* البنكرياس Pancreas

تحتوي العصارة البنكرياسية عدد من الإنزيمات التي تستطيع هضم الأنواع الثلاثة الرئيسية من الطعام وهي:

A.الانزيمات الهاضمة للبروتينات وهي :

١. التربسين Trypsin: (Trypsin, chymotrypsin) Peptides + ~~Peptones)~~ → (Protein

٢. الكيموتربسين Chymotrypsin: ويعمل كلاهما على تحويل البروتينات الى ببتيدات وببتون.

٣. الكاربوكسي ببتايديز Carboxypeptidase: يعمل على تحويل الببتيدات إلى أحماض امينية.

Carboxypeptidase

Amino acids) →

(Peptides

B. الإنزيمات الهاضمة للكاربوهيدرات : تحتوي العصارة البنكرياسية على إنزيم واحد يهضم الكاربوهيدرات هو اميليز البنكرياسPancreatic amylase الذي يحول النشا إلى دكسترين ومالتوز.

(Pancreatic amylase)

Starch → Dextrins + Maltose)

(

C. الإنزيمات الهاضمة للدهون: وهو إنزيم اللايبيز البنكرياسي Pancreatic lipase الذي يعمل على تحويل الشحوم الى حوامض شحمية بسيطة وكليسيريدات.

(Pancreatic lipase)

~~Fats~~ → Fatty acids + glycerides)

* **الكبد** Liver : يعد الكبد من اكبر الغدد في الجسم وله وظائف عديد اهمها:

١. افراز الصفراء Bile.

٢. مقاومة السموم Toxin والحد من نشاطها.

٣. تكوين وخزن الكلايكوجين وتنظيم مستوى السكر في الدم.

٤. تكوين بروتينات البلازما وخاصة البروثرومبين والفايبرينوجين.

٥. خزن الفيتامينات الذائبة في الدهون K, E,D,A.

* تمثل الصفراء عصارة مرة المذاق تصنع في الخلايا المبطنة للقنيوات في الكبد ولا تمر هذه العصارة إلى الاثنى عشر مباشرة وإنما تخزن في كيس الصفراء (المرارة) Gall bladder، وتنتقل عصارة الصفراء عن طريق قناة الصفراء Bile duct إلى الاثنى عشر لتؤدي وظائفها الهضمية ثم تطرح بعدها إلى خارج الجسم مع الغائط . للدجاج حوصلة صفراوية، لا توجد في بعض الطيور. وتوجد قناتان صفراوتان لنقل الصفراء من الكبد إلى الأمعاء. تكون اليمنى منهما كبيرة متضخمة لتكوين الحوصلة الصفراوية، والتي من خلالها يمر أغلب العصارة الصفراوية، وتخزن فيها وقتيًا. أما القناة اليسرى، فهي غير متضخمة، لذا تمر من خلالها كمية قليلة من الصفراء إلى الأمعاء.

وعصارة الصفراء ليست هضمية بالمعنى الدقيق لعدم احتوائها على إنزيمات ولكنها تقوم بتجزئة الدهون (والفيتامينات التي تحويها أيضا) إلى قطيرات صغيرة مما يجعلها عرضة لإنزيم اللايبيز الهاضم للدهون، و هي مادة إفرازية وابرازية في نفس الوقت فهي تحتوي على مواد إفرازية يصنعها الكبد مثل أملاح الصفراء Bile salts والكولسترول وعلى فضلات هي الصبغات الصفراوية Bile pigments (البليروبين Bilirubin و البيليفردين Biliverdin) الناتجة من تحلل الهيموكلوبين المتحرر من الكريات الحمر المتهدمة. وإذا حصل ولم يتمكن الكبد من إفراز هاتين الصبغتين أو لم يتم طرح الصفراء كما يحدث عند انسداد القنوات الصفراوية فان الصبغات سوف تتجمع في الدم وتسبب اصفرار بياض العينين والبشرة وتدعى هذه الحالة مرض اليرقان (أبو صفار) Jaundice.

كما تقوم الصفراء بأداء وظائف أخرى منها معادلة حامض HCL الداخل إلى الأمعاء بالإضافة إلى عملها بوصفها مطهرة للأمعاء Antiseptic.

* الامتصاص Absorption

يمثل الامتصاص انتقال نواتج هضم المواد الغذائية من تجويف القناة الهضمية إلى الدم أو اللمف تمهيدا لنقلها إلى الخلايا، ويحدث أكثر من ٩٠% من الامتصاص في الأمعاء الدقيقة حيث تحتوي الطبقة المخاطية لها على عدد كبير من الطيات المعوية التي توسع من سطح

الامتصاص وتغطي هذه الطيات ملايين من البروزات الدقيقة تدعى الزغابات Villi التي يبلغ طول الواحدة منها ملم واحد تقريبا مما يزيد من مساحة سطح الامتصاص بما معدله ١٠ أضعاف. ويتم امتصاص نواتج الهضم بعمليتين هما:

١.الانتشار Diffusion: هو انتقال الجزيئات من مكان تكون فيه بتركيز عالي إلى آخر يكون تركيزها فيه واطئ وذلك نتيجة للطاقة الحركية التي تملكها الجزيئات وهو ظاهرة فيزيائية لا تحتاج إلى طاقة. ويشمل الامتصاص بالانتشار المواد مثل الماء والأملاح والفيتامينات. ويشترك أحياناً في الانتشار عدد من الإنزيمات الناقلة Carriers وحينذاك يسمى الانتشار الميسر Facilitated D. وهو يختلف عن النقل الفعال بعدم قدرته على نقل المواد ضد فرق التركيز او الجهد الكهربائي.

٢. النقل الفعال Active transport: وهو نقل الجزيئات ضد التدرج الكيميائي الكهربائي باستخدام طاقة مصدرها جزيئات Adenosine triphosphate (ATP) التي تصنع داخل المايتوكندريا ويعتمد على اجهزة انزيمية في الخلايا الطلائية لبطانة الامعاء مؤلفة من عدد من الانزيمات تدعى الناقلات Carriers. ومن المواد التي تمتص بواسطة النقل الفعال هي الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات .

د. عادل الحمداني