

Phase bilio-pancréatique

Objectifs

- *Citer les éléments composant la bile,
- *Décrire le passage de la bile depuis sa sécrétion par l'hépatocyte jusqu'à son
- *stockage dans la vésicule biliaire,
- *Résumer la régulation de la sécrétion biliaire,
- *Citer le rôle de la bile,
- *Décrire les mécanismes de la vidange de la vésicule biliaire et sa régulation,
- *Citer les éléments composant la sécrétion pancréatique,
- *Citer les enzymes pancréatiques protéolytiques, amylolytiques et lipolytiques en précisant respectivement leurs substrats et leurs produits finaux,
- *Résumer la régulation de la sécrétion pancréatique exocrine.

Introduction

Les sécrétions exocrines du foie et du pancréas ont un rôle fondamental dans la digestion des aliments

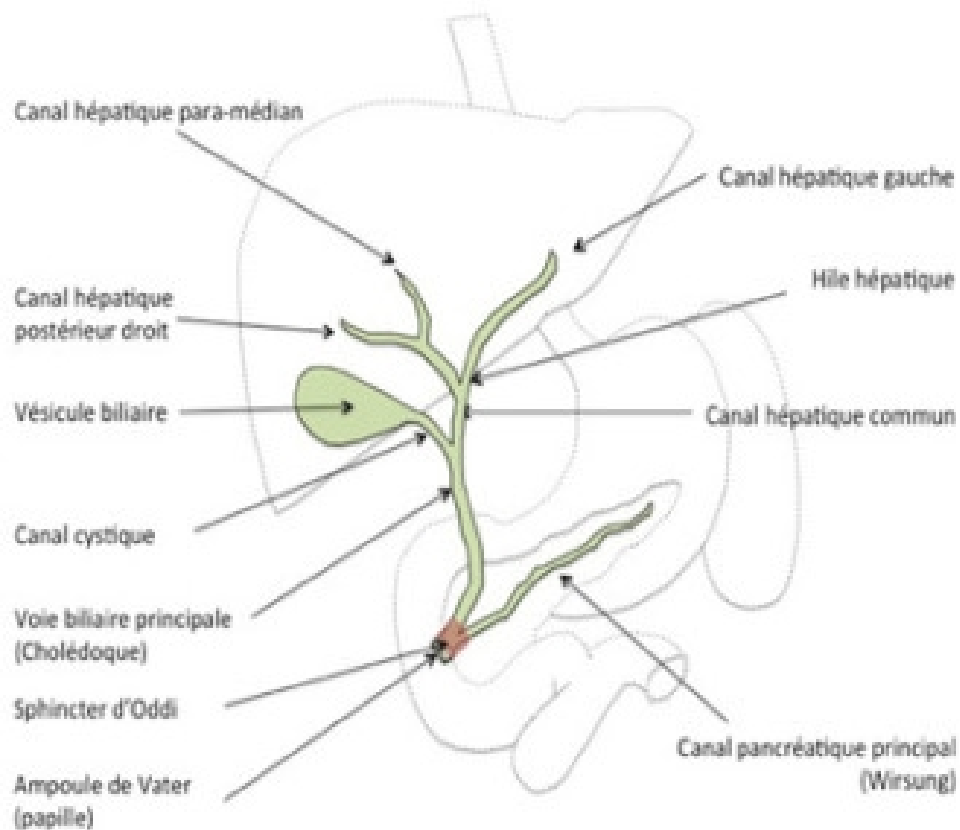


Schéma : canaux bilio-pancréatiques

Sécrétion biliaire

Introduction

La production de la bile représente la fonction exocrine du foie qui sécrète continuellement de la bile diluée, celle-ci sera concentrée et stockée dans la vésicule biliaire qui l'excrète de façon discontinue au moment du repas.

L'arrivée des lipides dans le duodénum stimule la sécrétion de la bile.

La bile, après sécrétion par les hépatocytes dans les canalicules biliaires est modifiée lors de son passage dans les ductules, les canaux biliaires et la vésicule biliaire.

Compositions de la bile

Son volume est de 250 ml-1 L / 24 heures composée d'une solution aqueuse de composés organiques et inorganiques.

-les principaux composés inorganiques sont les ions dérivés du plasma

-les principaux composés organiques sont :

.sels biliaires

.pigments biliaires représentés par la bilirubine

.cholestérol, lécithine (phospholipides)

Sels biliaires

Les sels biliaires sont des dérivés du cholestérol; après avoir participé à la digestion et à l'absorption des lipides , ils sont en majeure partie réabsorbés vers le sang grâce à un système de transport actif situé dans la partie terminale de l'iléon.

Ils retournent au foie par la circulation portale et sont à nouveau sécrétés dans la bile =cycle entéro-hépatique.

Seulement 5% environ sont éliminés dans les fèces.

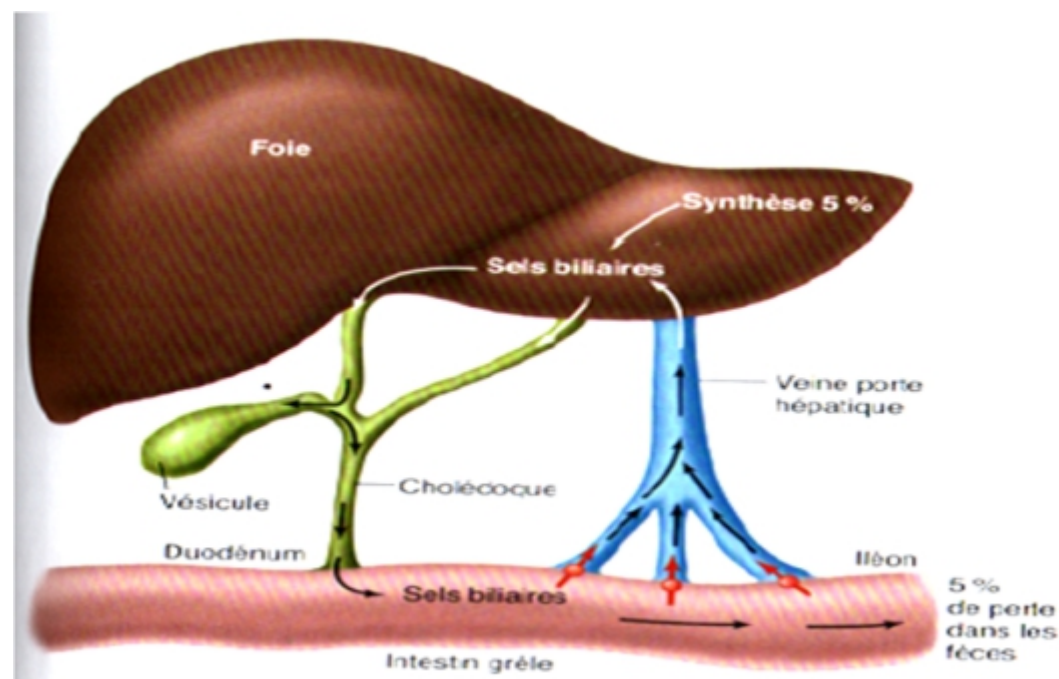


Schéma : cycle entérohépatique des sels biliaires

Rôles des sels biliaires

--Les sels biliaires facilitent la digestion et l'absorption des lipides grâce à leurs propriétés émulsifiantes ou détergentes :

Les lipides de l'alimentation sont insolubles dans l'eau et se fusionnent = volumineuses gouttelettes lipidiques.

La désagrégation mécanique est assurée par l'activité contractile de l'estomac (partie inférieure) et l'intestin grêle donnant de multiples gouttelettes de lipides (1mm de diamètre) en suspension dans le chyme aqueux.

Les phospholipides et les sels biliaires vont empêcher aux petites gouttelettes de refusionner pour augmenter la surface d'action, et l'accessibilité de la lipase pancréatique qui agirait plus efficacement = agents émulsifiants.

La colipase fixe la lipase et la maintient à la surface de la gouttelette lipidique.

L'émulsification accélère la digestion

- Lipase et la colipase hydrolysent les TG en AG libres et monoglycérides;
- Cholestérol estérase: les esters de cholestérol sont hydrolysés entraînant une libération d'AG
- Phospholipases A1 et A2 hydrolysent les phospholipides pour en libérer les AG et le lysophospholipide

Remarque :

Les sels biliaires et les phospholipides sont amphipathiques :

les parties apolaires se fixent sur les extrémités internes apolaires des gouttelettes lipidiques et les extrémités polaires exposées à la surface au contact de l'eau repoussant les autres gouttelettes lipidiques (recouverts des mêmes agents émulsifiants) empêchant la reconstitution des volumineuses gouttelettes lipidiques

Les sels biliaires adsorbés à la surface des gouttelettes forment une coquille protectrice hydrosoluble chargée négativement empêchant la reconstitution des gros globules de lipides

--Les sels biliaires facilitent l'absorption des lipides grâce à la formation de micelles :

Les micelles présentent une structure similaire à celle des gouttelettes d'émulsion mais beaucoup plus petite (4 à 7 nm de diamètre);elles présentent une enveloppe hydrophile et un noyau hydrophobe.

Dans les micelles , on retrouve: sels biliaires, AG, des monoglycérides , des phospholipides et au centre on retrouve des vitamines liposolubles et du cholestérol.

Les produits de digestion des lipides sont ainsi transportés vers leurs site d'absorption.

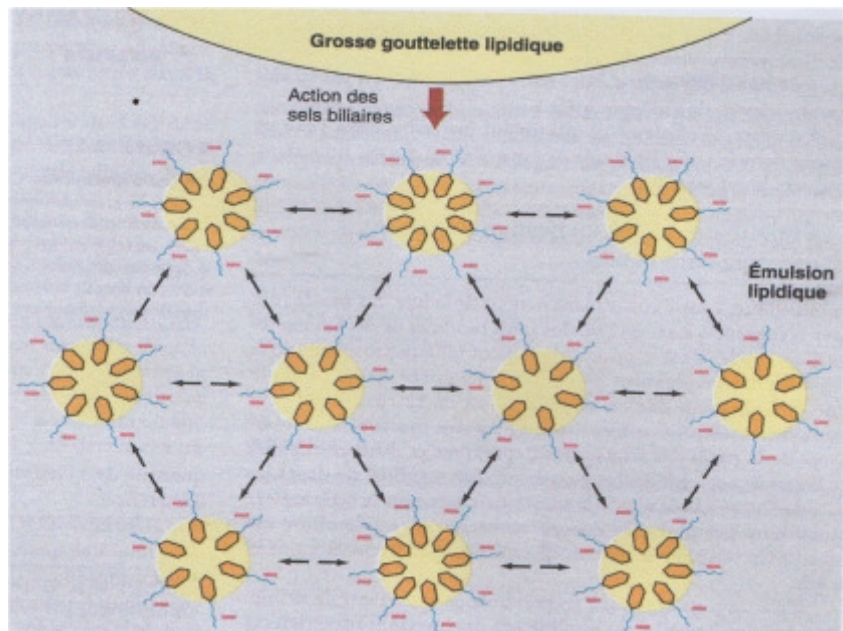


Schéma : émulsion lipidique

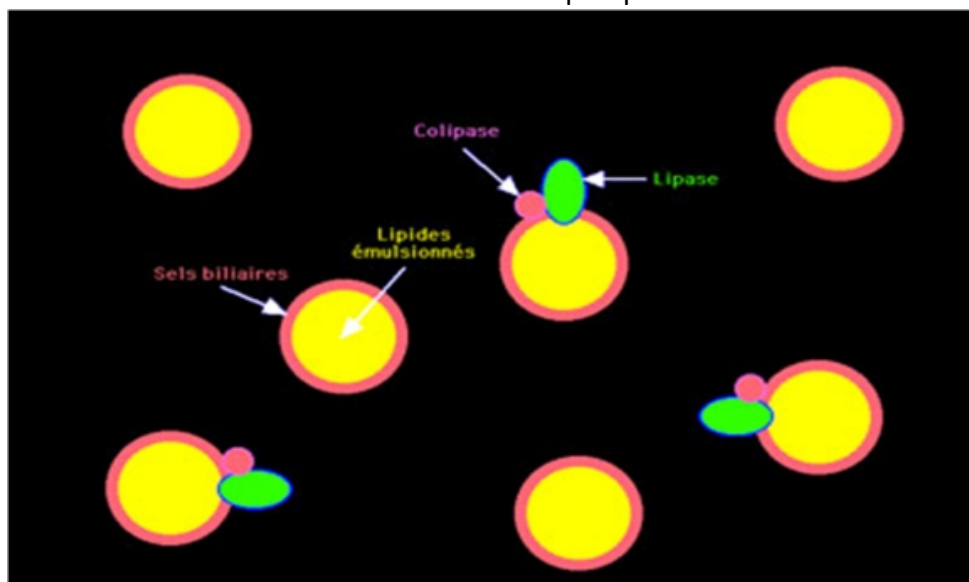


Schéma : colipase est le moyen d'ancrage de la lipase

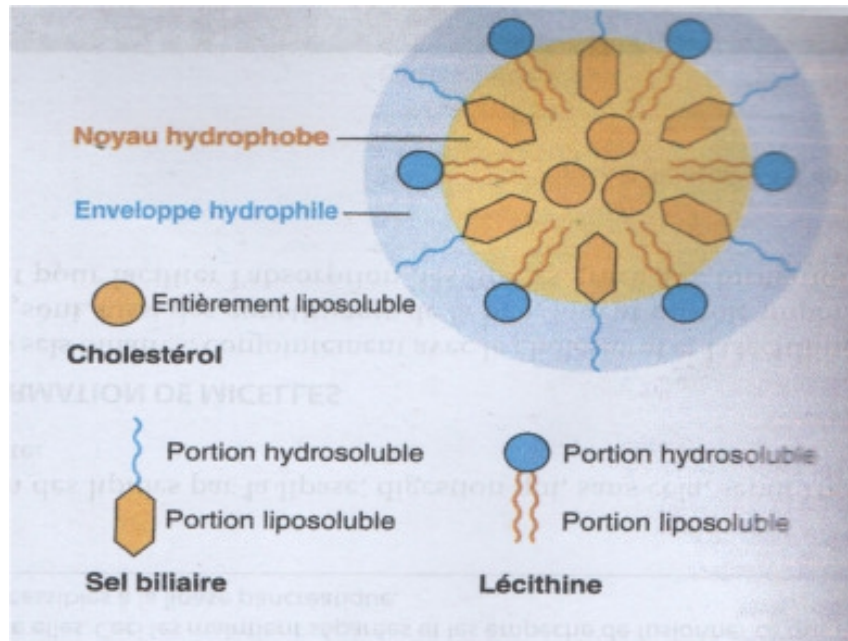


Schéma : micelle

Rôle de la bile

--Digestion et absorption des lipides:

- .émulsification des graisses,
- .hydrolyse des lipides,
- .formation des micelles,
- .absorption par endocytose du contenu micellaire.

--Détoxification: la bile permet l'élimination de substances toxiques (médicaments) et de déchets métaboliques (bilirubine) et le cholestérol.

Régulation de la sécrétion biliaire

Les sels biliaires sont les plus puissants des cholérétiques.

- hormonale: la sécrétine stimule la sécrétion biliaire aqueuse et alcaline.
- le vague: la stimulation parasympathique intervient durant la phase céphalique.

Régulation de la motricité biliaire

Correspond à la vidange de la VB qui se fait au moment des repas. Sa régulation est nerveuse et hormonale.

Régulation nerveuse

Au repos, le relâchement de la VB et la contraction du sphincter d'ODDI dépendent du système nerveux extrinsèque.

Au cours des repas, la contraction de la VB et le relâchement du sphincter sont dus au nerf vague lequel est stimulé par les influx bucco pharyngés et gastroduodénaux ; c'est le reflexe vagal à la distension antrale et duodénale.

Régulation hormonale

La présence d'aliments, notamment de lipides au niveau duodénal provoque la libération de l'hormone CCK qui stimule les contractions de la VB et provoque le relâchement du sphincter.

La Gastrine est un agent stimulateur de la vidange

VIP et le polypeptide pancréatique sont des agents inhibiteurs.



Schéma : régulation de l'entrée de la bile dans l'intestin grêle

Sécrétion pancréatique

Introduction

C'est la plus importante sécrétion digestive chez l'homme, elle est estimée à 1.5-2.5L/j, la sécrétion étant maximale en période post-prandiale.

Le pancréas exocrine représente 90% de la masse parenchymateuse qui est organisée en lobules et acini séparés par des cloisons de tissu conjonctif lâche et drainés par des canaux.

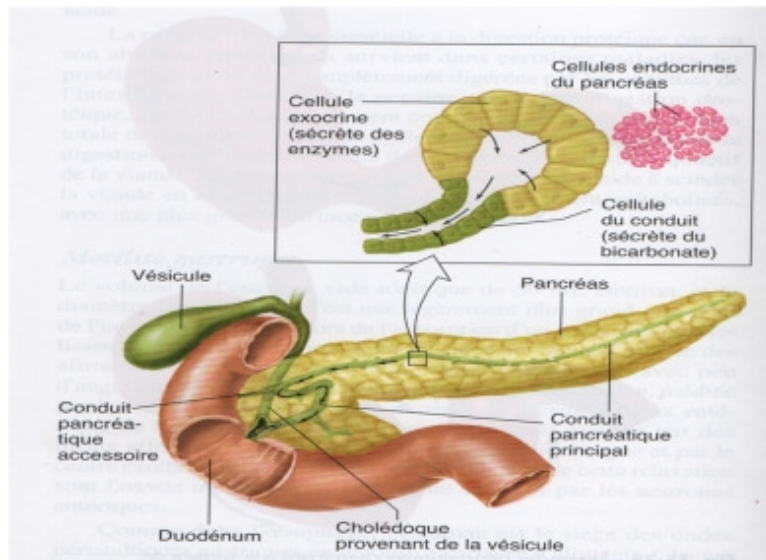


Schéma : structure du pancréas

Composition de la sécrétion pancréatique

Le suc pancréatique est un liquide incolore, alcalin, globalement isotonique par rapport au plasma, il contient de l'eau, des électrolytes (dont le plus important est le HCO_3^-) et des enzymes.

Le bicarbonate permet la neutralisation du chyme gastrique permettant ainsi l'action des enzymes pancréatiques.

La sécrétion pancréatique est assurée par:

- des cellules acineuses (zymogènes) qui synthétisent et libèrent des enzymes.
- des cellules épithéliales des canaux qui assurent la sécrétion aqueuse alcaline.

Les acini sont drainés par des ductules pancréatiques, qui fusionnent pour donner le canal excréteur principal, le canal de Wirsung qui se jette dans le duodénum avec la voie biliaire principale par l'ampoule de water commandée par le sphincter d'Oddi.

Enzymes protéolytiques

Le pancréas est l'organe qui produit le plus de protéines par gramme tissu: 6 à 20g/j qui sont

pour la plupart des enzymes = rôle fondamental dans la digestion des aliments.

Ces enzymes sont sécrétées sous forme de pro enzymes afin de ne pas digérer les cellules qui les produisent

les trois principaux enzymes sont:

- Le trypsinogène inactif, sera activé au niveau du duodénum par l'entérokinase donne la trypsine active. Cette dernière active plus de trypsinogène par autocatalyse, et active le reste des pro enzymes.
- le chymotrypsinogène est activé en chymotrypsine
- la procarboxypeptidase est activée en carboxypeptidase

L'inhibiteur de la trypsine bloque l'action de la trypsine en cas d'activation spontanée, prématurée du trypsinogène dans le pancréas.

Ces enzymes protéolytiques hydrolysent les protéines = des peptides et quelques acides aminés.

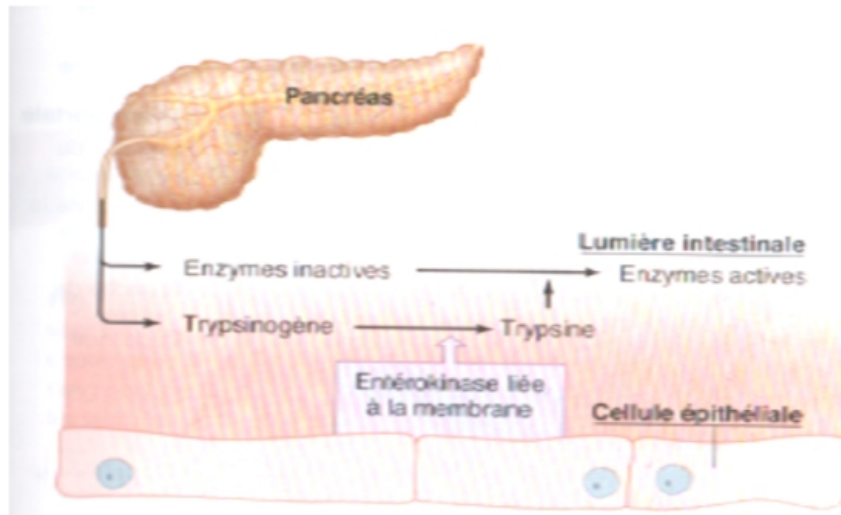


Schéma : enzymes protéolytiques

Enzymes amylolytiques

c'est l'amylase pancréatique, elle hydrolyse les glucides, on obtient des dextrines et du maltose.

Elle est sécrétée sous forme active = les cellules sécrétrices ne contiennent pas de polysaccharides.

Enzymes lipolytiques

-la lipase sécrétée sous forme active, hydrolyse les triglycérides pour obtenir des acides gras et des monoglycérides; son co facteur est la colipase sécrétée sous forme de pro colipase inactive, elle est activée par la trypsine.

-la phospholipase A2 sécrétée sous forme de pro phospholipase inactivée, activée par la trypsine, hydrolyse les phospholipides.

-la carboxylique Ester hydrolase qui agit sur les esters du cholestérol et des vitamines liposolubles. Produite sous forme active

Régulation de la sécrétion pancréatique

Les stimulations nerveuses, mécaniques et chimiques provoquent au niveau duodénal et Jéjunal la libération d'hormones digestives qui stimulent les cellules acineuses pancréatiques.

le contrôle est surtout hormonal

Régulation hormonale

.L'arrivée de l'acide au duodénum provoquent la libération de la sécrétine qui stimule les cellules canalaire d'où sécrétion pancréatique alcaline de volume important qui a pour rôle de tamponner le chyme gastrique.

.L'arrivée de protéines et de lipides au duodénum provoque la libération de la CCK qui va stimuler les cellules acineuse d'où sécrétion pancréatique de volume réduit

riche en enzymes.

La CCK stimule la sécrétion enzymatique soit par action directe sur les cellules acineuses soit par action indirecte en stimulant des afférences vagues puis une réponse cholinergique s'exerce sur les cellules acineuses.

-la Gastrine a les mêmes effets que la CCK (elles ont presque la même structure) mais à moindre degré, elle stimule la libération d'enzymes.

-le Glucagon et la somatostatine inhibent la sécrétion pancréatique.

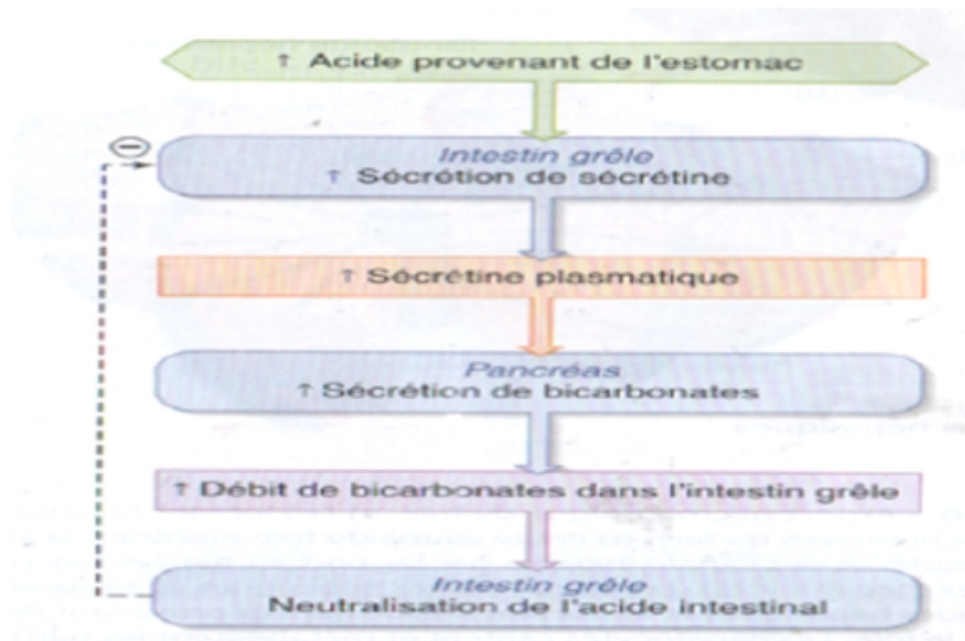


Schéma : régulation hormonale de la sécrétion pancréatique de HCO_3^-

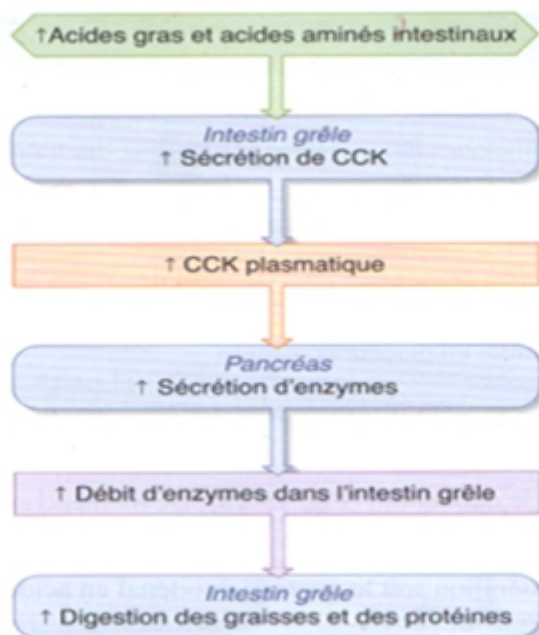


Schéma : régulation hormonale de la sécrétion enzymatique pancréatique

Régulation nerveuse

Le système nerveux autonome a un effet modulateur de la régulation endocrine:

Le système parasympathique: participe à la stimulation, en synergie avec la sécrétine et la CCK.

Le système sympathique : est inhibiteur, du fait de la vasoconstriction et de la diminution du débit sanguin pancréatique.

Mécanisme de contrôle

La stimulation de la sécrétion pancréatique est liée à la prise des repas; en dehors des repas la sécrétion pancréatique est faible. 3 phases:

Phase céphalique:

- . la stimulation est en réponse à la vue, l'odeur ou le goût des aliments,
- . elle représente 30% de la sécrétion maximale,
- . est sous le contrôle du nerf vague.

Phase gastrique:

- . essentiellement déterminée par la distension gastrique
- . des réflexes impliquant le nerf vague sont mis en jeu

Phase intestinale: est la plus importante

- . contenu acide du duodénum = Sécrétine = stimule la sécrétion bicarbonatée
- . acides aminés et acides gras dans l'intestin = CCK = stimule la sécrétion enzymatique

La vidange gastrique détermine l'intensité et la durée de cette stimulation.