

الدكتور عبد الحميد الملقى

فيزيولوجيا جهاز الهضم



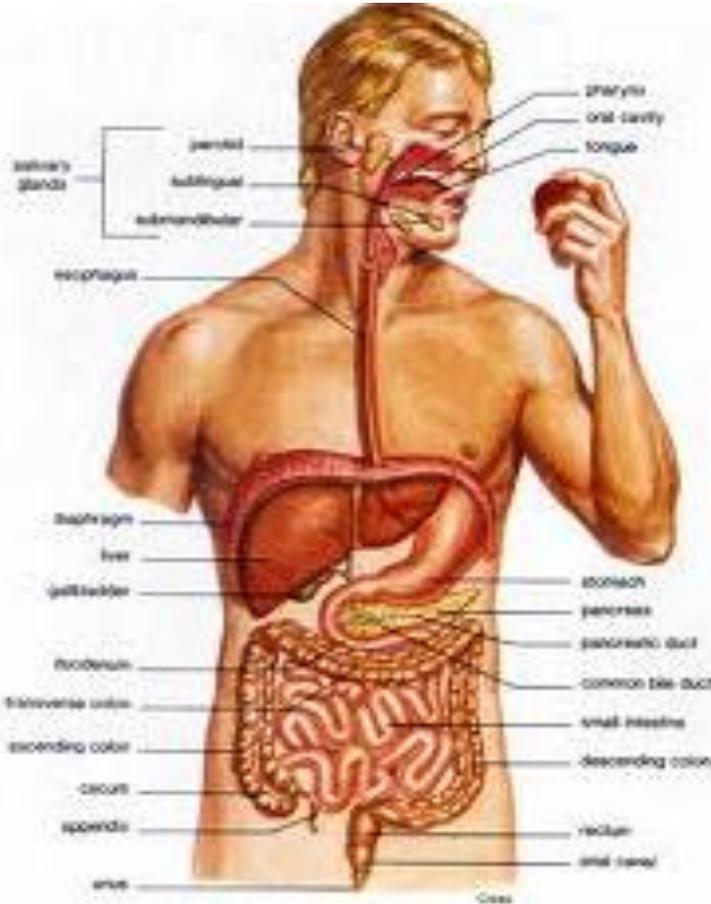
أقسام جهاز الهضم

• الأنبوب الهضمي:

- الفم ، البلعوم، المريء، المعدة،
الأمعاء الدقيقة و الغليظة (القولون)،
المستقيم و الشرج

• الملحقات: الأسنان و الغدد اللعابية
و المعثكلة و الكبد

• يتألف جدار الأنبوب الهضمي من ٣
طبقات: داخلية بطانية، و وسطى
عضلية و خارجية ضامة مصلية



وظائف جهاز الهضم

- تتم عملية الهضم على مرحلتين:
 - فيزيائية: تجزء الطعام و تمزجه و تليينه من خلال الوظيفة الحركية عبر المضغ و البلع و دفع المواد الطعامية عبر الأنبوب الهضمي ثم دفع الفضلات خارجا
 - كيميائية: تحول العصارات و الإنزيمات الهاضمة المفرزة الغذائية إلى مواد قابلة للامتصاص (حموض أمينية، سكريات بسيطة، و حموض دسمة و غليسريدات)
- يلي ذلك امتصاص العناصر البسيطة

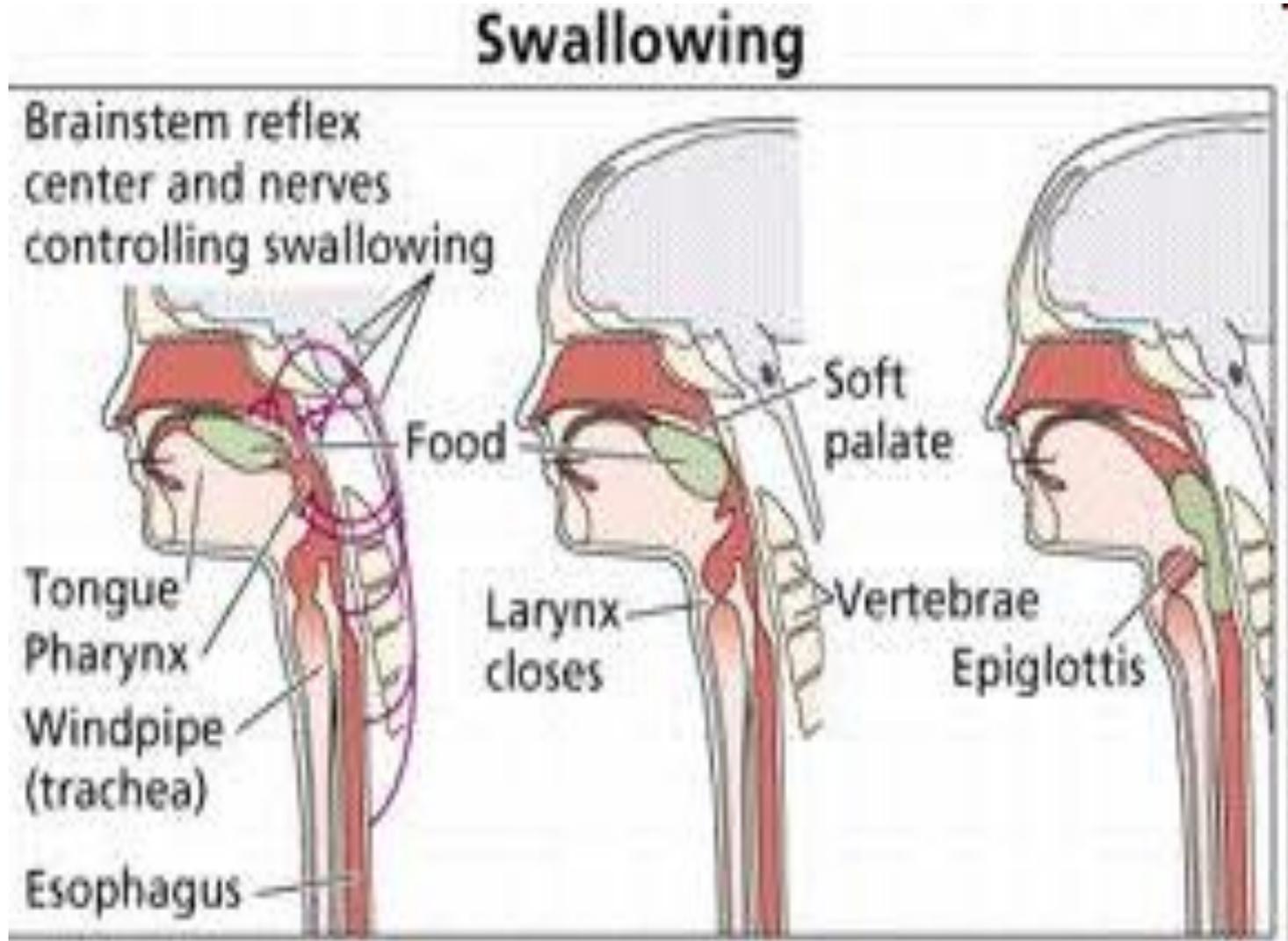
الفم

- الوظيفة الأساسية فيزيائية حركية: مضغ الطعام و طحنه بالأسنان و العضلات الماضغة ثم مزجه باللعاب المفرز
- الوظيفة الإفرازية: يفرز اللعاب من الغدد النكفية و تحت الفك و تحت اللسان
- اللعاب لزج قلوي يحوي على المخاط و الألبومين و الغلوبولين (وظيفة مناعية) و Na, K, Ca و الأميلاز لهضم النشاء و **الليباز عند الأطفال لهضم الحليب**
- يفرز اللعاب عند دخول الطعام أو عبر منعكس شرطي يثار برائحة أو رؤية الطعام أو التفكير فيه، تنبيه اللاودي ← الإلحاح

فيزيولوجيا البلع

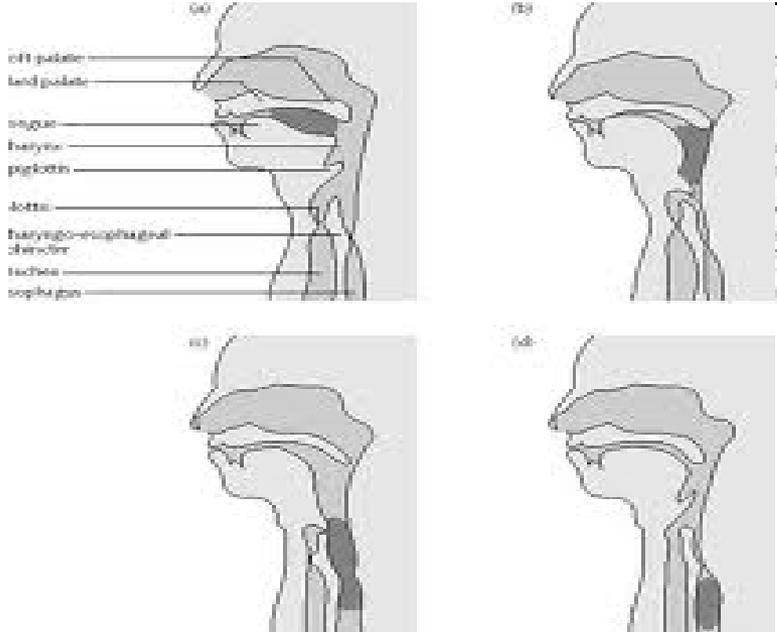
- البلع هو إيصال الطعام إلى المعدة و يمر ب ٣ مراحل:
 - المرحلة الإرادية: وهي دفع اللقمة إراديا نحو البلعوم بضغط اللسان نحو الأعلى و الخلف
 - المرحلة البلعومية: لا إرادية، وصول الطعام إلى البلعوم تنبه مستقبلات البلع فتنتقل التنبيهات إلى مركز البلع في جذع الدماغ ← إغلاق الفوهة الخلفية للأنف و الفوهة العلوية للرغامى (الحنجرة) و يصبح البلعوم على شكل قمع و تنطلق موجة تمعجية سريعة توجه اللقمة نحو المريء

فيزيولوجيا البلع



فيزيولوجيا البلع

- المرحلة المريئية: يحدث نمطان من الحركات التمعجية، التمعج الأولي و هو استمرار تمعجات البلعوم، و عند فشل الأولي في دفع الطعام يحدث التمعج الثانوي الناتج عن تمدد المريء، يساعد التمعجات فعل الجاذبية و يصل الطعام خلال ٥ - ٨ ثا إلى أسفل المريء.



• يسبق وصول الموجات التمعجية إلى

الأسفل موجة مثبطة لإرخاء مصرة

المريء السفلية و المعدة و العفج

لاستقبال الطعام

المعدة

- للمعدة ٣ أدوار رئيسية:
 - الدور الأساسي هو خزن و تنظيم إفراغ المادة الطعمية إلى الأمعاء
 - الوظيفة الحركية: متابعة مزج الطعام
 - الوظيفة الإفرازية: تفرز المعدة ٢ - ٣ ل من العصارة الحمضية ($PH = ٣ - ٥$) الحاوية على **الببسين** و **المخاط**
- تدعى العصارة الطعمية الخارجة من المعدة بالكيموس

الوظيفة الإفرازية للمعدة

- الببسينوجين من الخلايا الرئيسية، يتحول إلى ببسين تحت تأثير HCL، **مسؤول عن هضم البروتين**

- HCL من الخلايا الجدارية و هو قاتل للجراثيم و يحل المركبات المعدنية، يزداد إفرازه عند تناول البروتين
- العامل الداخلي من الخلايا الجدارية، يرتبط ب

Vit B12، يحميه و يساعد على امتصاصه في اللفائفي

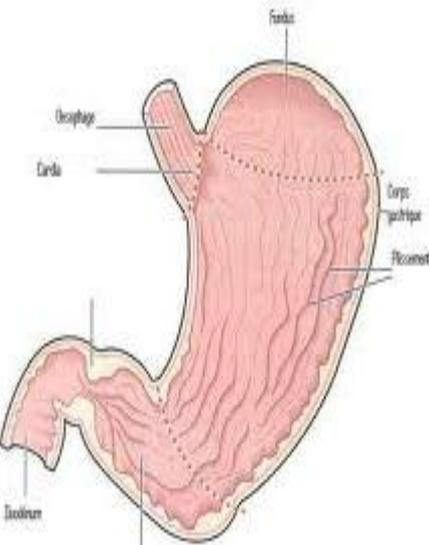
- المخاط من الخلايا المخاطية: **مضاد جراثيم**

و يحمي المعدة من الحمض و الببسين

- الغاسترين من الخلايا G في الغار، يحرض إفراز

الحمض و الببسين

• تحوي العصارة المعدية الأميلاز و الليباز **العايين**



الوظيفة الإفرازية للمعدة

- أطوار الإفراز:
 - الطور الدماغي: شبيه بإفراز اللعاب، وجود الطعام في الفم أو عبر منعكس شرطي يثار برائحة أو رؤية الطعام أو التفكير فيه
 - الطور المعدي: تأثير مباشر فيزيائي و كيميائي للطعام على مخاطية المعدة
 - الطور المعوي: دور **مثبط للإفراز و الحركية المعدية** عبر منعكسات عصبية معدية معوية لتنظيم مرور الكيموس إلى العفج

الوظيفة الحركية للمعدة

- تنطلق التقلصات المعدية العفوية من الثلث العلوي للانحناء الكبير عبر موجات متلاحقة باتجاه البواب المغلق، تمزج الطعام
- يبقى الطعام في المعدة ٣- ٥ ساعات
- يفتح البواب عند \uparrow الضغط داخل المعدة \leftarrow تدفق الكيموس على العفج $\leftarrow \uparrow$ إفراز العفج للسكرتين بسبب الحمض و CCK بسبب الدسم \leftarrow تثبيط حركة المعدة و إغلاق البواب \leftarrow مرور الكيموس على دفعات

العفج - المعتكلة

- يتلقى العفج العصارة المائية الإنزيمية من المعتكلة و الصفراء من الحويصل المراري
- المعتكلة: تفرز ٢ ل من عصارة **قلوية** تحوي
 - البيكربونات : لتعديل حموضة الكيموس
 - التربسين و الكيموتريپسين: لهضم البروتين
 - الليباز و الفوسفوليپاز لهضم الدسم
 - الأميلاز لهضم النشاء و الغليكوجين
 - يبدأ الإفراز المعتكلي بمنعكسات عصبية عبر المبهم إثر تناول الطعام و يتعزز بالإفراز العفجي للسكريتين و الكوليبيستوكينين، و الغاسترين من المعدة

العفج - الصفراء

- تصنع الصفراء في الكبد و تخزن في الحويصل الصفراوي
- تحوي بيلروبين، أملاح صفراوية و كوليستيرول و شحوم و شوارد دون إنظيمات
- تسهم في استحلاب الدسم لتسهيل تأثير إنظيمات المعثكلة
- تنظيم الإفراز:
- وجود الطعام في أنبوب الهضم ← منعكس يقلص الحويصل الصفراوي و يرخي مصرتة (المبهم)
- دخول الكيموس العفج ← إفراز CCK ← تنبيه إفراز الصفراء

الأمعاء الدقيقة

- الإفراز: تفرز غدد ليبركون في الأمعاء الدقيقة عصارة تحوي إنزيمات تتابع هضم البروتين و الدسم و السكاكر:
- هضم البروتين: انثروكيناز يحول التربسينوجين إلى تربسين
- هضم الدسم: الليباز المعوي
- هضم السكاكر: المالتاز و السكراز و اللاكتاز
- الحركات التمعجية عفوية، نوعان: موضعية لادفعية تمزج الطعام و تزيد تماسه مع الخلايا البطانية لتسهيل الامتصاص، و حركات دفعية منتشرة تدفع الكيلوس نحو الأسفل

الأمعاء الغليظة (القولون)

- الدور الأساسي امتصاص الماء و الشوارد و تكثيف العصارة الطعامية لتشكيل البراز
- يحوي القولون على النبيت الجرثومي الذي يساهم في هضم السيللوز و بقايا البروتين و تخمير السكاكر و تشكيل فيتامين ك
- الحركات التمعجية دفعية بطيئة
- المستقيم يعمل كخزان للمواد البرازية حيث يثار منعكس الإفراغ عند امتلائه، و يتم الإفراغ بعد ارتخاء مصرة الشرج الخارجية الإرادية

الكبد

• وظائفه:

- تكوين الصفراء
- تكوين حمض البول و البولة
- تركيب البروتينات الدموية: ألبومين، غلوبولين، عوامل التخثر، البروتينات الناقلة
- تركيب فيتامين A
- إزالة سمية الأدوية و المواد المؤذية
- دفاعية مناعية لوجود خلايا كوبفر (الجهاز الشبكي البطاني)
- تخزين الحديد و النحاس و فيتامين ب ١٢

الامتصاص

- هو مرور الغذيات المهضومة عبر الغشاء المخاطي الهضمي إلى الدم و اللمف
- يتم ذلك بعدة آليات:
 - الارتشاح: ارتشاح الماء و الشوارد بسبب \uparrow الضغط داخل الأمعاء
 - الانتشار و الحلول حسب ممال التركيز
 - النقل الفعال و الانتشار الميسر: باستخدام ناقل بروتيني
 - الاحتساء: تشكيل فجوة تحيط بالمادة و تلتحم مع غشاء الخلية

الامتصاص

- الفم: يمتص القليل من السكاكر و بعض الأدوية
- المعدة: الماء و الكحول و بعض الأملاح المعدنية
- الأمعاء الدقيقة: السبيل الأساسي لامتصاص الغذائية بسبب تمام الهضم و تشكل المواد الأولية (الحموض الأمينية و الدسمة و السكاكر البسيطة) و وجود الزغابات المعوية المهيئة للامتصاص
- الأمعاء الغليظة: الماء و الشوارد و بعض السكاكر
- تمر المواد الممتصة عبر الدوران الوريدي الباطني إلى الكبد إلا الدسم التي تمر أولاً عبر اللمف ثم الدم