

Système digestif

Anatomie

- Est composé de la cavité buccale, de l'oropharynx, de l'œsophage, de l'estomac, de l'intestin grêle, du côlon, du rectum puis du canal anal.
- Mesure environ 8 m et est constitué de 4 couches de tissu différentes : la séreuse, la musculuse, la sous-muqueuse et la muqueuse (très plissée).
- D'autres organes participent à la fonction digestive en sécrétant des sucs par des canaux; le pancréas et le foie.

Cavité buccale

- La langue est un muscle puissant recouvert par les papilles gustatives; les dents (8 incisives, 4 canines, 8 prémolaires, 8 à 12 molaires).
- Trois **glandes salivaires** sont disposées de chaque côté :
 - la glande parotide, qui est la plus importante (dérive la salive au niveau de la 2^e molaire supérieure);
 - la glande sous-mandibulaire ou sous-maxillaire (située sous la mâchoire);
 - la glande sublinguale (en avant et en bas de la langue).

Pharynx

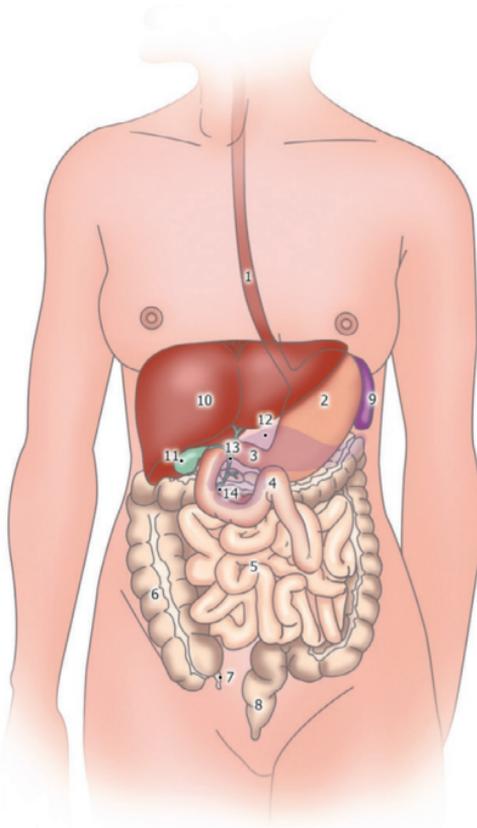
- Fait suite à la cavité buccale (langue, dents). Il est situé en arrière et en dessous du cavum (après les fosses nasales) et communique avec l'œsophage.
- Le cartilage de l'épiglotte, en bas du pharynx, s'abaisse pour diriger les aliments vers l'œsophage et fermer la trachée.

Œsophage

- **Tube musculoux**, relativement aplati dans sa partie cervicale (de C4 à D4 : 5 cm), s'arrondit dans sa partie thoracique (de D4 à D10 : 17 cm), puis abdominale (3 cm), située sous le diaphragme.
- Les **sphincters** : le sphincter pharyngé ferme la partie supérieure de l'œsophage et le cardia ferme sa partie inférieure.
- Il est innervé par les pneumogastriques (ou X; innervation parasympathique) et le nerf récurrent laryngé (innervation sympathique).
- Cinq couches tissulaires constituent l'œsophage; elles sont musculaires ou muqueuses permettant, par exemple, l'humidification interne.
- La composition cellulaire œsophagienne est différente de celle de l'estomac.

Estomac

- Est un renflement du tube digestif.
- Forme une grande courbure externe et une petite courbure interne.
- Est composé de trois parties : la grosse tubérosité dans sa partie supérieure (le fundus, poche à air), le corps (partie moyenne), l'antré.
- Sphincters : le cardia sépare l'estomac de l'œsophage, le pylore le sépare du duodénum.
- Est innervé principalement par le nerf X.
- Est vascularisé par des artères provenant du tronc cœliaque; le sang veineux, lui, rejoint la veine porte.



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 - œsophage | 7 - appendice |
| 2 - estomac | 8 - rectum |
| 3 - pylore | 9 - rate |
| 3 - duodénum | 10 - foie |
| 4 - angle duodéno-jéjunal | 11 - vésicule biliaire |
| 5 - intestin grêle
(jéjunum = 2/5 supérieurs,
iléon = 3/5 inf.) | 12 - pancréas |
| 6 - côlon | 13 - canal hépatique |
| | 14 - ampoule hépato-pancréatique |

Intestin grêle

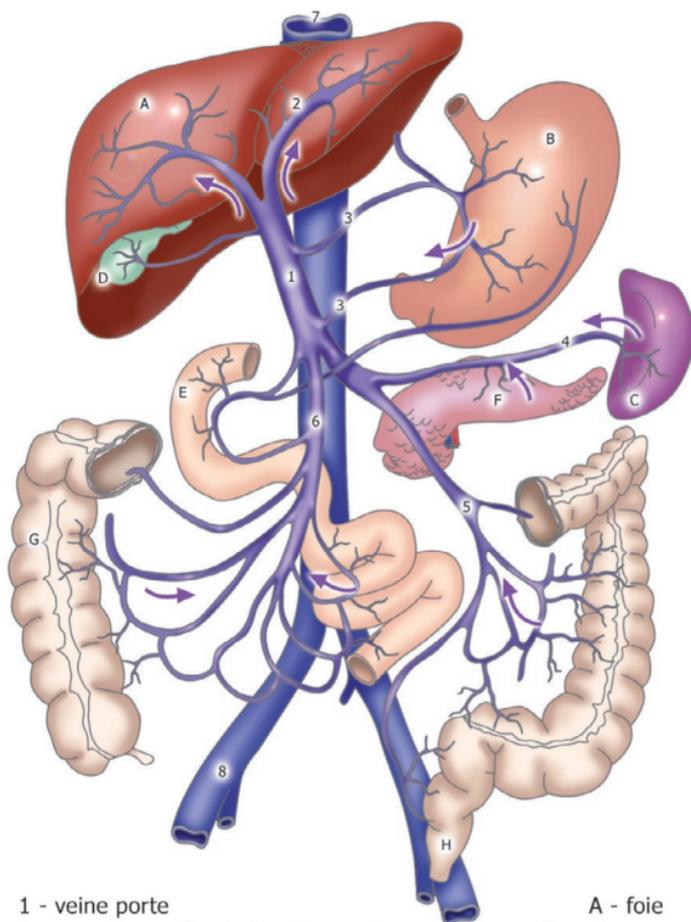
- Est un long tube de 6 m en moyenne (2 à 3 cm de diamètre), organisé en anses intestinales (environ 16), présentant 3 parties – duodénum, jéjunum (mobile), iléon (mobile) – encadrées par le côlon.
- La surface interne de l'intestin grêle est augmentée par de nombreux replis et par la présence de microvillosités (entérocytes) permettant une meilleure absorption des nutriments.

Côlon

- Est un tube de gros diamètre (il débute son trajet à 8 cm et termine à 4 cm) se coudant pour former un cadre.
- Poursuit le cheminement de l'iléon :
 - le cæcum (où se situe l'appendice);
 - le côlon ascendant, forme un premier coude (angle colique droit);
 - le côlon transverse;
 - un deuxième coude (angle colique gauche);
 - le côlon descendant, se redresse horizontalement avec le sigmoïde (côlon iléopelvien);
 - le rectum (l'ampoule rectale) et l'anus (ou canal anal) sont la partie terminale du tube digestif.

Foie

- C'est un organe volumineux de 1,5 kg situé à droite sous le diaphragme, derrière le gril costal de la 5^e à la 10^e côte.
- Le **hile**, à sa face inférieure, accueille la veine porte, l'artère hépatique et la voie biliaire dont la vésicule biliaire.
- Vascularisation hépatique :
 - le sang que le foie doit épurer provient des viscères (veines gastriques, splénique et mésentériques) pour se rendre dans la **veine porte**;
 - le tronc de la veine porte se rend au foie (le sang provenant des viscères est ainsi « filtré » par le foie);
 - après le passage hépatique, le sang se rend dans la veine cave inférieure par les veines sus-hépatiques;
 - le sang oxygéné qui « nourrit » le foie est amené par l'artère hépatique, provenant du tronc cœliaque (et de l'aorte);
 - le retour veineux s'établit par les veines sus-hépatiques puis cave inférieure.
- Les **cellules hépatiques** sont les **hépatocytes**, organisés en lobules hépatiques.
 - Elles sécrètent la **bile** : deux canaux hépatiques la recueillent pour la sécréter vers le canal hépatique puis le canal cholédoque.
 - Entre les deux existe un lieu de stockage : la **vésicule biliaire**.
 - La bile se déverse dans la deuxième anse duodénale par l'ampoule de Vater, comprenant le sphincter d'Oddi.



- 1 - veine porte
- 2 - rameau gauche de la veine porte
- 3 - veines gastriques
- 4 - veine splénique
- 5 - veine mésentérique inférieure
- 6 - veine mésentérique supérieure
- 7 - veine cave inférieure
- 8 - veines iliaques externe et interne

- A - foie
B - estomac
C - rate
D - vésicule biliaire
E - duodénum
F - pancréas
G - côlon
H - rectum

Pancréas

- C'est un organe glandulaire composé de la tête, l'isthme (contenu dans le cadre formé par le duodénum), le corps, la queue.
- Le pancréas est situé derrière l'estomac, au niveau des deux premières vertèbres lombaires.
- Sa taille est d'environ 15 cm et son poids de 80 g.
- Les sucs pancréatiques sont drainés par les canaux pancréatiques et le canal de Wirsung vers le duodénum au niveau de l'ampoule de Vater.



Le péritoine

- Le péritoine est une tunique qui recouvre les viscères abdominaux de façon globale le long de la paroi abdominale antérieure : le **péritoine pariétal**.
- Il recouvre également chaque organe et anse intestinale : le **péritoine viscéral**.
- Le péritoine viscéral retient les anses intestinales, leur permet une mobilité et achemine les vaisseaux et les nerfs. Les reins et la vessie et le péritoine sont des organes rétropéritonéaux.

Physiologie

- Le processus de la digestion comporte la fragmentation des aliments, l'absorption des nutriments dans la circulation sanguine et la lymphe et l'élimination des déchets.
- La digestion est l'ensemble des actes mécaniques, sécrétoires et chimiques qui concourent à réduire les aliments en petites molécules directement assimilables : *nutriments* (AG, AA, glycérol, mono- et triglycérides, oses).
- Les **nutriments énergétiques**, l'eau, les **sels minéraux** et les **vitamines** sont fournis aux cellules par l'intermédiaire du sang et de la lymphe.
- La digestion est le processus par lequel les aliments sont fragmentés par les enzymes en :
 - protéines : croissance, renouvellement tissulaire;
 - lipides : énergie, constitution cellulaire;
 - glucides : énergie.
- Ces éléments passent ensuite dans le sang à travers la paroi digestive.

Bouche

- La langue est le siège du goût (le sucré principalement sur son extrémité, l'acide et le salé sur ses parois latérales et l'amer à sa base) et de sensations tactiles et thermiques (stimulant, par exemple, les récepteurs olfactifs des fosses nasales).
- **Temps buccal** : les aliments sont broyés dans la **bouche** grâce à la mastication, phénomène quasi automatique, et mélangés à la salive.
- L'**amylase** (action enzymatique) :
 - fragmente les molécules d'amidon en maltose;
 - draine également la plupart des bactéries de la cavité buccale et l'humidifie pour la phonation et la migration du bol alimentaire.
- La salive est sécrétée en permanence (1 L à 1,5 L/j), mais une majeure partie l'est au moment des repas.
- **Temps pharyngien** : le bol alimentaire est dégluti par la fermeture du **nasopharynx** puis du **larynx** (ce qui évite les reflux vers le nez ou la trachée).

- **Temps œsophagien** : les aliments migrent à travers l'œsophage après ouverture de son sphincter supérieur grâce à une onde péristaltique sous l'influence des nerfs pneumogastriques, arrivent dans l'estomac après ouverture du sphincter inférieur (cardia). Ces sphincters évitent tout reflux de part et d'autre.



La déglutition

Pour éviter les inhalations alimentaires dans les voies aériennes, elle ferme la voie aérienne par :

- un recul de la langue;
- une élévation de la luette;
- un abaissement de l'épiglotte;
- une ascension du larynx.

Estomac

- **Temps gastrique** : les aliments sont contenus dans le corps et le fundus qui se distendent pendant 1 à 3 heures. Ils sont soumis à la sécrétion pancréatique (fonction exocrine) par le canal de Wirsung au niveau de l'ampoule de Vater.
- Ils y sont **malaxés** (activité motrice s'adaptant au volume et à la consistance des aliments) sous forme de **chyme** par les fibres musculaires lisses de l'antrum (ce brassage permet d'émulsifier les triglycérides), **fragmentés** grâce à la sécrétion gastrique.
- La **sécrétion gastrique** se déclenche surtout au moment des repas (réflexe conditionné par des stimulations réelles ou imaginaires de goût ou d'odeur). Cette sécrétion est composée d'**acide chlorhydrique** (rôle bactériostatique), de **mucus** (sécrétion alcaline protégeant la muqueuse) et de deux **enzymes** : la lipase gastrique et le pepsinogène.
- La **lipase gastrique** transforme, comme la lipase pancréatique, les triglycérides en acides gras.
- Le **pepsinogène** :
 - se transforme en pepsine sous l'effet de l'acide chlorhydrique pour transformer les protéines en acides aminés et faciliter leur digestion par les sucs pancréatiques;
 - facilite l'absorption du fer et du calcium;
 - stimule la sécrétion de sécrétine (inhibe la sécrétion gastrique et ralentit la vidange);
 - est contrôlée par l'acétylcholine, l'histamine et la gastrine.
- L'**estomac** produit également le facteur intrinsèque (pour l'absorption de la vitamine B12 par l'iléon).
- La **vidange gastrique** vers le duodénum, en petites portions, est régulée par le pylore qui protège l'estomac des reflux duodénaux de sels biliaires et enzymes pancréatiques.
- Il est à noter que les émotions ou la douleur peuvent ralentir la vidange gastrique.



Vomissements

C'est l'expulsion violente du contenu gastrique et duodénal. Il s'agit d'un mécanisme de protection contre les intoxications alimentaires.

Le vomissement commence par une inspiration profonde suivie de la fermeture de la glotte et de l'élévation du voile du palais. Il y a ensuite propulsion du contenu du duodénum dans l'estomac.

L'abaissement du diaphragme et la contraction des muscles abdominaux augmentent la pression abdominale, compriment l'estomac et font glisser l'estomac abdominal vers le thorax, créant ainsi une hernie hiatale par glissement. Le contenu gastrique est alors chassé dans l'œsophage, puis dans la bouche.

Pancréas

- La sécrétion pancréatique est **stimulée** par une hormone, mécanisme contrôlé par le nerf vague (X) lorsque le chyme contient des peptides, des acides aminés, des acides gras libres.
- Elle **s'interrompt** sous l'effet d'hormones intestinales lorsque le chyme passe dans l'intestin grêle.
- Elle contient :
 - des enzymes responsables de la digestion des protéines, des triglycérides, des glucides;
 - beaucoup de bicarbonates.

Foie

- Le chyme entre alors en contact avec la bile, synthétisée et sécrétée par le **foie**.
- **Rôles de la bile** :
 - émulsion des lipides par l'action tensioactive (détergente) des sels biliaires;
 - élimination des déchets : du plasma (bilirubine, colorants, additifs, toxiques, etc.) et du métabolisme.
- Le **stockage** se fait dans la vésicule biliaire, en dehors des périodes de digestion.
- Le foie, « usine d'épuration » :
 - synthétise l'albumine (maintien de la pression oncotique, transport des hormones, etc.), le fibrinogène et autres protéines intervenant dans la coagulation;
 - synthétise les acides gras, les triglycérides, les phospholipides, le cholestérol (qui permet la constitution des sels biliaires) et les lipoprotéines;
 - stocke le glucose sous forme de glycogène : c'est la glycogénèse. La glycogénolyse permet de libérer le glucose à la demande, participant au maintien de la glycémie. Le foie peut également

- fabriquer du glycogène à partir d'acides aminés, lactates ou acides gras par l'intermédiaire des glucocorticoïdes;
- stocke différentes vitamines (et plus particulièrement la vitamine B12) et le fer (pour la constitution des globules rouges);
- forme l'urée (éliminée par les reins) en éliminant les déchets azotés (ammoniaque) issus du métabolisme des protides.

Intestin grêle

- Le chyme acide passe alors dans l'intestin grêle où sont digérés les nutriments en subissant un troisième type de sécrétion basique (pour protéger la muqueuse).
- La **sécrétion intestinale** contient des enzymes hydrolysantes :
 - l'érepsine pour transformer les polypeptides en acides aminés;
 - la maltase pour transformer le maltose en glucose;
 - la saccharase pour transformer le saccharose en glucose et fructose;
 - la lactase pour transformer le lactose en glucose et galactose.
- Le péristaltisme de l'intestin grêle favorise le mélange des aliments avec les sécrétions intestinales et les contacts avec la muqueuse. Le chyme est ensuite propulsé vers le côlon.

Nutriments

- Ils sont absorbés par la muqueuse intestinale, très finement plissée en microvillosités (200 m² d'absorption par les entérocytes).
- Ils passent dans le sang (veines mésentériques puis veine porte) et la lymphe (vaisseaux lymphatiques, canal thoracique puis circulation générale, essentiellement les lipides).

Vitamines

- Les **vitamines liposolubles** :
 - A : croissance, vision;
 - D : aide à l'absorption du calcium et du phosphore pour la minéralisation des os, des cartilages et des dents;
 - E : action antioxydante, limite les effets néfastes des radicaux libres et le développement de maladies cardiovasculaires, neurologiques et cancéreuses ou le vieillissement;
 - K : coagulation du sang, élaboration de la prothrombine.
- Les **vitamines hydrosolubles** :
 - B1 : thiamine, pour la neurotransmission, antinévritique;
 - B2 : riboflavine, dégradation des acides gras, des acides aminés et des protéines;
 - B6 : pyridoxine, synthèse des lipides, des glucides et des protéines telles que l'hémoglobine;
 - C : acide ascorbique, participe à la synthèse des vaisseaux sanguins et des muscles; favorise l'absorption du fer, l'élimination des substances toxiques; intervient dans plusieurs mécanismes

- hormonaux; a des propriétés antioxydantes; participe à la résistance aux infections;
- vitamine B12 : cyanocobalamine. Liée au facteur intrinsèque (glucoprotéide), elle est antianémique et est essentielle à l'élaboration des cellules hématopoïétiques; intervient dans la division et les échanges cellulaires, la synthèse des protéines. La vitamine B12 est stockée dans le foie;
 - acide folique : vitamine B9, participe au métabolisme des protéines et du matériel génétique (ADN et ARN) et dans la synthèse de neuromédiateurs (sa carence entraîne une anémie);
 - acide nicotinique : vitamine PP, vasodilatateur et hypocholestérolémiant.

Côlon

- Transfert du chyme jusqu'à l'anus (fèces).
- Réabsorbe de l'eau et du sodium (équilibre hydrique).
- Dégradation de certaines protéines et de la cellulose des fibres alimentaires par les **bactéries** (participation au cycle entérohépatique de l'urée).

Matières fécales

- Le péristaltisme intestinal en assure la progression et le stockage vers l'anus.
- La défécation volontaire (contrôle du cortex cérébral nécessitant la sensibilité rectoanale à partir de 100 mL) s'effectue sous l'action du rectum (normalement collabé mais qui peut se dilater avec une faible pression) et des sphincters de l'anus.



Fiche 13 : Nutriments.

Fiche 19 : Hémostase. Système endocrinien.