

مختبرات فسلجة حيوان الجهاز الهضمي

المرحلة الرابعة / قسم علوم الحياة
ا.م.د. هبة ثاقب يسر

مكونات الجهاز الهضمي:

• القناة الهضمية هي أنبوبة طويلة تبدأ بالفم وتنتهي بفتحة الشرج.

تتكون القناة الهضمية من الأجزاء الرئيسية الآتية:

• الفم - البلعوم - المريء - المعدة - الأثني عشر - الأمعاء الدقيقة - الأمعاء الغليظة - الشرج.

• الأعضاء الأخرى التي تدعم نشاطها:

البنكرياس - الغدد اللعابية - الحويصلة المرارية - الكبد.

الغدد اللعابية

البنكرياس
تحت الفك
تحت اللسان

الجوف الفموي

البلعوم

اللسان

المريء

البنكرياس

الكبد

المرارة

المعدة

القناة البنكرياسية

الأثني عشر

القناة الصفراوية

المشتركة

القولون

المستعرض

الصاعد

النازل

الأمعاء الدقيقة

الأعور

الزائدة

المستقيم

الشرج

الهضم والامتصاص والايض

Digestion, absorption and metabolism

- ▶ **عملية الهضم هي** “ مجموعة من العمليات التي تحدث داخل جسم الإنسان ويتم من خلالها تحويل مجموعة العناصر الغذائية المعقدة إلى عناصر بسيطة يستطيع الجسم امتصاصها من **خلال الأغشية المبطنة لجدار الأمعاء** ونقلها من خلال الدم إلى جميع خلايا الجسم وذلك من خلال عمليات الأيض الغذائي.
- ▶ **عملية الامتصاص** تعني مرور العناصر الغذائية المهضومة (الأحماض الامينية - الأحماض الدهنية - السكريات البسيطة - الفيتامينات - المعادن) إلى الدورة الدموية ومنها إلى جميع خلايا الجسم المختلفة.

► يمكن تقسيم عمليات الهضم إلى:

الهضم الميكانيكي Mechanical digestion

تتضمن عملية الخلط الميكانيكي وحركات الدفع التي يقوم بتنظيمها عدة أجهزة عضلية عصبية هذه العمليات تعمل سويا لتحريك كتلة الطعام عبر القناة الهضمية بأفضل معدل من الهضم والامتصاص .

الهضم الكيميائي Chemical digestion

عن طريق الإنزيمات التي تعمل سويا للقيام بعملية الهضم الكيميائي.

الإنزيمات: هي بروتينات محددة بالكمية والنوعية ومتخصصة لتحليل العناصر الغذائية □ الكبرى إلى الصور التي يمكن للجسم امتصاصها واستخدامها.

****المخاط.****
****حمض الهيدروكلوريك والايونات المعادلة.****
****العصارة الصفراوية.****
****الماء والالكتروليجات.****

تقوم خلايا الإفراز في الأمعاء إلى جانب الأعضاء المساعدة وهي البنكرياس والكبد □ في إنتاج تلك المواد للقيام بالوظائف المتخصصة في الهضم الكيميائي. ويقوم بتحفيز تلك الخلايا والأعضاء المساعدة كل ما يلي:

1- وجود الطعام.

2- الإشارات العصبية.

3- هرمونات متخصصة للعناصر الغذائية المحددة.

الهضم الكيميائي في الفم:

- ▶ في الفم يحدث تحلل جزئي للمواد النشوية بواسطة إنزيم الاميليز اللعابي الذي تفرزه الغدد اللعابية.

تقوم الغدد اللعابية بإفراز المخاط ← يرطب الطعام- يربط جزيئاته - يسهل البلع ككتلة.

الهضم الكيميائي في المعدة :

- ▶ يتم إفراز ثلاث أنواع من المواد التي تساعد على عملية الهضم
- ▶ **1- حمض الهيدروكلوريك :** تقوم الخلايا المبطنة للمعدة بإفرازه لخلق درجة الحموضة المناسبة لعمل الإنزيمات المعدية

▶ **2- المخاط:** الإفرازات المخاطية تحمي بطانة المعدة من تأثير التآكل بسبب حمض الهيدروكلوريك كما تساعد على خلط كتلة الطعام وتحريكها للأسفل.

- ▶ **3- الإنزيمات: الببسينوجين** ويتم تنشيطه بواسطة حمض الهيدروكلوريك إلى الببسين وهو الإنزيم المحلل للبروتين.

وظائف حمض الهيدروكلوريك

- ▶ يطهر المعدة من الميكروبات الضارة .
 - ▶ يساعد على هضم البروتينات.
- ▶ تحويل بعض الإنزيمات من الصورة الغير فعالة الي الصورة الفعالة مثل انزيم الببسينوجين .
 - ▶ تحليل بعض السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية.
 - ▶ يساعد علي إذابة الحديد والكالسيوم.
- ▶ تنظيم فتح وإغلاق فتحتي الفؤاد والبواب الموجودتين في مقدمة ومؤخرة المعدة .

الهضم الكيمياءى فى الأمعاء الدقيقة

إنزيمات الأمعاء الدقيقة:

- ▶ إنزيمات تحلل السكريات الثنائية وهى المالتيز واللاكتيز والسكريز

▶ إنزيمات البنكرياس :

- ❖ الاميليز البنكرياسي (الالفا اميليز) الذي يهضم النشويات إلى السكريات الثنائية.
- ❖ التربيسن - الكيمو تربيسن - : هضم البروتين وتحويلها إلى أحماض امينية سهل امتصاصها من خلال جدار الأمعاء.
- ❖ الليباز البنكرياسي: تحليل الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.

● المخاط:

- ❖ الغدد الواقعة عند مدخل الأثني عشر تفرز كميات كبيرة من المخاط الذي يقوم بحماية الغشاء المخاطي للأمعاء من الاحتكاك والهضم بالعصارة المعدية المرتفعة الحموضة في الكيموس الداخل للأثني عشر.
- ❖ خلايا علي امتداد سطح الأمعاء: تفرز المخاط عند ملامسة كتلة الطعام المتحركة فتعمل على ترطيب وحماية الأنسجة المخاطية من التقرح.

العصارة الصفراوية :

- ▶ تعمل على تحويل الدهون إلى مستحلب وتسهل من هضمها.
- ▶ عند وصول الدهون إلي الأثني عشر تقوم الغدد الموجودة في الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء بإفراز هرمون الكولستوكاينين وهو يقوم بالتالي :
 - ▶ تحفيز الحويصلة المرارية لإخراج العصارة الصفراوية.
 - ▶ كما يقوم هذا الهرمون بتنشيط عمل البنكرياس و تحفيز خروج الإنزيمات
 - ▶ لتكسير الدهون والبروتينات والكربوهيدرات

الامتصاص:

النواتج النهائية لعملية الهضم:

- ▶ بعد اكتمال الهضم للعناصر الغذائية الكبرى تصبح مركبات بسيطة جاهزة للامتصاص و أحيانا العناصر الغذائية الغير مهضومة كليا تبقى في الأمعاء الدقيقة (مثل عدم تحمل سكر اللاكتوز).

- ▶ الفيتامينات والأملاح المعدنية يتم تحريرها من مصادرها في الطعام.

القولون (الأمعاء الغليظة) :

الامتصاص النهائي وإخراج الفضلات:

- ▶ المهمة الرئيسية للقولون هي امتصاص الماء 5- 8 لتر يوميا ومواد أخرى تشمل الالكتروليتات، الأملاح المعدنية الفيتامينات وحجز الفضلات لطرحها خارج الجسم.
- ▶ الفضلات الغير مهضومة المتبقية في الكيموس يتم نقلها إلي الأمعاء الغليظة

امتصاص الماء:

▶ تمر الكتلة المائية ببطء خلال القولون يدعمها تقلصات العضلات والمخاط المفرز من الغدد المخاطية علي طول الممر. معظم الماء في الكيموس (350-400مل) يتم امتصاصه في النصف الأول من القولون. يبقي ما يقرب من 100-150 مل لتكوين البراز.

- ▶ يعتبر امتصاص الماء في القولون مهما في تنظيم توازن الماء وإخراج البراز.
- ▶ عند بداية دخول الكيموس للقولون يكون شبة سائل ولكن امتصاص الماء خلال المرور تغيره إلي الصورة النصف صلبة لتشكيل البراز.

امتصاص الاملاح المعدنية:

- يتم امتصاص الصوديوم والالكتروليتات الأخرى من القولون.
- امتصاص الأملاح المعدنية يؤثر في عملية ضبط محتوى الجسم للعديد من المعادن ، وكثير من المتناول الغذائي منها لا يتم امتصاصه ويخرج مع البراز.

امتصاص الفيتامينات:

- تؤثر حالة القناة الهضمية علي امتصاص الفيتامينات مثلا عند **انخفاض الحمض المعدي** عن المستوي الطبيعي لا يخرج الفيتامين ب 12 من مصدرة البروتيني الحيواني ويفقد في البراز.

الالياف الغذائية: لا يمكن للانسان هضمها لافتقادة للانزيمات الهاضمة لها ومع ذلك فلها

العديد من الفوائد