant avec la membrane canaliculaire lors d'un stimulus. Ces vésicules fusionnent alors avec la membrane canaliculaire, déclenchant **l'apparition de microvillosités**. S'ensuit alors une **considérable augmentation surfacique**, suivie d'une **sécrétion d'ions H⁺**, ainsi qu'une **diminution du nombre de tubulo-vésicules cytoplasmiques**.

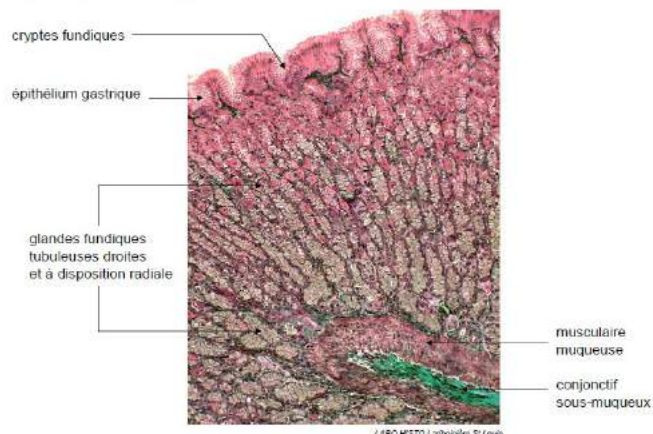
G) Récapitulatif des types cellulaires / aspect histologique de la glande fundique

On retrouve les éléments vus précédemment, les glandes tubuleuses droites ont un aspect radial, elles occupent toute la hauteur de la muqueuse fundique, les cryptes sont régulières. On voit également que le cul-de-sac glandulaire repose sur la musculaire muqueuse.

4- H. RECAPITULATIF DES TYPES CELLULAIRES DE LA GLANDE FUNDIQUE



4- H. ASPECT HISTOLOGIQUE DE LA MUQUEUSE FUNDIQUE



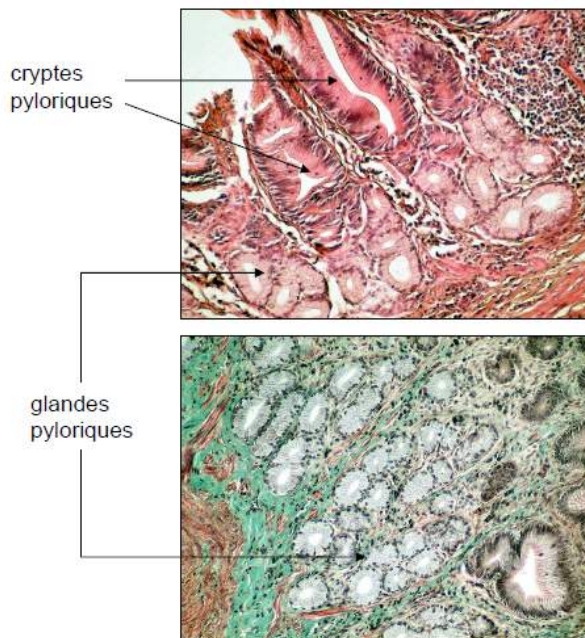
H) La muqueuse pylorique et la glande pylorique

Cette muqueuse est plus fine que la muqueuse fundique, de 0.4 à 0.5mm d'épaisseur. Les cryptes sont **profonds, très échancrés, souvent bifurqués voire trifurqués** à leurs bases et débouchant sur les glandes pyloriques.

Ces glandes pyloriques sont de types **muqueuses pures** et ont un rôle de protection chimique. Entre les cellules muqueuses (qui sont très majoritaires), sont intercalées des **cellules à gastrine** (cellules G).

Attention, les cellules muqueuses ne sont pas les mêmes que les cellules à pôles muqueux fermés de l'épithélium qu'on a vu précédemment. Elles ont toutes les deux des fonctions muqueuses, mais ce n'est pas le même type cellulaire.

Des **glandes sécrétant du lysozyme** sont également présentes, parfois intercalées entre les cellules.

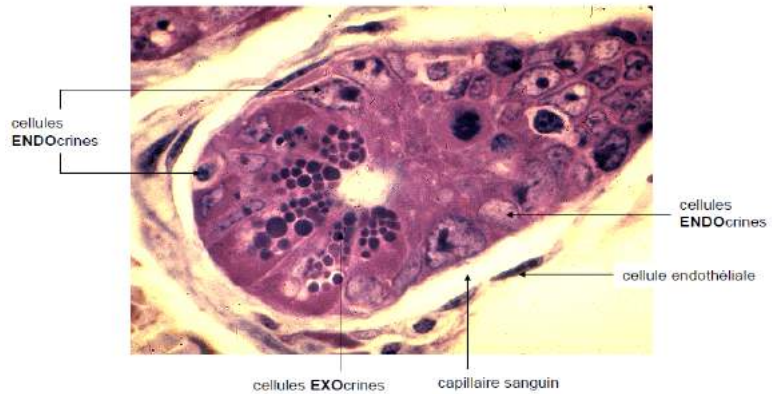


I) Muqueuse gastrique et cellules

Qu'il s'agisse de l'estomac **fundique ou pylorique, ou même cardiaque**, en plus des cellules inhérentes à chaque partie, la muqueuse gastrique contient des **cellules endocrines**. Elles ne représentent qu'**un des éléments** du très vaste **système endocrinien diffus** du tube digestif. On les retrouve dans l'estomac, l'intestin grêle, et dans une moindre mesure dans le gros intestin.

Globalement, on distingue **32 types de cellules endocrines dans l'estomac**. Ces cellules **forment le système APUD de Pearse** (Amin Protein Uprake Decarboxylation), appelé maintenant: système endocrinien diffus.

Les cellules endocrines sont retrouvées **au fond des glandes fundiques**. La **polarité** de ces cellules est **inversée** par rapport à la polarité des cellules exocrines (cf image ci-contre : il s'agit d'un **cul de sac de glande fundique**). Les granules sécrétoires, le Golgi et le réticulum sont situés à la **partie basale**. Les cellules **exocrines** déversent leur produit de sécrétion dans la **lumière** de la glande alors que les **cellules endocrines** déversent leur produit de sécrétion dans les **capillaires péri-glandulaires**.



Les cellules **endocrines** à connaître dans ce cours sont les:

- Cellules à **gastrine** (ou G) qui favorisent la sécrétion gastrique (favorisent la sécrétion d'acide chlorhydrique HCl) et ont un rôle dans la croissance.
- Cellules à **somatostatine** (ou D) qui inhibent la sécrétion gastrique en inhibant la cellule à gastrine.
- Cellules à **entéroglucagon** (ou ECL) qui inhibent la sécrétion d'HCl, elles ont un rôle dans la motricité et la croissance.
- Cellules à **sérotonine** (ou S), ayant un rôle dans la motricité de la paroi gastrique.

J) Muqueuse cardiaque

Cette muqueuse est située au niveau de l'abouchement de l'œsophage, à la jonction gastro-œsophagienne. Les cryptes sont **peu profonds**, développant un aspect surfacique **festonné** (*pour les gens comme moi qui savent pas ce que veut dire ce truc voici la définition : relatif à un ourlet formant de petites dents arrondies*) lorsqu'on les observe en coupe.

Les glandes cardiales sont **muqueuses pures, histologiquement identiques** à celles de la muqueuse **pylorique** (encore une fois c'est le même principe : aux deux extrémités de l'estomac il faut des protections anti-acides : on a donc des muqueuses qui permettent de tamponner l'acidité)

On retrouve également des glandes **secrétant le lysozyme** (enzyme digestive)

K) Le chorion gastrique

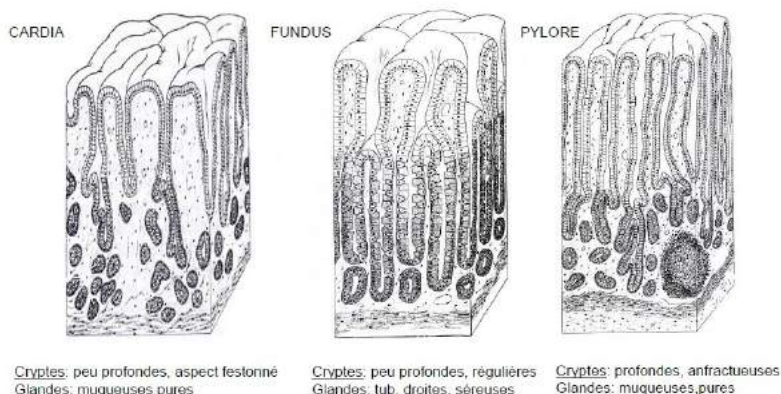
Il est réparti entre les différents types de glandes, c'est un tissu conjonctif lâche qui comporte des capillaires sanguins, des vaisseaux lymphatiques.

On y trouve des fibroblastes, lymphocytes, plasmocytes mastocytes et polynucléaires.

Récapitulatif des muqueuses cardiales, fundiques et pyloriques

4. L'ESTOMAC

LA MUQUEUSE GASTRIQUE – RECAPITULATIF TOPOGRAPHIQUE



L) La musculaire muqueuse

Elle est à **limite inférieure de la muqueuse** (comme vu dans l'intro) et est responsable des plis gastriques de l'estomac vide.

Les cellules sont **musculaires lisses** (en effet on ne commande pas la motricité de l'estomac)

Elle comporte **2 couches distinctes**:

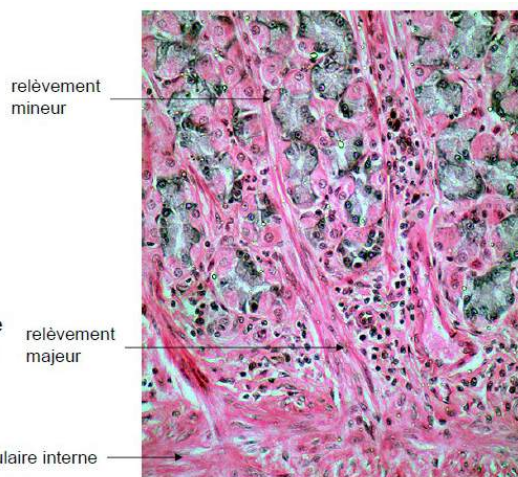
- Une **circulaire interne** donnant naissance à des prolongements musculaires très importants dans les hauteurs de la muqueuse.

D'abord naissent les **relèvements majeurs** (qui sont trapus) qui vont s'effiloche pour donner les **relèvements mineurs** (cf image).

Ces structures vont **participer à la motricité**. Leur contraction réduit la hauteur de la paroi et favorise l'exsudation des produits glandulaires dans la lumière.

Ils sont innervés par les **plexus de Meissner et d'Auerbach**.

- Une **longitudinale externe**



LABO HISTO Larboisière St Louis

M) La sous-muqueuse gastrique

C'est un **tissu conjonctif dense**, on a déjà vu son contenu dans l'introduction. Il y a des fibroblastes, des lymphocytes, des plasmocytes, des mastocytes, des polynucléaires. On trouve aussi des **vaisseaux sanguins et lymphatiques** et des éléments nerveux du **plexus de Meissner**.

N) La musculuse gastrique et la séreuse gastrique

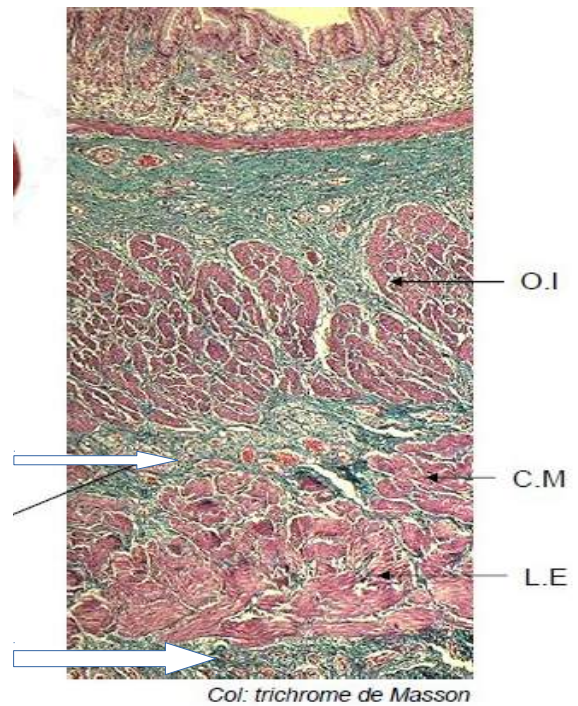
1) La musculuse :

L'estomac est toujours en mouvement, même si on ne le sent pas. Elle est très développée, composée de 3 couches, qui donnent sa spécificité à la contraction de la paroi gastrique:

1. Une **oblique interne (O.I sur l'image)**
2. Une **circulaire moyenne (C.M sur l'image)**
3. Une **longitudinale externe (L.E sur l'image)**

Entre 2 couches de la musculuse on trouve des plexus d'Auerbach. (flèche blanche du haut) Ce plexus est un amas de cellules ganglionnaires et de fibres nerveuses efférentes et afférentes.

Ces plexus sont importants, ils ont un rôle dans la maladie de Hirschsprung : dans laquelle il n'y a plus de péristaltisme du tube digestif, ce qui entraîne une accumulation de matières fécales.



Détail pas forcément très important dans votre apprentissage de ce cours: dans cette partie le professeur a expliqué qu'il est possible que l'on trouve dans des livres ou cours des infos sur les plexus involontaires dits plexus d'Isizawa, en plus des plexus de Meissner et d'Auerbach. Le professeur et d'autres histologistes n'ont jamais vu ces plexus d'Isizawa et c'est pour ça que c'est pas dans ce cours d'histo.

2) La séreuse (flèche blanche du bas sur l'image ci-dessus) :

Elle naît d'une différenciation du feuillet viscéral du péritoine, et déborde en bas pour former le grand épiploon.

V- L'intestin grêle

A) Généralités

C'est un tube de **6 à 7m** de long qui relie le pylore de l'estomac au colon. Anatomiquement, il comprend 3 parties, dans l'ordre : le duodénum, le jéjunum et l'iléon.

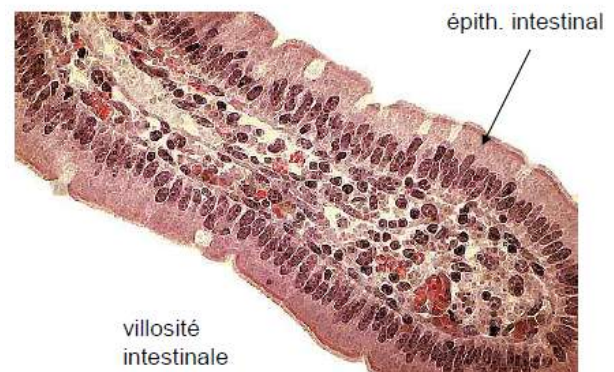
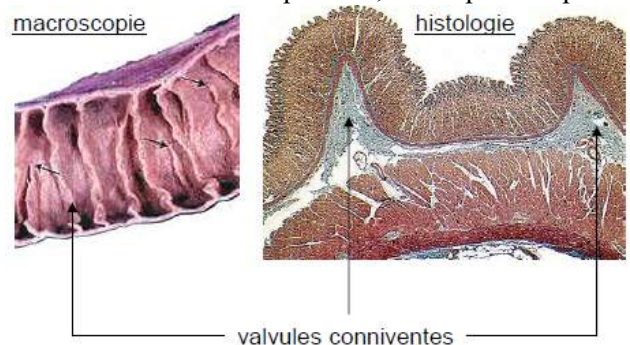
Les structures anatomiques et histologiques de l'intestin grêle sont intimement subordonnées à sa fonction d'absorption.

Cet organe est caractérisé par un **système d'amplification de surface** (ou SAS) qui est indispensable à la vie : il permet de démultiplier toutes les fonctions digestives d'absorption des aliments. Ce système est présent à plusieurs échelles (visibles sur le schéma ci-contre) :

-**Anatomiquement** ce SAS correspond aux **anses intestinales**

-**Macroscopiquement** on observe des **relèvements réguliers** de la sous-muqueuse, qui forment des reliefs et des gouffres.

Macroscopiquement (et aussi histologiquement), on appellera ces replis des **valvules conniventes, spécifiques de l'intestin grêle**. Leur nombre est grandissant (environ 800), en allant du duodénum jusqu'au jéjunum. Elles **multiplient la surface d'absorption par 3**.

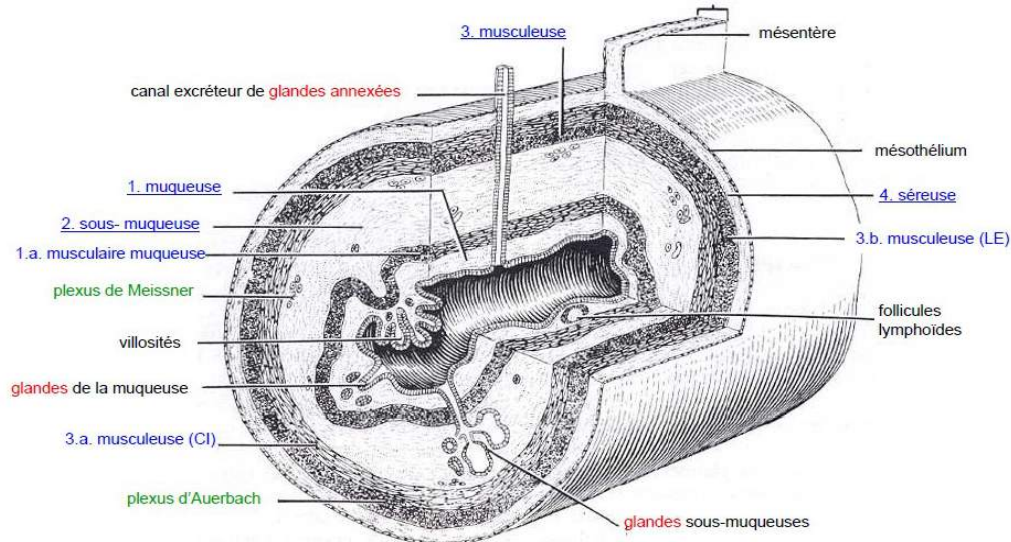


-**Histologiquement** ce SAS est caractérisé par les **expansions de la muqueuse**, les **villosités intestinales**, elles multiplient la surface d'absorption par 10. En plus, les **entérocytes** à la surface des ces villosités présentent eux-même une différenciation membranaire apicale formant les **microvillosités** qui multiplie surface d'absorption par 20.

Au total, la surface d'absorption est **amplifiée par $3 \times 10 \times 20 = 600$** . Cela équivaut à **300m²** de surface active, si on tient compte des valvules conniventes, des villosités, des microvillosités. Ce SAS va totalement **disparaître** au niveau du **gros intestin**.

Avant de passer à la description détaillée de l'histologie de l'intestin, voici ci-dessous la systématique de la paroi du grêle.

5- A. GENERALITES – (4) – SYSTEMATIQUE DE LA PAROI DU GRÊLE



On a d'abord la muqueuse, surmontée par des villosités spécifiques du grêle, dont il est important de connaître la fonction (absorption). Elles sont recouvertes des entérocytes vus précédemment. On voit également des glandes dans la muqueuse, le canal excréteur des glandes annexées au tube digestif, des follicules lymphoïdes, la musculaire muqueuse, la sous muqueuse et les glandes sous-muqueuses, la musculieuse (avec la longitudinale externe L.E et la circulaire interne C.I) et la séreuse. La séreuse est constituée de mésothélium (comme la plèvre). Le mésentère est une structure anatomique qui relie l'intestin à la cavité abdominale.

B) La muqueuse du grêle

Il n'y a plus d'épithélium de protection chimique comme dans l'estomac. Le rôle de l'épithélium est ici **l'absorption**.

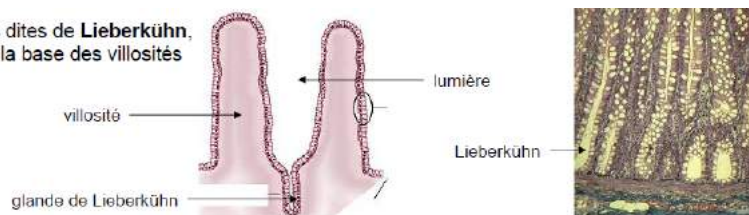
La muqueuse est recouverte par l'épithélium intestinal prismatique simple composé de 2 types cellulaires:

- les **cellules caliciformes**, cellules muqueuses à pôles muqueux ouverts, ont un rôle de tampon. Elles vont aussi faciliter le transit.
- les **entérocytes**, cellules d'absorption grâce à leurs microvillosités apicales. Ces microvillosités sont en bordure en brosse, elles ont toutes la même taille.

Le nombre de ces cellules va évoluer d'une façon particulière : dans la partie proximale de l'intestin (zone où il y a une forte fonction d'absorption) il va y avoir beaucoup d'entérocytes et peu de cellules caliciformes. Dans les parties plus distales c'est l'inverse. Les cellules caliciformes, devenues très majoritaires, ont un rôle de lubrifiant et évitent la constipation.

La muqueuse du grêle est formée de **villosités** se projetant dans la lumière, et de glandes s'invaginant en profondeur dans cette

- ces glandes dites de **Lieberkühn**, s'ouvrent à la base des villosités



même muqueuse. Ces glandes dites de Lieberkühn, s'ouvrent à la base des villosités, comme sur le schéma ci-contre.

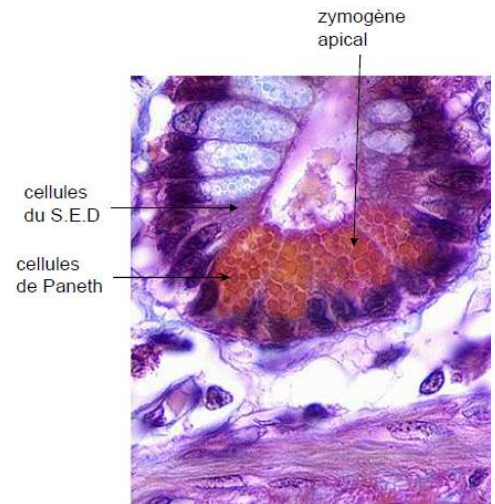
Attention, dans l'intestin on ne parle pas de cryptes comme dans l'estomac (même si c'est dit dans certains livres)

C) La glande de Lieberkühn

C'est une glande **tubuleuse droite** de profondeur moyenne, **l'épithélium est de type intestinal** (ce qui est rare, en général les glandes ont un épithélium glandulaire qui se différencie en épithélium de surface).

On retrouve d'autres types cellulaires :

- des **cellules peu différenciées**
- des **cellules de Paneth**: situées au fond des glandes, ces cellules de type séreux présentent des grains de **zymogène apicaux** (voir sur l'image ci-contre). Elles élaborent également des **protéines enzymes** à activités anti-microbiennes telles que le lysozyme, la phospholipase alpha-2 et les cryptidines (ce terme est mal adapté car on a dit qu'on ne parlait pas de cryptes dans l'intestin).
- et les **cellules du système endocrinien diffus (S.E.D)** (*oui ce système vu dans le I du IV*) produisant une grande variété de peptides intestinaux.

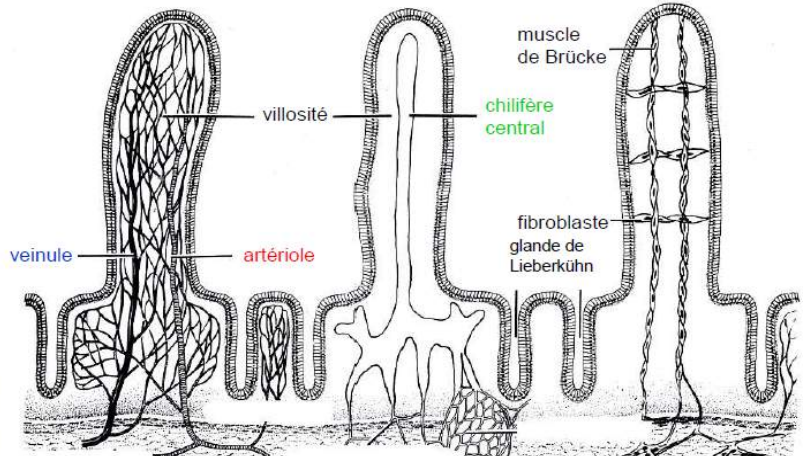


D) Le chorion du grêle

Le chorion constitue l'axe des villosités intestinales, c'est un **tissu conjonctif lâche**. Les villosités en elles-mêmes sont donc constituées de ce même tissu conjonctif. Le schéma ci-dessous détaille leur contenu.

Une villosité contient des **fibres nerveuses amyéliniques** (issues du plexus sous-muqueux de Meissner), ce qui signifie que **la villosité est mobile**, se contracte. Ces fibres sont reliées à un muscle, le **muscle lisse de Brücke** (issu des ramifications de la musculaire muqueuse).

On trouve dans la villosité un réseau vasculaire sanguin et lymphatique. On note la présence d'un capillaire lymphatique borgne à son extrémité supérieure, le **chylifère central**, occupant le **centre** de la villosité. Il **traverse la musculaire muqueuse** pour former un **plexus sous-muqueux** avant de rejoindre les canaux collecteurs. Les **contractions du muscle de Brücke** permettent le **drainage** de ce chylifère central, le brassage de la lymphe, puis son **évacuation vers les plexus sous-muqueux**.



Dans ce réseau vasculaire, une ou deux artérioles **montent jusqu'à l'apex** de la villosité, puis se ramifient en un **réseau capillaire très anastomosé**. Ce réseau sera finalement drainé par une ou deux veinules.

Dans le chorion, il y a de **nombreuses cellules libres**: des fibroblastes, des lymphocytes (++++), en infiltrat ou regroupés en follicules, des plasmocytes, des mastocytes et des polynucléaires.

Les particularités histologiques d'un tissu sont souvent liées au **système de défense** :

Parmi les particularités du chorion du grêle on retrouve, dans **l'iléon terminal**, on trouve des lymphocytes qui s'organisent en **follicules** très volumineux, voire en **nodules** lymphocytaires. Ces follicules provoquent l'effondrement la musculaire muqueuse, débordent dans la sous-muqueuse et forment alors les **plaques de Peyer**.

E) Les plaques de Peyer

Les plaques de Peyer naissent au-dessus de la musculaire muqueuse, prennent tellement de place qu'elles provoquent **l'effondrement de cette musculaire muqueuse** qui disparaît.

Cet effondrement est tel qu'on ne reconnaît quasiment plus les structures (comme ci-contre). Cet envahissement est **physiologique**.



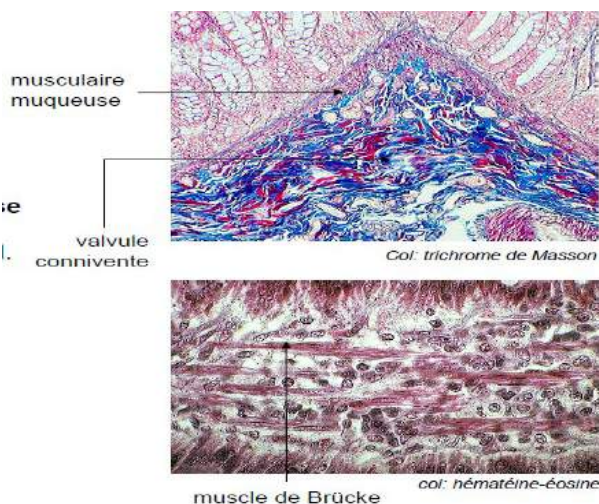
F) La musculaire muqueuse du grêle

Elle **surplombe la valvule connivente**, et est située à la base du chorion. Les glandes de Lieberkühn reposent sur cette musculaire muqueuse.

Elle est formée de 2 couches:

1. la circulaire interne émet des **prolongements** (qui ressemblent aux relèvements majeurs de l'estomac) **dans l'axe villositaire**. La circulaire interne constitue le **muscle lisse de Brücke** responsable de la contraction des villosités, assurant le drainage du chylifère central.
2. la longitudinale externe

La musculaire muqueuse est perforée en certains endroits par les nerfs et vaisseaux afférents et efférents sous-muqueux. Elle **disparaît au niveau des plaques de Peyer**.



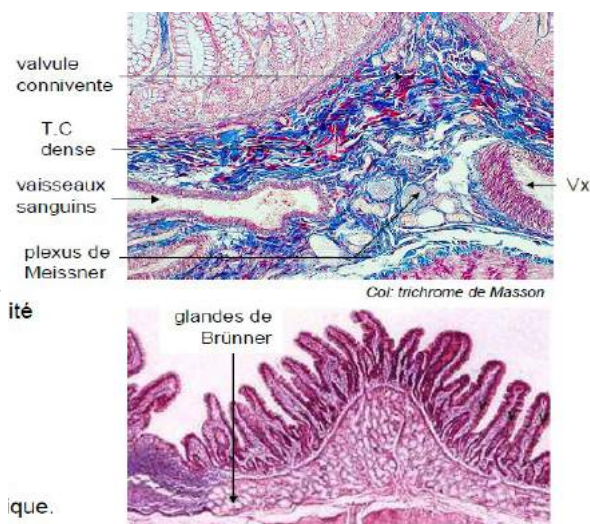
G) La sous-muqueuse du grêle

C'est une couche conjonctive dense, festonnée, **riche en fibres élastiques**. Elle constitue **l'axe des valvules conniventes**, possède des **vaisseaux** de calibres moyens et éléments nerveux du **plexus de Meissner**.

La sous-muqueuse est **très importante pour la survie de l'individu**. Elle est **menacée dans la première partie du duodénum** (la région en contact avec le pylore), car elle est susceptible de rencontrer l'acide de l'estomac. Cet acide peut y faire un trou, c'est l'ulcère duodénal.

Pour prévenir cette pathologie, **au niveau duodénal (SEULEMENT)** on retrouve des **glandes dites de Brunner** à proximité du **sphincter pylorique**.

Ces glandes sont tubuleuses, contournées et ramifiées. Ces glandes sont **muqueuses pures**, elles élaborent des glycoprotéines neutres dont le pH alcalin neutralise l'acidité du chyme gastrique. Ces glandes sécrètent perpétuellement et quand il y a un rejet d'acide, les sécrétions augmentent.



Lors de leur action, les glandes de Brunner peuvent provoquer un **effondrement de la musculaire muqueuse** : en cas de besoin elles forcent ainsi le passage vers la surface.

H) La musculature du grêle et la séreuse du grêle (*peu mentionnées à l'oral, voici le texte des diapos*) :

La musculature du grêle est organisée en 2 couches:

1. circulaire interne
2. longitudinale externe

On trouve des éléments nerveux du plexus d'Auerbach entre les 2 couches.

La séreuse du grêle est une couche de tissu conjonctif reliée fermement au péritoine pariétal (mésoduodenum).

VI- Le gros intestin

A) Généralités

Il s'étend de la jonction iléo-caecale à l'anus et comprend 3 parties: le colon, le rectum et le canal anal. Anatomiquement le colon comporte 3 segments : ascendant, transverse et descendant. Puis on a le rectum et la marge anale.

L'appendice iléo-caecal, à l'origine de l'appendicite et de la péritonite est collé au caecum, précédant le colon ascendant.

B) Histologie

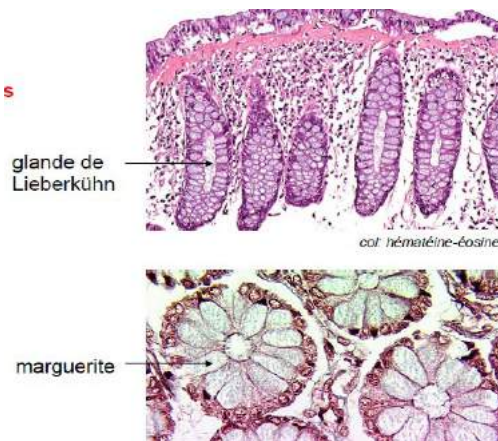
Son histologie diffère de l'intestin grêle par quelques détails architecturaux concernant les tuniques et la proportion relative des différents types cellulaires.

C) Muqueuse et sous muqueuse

On remarque **l'absence de dispositif d'amplification de surface**, donc il n'y a pas de valvules conniventes ni de villosités. Les contours luminaux sont lisses, la lumière est quasiment linéaire. On remarque une **diminution du nombre des entérocytes** et une **augmentation du nombre des cellules caliciformes**. C'est parce que le colon n'est pas fait pour absorber mais pour transporter / évacuer.

On trouve donc quelques entérocytes (trop peu pour exercer leur fonction d'absorption, intercalés entre de nombreuses cellules caliciformes. Il y a aussi des cellules d'aspect indifférencié et des **cellules endocrines** (du système diffus). Les **cellules de Paneth** sont **absentes** (car il n'y a pas besoin de sécréter des enzymes digestives).

On observe des glandes de Lieberkühn, profondes, **de plus en plus nombreuses** et qui sécrètent un **mucus de plus en plus épais**. En coupe transversale, elles forment une image caractéristique en «champs de marguerites» (image ci-contre). Ces glandes ne sont constituées que d'un seul type cellulaire : des cellules muqueuses.



Le chorion, quant à lui, a une structure classique, on y trouve **beaucoup de lymphocytes** (car plus il y a de matières fécales, plus il y a de bactéries : il faut éviter les infections) et de **rare plaques de Peyer**.

La **musculaire muqueuse** est **sans particularités**, la **sous-muqueuse** est identique à celle du grêle

D) Musculeuse

Elle est constituée de **2 couches**:

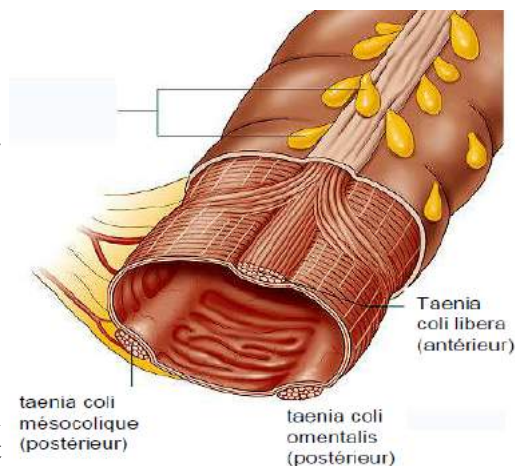
1. **La circulaire interne**, qui peut se renforcer localement pour constituer des sphincters anatomiques. Cette couche est importante, sa motricité va permettre de déterminer si ces sphincters sont volontaires ou involontaires.

2. **La longitudinale externe** qui est discontinue et **réduite à 3 bandelettes** appelées taenia coli (voir ci-contre):

-1 antérieure (taenia colilibera)

-2 postérieures: (taenia mésocolique et taenia omentalis)

Ces bandelettes n'apparaissent que dans la **partie terminale du colon**. Ce dispositif accentue le péristaltisme : il favorise le transit des matières fécales dans le gros intestin.



F) Séreuse (le professeur a dit qu'il ne nous embêtera pas avec ça...)

Sur toute la longueur du gros intestin, la séreuse présente sur sa face opposée au péritoine postérieur, de petites évaginations : les appendices épiploïdes contenant du tissu adipeux.

G) Particularités régionales

1) L'appendice iléo-caecal

C'est un **diverticule cylindrique** de quelques centimètres de long, situé **sous l'abouchement de l'iléon**. **L'appendicite** est l'inflammation de ce diverticule (souvent causée par une infection à une bactérie), elle entraîne une détérioration de la paroi, s'accompagnant d'une perforation. C'est une forme d'ulcération, d'autant **plus grave** si l'infection sort de l'appendice et se **propage dans le péritoine** (ce qui donne la péritonite).

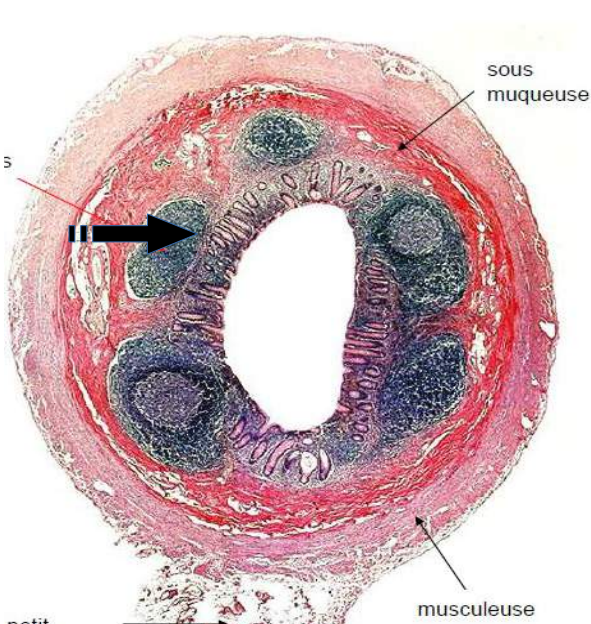
Du point de vue histologique, la muqueuse est recouverte par un **épithélium de type colique** : il y a **plus de cellules caliciformes que d'entérocytes**. On trouve des glandes de **Lieberkühn** tubuleuses droites.

Le **chorion** est rempli de **follicules lymphoïdes** volumineux **débordant** largement de la sous-muqueuse et **dissocient totalement la musculaire muqueuse** (elle n'existe quasiment plus).

Ces follicules lymphoïdes (grosse flèche noire ci-contre) sont très actifs, il y a des centres germinatifs, qui traduisent l'activation des cellules de défense de l'organisme. Le nombre des follicules augmente avec l'âge et donc le risque d'infection.

Mais ce risque infectieux s'explique surtout par le fait qu'avec l'âge les défenses immunitaires sont moins efficaces.

La musculaire appendiculaire ne possède qu'une **couche longitudinale externe continue**. On ne sait pas si elle se contracte, il n'y a pas de plexus d'Auerbach, ce qui est logique étant donné que cet organe n'a aucune fonction.



2) Le rectum (vient du latin rectis, qui signifie « droit »)

Il a une structure histologique identique à celle du colon. L'épithélium de revêtement et glandulaire est presque totalement constitué de cellules caliciformes (pour lubrifier c'est logique), il y a très peu d'entérocytes. On trouve beaucoup de follicules lymphoïdes dans la muqueuse.

3) Le canal anal

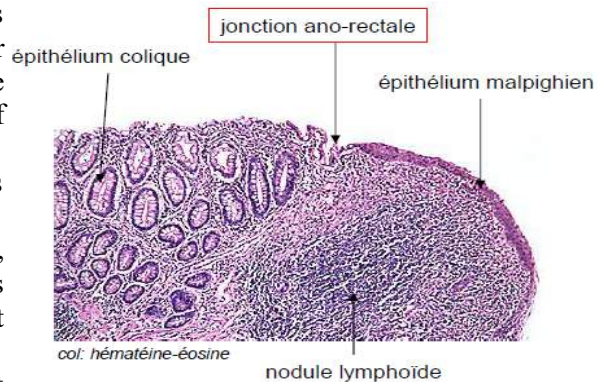
Il marque l'extrémité distale du tube digestif et présente 3 zones:

- La **zone recto-anale** : On observe une disparition des glandes de Lieberkühn et de l'épithélium colique, **remplacés par l'épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé**. On a une zone de jonction recto-anale avec un **changement brusque** (cf image ci-contre).

Le **chorion** se confond avec la sous-muqueuse et contient de gros plexus veineux à l'origine des **hémorroïdes internes**.

Il y a une **disparition** progressive de la **musculaire muqueuse**, qui va être réduite à **quelques faisceaux** musculaires isolés (colonnes de Morgagni) dont l'**extrémité inférieure** se résout dans des **valvules semi-lunaires** (valvules de Morgagni)

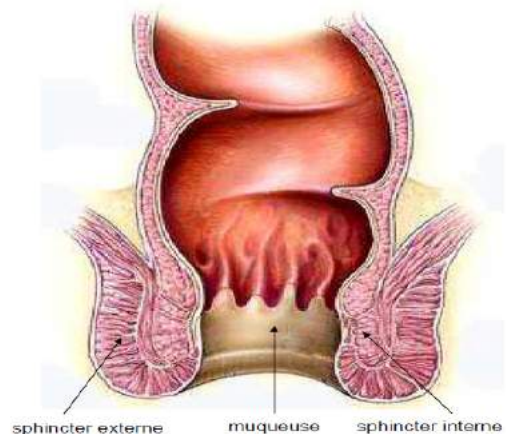
Aussi, la couche circulaire interne de la musculuse s'épaissit pour former un **sphincter lisse**, qui n'est **pas contrôlé volontairement**.



- La **zone ano-cutanée**

Dans cette zone, l'épithélium malpighien se kératinise progressivement, il n'y a **pas de follicules pileux** ni de **glandes sudoripares**

La musculature striée du périnée donne le **sphincter externe**, strié, **volontaire**, contrairement au sphincter lisse. (voir ci-contre)



- La **zone cutanée**

Cette zone, appelée « marge anale », comporte un **épithélium malpighien** cette fois-ci **kératinisé**, beaucoup de **cellules pigmentaires**, des **follicules pileux**, des **glandes sébacées** et des **glandes sudoripares**.

Ces 20 pages sur l'histologie du tube digestif sont dédiées :

- à TrashTalk et J.R. Smith

- au Pascalou Gang

- à Larry aka « LA CHANCE » (c'est sa faute la loco)

- à l'élite de la Nation

- à Clara, Max (#spursnation), Margaux, Dr Lulu best vp ever <3, Carmé (la meilleure), Camille (Doc Pavec), Cécile(#faciale de maïs), Laura, Nathan

- à l'expression « (ci-contre) » que j'espère breveter