

2-8 القناة الهضمية

الأهداف :



8-12 يحدّد الأجزاء الرئيسية للقناة الهضميّة والأعضاء المرتبطة بها، بما في ذلك الفم، والغدد اللعابيّة، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والبنكرياس والكبد، والمرارة، والأمعاء الغليظة، وفتحة الشرج.

9-12 يصف وظائف أجزاء القناة الهضميّة المذكورة أعلاه المتعلقة بابتلاع الطعام، وهضمه، وامتصاصه وتمثيله، وإخراجه.

1-13 يذكر وظائف الأنزيمات الهاضمة كما يأتي:

➤ يفكّك أنزيم الأميليز النشا إلى سكريّات بسيطة.

➤ يفكّك أنزيم البروتياز البروتينات إلى أحماض أمينيّة.

➤ يفكّك أنزيم الليباز الدهون إلى أحماض دهنيّة وجليسروول.

2-13 يذكر مكان تكون واستخدام أنزيمات الأميليز والبروتياز والليباز في

القناة الهضمية.

□ تابع الأهداف :

- 3-13 يذكر وظائف حمض الهيدروكلوريك في العصارة الهضمية ويشرحها في حدود ما يأتي:
- يقتل رقمه الهيدروجينيّ pH المنخفض الكائنات الحيّة الدقيقة الضارة في الطعام مثل البكتيريا عن طريق مسخ (تحويل) الأنزيمات الميكروبيّة.
- رقمه الهيدروجيني المنخفض ملائم لتفعيل نشاط أنزيم البروتيز بالإنسان.
- 4-13 يذكر دور العصارة الصفراوية في معادلة الخليط الحمضيّ للطعام والعصارة الهضميّة عند دخولها الإثني عشر لتوفير درجة الحموضة المناسبة لتفعيل نشاط الأنزيم.
- 5-13 يذكر دور العصارة الصفراوية في استحلاب الدهون لتزيد من المساحة السطحية للهضم الكيميائيّ للدهون وتحويلها إلى أحماض دهنيّة وجليسرول باستخدام أنزيم الليباز.
- 6-13 يشرح أهميّة الخملات لزيادة مساحة السطح داخل الأمعاء الدقيقة.
- 7-13 يصف تركيب الخملة.
- 8-13 يصف دور الشعيرات الدمويّة والأوعية اللمفاويّة في الخملات.

القناة الهضمية Alimentary canal : عبارة عن أنبوب طويل يمتد من الفم إلى فتحة الشرج، وهي جزء من **الجهاز الهضمي Digestive system** الذي يشمل أيضا الكبد والبنكرياس وملحقاته الأخرى.

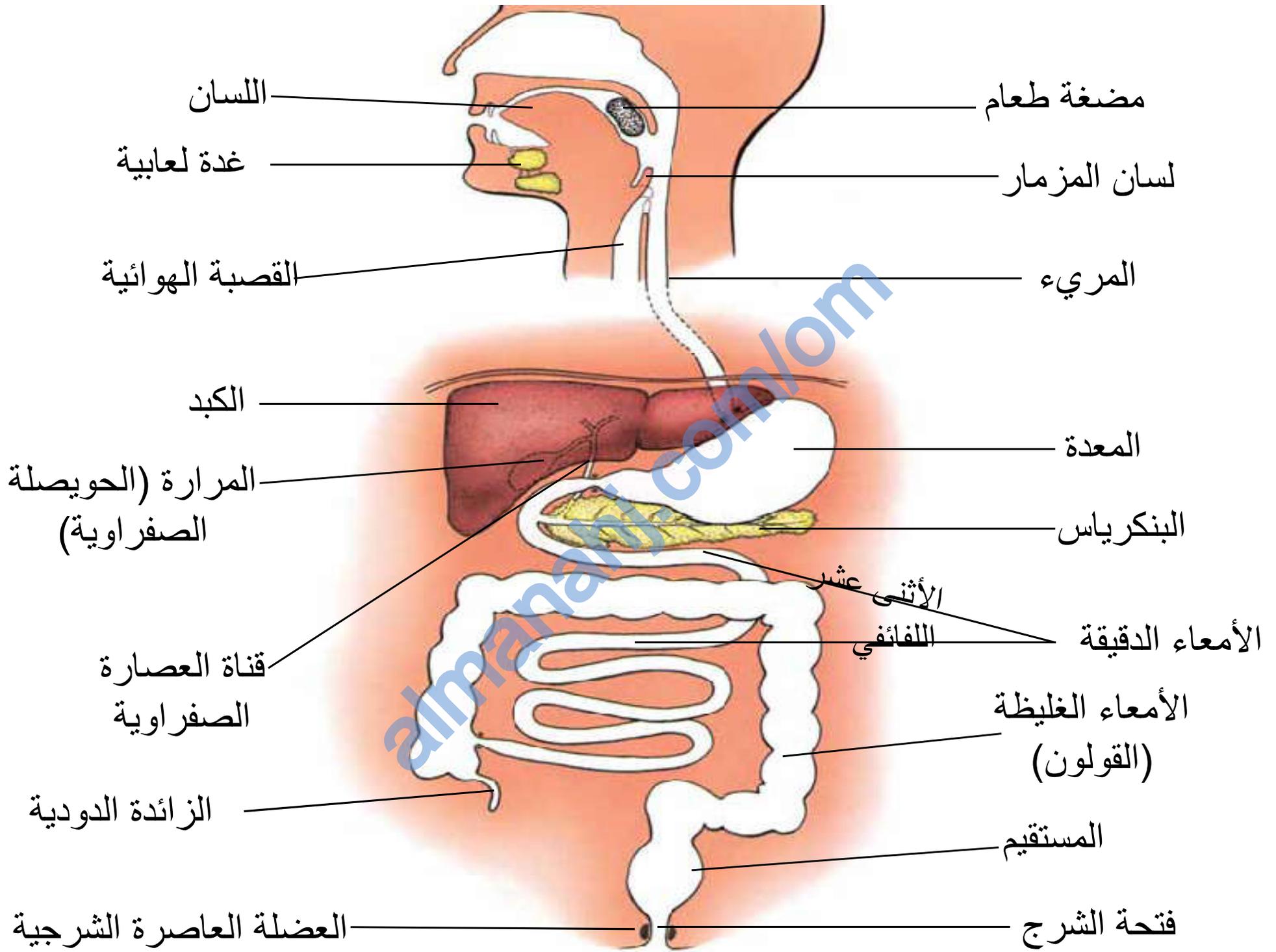
يؤدي كل قسم من القناة الهضمية دورا في عمليات :

■ الهضم.

■ الامتصاص.

■ التبرز.

يبين (الشكل 3-8) الأعضاء الرئيسية المكونة للجهاز الهضمي عند الإنسان.



الشكل 3-8 الجهاز الهضمي عند الإنسان

❖ الفم

❑ يشارك الفم والشففتان واللسان في ابتلاع الطعام.

➤ تعمل الأسنان على تقطيع الطعام أو طحنه إلى أجزاء صغيرة، مما يزيد من مساحة سطحه.

➤ يمزج اللسان الطعام مع اللعاب، ويحوّله إلى مضغّة **bolus**، يتم ابتلاعها.

❑ تفرز **الغدد اللعابية salivary glands** اللعاب، وهو مزيج من الماء والمخاط وأنزيم الأميليز **Amylase**.

➤ يساهم الماء في إذابة المواد داخل الطعام فيساعدنا بذلك على تذوقها.

➤ يساعد المخاط على تماسك الطعام الممضوغ الشكل مضغّة، مع إكسابه لزوجة، سهل مروره في المريء.



يبدأ أنزيم الأميليز بهضم النشا في الطعام، فيحوّله إلى سكر المالتوز.



عادة، لا يتوفر ما يكفي من الوقت ليكمل عمله، لأن الطعام لا يبقى في الفم فترة طويلة جدا.



مع ذلك، إذا مضغت طعاما نشويا (مثل قطعة خبز) لفترة طويلة، ستكون قادرا على تذوق المالتوز الحلو الناتج.



المريء



يتصل بالجزء الخلفي من الفم أنبوبان جهان إلى الأسفل، هما:



القصبية الهوائية **Trachea** من الأمام، التي تنقل الهواء إلى الرئتين.



خلفها المريء **oesophagus** الذي ينقل الطعام إلى المعدة.



عندما تبتلع الطعام، تغطي قطعة غضروفية تسمى **لسان المزمار**



Epiglottis مدخل القصبية الهوائية، فتمنع دخول الطعام إلى الرئتين.

تقع عند مدخل المعدة في نهاية المريء، حلقة عضلية تسمى العضلة

العاصرة، تسمح للطعام بدخول المعدة عندما تنبسط.

❖ المعدة

□ تتمتع المعدة بجدار عضلي قوي، ينبسط وينقبض لتقليب الطعام ومزجه مع الأنزيمات والمخاط.

➤ يحتوي جدار المعدة على :

➤ خلايا كأسية **Goblet cells** تفرز المخاط.

➤ خلايا تفرز أنزيمات البروتياز **Protease**.

➤ وخلايا تفرز حمض الهيدروكلوريك.

□ الأنزيم الرئيسي في المعدة هو نوع من أنواع أنزيمات البروتياز يسمى الببسين، يبدأ بهضم البروتينات من خلال تفكيكها إلى عديد الببتيد.

➤ تعمل أنزيمات البروتياز بشكل أفضل في الوسط الحمضي.

➤ يعمل الحمض أيضا على قتل الميكروبات الموجودة في الطعام من خلال إتلاف أنزيماتها ومسخها.

□ تستطيع المعدة تخزين الطعام لفترة طويلة.

➤ تفتح العضلة العاصرة عند قاعدتها بعد ساعة أو ساعتين من دخول الطعام إليها.

➤ هذا يسمح للطعام السائل واللزج الذي تم هضمه جزئياً والذي يسمى الكيموس **chyme**، والمخاط، بالانتقال إلى الإثني عشر.

❖ الأمعاء الدقيقة

□ **الأمعاء الدقيقة small intestine** تشكل جزءاً من القناة الهضمية، وتقع بين المعدة والأمعاء الغليظة، ويبلغ طولها حوالي خمسة أمتار.

➤ أطلق عليها هذا الاسم لأنها ضيقة للغاية.

□ يتم في الأمعاء الدقيقة إفراز العديد من الأنزيمات التي تصنع في البنكرياس **Pancreas**، وهي غدة كبيرة الحجم، تقع تحت المعدة.

□ يصل أنبوب يسمى **القناة البنكرياسية Pancreatic duct**، البنكرياس بالإثني عشر.

➤ يتدفق في هذه القناة سائل يفرزه البنكرياس يسمى العصارة البنكرياسية.

➤ يحتوي هذا السائل على العديد من الأنزيمات، بما فيها الأميليز والبروتيز والليباز.

■ يفكك الأميليز النشا إلى سكريات بسيطة.

■ يفكك البروتيز البروتينات إلى أحماض أمينية.

■ يفكك الليباز Lipase الدهون إلى أحماض دهنية وجليسروول.

□ لا تعمل هذه الأنزيمات في أوساط حمضية، بينما مزيج الطعام الذي يأتي من المعدة، يحتوي على حمض الهيدروكلوريك.

➤ بالمقابل، تحتوي العصارة البنكرياسية على بيكربونات الصوديوم التي تعادل الوسط الحامضي.

❖ العصاره الصفراوية

□ بالإضافة إلى العصاره البنكرياسية، فإن هناك سائلا آخر يتدفق إلى الأمعاء الدقيقة يسمى **العصاره الصفراوية Bile**، وهي : (سائل مائي قلوي أخضر مائل إلى الأصفر، يساهم في معادلة المزيج الحمضي القادم من المعدة).

■ تفرز العصاره الصفراوية من الكبد.

■ تختزن في المرارة (الحويصلة الصفراوية).

■ تنتقل إلى الأمعاء الدقيقة عبر قناة العصاره الصفراوية.

□ لا تحتوي العصاره الصفراوية على أية أنزيمات.

➤ مع ذلك فإنها تساهم في هضم الدهون، عن طريق :

■ تفتت قطرات الدهون الكبيرة إلى قطرات صغيرة جدا، مما يزيد من مساحة سطحها، فيسهل على أنزيم الليباز في العصاره البنكرياسية هضمها وتحويلها إلى أحماض دهنية وجليسرول.

□ تسمى عملية السابقة هضم الدهون **بالاستحلاب Emulsification**، الذي يحدث بفعل أملاح العصارة الصفراوية.

□ الاستحلاب نوع من أنواع الهضم الميكانيكي.

□ تحتوي العصارة الصفراوية أيضا على بيكربونات الصوديوم، التي تساعد على :

➤ معادلة الكيموس الحمضي الآتي من المعدة، وتوفر بالتالي رقما هيدروجينا مناسباً لنشاط أنزيمات العصارة البنكرياسية.

❖ الخملات

❑ إضافة إلى أنزيمات البنكرياس، تفرز الأمعاء الدقيقة أنزيماتها الخاصة من خلايا معينة تقع في جدرانها.

➤ يغطي الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة ملايين النتوءات الدقيقة التي تسمى **بالخملات Villi**، و

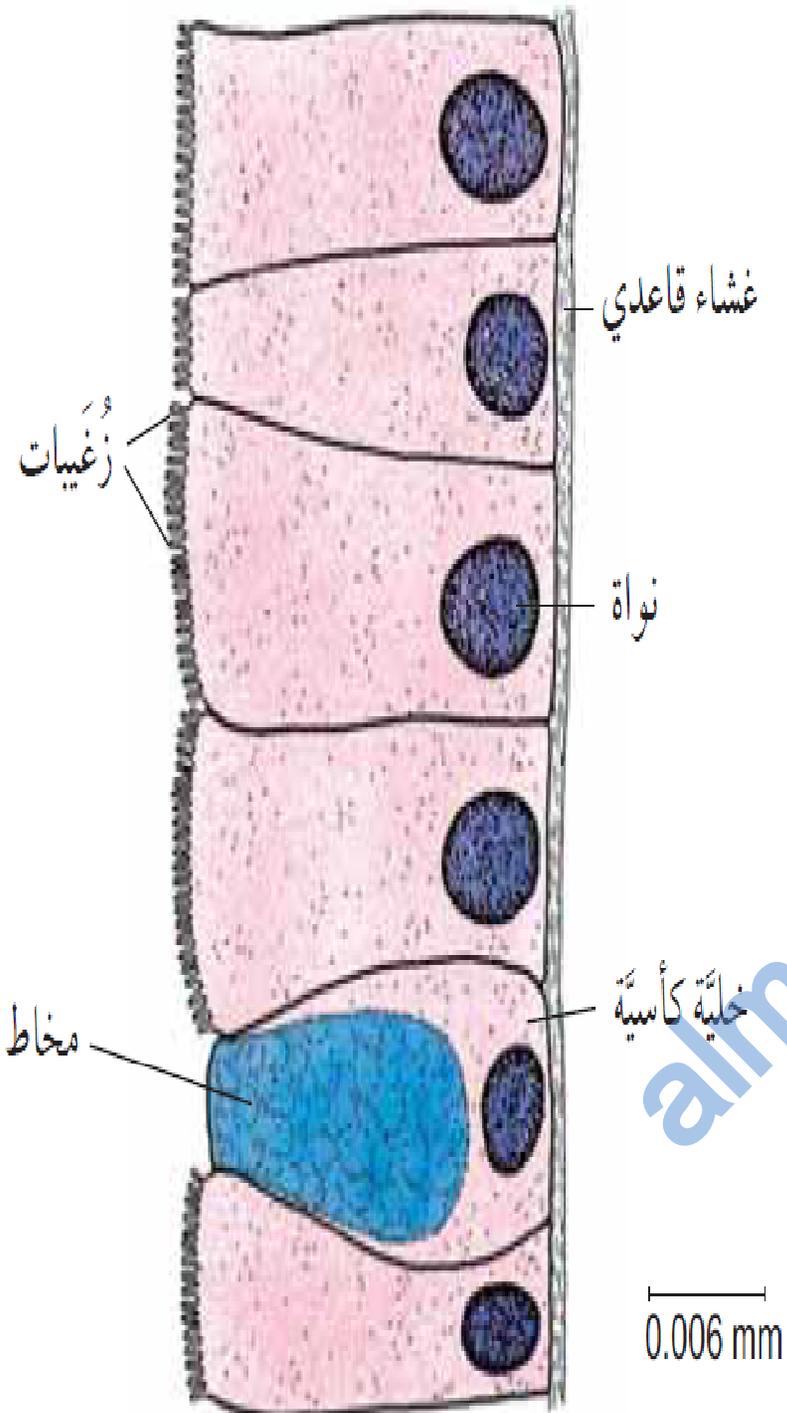
➤ يبلغ طول الخملة الواحدة (1mm) تقريبا (الشكل 4-8، 5-8، والصورة 1-8).

❑ تفرز الخلايا التي تغطي الخملات أنزيمات، لا تنتقل إلى داخل الأمعاء الدقيقة، بل تبقى قريبة من الخلايا التي أفرزتها، وتكمل هضم الطعام.

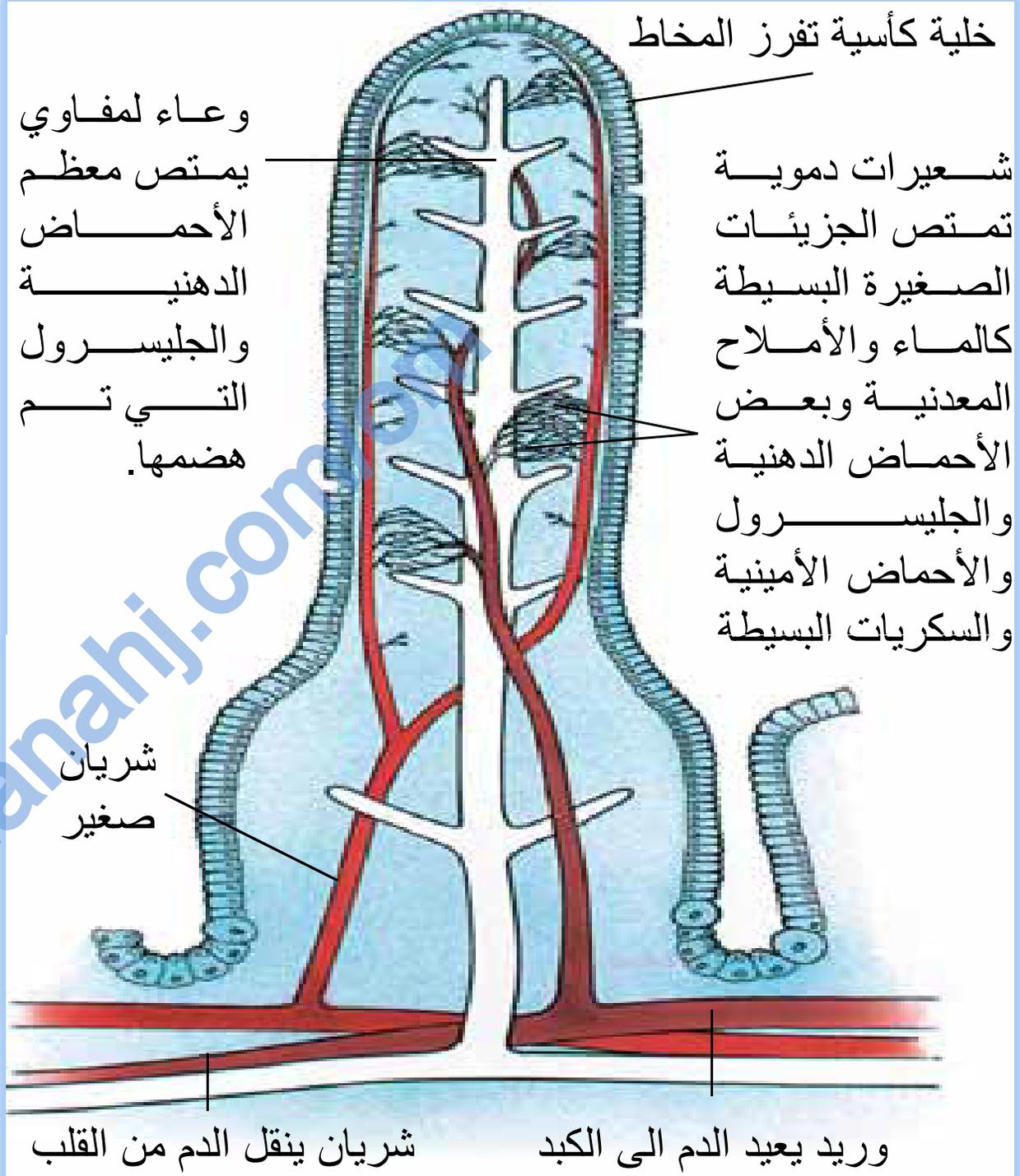
■ يفكك أنزيم المالتيز، المالتوز إلى جلوكوز.

■ تفكك أنزيمات البروتيز عديد الببتيد إلى أحماض أمينية.

■ يكمل الليباز تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرول.



الشكل 5-8 تركيب سطح الخملة



الشكل 4-8 قطاع طولي في خملة

الصورة 1-8 تظهر هذه
الصورة المجهرية الخملات
في الأمعاء الدقيقة. يبلغ
طول كل حزمة حوالي
(0.5-1.5 mm).

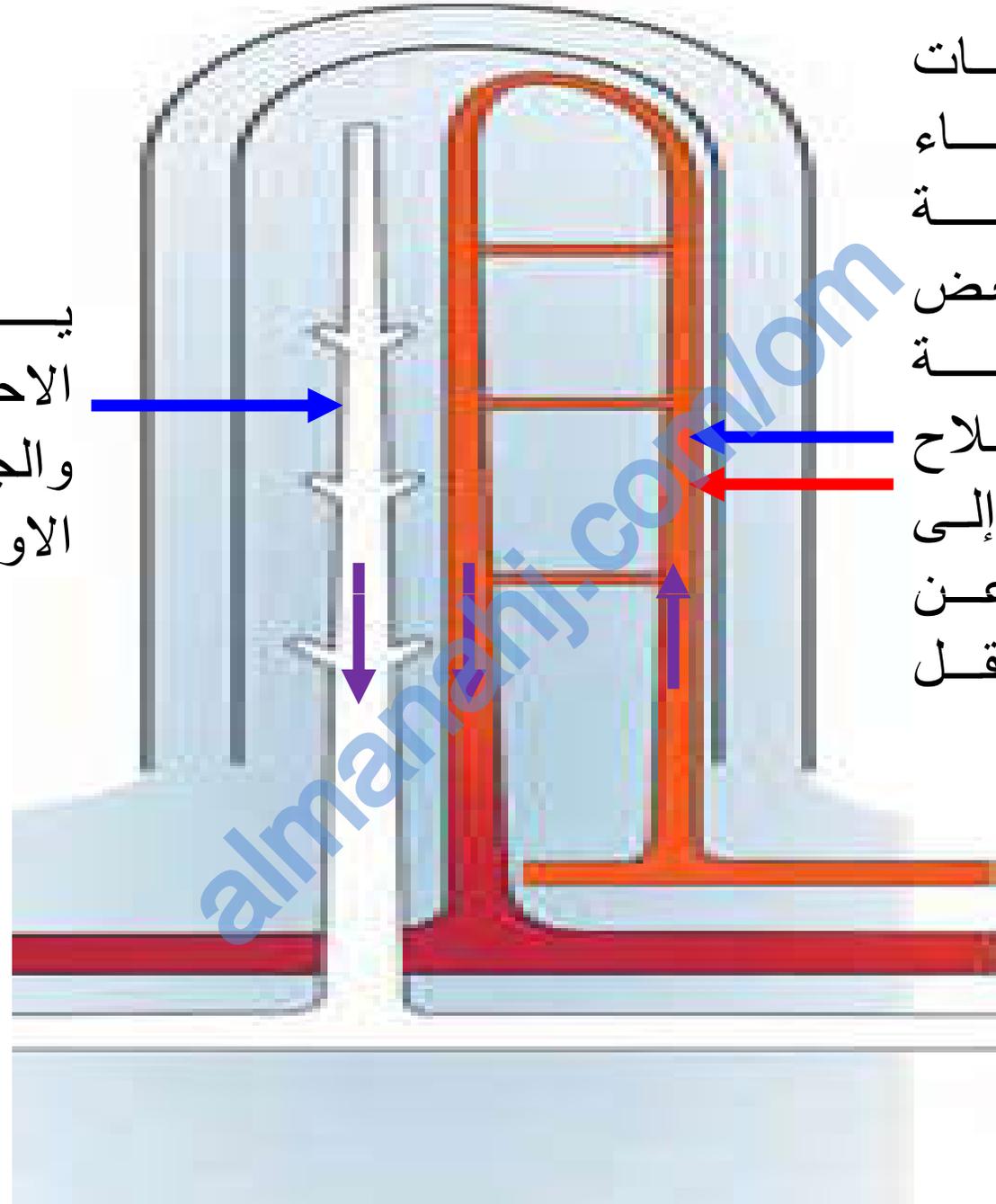


← تدفق كثيف

← انتشار باتجاه منحدر التركيز

← نقل نشط

يتم امتصاص الجزيئات الصغيرة، مثل الماء والأحماض الأمينية والسكريات البسيطة وبعض الأحماض الدهنية والجليسرول والأملاح المعدنية والفيتامينات، إلى الشعيرات الدموية، عن طريق الانتشار و النقل النشط



← دم من الشريان الأبهري (الأورطي)

دم الى الوريد البابي الكبدي

←

←

لمف الى الاوعية اللمفاوية ثم للقلب

الشكل 6-8 امتصاص المواد الغذائية التي تم هضمها الى داخل الخلايا

كيف تساعد على الامتصاص

طرق تكيف الأمعاء الدقيقة

توفر كثيرا من الوقت لإتمام عملية الهضم، ولامتصاص الطعام الذي تم هضمه خلال مروره ببطء

طويلة جدا، تبلغ نحو (5 m) في الإنسان البالغ

تكسب السطح الداخلي للأمعاء الدقيقة مساحة سطحية كبيرة جدا مما يزيد من سرعة امتصاص المواد الغذائية

بها خملات، وكل خملة مغطاة بخلايا ذات نتوءات صغيرة على سطحها، تسمى الزغيبات.

تنتقل السكريات البسيطة، والأحماض الأمينية، والماء، والأملاح المعدنية، والفيتامينات، وبعض الأحماض الدهنية، والجليسرول، إلى مجرى الدم، الذي ينقلها إلى الكبد، ثم إلى مختلف أنحاء الجسم

تحتوي الحملات على شعيرات دموية

يتم امتصاص معظم الأحماض الدهنية والجليسرول إلى الأوعية اللمفاوية

تحتوي الخملات على أوعية لمفاوية، وهي جزء من الجهاز اللمفاوي

يمكن للمواد الغذائية التي تم هضمها النفاذ بسهولة عبر الجدار للوصول إلى الشعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية

للخملات جدران رقيقة بسمك خلية واحدة

الشكل 2-8 تكيف الأمعاء الدقيقة مع امتصاص المواد الغذائية التي تم هضمها

يوضح الجدول (3-8) ملخصاً لعملية الهضم الكيميائي في القناة الهضمية عند الإنسان.

وظائف المواد الأخرى	مواد أخرى في العصارة	المواد الناتجة	مادة التفاعل	الأنزيمات في العصارة	مكان إنتاجها	العصارة المفرزة	أجزاء القناة الهضمية
	-	السكريات البسيطة	النشا	الأميليز	الغدة اللعابية في الفم	اللعاب	الفم
-	-	-	-	-	-	-	المرىء
وسط حمضي مناسب لنشاط أنزيم البروتياز قتل الميكروبات في الطعام	حمض الهيدروكلوريك	الأحماض الأمينية (عديد الببتيد)	البروتينات	البروتياز	خلايا في جدران المعدة	العصارة المعدية	المعدة

وظائف المواد الأخرى	مواد أخرى في العصارة	المواد الناتجة	مادة التفاعل	الأنزيمات في العصارة	مكان إنتاجها	العصارة المفرزة	أجزاء القناة الهضمية
—	—	السكريات البسيطة (الجلوكوز)	النشا	الأميليز	البنكرياس	العصارة البنكرياسية	الأمعاء الدقيقة (الأثني عشر)
—	—	الأحماض الأمينية	البروتينات	البروتياز			
—	—	الأحماض الدهنية والجليسرول	الدهون	الليباز			
تحول أملاح العصارة الصفراوية الدهون إلى مستحلب دهني وتعادل حموضة العصارة المعدية	—	—	—	—	الكبد، وتخزن في المرارة (الحوصلة الصفراوية)	العصارة الصفراوية	

وظائف المواد الأخرى	مواد أخرى في العصارة	المواد الناتجة	مادة التفاعل	الأنزيمات في العصارة	مكان إنتاجها	العصارة المفرزة	أجزاء القناة الهضمية
—	—	الجلوكوز	النشا	الأميليز		لا تفرز أي عصارة؛ تبقى الأنزيمات في الخلايا التي تغطي الحمالات أو عليها	الأمعاء الدقيقة (الفائفي)
—	—	الأحماض الأمينية	البروتينات	البروتيز	الخلايا الكأسية		
—	—	الأحماض الدهنية والجليسول	الدهون	الليباز	التي تغطي الحمالات		

تحتوي جميع العصارات الهضمية على الماء والمخاط. يسهل الماء عملية هضم الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة. كما أنه مذيب للمواد الغذائية والأنزيمات. يعمل المخاط كمادة لزجة تسهل مرور الطعام، وهو يشكل غطاء للسطح الداخلي للقناة الهضمية، وبالتالي يمنع الأنزيمات من هضم خلايا القناة الهضمية.

الجدول 3-8 ملخص لعملية الهضم الكيميائي في القناة الهضمية عند الإنسان.

❖ الأمعاء الغليظة

□ أطلق على **الأمعاء الغليظة Large intestine** هذا الاسم لأنها أوسع من الأمعاء الدقيقة.

□ لا يمكن أن يتم هضم جميع الأطعمة التي نتناولها، ولا يمكن أن تمتص الأمعاء الدقيقة الطعام الذي لم يتم هضمه.

➤ لذا ينتقل إلى ما بعد الزائدة الدودية، ليصل إلى الجزء الأول من الأمعاء الغليظة، الذي يسمى القولون.

□ لا تقوم الزائدة الدودية في الإنسان بأي وظيفة في عملية الهضم.

□ يتم امتصاص المزيد من الماء والأملاح في القولون. ولكنه أقل امتصاصا للماء، مقارنة بالأمعاء الدقيقة.

□ مع وصول الطعام إلى الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة، المسمى المستقيم، تكون معظم المواد القابلة للامتصاص قد انتقلت إلى مجرى الدم.

➤ ما يتبقى هو الطعام الذي لا يتم هضمه، والبكتيريا، وبعض الخلايا الميتة من داخل القناة الهضمية.

➤ يشكل هذا المزيج البراز، الذي يمر على فترات عبر فتحة الشرج، بعملية تسمى **التبرز Egestion**.

تصميم نموذج يحاكي عملية الامتصاص

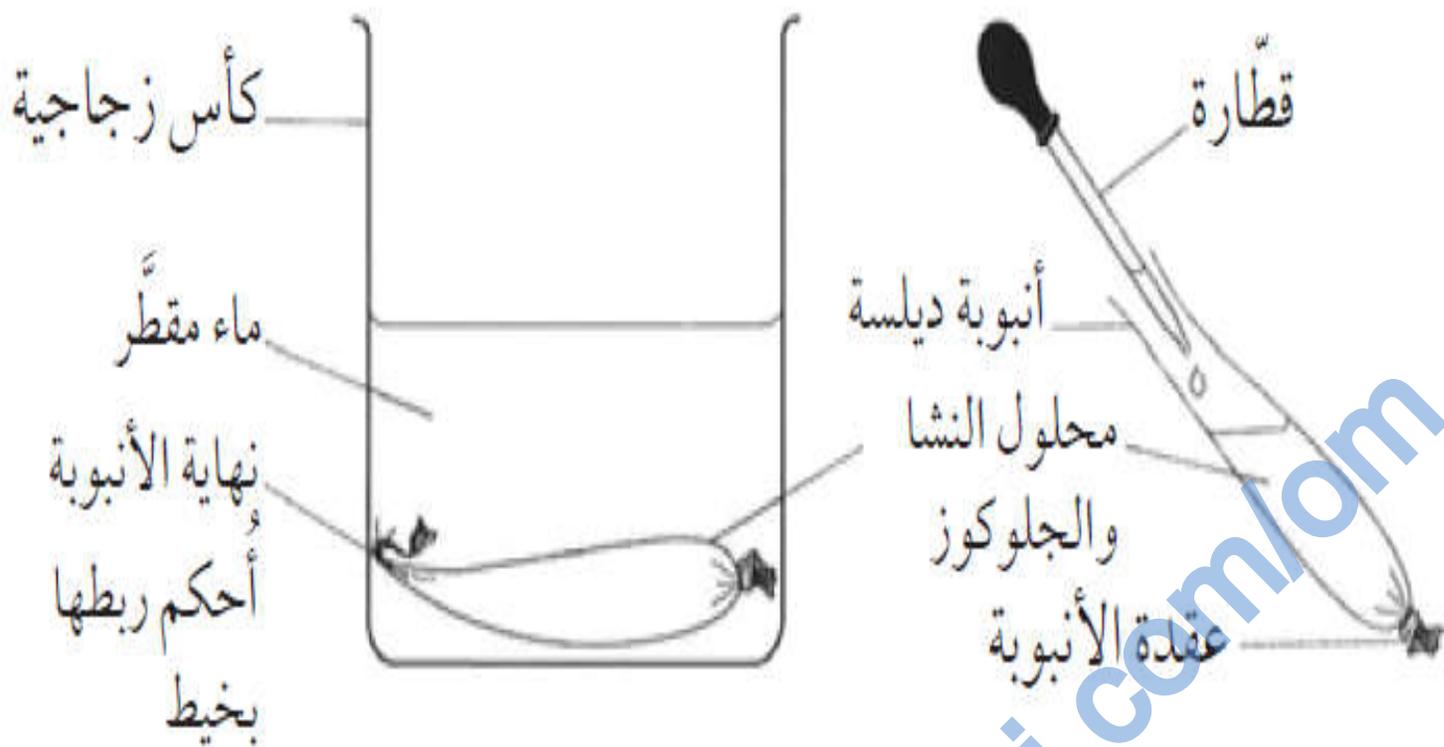
المهارات

- استخدام التقنيات العلمية والأجهزة والمعدات.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.

□ يفكك الطعام إلى جزيئات صغيرة في القناة الهضمية، ويتم بعد ذلك امتصاص تلك الجزيئات إلى مجرى الدم عبر جدران الأمعاء الدقيقة.

■ سوف تستخدم في هذا النشاط أنابيب الديلوسة التمثيل جدران القناة الهضمية.

1. بلل قطعة من أنبوبة الديلوسة، وافركها بين أصابعك لتتمكن من فتحها. اربط بحرص عقدة بإحدى نهايتها.
2. استخدم قطارة لملء الأنبوبة بمحلول النشا وسكر الجلوكوز.
3. أحكم ربط نهاية الأنبوبة بخيط.
4. اشطف الأنبوبة بالماء برفق لإزالة أية ترسبات من النشا أو الجلوكوز على سطحها.
5. ضع الأنبوبة في كأس زجاجية، وأضف كمية كافية من الماء المقطر لتغطيتها. ودع الجهاز جانبا لمدة 20 دقيقة تقريبا.



6. خذ عينة من السائل خارج الأنبوبة، واكشف عن النشا. انسخ الجدول التالي، واكتب نتيجتك واستنتاجك.

7. خذ عينة ثانية من خارج الأنبوبة، واكشف عن السكر المختزل (الجلوكوز)، سجل نتيجتك واستنتاجك كما سبق.

8. أعد الخطوتين 6 و 7 لاختبار السائل في داخل الأنبوبة.

اختبار السكر المختزل		اختبار النشا		
الاستنتاج	النتيجة	الاستنتاج	النتيجة	
				السائل في الكأس
				السائل في الأنبوبة

أسئلة

- 1) أي جزء من الجهاز الذي استخدمته في هذا النشاط يمثل كلا من الآتي:
 - أ. جدار القناة الهضمية.
 - ب. محتويات القناة الهضمية.
 - ج. الدم.

- 2) أ. هل كان النشا قادرا على الانتقال عبر أنبوبة الديلوسة؟
ب. هل كان الجلوكوز قادرا على الانتقال عبر أنبوبة الديلوسة؟
ج. اقترح سببا لتلك النتائج.

- 3) ما اسم العملية التي انتقلت من خلالها المواد عبر أنبوبة الديلوسة.
- 4) اشرح كيف توضح نتائجك ضرورة هضم النشا في جهازك الهضمي ليتمكن من الانتقال منه إلى الدم.

حل أسئلة نشاط 8-1

(1) أ. أنبوبة الديلسة.

ب. محلول النشا والجلوكوز.

ج. الماء في الكأس.

(2) أ. لا.

ب. نعم.

ج. جزيئات النشا كبيرة جدًا، ولا تستطيع النفاذ عبر ثقب أنبوبة الديلسة، لكن جزيئات الجلوكوز صغيرة جدًا، ويمكنها النفاذ.

(3) الانتشار.

(4) جزيئات النشا كبيرة جدًا ولا تستطيع النفاذ عبر جدران الأمعاء الدقيقة، ويجب تفكيكها إلى جلوكوز ليتمكن الانتقال إلى الدم.

❖ التمثيل الغذائي

□ يتم نقل المواد الغذائية التي تم امتصاصها عبر الخملات إلى الكبد، حيث تتم عملية معالجتها.

➤ يتم تفكيك بعضا منها، والبعض الآخر يحول إلى مواد أخرى، ومنها ما يتم تخزينه، ومنها ما لا يحدث له تغيير أبدا.

□ تنقل المواد الغذائية الذائبة في بلازما الدم إلى أجزاء أخرى من الجسم، حيث تعمل الخلايا على استهلاكها واستخدامها في عملية تسمى **التمثيل الغذائي Assimilation**.

□ تؤدي الكبد دورا مهما في أيض الجلوكوز.

➤ إذا ارتفع مستوى الجلوكوز في الدم، تحول الكبد بعضا منه إلى كربوهيدرات معقدة وهو الجلايكوجين، وتقوم بتخزينه (الفصل الدراسي الأول، الوحدة السادسة).

التبرز Egestion : طرح الطعام الذي لم يتم هضمه أو امتصاصه من الجسم، كبراز، عبر فتحة الشرج.

التمثيل الغذائي Assimilation : انتقال جزيئات الطعام التي تم هضمها من الجسم إلى خلاياه، ليتم استخدامها ولتصبح جزءا من الخلية.

أسئلة

- 5) اذكر اسم جزأين من القناة الهضمية يفرزان أنزيم الأميليز، ثم وضح وظيفة الأميليز.
- 6) لماذا تفرز جدران المعدة حمض الهيدروكلوريك؟
- 7) اذكر عصارتين هضميتين تفرزان إلى الأمعاء الدقيقة.
- 8) كيف تساهم أملاح العصارة الصفراوية في الهضم؟

حل الأسئلة

- (5) الفم (في اللعاب)، والأمعاء الدقيقة (في العصارة البنكرياسية). ويقوم أنزيم الأميليز بتفكيك النشا إلى مالتوز.
- (6) يوفّر حمض الهيدروكلوريك الرقم الهيدروجيني المثالي لعمل أنزيم الببسين، ويقتل البكتيريا الموجودة في الطعام.
- (7) العصارة البنكرياسية، والعصارة الصفراوية.
- (8) تستحلب أملاح العصارة الصفراوية الدهون، مما يُسهّل على أنزيم الليباز التفاعل معها، وهضمها.

ما يجب أن تعرفه:

■ أسباب الحاجة إلى هضم الطعام قبل امتصاصه .

■ وظائف أنزيمات الأميليز والبروتيز والليباز.

■ تركيب ووظائف القناة الهضمية والأعضاء الأخرى في الجهاز

الهضمي.

□ المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

■ الكلية تُخْرِجُ السوائل من الطعام الذي نأكله!!!!!!

■ الطعام يمر عبر البنكرياس والكبد!!!!!!

■ الأنزيمات موجودة في «العُصارة المعوية» داخل الأمعاء الدقيقة!!!!!!

■ يتم امتصاص الماء في القولون فقط!!!!!!

almanahi.com

تمرين 1-8 وظائف الجهاز الهضمي

سيساعدك هذا التمرين على تذكر وظائف أجزاء الجهاز الهضمي المختلفة.

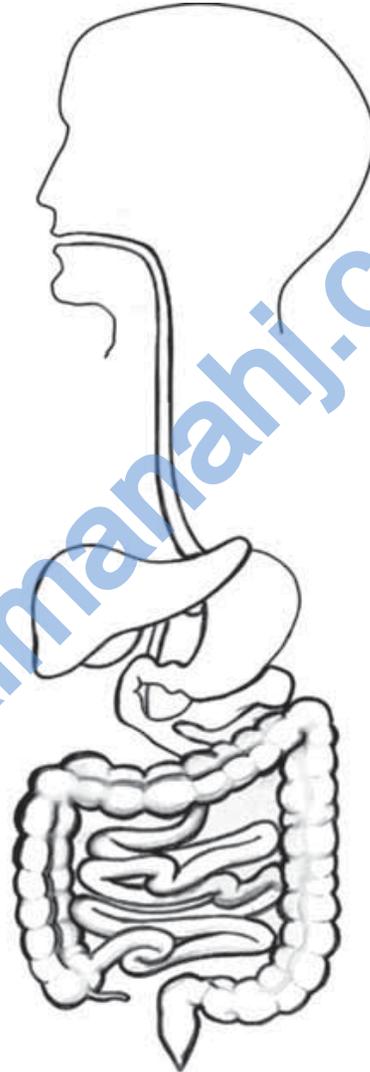
■ يبين الرسم التخطيطي عددا من العبارات تصف ما يحدث للطعام أثناء مروره في القناة الهضمية للإنسان. ارسم خطا يصل كل إطار بالجزء المناسب من رسم الجهاز الهضمي.

اللعاب تفرزه الغدد
اللعابية في هذا المكان

العصارة المعدية التي
تحتوي على أنزيم
البروتياز وحمض
الهيدروكلوريك تنتج هنا

العصارة البنكرياسية
تتدفق هنا

أنزيم الأميليز الذي يفكك
النشا إلى سكريات بسيطة



المضغ يزيد من مساحة سطح الطعام

أنزيم الأميليز يفكك النشا إلى
سكريات بسيطة

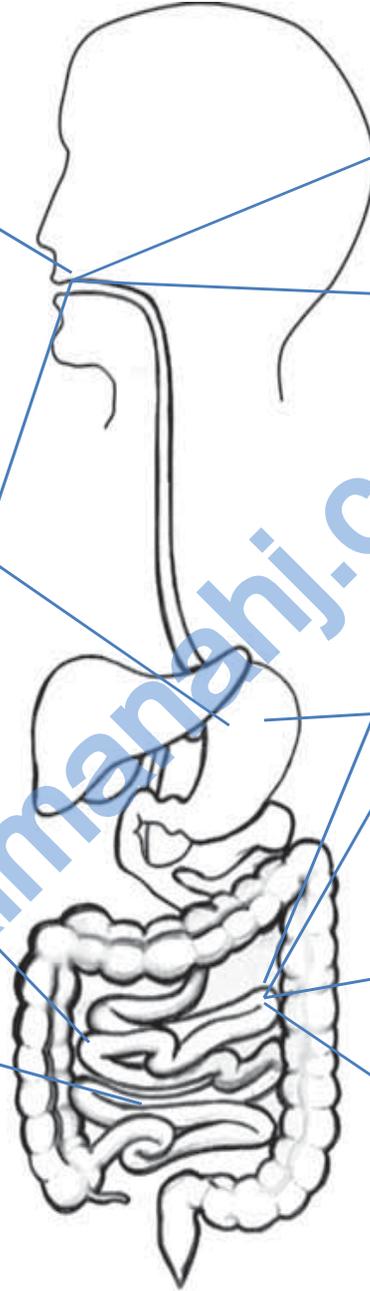
العصارة الصفراوية تستحلب الدهون

أنزيم البروتياز يفكك البروتينات إلى
أحماض أمينية

بيكربونات الصوديوم عادل الحمض
الذي تفرزه المعدة

أنزيم الليباز يفكك الدهون إلى
أحماض دهنية وجليسول

حل تمرين 1-8



اللعاب تفرزه الغدد اللعابية في هذا المكان

العصارة المعدية التي تحتوي على أنزيم البروتياز وحمض الهيدروكلوريك تنتج هنا

العصارة البنكرياسية تتدفق هنا

أنزيم الأميليز الذي يفكك النشا إلى سكريات بسيطة

المضغ يزيد من مساحة سطح الطعام

أنزيم الأميليز يفكك النشا إلى سكريات بسيطة

العصارة الصفراوية تستحلب الدهون

أنزيم البروتياز يفكك البروتينات إلى أحماض أمينية

بيكربونات الصوديوم عادل الحمض الذي تفرزه المعدة

أنزيم الليبيز يفكك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرول

تمرين 2-8 تكيف الخلايا

سيساعدك هذا التمرين على الربط بين تركيب الخلايا ووظائفها في عملية الهضم.

أ- أين تقع الخلايا في القناة الهضمية؟

ب- بين الجدول التركيب الذي تتميز به الخلايا في الأمعاء الدقيقة. أكمله لتبين كيف يساهم كل تركيب بامتصاص المواد الغذائية الناتجة عن الهضم إلى مجرى الدم.

تركيب الخلايا	كيف تساهم في امتصاص المواد الغذائية
تغطي كل خلية بخلايا ذات نتوءات صغيرة على سطحها، تسمى الزغيبات.	
تحتوي الخلايا على شعيرات دموية.	
تحتوي الخلايا على أوعية لمفاوية، وهي جزء من الجهاز اللمفاوي.	
للخلايا جدران رقيقة بسمك خلية واحدة	

الجدول 1-8 تكيف الخلايا في الأمعاء الدقيقة للقيام بامتصاص المواد الغذائية التي تم هضمها

ج- تفرز الخلايا مجموعة من الأنزيمات. اذكر نوعين من تلك الأنزيمات، وكلا من مواد التفاعل والمواد الناتجة لكل نوع. (.....)

حل تمرين 2-8

أ- الأمعاء الدقيقة.

ب-

تركيب الخلايا	كيف تساهم في امتصاص المواد الغذائية
تغطي كل خلية بخلايا ذات نتوءات صغيرة على سطحها، تسمى الزغيبات.	تُكسب السطح الداخلي للأمعاء الدقيقة مساحة كبيرة جدًا. كلما زادت مساحة السطح أمكن امتصاص المواد الغذائية بشكل أسرع
تحتوي الخلايا على شعيرات دموية.	تنتقل السكريات البسيطة، والأحماض الأمينية، والماء، والأملاح المعدنية، والفيتامينات، وبعض الأحماض الدهنية، والجليسرول، إلى مجرى الدم، الذي ينقلها إلى الكبد، ثم إلى مختلف أنحاء الجسم
تحتوي الخلايا على أوعية لمفاوية، وهي جزء من الجهاز اللمفاوي.	يتم امتصاص معظم الأحماض الدهنية والجليسرول إلى الأوعية اللمفاوية
للخلايا جدران رقيقة بسمك خلية واحدة	يمكن للمواد الغذائية التي تم هضمها النفاذ بسهولة عبر الجدار الرقيق، للوصول إلى الشعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية

ج- المالتيز- المالتوز - الجلوكوز.

البروتيز - البروتينات - الأحماض الأمينية.

الليباز - الدهون - الأحماض الدهنية والجليسرول.

almanahj.com

ورقة العمل 2-8 تركيب الجهاز الهضمي

ضع البيانات الآتية على الرسم التوضيحي للجهاز الهضمي في الإنسان.

فتحة الشرج

المعدة

المستقيم

الغدة اللعابية

الكبد

المرئ

الأمعاء الدقيقة

الفم

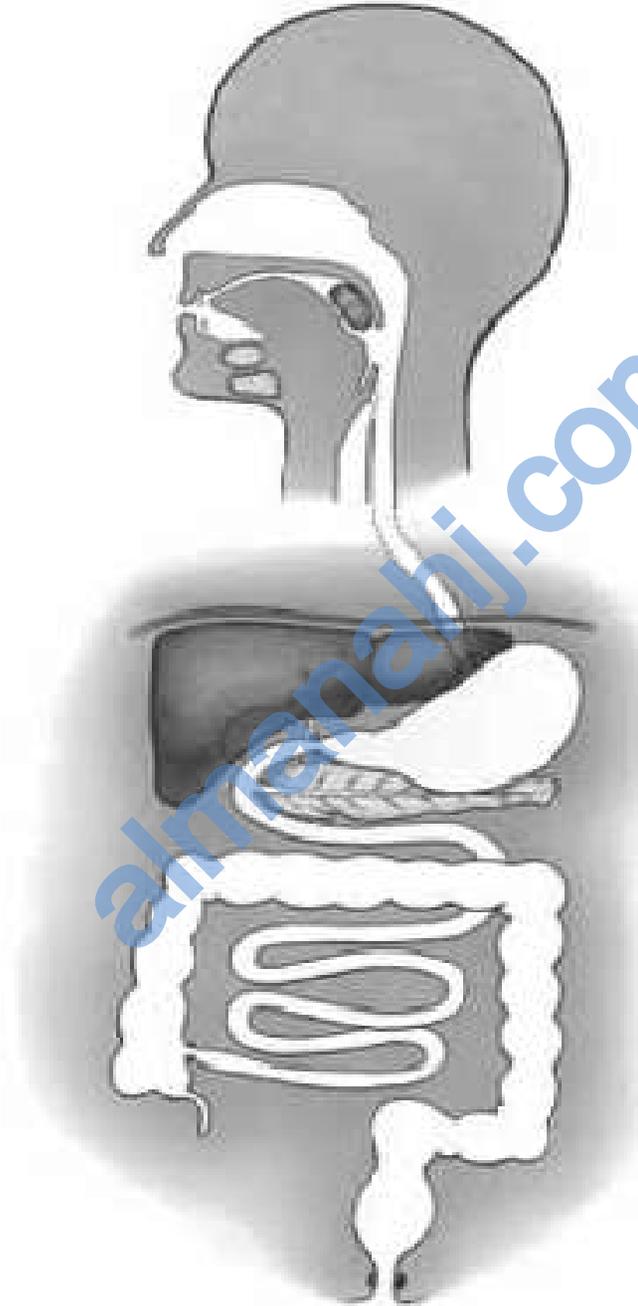
البنكرياس

الزائدة الدودية

الأمعاء الغليظة (القولون)

المرارة (الحويصلة الصفراوية)

قناة العصارة الصفراوية



حل ورقة عمل 2-8

