

# هضم الكربوهيدرات

## هضم الكربوهيدرات يبدأ في الفم

يحتوي غذاء الإنسان على أنواع متعددة من الكربوهيدرات إلا أن القابل منها للهضم ينحصر في أنواع قليلة، أهمها النشا و الكلايكوجين، و بعض السكريات الثنائية. بعض السكريات الأحادية مثل الفركتوز و الكلوكوز يمكنها عبور الأمعاء دون الحاجة للهضم.

- يبدأ هضم جزيئات النشا في الفم بمساعدة أنزيم الفـا- امايليز ( $\alpha$ -Amylase) الذي يفرز من الغدد اللعابية و يعمل هذا الأنزيم على تحطيم جزيئات النشا و ذلك بكسر الروابط الكلايكوسيدية من نوع  $\alpha$ 1-4 التي تربط بين جزيئات الكلوكوز في النشا.

# هضم الكربوهيدرات

## هضم الكربوهيدرات في الأمعاء

- ينتج عن فعل أنزيم الأميليز على النشا قليلا من المالتوز و سلاسل من عديدات السكر مؤلفة من أعداد متباينة من جزيئات الجلوكوز.
- يفقد هذا الأنزيم فعاليته عند وصوله مع الطعام إلى المعدة بسبب انخفاض درجة الحموضة ( pH ) والتي تبلغ 1.5 - 2.
- لا تحتوي عصارة المعدة على أنزيمات خاصة بهضم الكربوهيدرات و لذلك يتوقف هضم الكربوهيدرات ليبدأ ثانية بعد خروج الطعام منها.
- في الأمعاء ترتفع درجة الحموضة بفضل عصارة البنكرياس القاعدية التي تحتوي على أنزيم الأميليز الذي يتابع في الأمعاء ما بدأه أميليز الغدة اللعابية فيحطم المزيد من الروابط الكلايكوسيدية.

- أنزيم الأميليز (المعوي) لا يملك القدرة على تحطيم الروابط الكلايكوسيدية عند نهايات السلاسل أو عند تفرعها ( أي الرابطة  $\alpha$ 1-6) لذا ينتج عن فعله خليط من المالتوز و سلاسل قصيرة من عديدات السكر المتفرعة ( المتشعبة ) و الأيسومالتوز ( سكر ثنائي مؤلف من اتحاد جزيئين من الكلوكوز برابطة كلايكوسيدية من نوع  $\alpha$ 1-6)
- تعمل خلايا الأمعاء على إكمال هضم الكربوهيدرات من خلال إفراز عدد من الأنزيمات الخاصة بهضم السكريات الثنائية: السكروز ، و اللاكتوز، و المالتوز، هذه الأنزيمات هي: السكريز، و اللاكتيز، و المالتيز.

# هضم الكربوهيدرات

## النواتج النهائية لهضم الكربوهيدرات

• يعمل أنزيم المالتيز أيضا على هضم السلاسل القصيرة من عديدات السكر التي نتجت عن الهضم الجزئي للنشا بواسطة الأميليز. و لهذا تكون السكريات الأحادية هي النواتج النهائية للهضم بهذه الأنزيمات.

- مالتوز + ماء ----- مالتيز
- كلوكوز + كلوكوز
- سكروز + ماء ----- سكريز
- كلوكوز + فركتوز
- لاكتوز + ماء ----- لاكتيز
- كلوكوز + كالاكتوز

# هضم الكربوهيدرات

- السيليلوز من السكريات العديدة التي لا تهضم في القناة الهضمية للإنسان و ذلك لعدم وجود أنزيمات خاصة بهضمها.
- الأميليز لا يستطيع أن يكسر الرابطة الكلايكوسيدية  $\beta$ 1-4 التي تربط بين جزيئات الكلوكوز المكونة للسيليلوز.

# امتصاص الكربوهيدرات

- امتصاص السكريات الأحادية يتم في الأمعاء .
- بعد الإمتصاص يقوم الدم بنقل السكريات الأحادية من الأمعاء إلى الكبد حيث يقوم الكبد بتحويل السكريات الأحادية مثل الفركتوز و الكالاكتوز إلى كلوكوز حتى تستفاد منه باقي الخلايا حيث أنه المصدر الأساسي لإنتاج الطاقة في معظم الخلايا.