

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

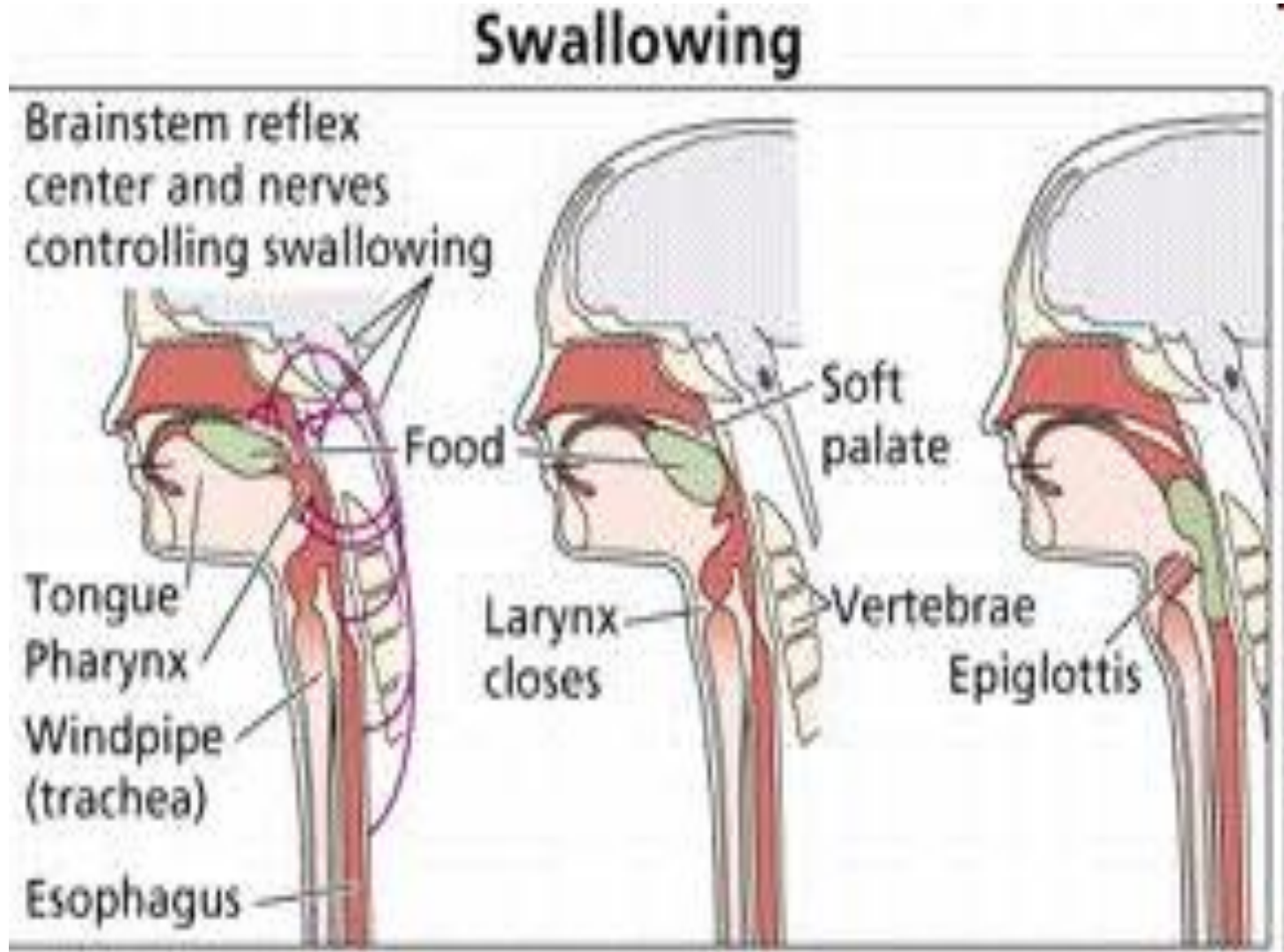
# الفم

- 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

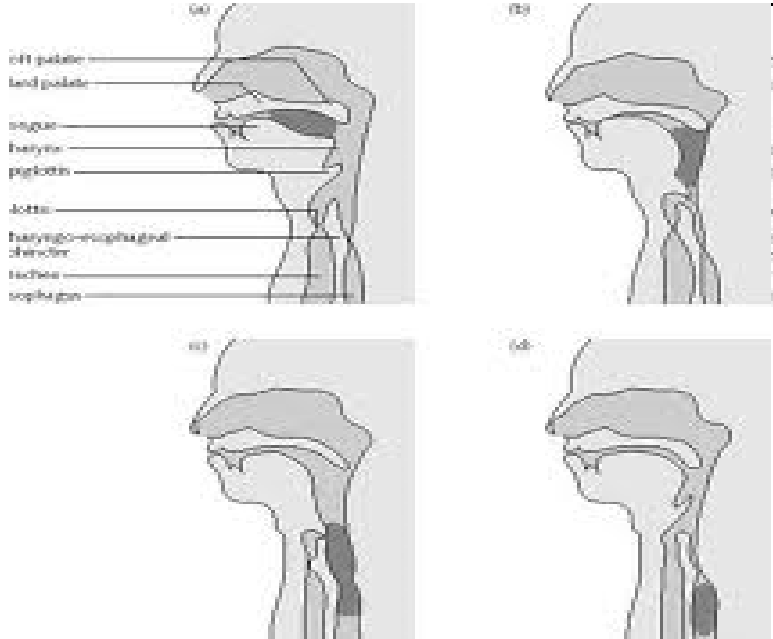
- البلع هو إيصال الطعام إلى المعدة و يمر ب ٣ مراحل:
  - المرحلة الإرادية: وهي دفع اللقمة إراديا نحو البلعوم بضغط اللسان نحو الأعلى و الخلف
  - المرحلة البلعومية: لا إرادية، وصول الطعام إلى البلعوم تنبه مستقبلات البلع فتنتقل التنبيهات إلى مركز البلع في جذع الدماغ ← إغلاق الفوهة الخلفية للأنف و الفوهة 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

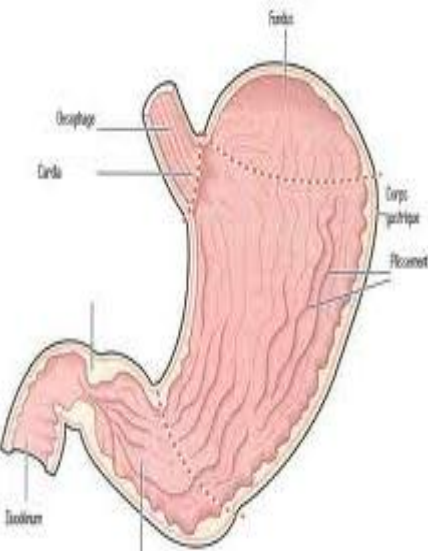
- المخاط من الخلايا المخاطية: **مضاد جراثيم**

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 الكولييسيستوكينين، 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