

# **LA FONCTION EXOCRINE DU PANCREAS**

*Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI*

## **PLAN**

### **INTRODUCTION**

### **MORPHOLOGIE FONCTIONNELLE**

### **PROPRIETES ET COMPOSITION DU SUC PANCREATIQUE**

#### **I- Généralités**

#### **II- Composition du suc pancréatique**

##### **A- Sécrétion hydro électrolytique**

##### **B- Sécrétion enzymatique**

- 1- Les protéases
- 2- Les enzymes glycolytiques
- 3- Les enzymes lipolytiques
- 4- Les nucléases

##### **C- Contrôle de la sécrétion pancréatique exocrine**

- 1- Facteurs stimulants
- 2- Facteurs inhibiteurs
- 3- Mécanismes de contrôle

### **CONCLUSION**

# LA FONCTION EXOCRINE DU PANCREAS

*Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI*

## INTRODUCTION :

- Le pancréas exocrine est l'organe qui sécrète la +grande quantité d'enzymes par rapport à sa masse ; ces enzymes st responsables de la dégradation des aliments en éléments simples (oligopeptides ; oligosaccharides et monoglycérides) qui peuvent être digérés et absorbés par l'intestin.

- La suppression de cette fonction entraîne des désordres graves de la digestion et de l'absorption intestinale.

## MORPHOLOGIE FONCTIONNELLE:

- Le pancréas exocrine représente 90% de la masse parenchymateuse comme les glandes salivaires ; il est composé de cellules glandulaires groupés en acini à l'intérieur des lobules. Ces cellules st zymogènes responsables de sécrétion des enzymes pancréatiques.

- Le produit de sécrétion est déversé dans des canaux excréteurs (cellules canalaire st responsables de la majeure partie de sécrétion hydro électrolytiques du pancréas) dont le principal est celui de Wirsung qui se jette dans le duodénum par l'ampoule de Vater avec la voie biliaire principale.

- Entre les lobules ; s'interposent les îlots de Langerhans ; c'est le pancréas endocrine (sécrétion d'insuline ; de glucagon ; et d'hormones digestives).

## PROPRIETES ET COMPOSITION DU SUC PANCREATIQUE :

### I- Généralités :

- Le suc pancréatique est un liquide incolore ; filant ; de débit variable selon le nyctémère (1,5 à 4l / 24h).
- C'est un liquide neutre ou légèrement alcalin (teneur en bicarbonates) : PH = 7 à 8,4
- La pression osmotique = plasma.
- La sécrétion comprend : composante hydroélectrolytique ; enzymatique (de nature protéique comme les inhibiteurs présents dans le suc pancréatique et qui st utilisés en thérapeutique pour éviter l'autolyse du pancréas.

### II- Composition du suc pancréatique :

#### A- Sécrétion hydroélectrolytique (98% d'eau) :

- La sécrétion d'eau et d'ions est assurée par les cellules acineuses et surtout les cellules canalaire.

- La concentration en cations ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{K}^+$ ) : indépendante du débit sécrétoire est voisine de celle du plasma.

- La concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  = 1/2 de la concentration plasmatique et varie en sens inverse du débit sécrétoire ; sa sécrétion est liée à celle des enzymes jouant un rôle dans leur activation.

- La concentration en anions ( $\text{Cl}^-$  ;  $\text{CO}_3\text{H}$ ) :

\* Sécrétion varie en fonction du débit

\* Somme = constante

\* Haute teneur en bicarbonate ; parfois sup à celle du plasma (sécrétion active).

- Alcalinité du suc est de 170 Meq /l : la sécrétion de  $\text{Cl}^-$  varie en sens inverse de celle du bicarbonate ; témoignant de l'existence d'une réabsorption de  $\text{Cl}^-$  couplée à la sécrétion de bicarbonate au niveau de l'épithélium canalaire ( $\rightarrow$  double origine de bicarbonate : plasmatique et cellulaire).

- La sécrétion hydroélectrolytique est active ; inhibée par ts les poisons cellulaires ; elle a pour rôle de neutraliser l'acidité gastrique.

## **B- Sécrétion enzymatique :**

- Produites dans le pancréas sous forme inactive (zymogènes) qui st secondairement inactivés dans le duodénum sous influence d'entérokinase ; cette enzyme active sélectivement la trypsinogène en trypsine qui va ; à son tour ; activer un certain nombre d'enzymes pancréatiques. Ce système d'activation de zymogènes ; associé à l'existence d'un peptide inhibiteur de trypsine ; forme un mécanisme adapté empêchant la production d'enzymes actives dans la glande pancréatique.

### **1- Les protéases :**

**a- La trypsine** : est la plus abondante (20% des protéines pancréatiques) ; activée à partir du trypsinogène par une entérokinase (libérée par sels biliaires) et détermine l'activation des autres zymogènes pancréatiques. Il s'agit d'une peptidase (agit au milieu des chaînes peptidiques) qui possède le site catalytique Ser /His/ Asp et reconnaît comme substrat spécifique les AA hydrophiles.

**b- Autres peptidases** : activées par la trypsine et possédant le même site catalytique :

- \* chymotrypsinogène : agit spécifiquement sur les AA aromatiques (Tyr ; trp ; phe).
- \* Elastase : agit sur les protéines du tissu conjonctif (alanine).
- \* Kallicréine : sécrétée sous forme de prokallicréine qui libère les kinines à partir des kininogènes.
- \* Carboxypeptidases : A et B= exopeptidases ; agissant sur les AA de l'extrémité carboxy terminale des chaînes peptidiques ; ce st également des sérines protéases activées par la trypsine et nécessitant la présence de zinc pour agir (métalloprotéases).

### **2- Les enzymes glycolytiques :**

- Amylase : libérée sous forme active ; en partie réabsorbée par l'intestin (donc présente dans le sang et les urines  $\rightarrow$ dosages). Elle catalyse l'hydrolyse des liaisons alpha 1-4 glucosidiques de l'amidon transformant ainsi l'amidon en dextrine et maltose. Son activité dépend de sa liaison aux ions  $\text{Ca}^+$  et  $\text{Cl}^-$ .

- Maltase : en très faible quantité et libère du glucose.

### **3- Les enzymes lipolytiques :**

- Triglycérides lipase : hydrolyse les triglycérides alimentaires ; elle est synthétisée directement sous forme active par le pancréas ; son site catalytique est formé par la triade Ser./His/Asp. Elle agit au niveau des interfaces hydrolipidiques ; notamment sur les micelles et les émulsions fines des triglycérides et de façon surprenante ; son action est inhibée par les sels biliaires grâce à la colipase ; qui permet la formation de liaison lipase-colipase avec les micelles enrichies en sels biliaires.

🚩 N.B : la colipase est produite par le pancréas sous forme de procolipase activée par la trypsine dans le duodénum. C'est la seule lipase qui existe dans le tube digestif ; d'où les perturbations digestives majeures dans l'insuffisance pancréatique.

- Carboxyl ester hydrolase (= cholestérol hydrolase) : catalyse de façon réversible l'estérification du cholestérol ; son action est stimulée par les sels biliaires.

- Phospholipase A2 : produite sous forme de zymogène activée par la trypsine ; elle hydrolyse les phospholipides alimentaires en présence de  $\text{Ca}^+$ .

#### **4- Les nucléases :**

- Enzymes produites sous forme activée par le pancréas ; dégradent les acides nucléiques (DNAse et RNAse) jouent un rôle mineur dans la digestion des aliments ; ne st pas spécifiques de la sécrétion pancréatique.

### **C- Contrôle de la sécrétion pancréatique :**

- Il est double : nerveux et hormonal ; mais la commande nerveuse a peu d'importance en physiologie.

#### **1- Facteurs stimulants :**

- Les cellules endocrines des cryptes duodénales possèdent des villosités apicales qui st en contact avec des ions  $\text{H}^+$  de la lumière duodénale → libération de sécrétine (lors d'acidification duodénale par le chyme gastrique) → sécrétion de bicarbonates par les cellules canalaire du pancréas (par intermédiaire de récepteurs de la membrane basale.

- Lipides +AA dans la lumière duodénales → libération de cholécystokinine CCK par les cellules duodénales et jéjunales → contraction et vidange biliaire de CCK →  $\uparrow \text{Ca}^{2+}$  cytosolique au niveau des cellules acineuses pancréatiques (par intermédiaire de récepteurs membranaires) → exocytose des grains de zymogènes dans les canaux pancréatiques.

- La sécrétine et CCK ont une action synergique responsable de la stimulation de sécrétion pancréatique : hydroélectrolytiuqe et enzymatique ; en réponse à la vidange du chyme gastrique dans le duodénum.

- L'arrivée des lipides non digérés dans l'iléon → libération de neurotensine par les cellules iléales endocrines ; celle-ci renforce l'action de sécrétine et CCK sur la sécrétion pancréatique exocrine.

- L e nerf vague a une action faible sur la sécrétion enzymatique.

#### **2- Facteurs inhibiteurs :**

- L'administration de somatostatine exogène →  $\downarrow$  de sécrétion d'hydro électrolytes et enzymes pancréatiques ; mais sa place exacte dans le contrôle reste mal définie.

#### **3- Mécanismes de contrôle :**

- Au moment du repas ; on distingue 3 phases de réponse sécrétoire pancréatique :

\* Phase céphalique : fait intervenir des récepteurs visuels ; olfactifs et gustatifs qui mettent en jeu des réflexes innés et conditionnés transmis par le vague.

\* Phase gastrique : met en jeu un réflexe vago vagal → distension de l'estomac →  $\uparrow$  modérée de la sécrétion enzymatique du pancréas.

\* Phase duodénale : quantitativement la + importante ; c'est l'arrivée des aliments dans le duodénum qui déclenche la sécrétion pancréatique exocrine ; stimulée par des hormones duodénales ; la sécrétine et CCK.

### **CONCLUSION :**

- La compréhension du fonctionnement du pancréas exocrine permet de comprendre la physiopathologie de certaines maladies :

\* L'insuffisance sécrétoire qui entraîne une pancréatite chronique avec une mal digestion ; une mal absorption et mal nutrition.

\* L'auto digestion glandulaire qui est due à l'activation des enzymes à l'intérieur du pancréas.

\* La pancréatite aigue hémorragique diffère des complications de la lithiase vésiculaire et l'alcoolisme.

\*  
\*\*