

## درس : الهضم والامتصاص.

### مشاهدات:

- أجهزة الإنسان
- يتناول الإنسان أغذية متنوعة من أصل نباتي و من أصل حيواني.
- تمر الأغذية المتناولة عبر **الأنبوب الهضمي** حيث تتعرض لعدة تحولات و هو ما يعرف **بالهضم**.
- يحقن بعض المرضى ب**مواد القيت** مباشرة على مستوى الدم.

### تساؤلات:

- ما هي عناصر الجهاز الهضمي و الأنبوب الهضمي؟
- ماذا نقصد بالهضم و الامتصاص؟
- كيف يتم الهضم؟ و ما مراحلها؟ و أين يتم؟
- ما هي نواتج الهضم؟ و ما مصيرها؟
- كيف يتم الامتصاص؟

### I- الجهاز الهضمي و الأنبوب الهضمي.



### رسم تخطيطي للجهاز الهضمي عند الإنسان

- الأعضاء المكونة للجهاز الهضمي: فم + المريء + المعدة + الإثنى عشر + معي دقيق + معي غليظ + مرارة + كبد + بنكرياس + مخرج.
- الأعضاء المكونة للأنبوب الهضمي: فم + المريء + المعدة + معي دقيق + الإثنى عشر + معي غليظ + مخرج.

## II- كيف يتم الهضم؟

### 1- على مستوى الفم.

#### 1-1- التحولات الميكانيكية.

- تتعرض الأغذية داخل الفم إلى عملية القطع، التمزيق ثم الطحن. وذلك بواسطة الأسنان.
- يتم مزج الأغذية باللعاب و تحريكها بواسطة اللسان.
- في نهاية عملية المضغ تتحول الأغذية إلى **لقمة غذائية** قابلة للابتلاع.

#### 1-2- التحولات الكيميائية.

\* **ملاحظة:** عند مضغ قطعة خبز ليضع دقائق نحس **بمذاق حلو** مختلف عن المذاق الأول، مما يدل على أن بعض مكونات الخبز تعرضت للتحويل عند اختلاطها باللعاب.

مكونات قطعة الخبز قبل عملية المضغ	مكونات قطعة الخبز بعد عملية المضغ
ماء أملاح معدنية نشأ مالتوز كليكوز بروتيد ( غلوتين) مواد دهنية فيتامينات	ماء أملاح معدنية نشأ بروتيد ( غلوتين) مواد دهنية فيتامينات
	لعاب

#### - تعريفات:

- + **النشأ:** هي جزيئات سكرية ضخمة توجد بكثرة في مجموعة من الأغذية ذات المصدر النباتي كالخبز، الموز، البطاطس و غيرها.
- يتم الكشف عن وجود **النشأ** بالأغذية بواسطة **الماء اليودي**.
- + **اللعباب:** سائل لزج يفرز في مستوى الفم بكيفية مستمرة بواسطة **الغدد اللعابية**.
- يتكون اللعاب من الماء ( 98% ) و الأملاح المعدنية و **النشواز اللعابي** ( 0,1 % ) و **الموسين** ( مادة مخاطية).

أ- تساؤلات: من أين أتى المالتوز و الكليكوز ؟

ب- فرضية: ربما تحول النشأ إلى مالتوز و كليكوز بعد اختلاطه باللعباب.

ج- تجربة الكشف عن هضم النشأ: **مناولة**

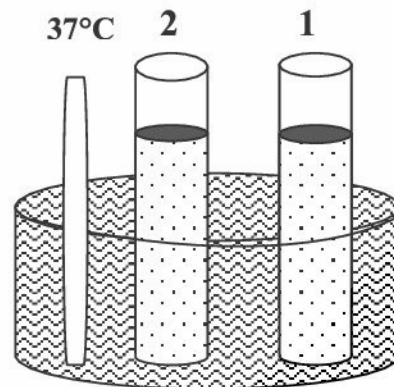
#### النتائج التجريبية

نتيجة اختبار محتوى الأنوبيين (2 +1) في الزمن T <sub>0</sub>			
بمحلول الفهلينغ		بالماء اليودي	
الأنبوب 2	الأنبوب 1	الأنبوب 2	الأنبوب 1
لم يحدث شيء	لم يحدث شيء	أزرق بنفسجي	أزرق بنفسجي

نتيجة محتوى اختبار الأنوبيين (2 +1) بعد مرور 20 دقيقة			
بمحلول الفهلينغ		بالماء اليودي	
الأنبوب 2	الأنبوب 1	الأنبوب 2	الأنبوب 1
راسب أحمر أجوري	لم يحدث شيء	لم يحدث شيء	أزرق بنفسجي

تجربة الكشف عن هضم النشأ

#### الظروف التجريبية



1: مطبوخ النشأ.

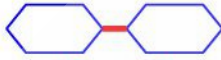
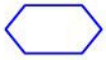
2: مطبوخ النشأ + لعاب طري.

راسب أحمر أجوري.

كليكوز + محلول الفهلينغ

- حسب وثائق الصفحة 13 توصلنا إلى مايلي:

نشأ + نشواز اللعاب +  $37^{\circ}\text{C}$  ← نشأ + مالتوز + نشواز اللعاب + كليكوز



**د- خلاصة:** يتفكك سكر النشا (سكر معقد) على مستوى الفم تحت تأثير **النشواز اللعابي (أنزيم)** إلى سكر بسيط حلو. تسمى عملية التفكيك هذه: **التبسيط الجزيئي**.

سكر أحادي يدعى: سكر **الكليكوز**.

سكر ثنائي يدعى: **مالتوز**.

- تعريف الأنزيم: الأنزيم مادة كيميائية عضوية تحفز تفاعلا كيميائيا و لا تدخل في تركيب النواتج .

**2- على مستوى المعدة و المعى الدقيق.**

تمر اللقمة إلى المعدة مرورا بالمرىء، يسمى تقدم اللقمة داخل المرىء.

**1-2- على مستوى المعدة.**

- تفرز المعدة **عصارة معدية**، تحتوي على ( **بروتياز 1** ).

- يفكك **بروتياز 1** البروتيدات إلى **عديد البيبتيد**.

بروتيد ← + بروتياز 1  $37^{\circ}\text{C}$  ← **عديد البيبتيد** + بروتياز 1

**2-2- على مستوى المعى الدقيق.**

- يفرز البنكرياس **عصارة بنكرياسية** تحتوي على **أنزيمين (نشواز بنكرياسي و بروتياز 2)**.

+ يفكك النشواز البنكرياسي النشا إلى مالتوز:

نشأ + نشواز بنكرياسي  $37^{\circ}\text{C}$  ← مالتوز + نشواز بنكرياسي.

+ يفكك المالتاز المالتوز إلى كليكوز:

مالتوز + المالتاز  $37^{\circ}\text{C}$  ← كليكوز + المالتاز.

- يفرز المعى الدقيق **أنزيم البروتياز 2**.

+ يفكك **البروتياز 2** **عديد البيبتيد** إلى **أحماض أمينية**:

عديد البيبتيد + البروتياز 2  $37^{\circ}\text{C}$  ← **أحماض أمينية** + البروتياز 2.

- تفرز **المرارة الصفراء**، تفتتت الصفراء قطيرات الدهون الكبيرة إلى جزيئات دهنية صغيرة.

**ملحوظة:** ليست الصفراء بعصارة هضمية لعدم توفرها على أنزيم.

- يفرز المعى الدقيق **عصارة معوية** تحتوي على **أنزيم الليباز**.

+ يفكك أنزيم **الليباز** الجزيئات الدهنية إلى **غليسيرول و أحماض دهنية**.

قطيرات دهنية كبيرة + الصفراء  $37^{\circ}\text{C}$  ← جزيئات دهنية صغيرة + الصفراء.

جزيئات دهنية صغيرة + الليباز  $37^{\circ}\text{C}$  ← غليسيرول + أحماض دهنية + الليباز.

**3- خلاصة:**

- يبدأ تفكيك النشا على مستوى الفم و ينتهي على مستوى المعى الدقيق ليعطي **الكليكوز**.

- يبدأ تفكيك البروتيدات على مستوى المعدة و ينتهي على مستوى المعى الدقيق ليعطي **أحماض أمينية**.

- يبدأ تفكيك الدهون و ينتهي على مستوى المعى الدقيق ليعطي **أحماض دهنية + غليسيرول**.

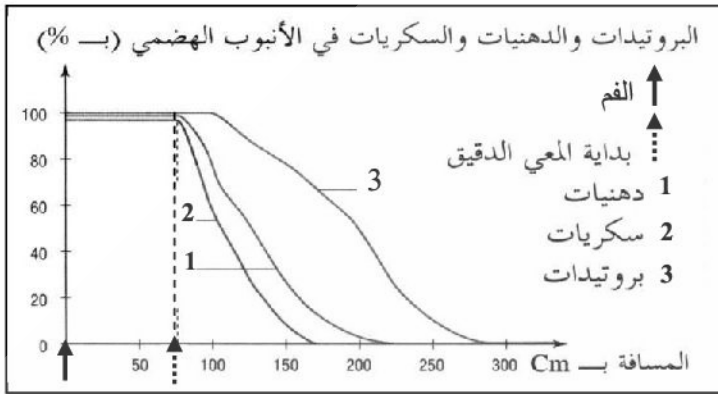
**ملحوظة:** لا تخضع الأغذية التالية: (الماء، الأملاح المعدنية و الفيتامينات) للهضم.

- تسمى العناصر التالية: الكليكوز، الأحماض الأمينية، غليسيرول، أحماض دهنية، الماء، الأملاح المعدنية و الفيتامينات: **مواد القيت**.

- الكليكوز + الأحماض الأمينية + الأحماض الدهنية + غليسيرول = **نواتج الهضم**

### III- ما مصير مواد القيت؟

#### 1- الكشف عن مصير مواد القيت في مستوى الأنبوب الهضمي.



\* تمرين مدمج : تبين الوثيقة جانبه تطور نسبة السكريات والدهنيات والبروتينات داخل الأنبوب الهضمي.

- 1- صف تطور نسبة كل من السكريات والدهنيات والبروتينات على امتداد الأنبوب الهضمي.
- 2- اقترح فرضية لتفسير هذا التطور.

#### \* أجوبة التمرين المدمج.

- 1- من الفم إلى بداية المعي الدقيق لم تتغير نسبة هذه المواد ( البروتينات، الدهنيات و السكريات ).  
- انطلاقا من بداية المعي الدقيق نلاحظ انخفاضا تدريجيا لنسبة هذه المواد حتى اختفائها من المعي الدقيق.
- 2- بعد تعرض المواد العضوية لعملية الهضم تصبح موادا قيتية . هذه الأخيرة تمر إلى الأوعية الدموية على مستوى المعي الدقيق .تسمى هذه الظاهرة الامتصاص المعوي \_ l'absorption Intestinale .

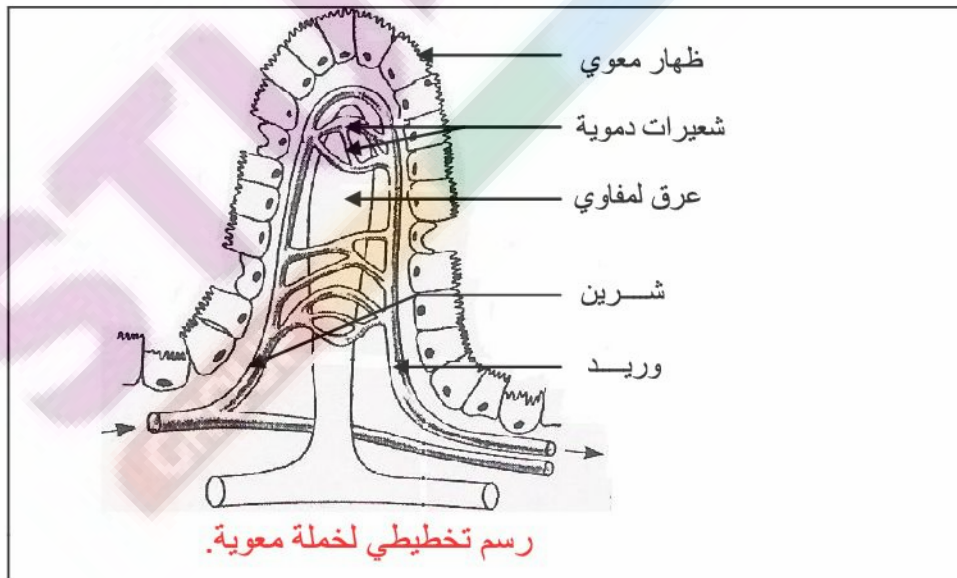
سؤال: ما هي البنيات المسؤولة عن الامتصاص المعوي؟

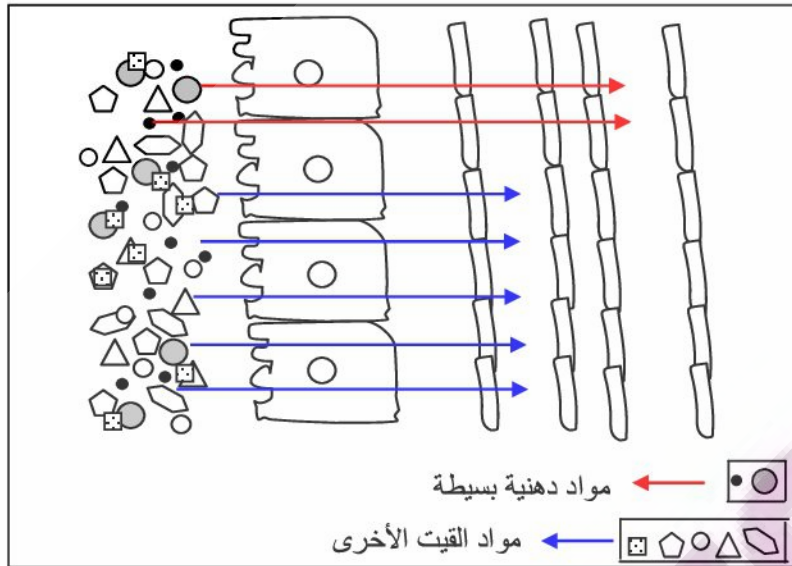
#### 2- البنيات المسؤولة عن الامتصاص المعوي.

- شبكة كثيفة من العروق الدموية، خملات معوية و الكل يشكل مساحة امتصاص كبيرة.

#### \* دور الخملة المعوية.

- تمر مواد القيت عبر خلايا الظهار المعوي للخملة المعوية حيث تمر الأحماض الدهنية و الغليسول إلى العرق اللمفاوي أما باقي مواد القيت فتتمر إلى الشعيرات الدموية.
- تمر العناصر الغير مهضومة إلى المعي الغليظ مشكلة غائطا يطرح عبر المخرج.





IV- خلاصة عامة.

