

1. LES PROCESSUS DIGESTIFS

Le système digestif remplit cinq fonctions essentielles :

- **L'ingestion**, introduction des aliments dans la bouche.
- **Le mouvement** de la nourriture le long du tube digestif.
- **La digestion**, transformation de la nourriture par des processus chimiques et mécaniques.
- **L'absorption**, passage de la nourriture digérée du tube digestif au système cardiovasculaire et au système lymphatique en vue de la distribution aux cellules.
- **La défécation**, expulsion des substances non digestibles à l'extérieur du tube digestif. Fèces

2. L'HISTOLOGIE GENERALE DU TUBE DIGESTIF

Les 4 couches, ou tuniques, du tube digestif, de l'intérieur vers l'extérieur, sont :

2.1. La muqueuse

La muqueuse, ou revêtement interne du tube digestif, est une membrane muqueuse.

Elle comprend trois couches :

- un épithélium de revêtement, directement en contact avec les aliments ;
- une couche sous-jacente de tissu conjonctif aréolaire appelée chorion ;
- une mince couche de muscle lisse appelée musculaire muqueuse.
- L'histologie générale du tube digestif

2.2. La sous-muqueuse

La sous-muqueuse est formée de tissu conjonctif aréolaire qui relie la muqueuse à la troisième tunique, la musculuse.

Elle est richement vascularisée et contient une partie du **plexus sous-muqueux** (plexus de Meissner), fibres du système nerveux autonome qui innervent la musculaire muqueuse.

Ce plexus joue un rôle important dans la régulation des sécrétions par le tube digestif.

2.3. La musculieuse

La musculieuse de la **bouche**, du **pharynx** et de la **partie supérieure de l'œsophage** est en partie formée de **muscle squelettique** qui est responsable de la déglutition volontaire.

Idem pour **sphincter externe** de l'anus, qui rend possible le contrôle volontaire de la défécation.

Dans le reste du tube digestif, la musculieuse est formée de **muscle lisse**, habituellement disposé en deux couches: une couche interne de **fibres circulaires** et une couche externe de **fibres longitudinales**.

La musculieuse renferme également la plus grande partie du tissu nerveux autonome du tube digestif, le **plexus myentérique (plexus d'Auerbach)**, qui règle surtout la **motilité** du tube digestif,

2.4. La séreuse

La séreuse est la couche externe de la plupart des parties du tube digestif. C'est une membrane séreuse formée de **tissu conjonctif et d'épithélium**. Sous le diaphragme, cette tunique, aussi appelée péritoine viscéral.

3. LA BOUCHE (CAVITÉ BUCCALE)

3.1. Dentition

Formule dentaire adulte La formule dentaire de l'homme adulte est :

- 4 x 2 incisives
- 4 x 1 canines
- 4 x 2 prémolaires
- 4 x 3 molaires

3.2. La langue

- Formée de muscles squelettiques recouverts d'une muqueuse
- La face supérieure et les côtés de la langue sont couverts de papilles, prolongements du chorion recouverts d'épithélium.
- Les **papilles filiformes**; saillies coniques disposées en rangs parallèles
- Les **papilles fongiformes (pointe de la langue)**: éminences en forme de champignons réparties parmi les papilles filiformes de la langue, la plupart contiennent des bourgeons gustatifs.

- Les **papilles caliciformes** sont disposées en V renversé sur la face postérieure de la langue; elles contiennent toutes des bourgeons gustatifs.
- Les glandes situées sur le dos de la langue sécrètent une enzyme digestive appelée **lipase linguale**, qui amorce la digestion des triglycérides en acides gras et en mono-glycérides.

3.3. Les glandes salivaires

- La muqueuse tapissant la bouche contient de nombreuses petites glandes, les **glandes buccales**, qui sécrètent une faible quantité de salive.
- La salive est presque uniquement sécrétée par les glandes salivaires qui déversent leur sécrétion dans le vestibule de
- la cavité buccale par des canaux, ce sont:
 - ✓ les **glandes parotides, (canal de Stensen).**
 - ✓ les **glandes sub-mandibulaires ou submaxillaires (canaux de Wharton),**
 - ✓ et les **glandes sublinguales (canaux de Rivinus),**

La composition de la salive

- la salive se compose de **99,5 % d'eau** et de **0,5 % de solutés.**
- Parmi les solutés figurent des ions tels que le sodium, le potassium, le chlorure, le bicarbonate
- La salive contient également: quelques gaz dissous et diverses substances organiques (l'urée, l'acide urique, l'albumine et la globuline sériques, la mucine, le lysozyme, une enzyme bactériolytique, et l'amylase salivaire, une enzyme digestive. les phosphates).

4. L'ŒSOPHAGE

- C'est un conduit musculaire souple situé derrière la trachée.
- Sa longueur est d'environ 23 cm à 25 cm.
- Il prend naissance à l'extrémité inférieure du laryngopharynx, traverse le médiastin situé devant la colonne vertébrale, traverse également le diaphragme par une ouverture appelée hiatus œsophagien et se termine dans la partie supérieure de l'estomac

5. L'ESTOMAC

- L'estomac est un segment dilaté du tube digestif, qui fait suite à l'œsophage
- **Situation:**
- **Etage;** loge sous phrénique gauche
- **Topographie:** thoracoabdominale, sus mesocolique
- **Forme:** Variable (Grosse tubérosité ; Corps ; Antre ; Pylore)
- **Dimensions:** Variables ;20/25 cm hauteur ;10/12 cm large ;1/1,5 litre capacité
- **Constitution:** Séreuse ;Musculeuse ;Sous muqueuse ;Muqueuse ;Gros plis

6. DUODENUM

Le duodénum a la forme d'un rectangle, appelé **cadre duodénal**, ouvert en haut et à gauche.

On lui décrit 4 côtés: D1, D2, D3 et D4.

6.1. D1 ou Premier duodénum:

Fait suite au pylore au flanc droit de L1, presque horizontal, oblique en arrière et à droite ;5 cm de long ;Se termine au genuesuperius.

6.2. D2 ou Deuxième duodénum

Descend vertical de L1 à L4 ;10 cm de long ;Se termine au genu inferius

6.3. D3 ou Troisième duodénum

Horizontal ; Contre L4 ;9 cm de long ;Se termine au flanc gauche de L4

6.4. D4 ou Quatrième duodénum

Monte vertical, à gauche du rachis ;De L4 à L2 ;6 cm de long ;Se termine à l'angle duodéno-jéjunal.

7. PANCREAS

Le pancréas est un organe très profond, en avant de L1 et L2.

Son grand axe est oblique en haut, à gauche et en arrière.

Il est presque entièrement sus mésocolique

C'est un organe très fixe, accolé à la paroi abdominale POST (par le fascia de Treitz).

Il est solidaire du cadre duodénal (« comme le pneu et la jante d'une roue »)

De droite à gauche, 4 parties:

- tête (contre d2)
- isthme (en regard du bord droit de la veine mésentérique supérieure)
- corps
- queue
- Et le « crochet pancréatique » Ou « petit pancréas de Winslow »

Dimensions: 15 cm de long ; 6 cm de hauteur ; 2 cm d'épaisseur ; environ 80 grammes

Ses canaux excréteurs sont au nombre de 2:

7.1. **WIRSUNG:** principal canal excréteur, 3 mm de diamètre, Il s'accroche au bord inf du cholédoque dans la tête du pancréas Se terminent par 2 orifices Juxtaposés à la partie moyenne du bord interne de D2, dans une cavité (ampoule de VATER) sous un repli muqueux (Grande caroncule). Un appareil musculaire complexe entoure leur terminaison: le sphincter **d'ODDI**.

7.2. **SANTORINI:** canal excréteur plus petit, qui parcourt la tête du pancréas et vient rejoindre le duodénum au bord interne de D2, 3 cm au-dessus de la grande caroncule. Son orifice d'entrée dans le deuxième duodénum est recouvert de la petite caroncule.

8. LA RATE

Organe de consistance **molle et friable**, la rate n'a pas de forme propre: elle se moule sur les organes de voisinage.

C'est un **organe lymphoïde, étroitement lié** au système porte.

Située dans l'étage sus mesocolique ; dans l'hypochondre gauche sous le gril costal

Organe à topographie thoraco-abdominale, la rate est menacée par les traumatismes abdominaux ET thoraciques.

La rate est enchâssée dans une loge formée par: coupole diaphragmatique en Haut et en Dehors, estomac en Haut et en Dedans, rein gauche en Arrière et en Bas, ligament phrénico-colique et angle colique gauche en Avant et en Bas

C'est surtout l'étroitesse de sa loge qui assure sa fixité, plus que ses connexions péritonéales ou vasculaires

Sa forme est variable (le plus souvent c'est un tétraèdre à grand axe oblique en bas, en avant et en dehors)

Dimensions: 12 cm de hauteur, 8 cm d'épaisseur, 200 grammes

9. LES VOIES BILIAIRES

La bile, sécrétée par les cellules hépatiques, est d'abord collectée par les voies biliaires intrahépatiques.

Elle est ensuite conduite du foie jusqu'au duodénum par les voies biliaires extrahépatiques (qui se composent de la voie biliaire principale et de la voie biliaire accessoire)

- **le cholédoque** : Il naît de la réunion du canal hépatique et du canal cystique. Il descend en arrière de D1, puis en arrière de la tête du pancréas où il creuse une gouttière. Il s'enfonce ensuite dans le parenchyme pancréatique et débouche dans l'ampoule de Vater aux côtés du Wirsung. Il est oblique en bas à droite. Longueur: 5 cm. Diamètre: 6 mm.
- **la vésicule biliaire** : C'est un réservoir membraneux accroché sous le foie, En forme de poire allongée, Avec un Fond antérieur renflé, un Corps et un Col (ou Bassinet). Elle mesure 7 à 8 cm de long et 3 cm de large.
- **le canal cystique** : Il part du bassinnet de la vésicule, Oblique en bas, à gauche et un peu en arrière, décrit une courbe à concavité inféro-interne, puis vient au contact du canal hépatique. Il descend le long de son flanc droit, puis s'abouche à lui, formant le cholédoque. Longueur: 2 à 4 cm, Diamètre: 2 mm, Sa surface intérieure est hérissée de petites valvules.

10. LE FOIE

Organe glandulaire, le foie sécrète la bile qui s'écoule des voies biliaires intra-hépatiques jusqu'au duodénum

Ne ressemble à aucune forme géométrique (triangle).

Formé de 2 lobes: le droit est très volumineux, le gauche plus petit, séparés par le ligament falciforme.

Avec 3 faces (SUP moulée sous le diaphragme, INF à peu près plane, et POST presque verticale)

Dimensions: Chez le vivant, il est gorgé de sang et pèse 2,4 Kg. (autopsie 1,5Kg), Largeur 28 cm. Profondeur: 16 cm Hauteur: 8 cm

11. LE PERITOINE (péri: autour; tonos: tension)

Le péritoine est **une membrane séreuse qui tapisse** entièrement les parois de la cavité abdominopelvienne, et qui enveloppe en totalité ou en partie les organes qui y sont contenus, c'est à dire l'appareil digestif.

Cette membrane séreuse est appelée

« Feuillet pariétal du péritoine » lorsqu'elle recouvre la paroi de la cavité abdomino-pelvienne...et « feuillet viscéral du péritoine » lorsqu'elle recouvre un organe.

Les membranes séreuses sont formées d'une couche d'épithélium pavimenteux simple, appelée **mésothélium**, et d'une couche sous-jacente de **tissu conjonctif** servant de soutien.

Le **péritoine viscéral** recouvre quelques-uns des organes et forme leur tunique séreuse.

La **cavité péritonéale**, espace virtuel compris entre les parties pariétale et viscérale du péritoine, contient un **liquide séreux**.

12. LE MESENTERE (meso : du milieu ; enteron : intestin)

Est un prolongement du péritoine.

C'est un repli externe de la tunique séreuse de l'intestin grêle.

L'extrémité du repli est reliée à la paroi abdominale postérieure.

Le mésentère lie l'intestin grêle à la paroi.

Un repli identique du péritoine pariétal, le **mésocôlon**, lie le côlon à la paroi postérieure du corps.

Il renferme également les vaisseaux sanguins et lymphatiques des intestins.

13. LES ANSES GRELES

L'intestin grêle fait suite au D4 au niveau de l'angle duodéno-jéjunal.

Contrairement au duodénum, l'intestin grêle est mobile et il est entièrement sous mésocolique.

On lui distingue une première partie, le jéjunum, et une seconde, l'iléon.

L'intestin grêle se termine à l'angle iléo-caecal et se poursuit par le gros intestin.

Longueur variable selon les individus: **5 à 6 m.**

Diamètre moyen: **2 cm.**

Irrégulièrement **cylindrique.**

Formé de 14 à 16 anses, mesurant chacune 20 à 40 cm de long

14. LE MESENTERE

Le mésentère est le **méso des anses** grêles, dont il renferme les vaisseaux et les nerfs.

C'est une **cloison à 2 feuillets** qui traverse **obliquement l'étage sous** mésocolique.

Il a une **forme d'éventail dont les plis** soutiennent les anses grêles.

15. LE COLON

Le colon, ou gros intestin, fait suite au grêle au niveau de l'angle iléo-caecal, situé dans la fosse iliaque droite.

Il décrit ensuite un trajet en cadre, parcourant la quasi-totalité de l'abdomen.

Il se termine au niveau de la jonction rectosigmoïdienne en se poursuivant par le rectum.

On distingue :

- **le caecum**, : Le caecum est la partie initiale du colon, faisant suite à l'intestin grêle. Il possède un prolongement atrophié: l'appendice vermiculaire.
- **Le colon droit** est la partie du colon vascularisée par l'artère mésentérique supérieure. Il comprend: le caecum et l'appendice ; le colon ascendant ; l'angle colique droit environ les 2/3 droits du colon transverse.
- **Le colon gauche** est la partie du colon vascularisée par l'artère mésentérique Inférieure, Il comprend: le 1/3 gauche du colon transverse l'angle colique gauche le colon descendant le colon iliaque
- **Le sigmoïde**, ou colon pelvien, représente la partie terminale du colon, comprise entre:
 - en haut, le bord gauche du détroit supérieur, au bord interne du psoas, où il fait suite au colon iliaque, en bas, la face antérieure de la troisième vertèbre sacrée, où il se continue avec le rectum.

16. LA PHYSIOLOGIE DE LA DIGESTION DANS L'ESTOMAC

16.1. La digestion mécanique

Au cours de la mastication, les aliments sont **déplacés** par la langue, **broyés** par les dents et **mélangés** à la salive. Ils sont réduits en un **bol** alimentaire mou qui est facilement avalé.

16.2. La digestion chimique

Seuls les monosaccharides sont absorbés dans le sang **L'amylase** salivaire brise certaines liaisons chimiques entre les unités de glucose contenues dans l'amidon, pour réduire les polysaccharides en maltose (disaccharide), en mal-totriose (trisaccharide) et en polymères de glucose à chaîne courte (dextrines). L'amylase salivaire **amorce** la dégradation de l'amidon. L'amylase salivaire continue de transformer l'amidon pendant 15 à 30 minutes dans l'estomac jusqu'à ce que l'acidité de ce dernier vienne l'inactiver.

La lipase linguale, sécrétée par les glandes situées sur le dos de la langue, se trouve également dans la salive. Cette enzyme, qui est active dans l'estomac, peut transformer jusqu'à 30 % des triglycérides alimentaires en acides gras et en monoglycérides.

17. La physiologie de la déglutition

La déglutition : mécanisme par lequel les aliments passent de la bouche à l'estomac, facilitée par la salive et le mucus, et fait intervenir

- la bouche,
- le pharynx
- et l'œsophage.

Trois étapes :

- **l'étape buccale** volontaire, dans laquelle le bol alimentaire est déplacé vers l'oropharynx;
- **l'étape pharyngienne**, ou passage involontaire du bol alimentaire depuis le pharynx jusque dans l'œsophage
- **l'étape œsophagienne**, le passage involontaire du bol alimentaire le long de l'œsophage jusqu'à l'estomac (que nous décrivons durant l'étude de l'œsophage).

18. FONCTIONS DIGESTIVES DU PHARYNX ET DE L'ŒSOPHAGE

L'œsophage sécrète du mucus et transporte les aliments dans l'estomac.

Le passage de la nourriture du laryngopharynx à l'œsophage est réglé par un sphincter (épais anneau de muscle qui est habituellement contracté de manière à ce qu'il n'y ait aucune ouverture au centre) à l'embouchure de l'œsophage, le sphincter œsophagien supérieur; formé par le muscle crico-pharyngien attaché au cartilage cricoïde.

L'élévation du larynx durant l'étape pharyngienne de la déglutition entraîne le relâchement du sphincter et permet l'entrée du bol alimentaire dans l'œsophage.

Le sphincter se relâche également durant l'expiration.

L'examen microscopique de la muqueuse révèle un épithélium cylindrique simple (cellules à mucus superficielles) contenant un grand nombre d'étroits canaux, appelés fosses gastriques, qui se prolongent jusqu'au chorion.

À la base de ces canaux se trouvent les orifices des glandes gastriques. Celles-ci contiennent quatre types de cellules sécrétrices :

- les cellules principales,
- les cellules pariétales (bordantes),
- les cellules à mucus
- et les cellules G.

Les trois premiers types de cellules déversent leurs sécrétions dans la lumière de l'estomac, tandis que les cellules G sécrètent l'hormone gastrine dans le sang.

- **Les cellules principales (zymogéniques) sécrètent :**

Le précurseur de la principale enzyme gastrique, le pepsinogène,
La lipase gastrique enzyme de moindre importance.

- **les cellules pariétales sécrètent**

[HCL] \approx 160 millimoles / l, [Na Cl] et [KCl] : faible concentration

En moyenne: 2 litres/j

l'HCL, qui intervient dans la conversion du pepsinogène en pepsine, une enzyme active, et le facteur intrinsèque, jouant un rôle dans l'absorption de la vitamine B12 par l'iléon qui est utilisée pour la formation de globules rouges.

- **Les cellules à mucus** sécrètent du **mucus**. L'ensemble des sécrétions des cellules principales, pariétales et à mucus est appelé suc gastrique. Sa quantité est environ de 2 000 à 3 000 ml par jour.
- **Les cellules G**, qui sont principalement situées dans l'antrum pylorique, sécrètent la **gastrine**, hormone à l'origine de plusieurs aspects de l'activité gastrique.

La sous-muqueuse de l'estomac est formée de tissu conjonctif aréolaire, qui relie la muqueuse à la musculature.

La musculature possède trois couches de fibres musculaires lisses:

- une couche externe longitudinale,
- une couche moyenne circulaire
- et une couche interne oblique, celle-ci étant limitée principalement au corps de l'estomac.

Cette disposition des fibres permet à l'estomac de se contracter de diverses façons afin de mélanger les aliments, de les transformer en petites particules, de les mélanger au suc gastrique et de les pousser vers le duodénum.

La digestion mécanique

- Les ondes de mélange, qui sont des mouvements péristaltiques modérés et ondulants, se propagent le long de l'estomac toutes les 15 à 25 secondes, quelques minutes après l'entrée des aliments.
- Ces ondes macèrent les aliments, les mélangent avec les sécrétions des glandes gastriques et les réduisent en une bouillie appelée chyme.
- Peu d'ondes de mélange se propagent le long du fundus, qui sert principalement de lieu de réserve.
- Les aliments peuvent rester plus d'une heure dans le fundus sans être mélangés au suc gastrique.
- Durant ce temps, la digestion due à la lipase linguale et à la salive se poursuit.
- Au cours de la digestion, des ondes de mélange plus fortes commencent dans le corps de l'estomac et s'intensifient en atteignant le pylore.

- Le sphincter pylorique reste normalement entrouvert.
- Quand les aliments atteignent le pylore, chaque onde de mélange pousse une petite quantité (quelques millilitres) du contenu gastrique dans le duodénum par le sphincter pylorique.
- La plus grande partie de la nourriture est refoulée dans le corps de l'estomac où le mélange se poursuit.
- L'onde suivante pousse une nouvelle fois le contenu de l'estomac vers l'avant pour faire pénétrer un peu plus de nourriture dans le duodénum.

Ce mouvement de va-et-vient assure, à lui seul, presque tout le mélange des aliments dans l'estomac.

La digestion chimique

- Les cellules pariétales sécrètent du HCL dans la lumière de l'estomac grâce à des pompes distinctes servant au transport actif pour le Cl⁻ et pour le transport de H⁺ et de K⁺ dans des directions opposées, c'est-à-dire les antiports H⁺/K⁺.
- L'HCL contribue à défendre l'organisme.
- le HCL dénature partiellement les protéines présentes dans la nourriture et stimule la sécrétion d'hormones qui favorise la sécrétion de bile et de suc pancréatique.
- La digestion enzymatique des protéines commence dans l'estomac.
- Chez les adultes, la digestion est effectuée principalement par la pepsine, une enzyme sécrétée par les cellules principales.
- La pepsine brise certaines liaisons peptidiques entre les acides aminés qui forment les protéines.
- Une chaîne protéique formée d'un grand nombre d'acides aminés est donc brisée en petits fragments appelés peptides.
- La pepsine assure également la coagulation et la digestion des protéines du lait.
- La pepsine est très efficace dans l'environnement très acide de l'estomac (pH 2).
- Elle devient inactive à un pH plus élevé.

19. LA REGULATION DE LA SECRETION ET DE LA MOTILITE GASTRIQUES

La sécrétion du suc gastrique et la contraction des muscles lisses de la paroi de l'estomac sont liées à des mécanismes nerveux et hormonaux qui se déroulent en trois phases qui se chevauchent :

- a) **Céphalique**: Au cours de cette phase, des influx nerveux $P\Sigma$ en provenance de noyaux situés dans le bulbe rachidien sont transmis par les nerfs vagues (X). Ces influx favorisent le péristaltisme des muscles lisses de l'estomac et stimulent la sécrétion, par les glandes gastriques, de pepsinogène, d'HCL et de mucus dans le chyme gastrique, et de gastrine dans le sang.
- b) **Gastrique** : Au cours de cette phase, des réflexes à l'intérieur de l'estomac lui-même continuent de stimuler les contractions et les processus sécrétoires.
- c) **intestinale**: au cours de la phase intestinale, des réflexes neuraux et hormonaux commencés dans l'intestin grêle exercent un effet inhibiteur sur l'activité sécrétoire et la motilité de l'estomac.