

# **PHYSIOLOGIE DIGESTIVE**

**Présenté par Dr.M.Madani  
Service de Physiologie Clinique et Explorations Fonctionnelles  
Faculté de Médecine Université Constantine 3**

Année Universitaire 2019/2020

## Introduction et définition

I. **Introduction** : notre organisme transforme les aliments ramenés sous forme complexe en nutriments simple assimilable et utilisable par les cellules. L'obtention de ces nutriments se fait par des phénomènes de digestion-absorption, assuré par le tube digestif et les glandes annexées.

II. **Anatomie de l'appareil digestif** : constitué de :

1. Tube digestif = tractus gastro-intestinal : c'est une Série de cavités et d'organe creux Segmentées par des sphincters.

2. Les organes annexés :

- Intervient dans la préhension et la mastication : Lèvres, joues, dents, langue.

- Intervient dans la digestion =Glandes annexés : salivaires, pancréas exocrine, le foie et la vésicule biliaire.

III. **Innervation de l'appareil digestif** :

1. **Innervation intrinsèque** : assurée par le plexus sous-muqueux de Meissner et les plexus d'Auerbach (ganglions nerveux) .

2. **Innervation extrinsèque** :

a. **Motrice** : par le système sympathique (le nerf splanchnique) et le système le parasymphatique (nerf pneumogastrique (vague) et le nerf pelvien) .

b. **Sensitive** : par le nerf pneumogastrique et les nerfs splanchniques qui véhiculent les messages sensoriels (mécanique ou chimique) du tube digestif permettant de moduler la motricité en fonction des données physico-chimique du Tube digestif.

VI **Les fonctions de l'appareil digestif** :

1. **La digestion** : C'est l'ensemble des fonctions mécaniques, sécrétoires et chimiques qui permet la transformation des aliments (glucides, lipides, protéines, vitamines, oligoéléments, eau, électrolytes) en produits nutritifs = nutriments (hexoses, acides aminés, acides gras, glycérol...) directement absorbable et assimilables par les cellules, capable de traverser la paroi du tube digestif .

2. **Absorption** : Les nutriments résultent de la digestion, sortent de la lumière du tube digestif, traversent une couche des cellules épithéliales (paroi intestinale) et pénètrent dans le sang (eau, électrolytes, les hexoses les Acides aminés) ou dans la circulation lymphatique (lipides, vitamines liposolubles).

3. **La sécrétion** : Les groupes cellulaires du tractus gastro intestinal et les glandes annexées déversent leur contenu dans le tube digestif permettant ainsi la digestion chimique et la régulation.

4. **La motilité** : La contraction du muscle lisse de la paroi du tube digestif permettant le brassage du contenu de la lumière avec les diverses sécrétion et les faire avancer le long du tube de puis la bouche jusqu'à l'anus.

## La phase buccale

### I. la mastication :

- Acte mécanique, rythmique apposition /séparation des arcades.
- Assuré par les dents avec une mâchoire inférieure mobile par les muscles masticatoire (masséters et temporaux) ; la langue ; les lèvres et les joues (positionnement des aliments sur l'arcade dentaire)
- Dépend de la nature des aliments, la dentition, et les habitudes alimentaires.
- comporte 3 phases :
  - ✓ Préparation : langues amène les aliments sous l'arcade dentaire
  - ✓ Broiement du bol
  - ✓ Pré-déglutition : analyse gustatif du bol
- elle permet :
  - ✓ Réduction de la taille des aliments facilitant la déglutition et la digestion
  - ✓ Augmentation de la surface attaquable par les enzymes

### II. la sécrétion : la salivation

- la salive c'est le liquide qui baigne la bouche, produit par les glandes salivaires
- La salive a pour rôle
  - ✓ d'humidifier les muqueuses du système digestif supérieur.
  - ✓ de participer aux premières étapes de la digestion .
  - ✓ Solubilise les aliments et facilite leur progression du pharynx à l'œsophage et à l'estomac
  - ✓ Rince la bouche (hygiène dentaire et buccale)
  - ✓ Excrète certaines toxines (médicaments)

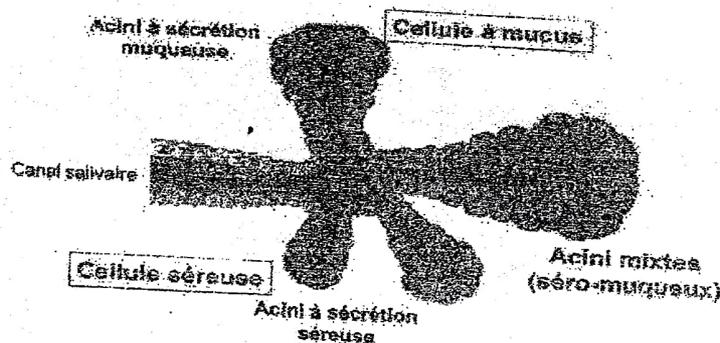
#### A. Les glandes salivaires : sont des glandes à mode de sécrétion exocrine.

1. Les glandes salivaires accessoires (microscopiques) tapissant la muqueuse buccale
2. Les glandes salivaires principales (macroscopiques): paires et symétriques
  - Les glandes sublinguales.
  - les glandes sous-maxillaires (sous-mandibulaires) .
  - les glandes parotides (Para =à côté ; otis=oreille).

#### B. Sécrétion salivaires : Production de plusieurs type de sécrétion

1. Séreuse (sécrétion aqueuse: hydroélectrolytique et protéique ) : par les glandes parotides
2. Muqueuse (sécrétion plus épaisse contenant de la mucine) : par les glandes sublinguales
3. Mixte (sécrétion séreuse et muqueuse par une même glande) : par les glandes sous maxillaire

### Les glandes salivaires



### C. La formation de la salive :

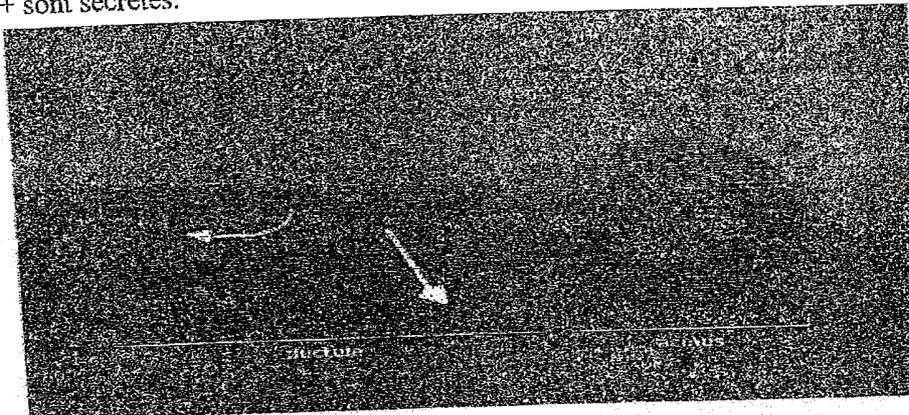
#### C.1 la formation hydro électrolytique : en deux étapes :

##### 1. Salive primaire : au niveau des acini : c'est un ultra filtra plasmatique .

- formé de 99.5% d'eau.

- Les électrolytes : le  $\text{Cl}^-$  passe par un Co transport actif secondaire en échange avec  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $2\text{Cl}^-$  puis passe dans la lumière avec  $\text{HCO}_3^-$  (bicarbonate) == création d'un potentiel Trans épithéliale négatif équilibré par une diffusion para cellulaire du  $\text{Na}^+$  suivie d'eau

##### 2. Salive secondaire : au niveau des canaux excréteurs ; $\text{Na}^+$ et $\text{Cl}^-$ sont réabsorbés , $\text{HCO}_3^-$ et $\text{K}^+$ sont secrétés.



#### C.2 sécrétion salivaire organique

- ✓ Amylase (ptyaline) : dégradation de l'amidon et du glycogène.
- ✓ Lipase : dégradation des graisses.
- ✓ Lysozyme : dégradation de la membrane des bactéries.
- ✓ Kallikréine : activation des kininogènes (effet vasodilatateur).
- ✓ Autres : immunoglobuline, mucine, protéines (albumine), facteurs de croissance , urée (IR) .

#### II. La déglutition : c'est l'ensemble des phénomènes mécaniques qui conduit le bol alimentaire de la bouche à l'estomac.

- 3 étapes : buccale, pharyngée, œsophagienne.

1. **Temps buccal** : volontaire ; les sont aliments plaqués contre la langue et la voûte palatine.

2. **Temps pharyngien** : réflexe :

- bascule de l'épiglotte, ascension du larynx : suspension de respiration.

- progression du bol ( base de la langue , la pression des constricteurs et aspiration pharyngo-oesoph).

3. **Temps œsophagien** : Réflexe .

- Progression du bol alimentaire par des ondes péristaltiques (10 secondes pour atteindre l'estomac).

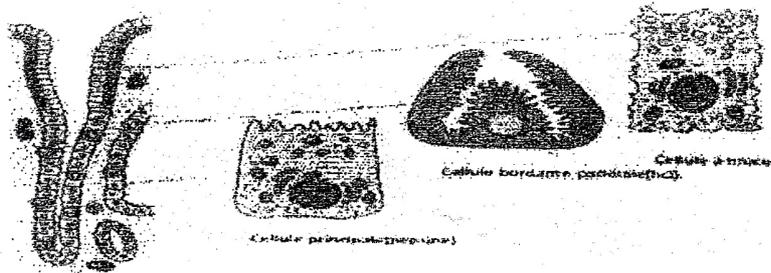
- Retour de l'épiglotte a sa position initiale

- Expiration profonde.

# La phase gastrique

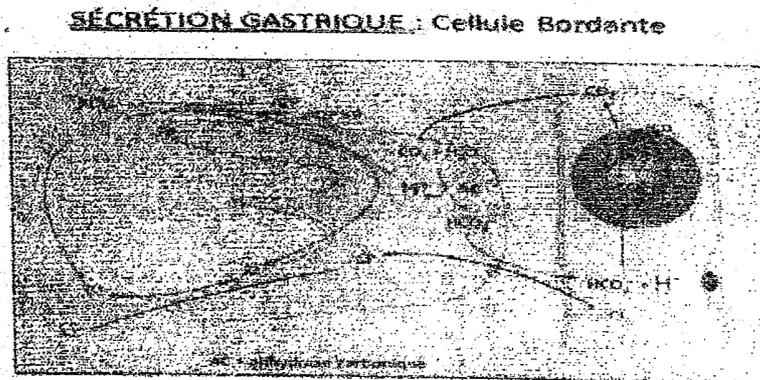
## I. Bases anatomo-histologique :

- L'estomac possède la forme de J, avec une capacité de 1 à 1,5 L
- Anatomiquement elle est divisée en 3 parties avec des rôles différents :
  - ✓ fundus et le corps : rôle de stockage des aliments et sécrétoires
  - ✓ antrum : un rôle moteur )
- Rôle endocrine : gastrine ,histamine, somatostatine
- la muqueuse gastrique renferme plusieurs variétés cellulaires :
  - ✓ Cellule à mucus.
  - ✓ Cellules pariétales =cellules bordantes=: secrètent l'acide chlorhydrique (HCL) et le facteur intrinsèque (FI).
  - ✓ Cellules principales : secrètent la pepsinogène .



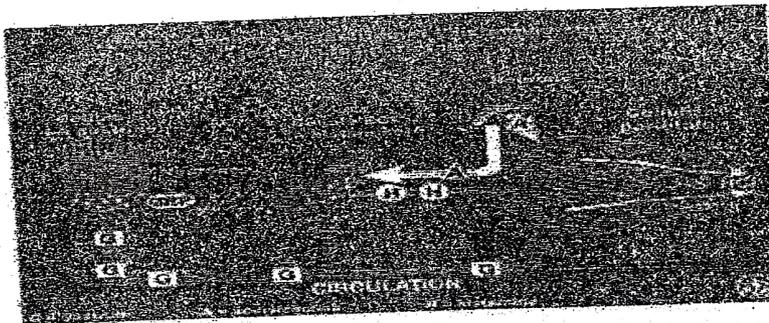
## II .Sécrétion gastrique:

### A. La sécrétion HCL:



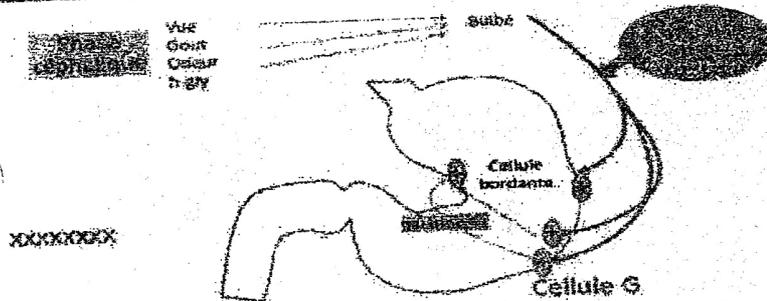
- B. Rôles :
  - ✓ activation des pepsines et des lipases
  - ✓ dénaturation des protéines alimentaires
  - ✓ action bactéricide (stérilisation du bol alimentaire).
  - ✓ Stimulation de la sécrétion pancréatique
- C. Moyens de défense gastrique contre cette acidité excessive :
  - ✓ la sécrétion du mucus.
  - ✓ La sécrétion des bicarbonates par les cellules accessoires de la muqueuse (stimuler par les prostaglandines).
- D. Stimulation de la sécrétion pariétale HCL (rôle de la gastrine) :

**Stimulation des cellules pariétales**



E. Régulation de la sécrétion gastrique :

**RÉGULATION DE LA SÉCRÉTION GASTRIQUE DE L'HCL :**



2. Sécrétion enzymatique :

| Proenzyme                              | Activité             | Enzyme                            | Substrat principal | Produit principal                                  |
|--|----------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| Trypsinogène                           | Protéase intestinale | Trypsine (endopeptidase)          | Protéines          | Polypeptides                                       |
| Chymotrypsinogène                      | Trypsine             | Chymotrypsine (endopeptidase)     | Protéines          | Polypeptides                                       |
| Trypsinocarboxypeptidase A et B        | Trypsine             | Carboxylase A et B (exopeptidase) | polypeptides       | di-oligopeptides et AA                             |
| Protéinase                             | Trypsine             | Elastase (endopeptidase)          | Protéines          | Polypeptides                                       |
|  |                      | Collagénase                       | Collagène          | Polypeptides                                       |
| Pronucléase                            | Trypsine             | Amylase (α,1,4 glucosidase)       | Amidon             | oligosaccharides, maltose, glucose, dextran limite |
|  |                      | Lipase                            | Triacylglycérols   | GF, acide AA, mono- et diglycérols                 |
|  |                      | Collipase                         | Protège la lipase  |  |
| Phospholipase (ou Protéolipase A et B) | Trypsine             | Phospholipase Lécithinase-A et B  | Lécithine          | Lécitholipine                                      |
|  |                      | Ribonucléase (estérase)           | ARN                | Nucléotide   |
|  |                      | Désoxyribonucléase (estérase)     | ADN                | Nucléotide   |

3. Contrôle de la sécrétion pancréatique :

1. Facteurs hormonaux :

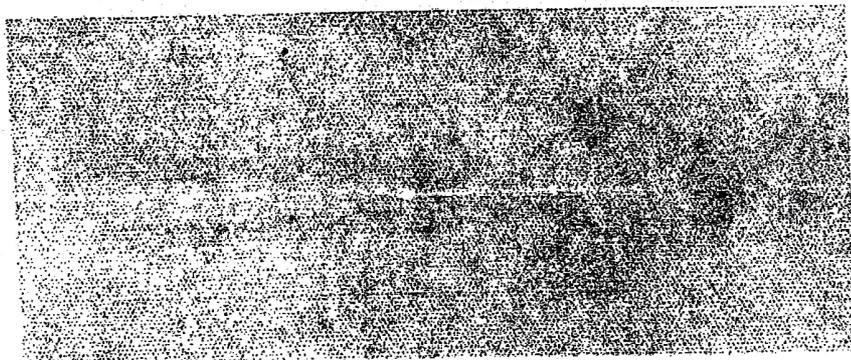
1.a - **la sécrétine** : une hormone sécrétée par les cellules endocrines de type S de la muqueuse duodénale suite à par la présence de HCl dans le duodénum

- Elle provoque la sécrétion H<sub>2</sub>O et H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (sécrétion hydro électrolytique).

1.b - **La cholecystokinine (CCK)** : sécrétée par des cellules endocrines duodénales et intestinales de type I en réponse à par la présence des AG et AA dans le duodénum.

- provoque la sécrétion des enzymes pancréatiques.

2. **Facteurs nerveux** : ont un effet mouche par le nerf vague (le parasymphatique) qui stimule la sécrétion enzymatique et hydro électrolytique.



## 2. La sécrétion biliaire (la bile):

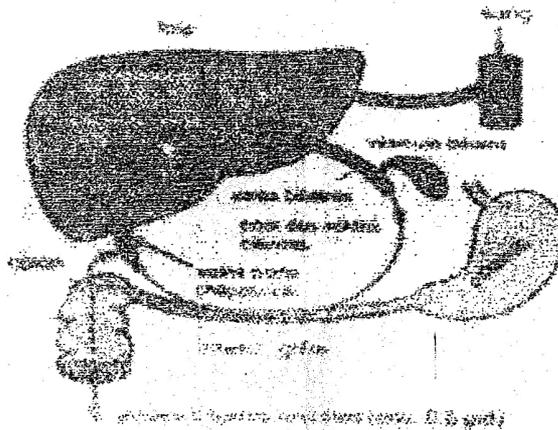
### a. La sécrétion biliaire (la bile): sécrétion exocrine du foie

- C'est un liquide fluide jaune-vertâtre, neutre (pH compris entre 7 et 7.5).
- participe à la digestion des graisses.
- produite en continu par le foie à raison de 0.5 à 1 L par jour est stocké dans la vésicule biliaire.

### b. Composition de la bile :

- Eau 97% (sang)
- Électrolytes : isotonique au plasma
- sels biliaires cycle entéro-hépatique 6 à 10 fois/24H (foie)
- Lecithine et cholestérol (foie)
- Déchets : Produits de dégradation de l'hémoglobine : pigments biliaires (bilirubine) (donnent à la bile sa couleur).
- Toxine, médicaments .....ect

### c. cycle entéro-hépatique : 6 à 10 fois/24H (foie)



### d. Vidange de la vésicule biliaire :

- Au repos : sphincter d'Oddi ferme, la bile est stockée concentrée par réabsorption de  $\text{H}_2\text{O}$  et du  $\text{Na}^+$ .
- La vidange de la VB se fait en réponse au repas via le système nerveux (le nerf vague) et la CCK.
- 80 % du contenu de la VB est vidé dans le duodénum après un repas.

### e. Rôle de la bile dans la digestion :

- La bile neutralise le chyme gastrique acide, grâce à des ions bicarbonates.
- La bile permet la formation de micelles (émulsion) nécessaire à la digestion des graisses et les vitamines liposolubles par la lipase pancréatique.
- Elle favorise l'absorption des lipides et des vitamines liposolubles (ADEK) par l'intestin grêle.

## B. Phase intestinale :

### 1. Histologie du grêle :

L'intestin grêle est un cylindre de 7 m de long où la surface de la muqueuse est multipliée grâce à sa disposition caractéristique par la présence de valvules conniventes, de villosités et de microvillosités de la bordure en brosse de l'épithélium.

Le duodénum est la partie proximale.