



Généralité sur la fonction digestive

I- INTRODUCTION :

Lorsque nous mangeons et/ou buvons, nous ingérons des aliments qui contiennent des glucides, des lipides, des protéines, des vitamines, des minéraux et de l'eau. Tout cela dans le seul et unique but de fournir la matière et l'énergie nécessaires au bon fonctionnement des cellules de notre corps, c'est-à-dire pour répondre aux besoins énergétiques du corps.

Certaines molécules, comme l'eau, les vitamines et les minéraux, sont suffisamment petites pour passer à travers la paroi des intestins et être ainsi directement absorbées. Cependant, les lipides, les glucides et les protéines sont des molécules trop complexes pour être directement absorbées ; une digestion est donc nécessaire.

La **digestion** est la transformation des molécules complexes en molécules plus simples appelées nutriments.

II. Rôle du système digestif

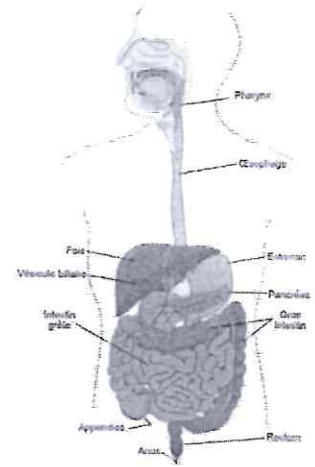
Le système digestif accomplit six grandes fonctions :

1. **L'ingestion.** Ce processus consiste à prendre les aliments solides et liquides dans la bouche (manger).
2. **La sécrétion.** Chaque jour, les cellules de la paroi du tube digestif et des organes digestifs annexes sécrètent au total environ 7 L d'eau, d'acide, de tampons et d'enzymes dans la lumière du tube digestif.
3. **Le brassage et la propulsion.** L'alternance des contractions et des relâchements des muscles lisses de la paroi du tube digestif mélange les aliments et les sécrétions et les fait avancer sur toute sa longueur, jusqu'à l'anus. Cette propriété de brassage et de propulsion du tube digestif est appelée **motilité**.
4. **La digestion.** Des processus mécaniques et chimiques réduisent les aliments ingérés en petites molécules. Durant la **digestion mécanique**, les dents découpent et broient la nourriture avant qu'elle soit avalée ; ensuite, les muscles lisses de l'estomac et de l'intestin grêle la pétrissent, ce qui contribue au processus de digestion. C'est ainsi que les molécules des aliments sont dissoutes et bien mélangées aux enzymes digestives. Durant la **digestion chimique**, les grosses molécules de glucides, de lipides, de protéines et d'acides nucléiques de la nourriture sont fractionnées par les enzymes digestives en molécules plus petites.
5. **L'absorption.** L'**absorption** est le processus par lequel les ions, les liquides ingérés et sécrétés ainsi que les petites molécules produites par la digestion pénètrent dans les cellules épi théliales qui tapissent la lumière du tube digestif. Les substances absorbées passent dans le liquide interstitiel puis dans le sang ou la lymphe et sont acheminées aux cellules de toutes les régions du corps.
6. **La défécation.** Les déchets, les substances indigestibles, les bactéries, les cellules qui se détachent de la muqueuse du tube digestif, ainsi que les matières digérées qui n'ont pas été absorbées, quittent le corps par l'anus. Ce processus est appelé **défécation**. Les matières éliminées sont les **fèces**.

III- RAPPELS ANATOMO-HISTOLOGIQUES :

Le système digestif est formé de différents organes :

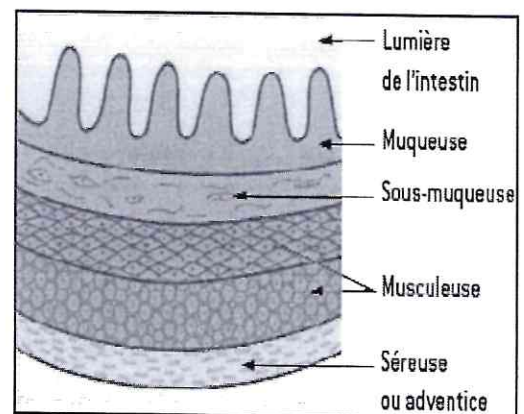
- Le tube digestif : la bouche, l'oropharynx, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le côlon, le rectum et l'anus.
- Les glandes annexes : les glandes salivaires, le pancréas, le foie et la vésicule biliaire.



1- HISTOLOGIE :

La paroi du tube digestif est formée de 4 couches :

- **La muqueuse** : c'est la couche la plus interne en contact avec les aliments. Elle renferme des cellules endocrines indispensables à la régulation des différents mécanismes de digestion et d'absorption.
- **La sous-muqueuse** : est faite de tissu conjonctif, de vaisseaux sanguins et lymphatiques et de nerfs se projetant sur la muqueuse.
- **La musculaire** : est faite de muscles lisses disposés en une couche circulaire interne et longitudinale externe et qui sont remplacés par des muscles striés aux extrémités du tube digestif (bouche, oropharynx et partie proximale de l'œsophage, l'anus) permettant le contrôle volontaire de l'ingestion alimentaire (déglutition) et de l'émission des déchets (défécation). Entre ces 2 couches musculaires se situent des plexus nerveux constituant le système nerveux intrinsèque (ou entérique) jouant un rôle dans le contrôle de la motricité et des sécrétions digestives, en association avec les hormones digestives.
- **La séreuse** : est faite de tissu conjonctif enveloppant la totalité du tube digestif et le rattache à l'organisme.



2- VASCULARISATION :

Les vaisseaux du tube digestif appartiennent à la circulation splanchnique. Cette dernière regroupe la circulation du tube digestif, de la rate, du pancréas et celle du foie. Elle correspond au territoire perfusé par le tronc coélique (se ramifiant en artère hépatique, artère splanchnique et artère gastrique gauche), l'artère mésentérique supérieure et l'artère mésentérique inférieure et drainé par les veines sus-hépatiques qui se jettent dans la veine cave inférieure.

3- INNERVATION :

Assurée par 2 systèmes, le système nerveux extrinsèque et le système nerveux intrinsèque.

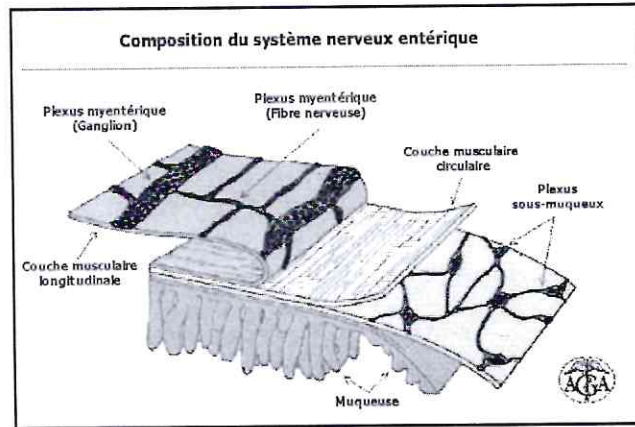
A. Système nerveux intrinsèque

Le système digestif possède un système nerveux intrinsèque appelé système nerveux entérique.

Celui-ci se divise en 2 plexus dont les rôles sont en accord avec leur localisation dans la paroi :

- **Plexus myentérique** (ou plexus d'Auerback) : Ce plexus est situé entre les couches musculaires longitudinale et circulaire. Il est surtout responsable du contrôle moteur.
- **Plexus sous-muqueux** (ou plexus de Meissner) : Celui-ci est situé entre la couche musculaire circulaire et la muqueuse. Il s'occupe surtout des sécrétions gastro-intestinales et du débit sanguin local.

Ces 2 plexus sont formés de quelques 100 millions de neurones, soit presque autant que dans la moelle épinière.



B. Système nerveux extrinsèque

Bien que le système nerveux entérique puisse assurer la motilité du tube digestif à lui seul, le système digestif est également sous l'influence des systèmes nerveux sympathique et parasympathique :

- **Sympathique** La plupart des fibres sympathiques post-ganglionnaires proviennent des ganglions coeliaques ou mésentériques. Ces fibres efférentes inhibent le système nerveux entérique, ce qui entraîne une diminution des contractions et du tonus du tube digestif à l'exception des sphincters. En effet, le sympathique a une action contraire au niveau des sphincters : il entraîne leur contraction.
Le sympathique assure également l'innervation sensitive (douleur) du système digestif.
- **Parasympathique** L'innervation parasympathique est assurée par les nerfs vagues et pelviens. Lorsque le parasympathique est stimulé, cela entraîne une augmentation de l'activité tant motrice que sécrétoire.

Le SN intrinsèque est connecté au SNC par le SN extrinsèque.

NB : Le contingent parasympathique vagal contient également une voie inhibitrice non adrénérergique, non cholinergique fonctionnelle notamment au niveau du sphincter inférieur de l'œsophage (SIO) et l'estomac proximal et dont le médiateur est le VIP/NO.

C. Activité électrique de base du système digestif

Le potentiel de membrane du système digestif présente des variations spontanées. En effet, ce potentiel peut varier de -65 mV à -45 mV. Ces variations, appelées ondes lentes, sont déclenchées par des cellules pacemakers

La fréquence à laquelle ces cycles surviennent change selon la partie du tube digestif dans laquelle on se trouve. En effet, ces cycles sont absents dans l'œsophage et dans la partie proximale de l'estomac.

Pour ce qui est des autres portions du système digestif, voici un aperçu de la fréquence des cycles :

- ◆ Fundus gastrique : 3 cycles/min
- ◆ Duodénum : 12 cycles/min
- ◆ Iléon : 8 cycles/min
- ◆ Côlon : la fréquence varie de 9 cycles/min au niveau du caecum à 16 cycles/min au niveau du sigmoïde

Divers stimuli comme l'étirement, l'acétylcholine et le système nerveux parasympathique peuvent générer des potentiels d'action.

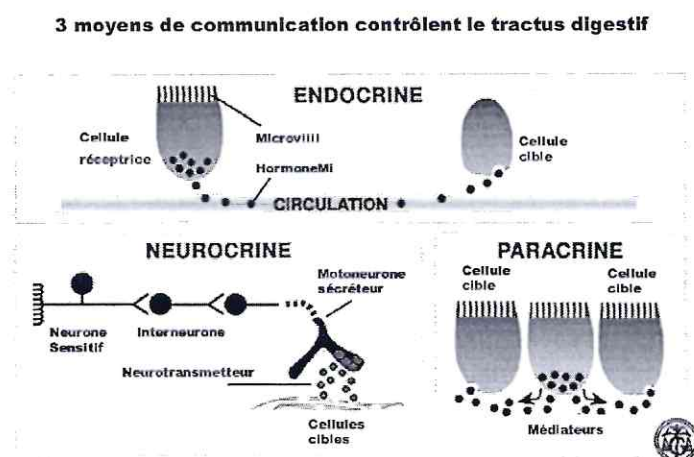
D. Le complexe migrant inter digestif :

Entre les repas, des cycles de contractions migrant de l'estomac jusqu'à l'iléon apparaissent. Ces contractions, qui se répètent aux 90 minutes, sont associées à une augmentation des sécrétions digestives. Le rôle de ces contractions est de vider complètement l'estomac et l'intestin grêle de leur contenu en prévision du prochain repas.

IV. Régulation du système digestif

Les organes du système digestif doivent communiquer entre eux afin d'assurer une digestion adéquate. Pour se faire, le système digestif a recourt à 3 voies de communication, soit paracrine, endocrine et neurocrine.

- **Endocrine** : Une cellule endocrine sécrète, dans la circulation sanguine, des substances qui vont agir à distance sur des cellules cibles. Il est à noter que dans le système digestif, les cellules endocrines sont intercalées entre les autres cellules de la muqueuse intestinale et qu'elles ne forment pas de glandes endocrines proprement dites.
- **Paracrine** : La substance sécrétée se contente d'aller agir sur les cellules voisines.
- **Neurocrine** : Les substances sécrétées par cette voie sont les médiateurs chimiques neuronaux.



Compte tenu de leurs ressemblances structurales et leurs similitudes fonctionnelles, les hormones peuvent être classées en 2 familles.

- Famille des gastrines : gastrine, cholécystokinine (CCK).
- Famille des sécrétines : sécrétine, glucagon, GIP

Tableau 1: Résumé des principales hormones et neuromédiateurs rencontrée dans le système digestif

PRINCIPAUX HORMONES ET NEUROMEDIATEURS DU SYSTEME DIGESTIF

PEPTIDE	SOURCE	MODE DE SECRETION	ACTION MAJEURE	LIBERATION
gastrine	∅ G de l'estomac	endocrine neurocrine	*stimule la sécrétion acide à partir des ∅ pariétales	*stimulée : GRP, peptides luminaux, distension de l'estomac *inhibée : ↓ pH, somatostatine
CCK cholécystokinine	∅ du duodénum	endocrine neurocrine	*stimule la sécrétion pancréatique La contraction de la VB, relâchement du	*stimulée : lipides et protéines intraduodénaux *inhibée : la bile

			sphincter d'Oddi *inhibe la motilité gastrique	
sécrétine	ℳ S du grêle proximal	endocrine	stimule la sécrétion pancréatique en eau et HCO_3^-	*stimulée : acidification duodénale
GIP (Glucose- dependent Insulinotropic Peptide)	ℳ K duodénum et jéjunum	endocrine	stimule la sécrétion d'insuline	*stimulée : glucose, lipides et acides aminés intra duodénaux
VIP (Vasoactive Intestinal peptide)	SN entérique	neurocrine	relaxation du muscle lisse	libération neuronale
GRP (gastrin Releasing peptide)	SN entérique SN central	neurocrine	stimule la sécrétion de gastrine	libération neuronale
somatostatine	ℳ D gastriques	endocrine paracrine autocrine neurocrine	inhibe la sécrétion de gastrine, VIP, GIP	acidité intraluminaire
histamine	ℳ à histamine	paracrine	stimule la sécrétion acide à partir des ℳ pariétales	stimulée : gastrine, acétylcholine
acétylcholine	SN entérique SN central	neurocrine	stimule la contraction des des muscles lisses, la sécrétion acide à partir des ℳ pariétales et le pepsinogène	activation du système parasymphatique
motiline	ℳM intestinales	endocrine	Contraction les Sphincters et le muscle lisse du tractus digestif	Stimulée : phase III du CMM
neurotensine	ℳN intestinale	endocrine paracrine	vasodilatation mésentérique	Stimulée : lipides jéjunaux

V- IMMUNITE DIGESTIVE :

Pour protéger l'organisme contre les bactéries, les virus et les macromolécules étrangères pouvant pénétrer par la cavité buccale, le tube digestif est doté de systèmes immunitaires très efficaces.

Au niveau de la bouche : mucines, Ig A, lysozyme, thiocyanate

Au niveau de l'estomac : HCl, pepsine.

Le tube digestif possède son propre tissu lymphoïde immunocompétent : GALT(gut associated) comportant des cellules dispersées dans la muqueuse, des groupes de cellules sur les plaques de Peyer et des cellules épithéliales spécialisées, appelées cellules M.

Ces cellules fournissent des informations sur le contenu du tube digestif.

Les branches de la veine porte, dans le foie, renferment des macrophages (cellules de Kupffer) formant une autre barrière contre les germes du tube digestif.

Chez le nouveau-né, la muqueuse du tube digestif est surtout protégée par les IgA provenant du lait maternel.