

جهاز الهضم

- يتركب انبوب الهضم من :
- الفم ، البلعوم ، المري ، المعدة ،
الامعاء الدقيقة ، الامعاء الغليظة
و اعضاء ملحة بانبوب الهضم
كالأسنان والغدد اللعابية والכבד والمعتكله

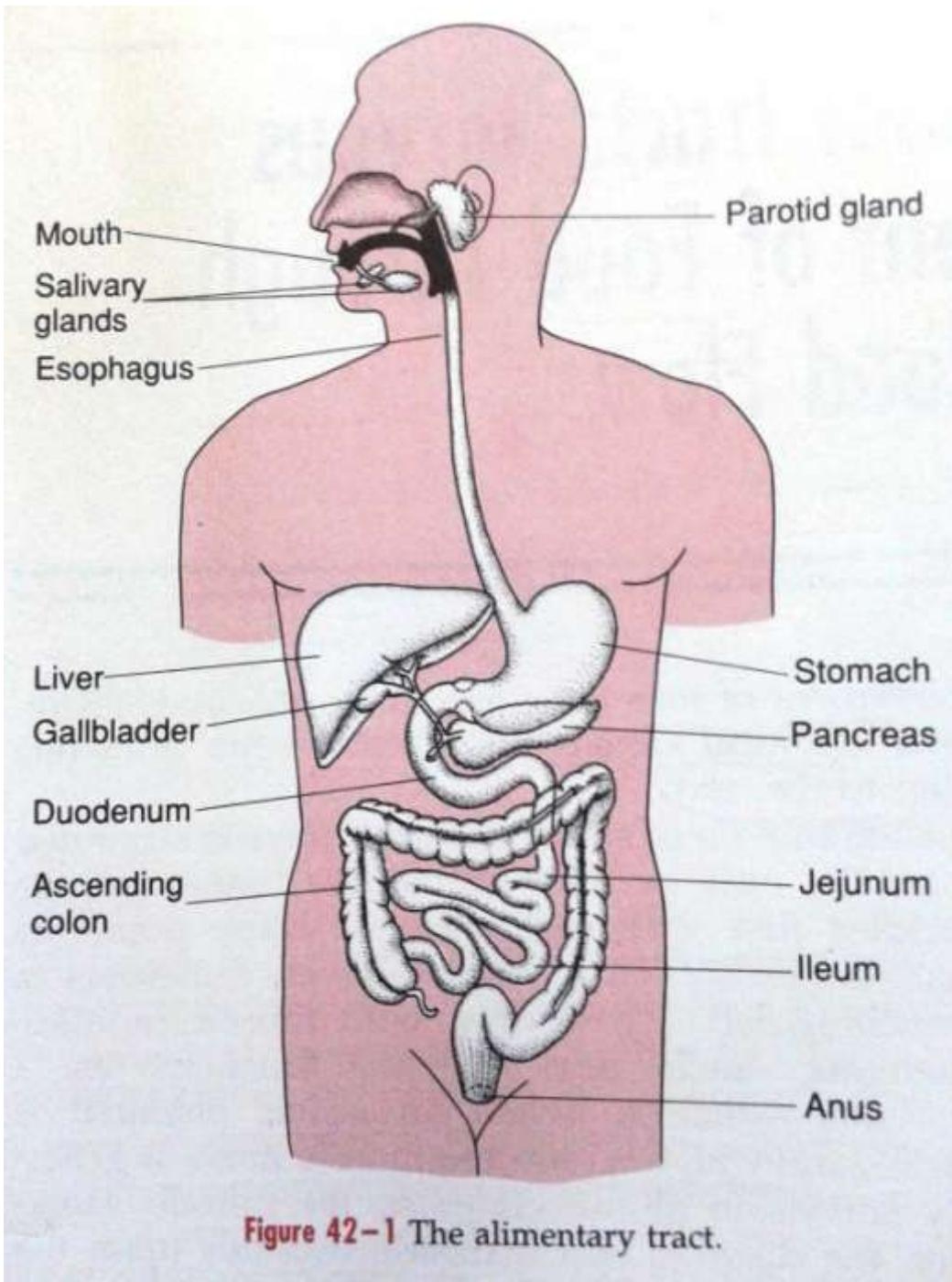


Figure 42–1 The alimentary tract.

الهضم
في الفم والبلعوم والمري

الهضم في الفم Mouth

الفم : يتكون من الشفتين في الأمام ، و الخدين في الجانبين و تقسمه الأقواس السنية إلى جزئين هما :

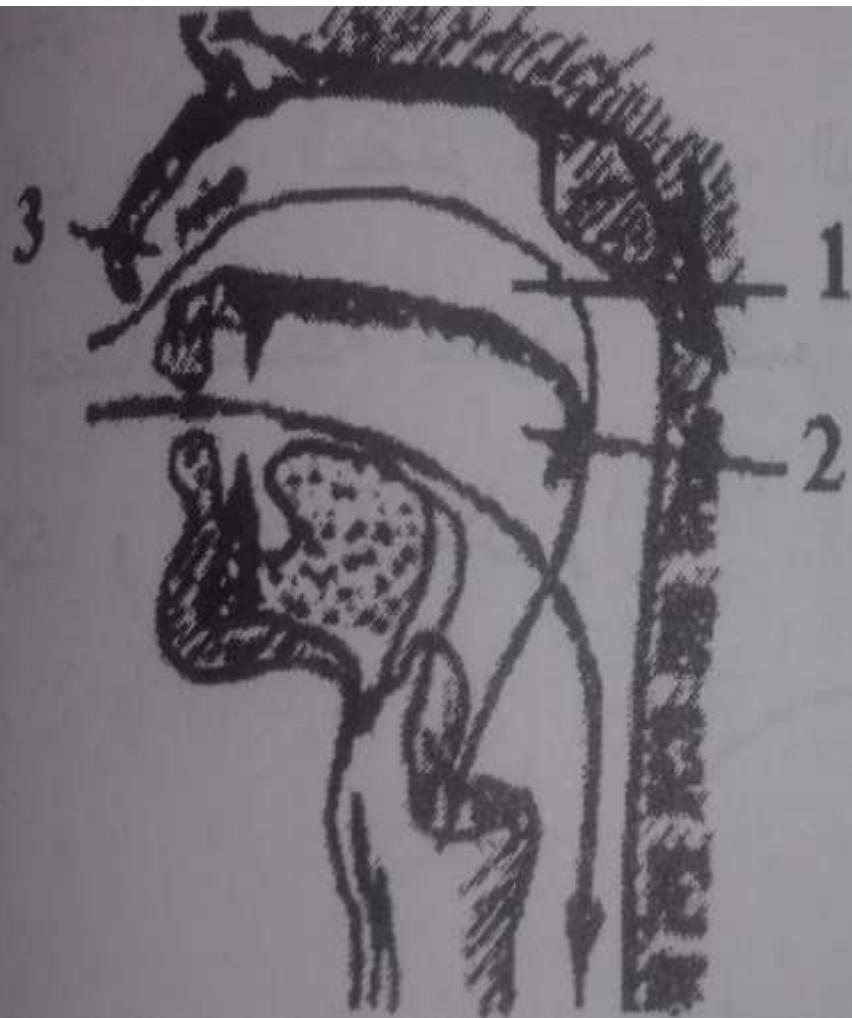
- الدهليز: يقع بين الشفتين و الخدين و الفكين .

جوف الفم : يقع خلف الفكين و يحتوي على اللسان و الأسنان

- ينفصل جوف الفم عن جوفي الأنف بقبة الحنك (شراع الحنك)
- ينشأ من شراع الحنك اثناءان اماميان واثنتان خلفيان وتوجد بينهما استطالة متوسطة تدعى اللهاة .

ما: شكل (٢)

الشكل (٢)

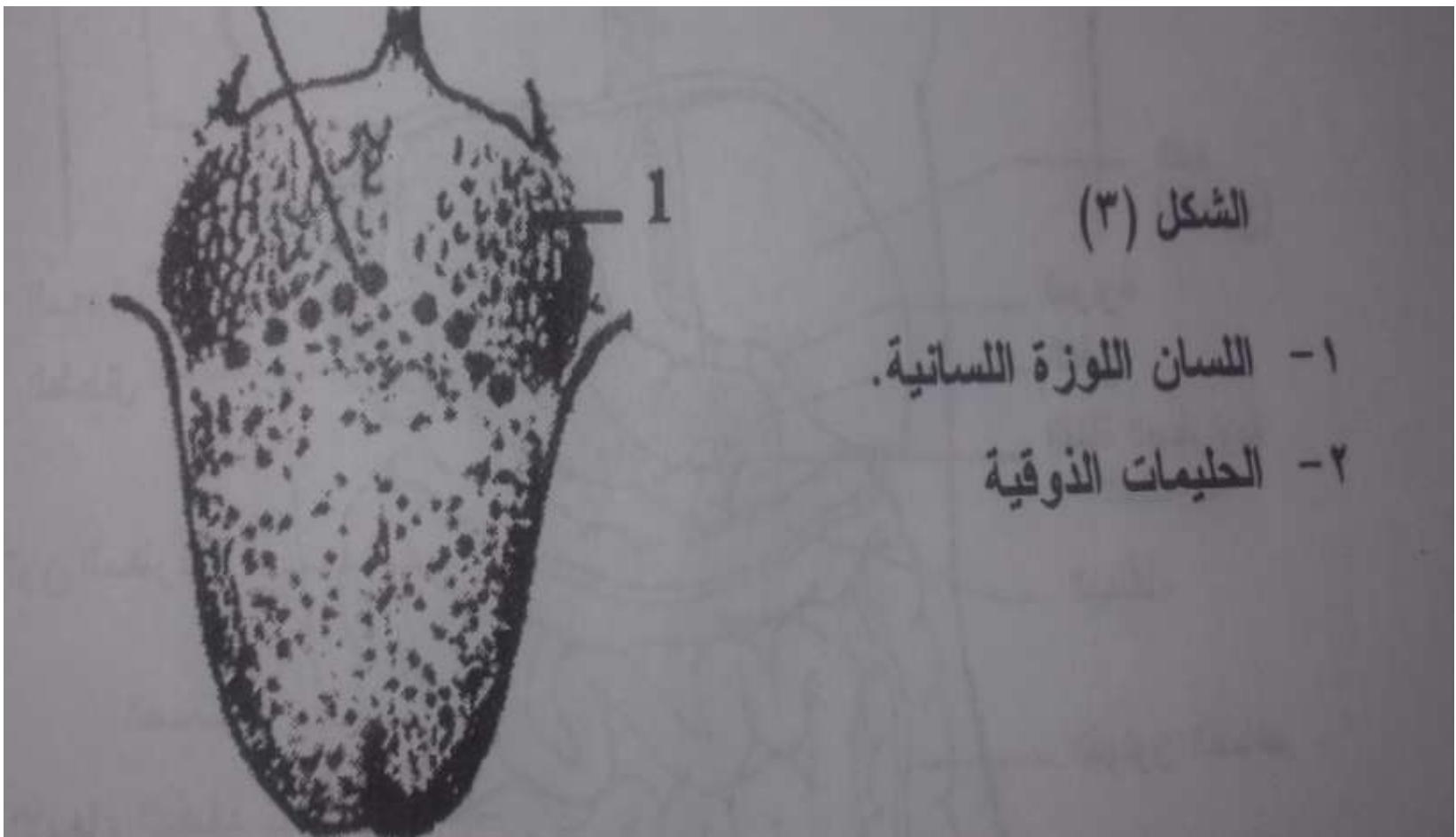


١- الحنك.

٢- مجرى الطعام.

٣- مجرى الهواء

الشكل (٣)



١ - اللسان اللوزة اللسانية.

٢ - الحليمات الذوقية

- يشتمل الفم على الأسنان والغدد اللعابية:
 - الأسنان: عددها عند الكهل 32 وتشتمل على:
 - القواطع: عددها في كل فك 4
 - الأناب: عددها في كل فك 2
 - الضواحك: عددها في كل فك 4
 - الطواحن: عددها في كل فك 4
 - الطواحن الأخيرة (أضراس العقل): عددها في كل فك 2

2- الغدد اللعابية :Salivary Glands

تبليغ كمية اللعاب المفرز نحو 1000-1200 مل يومياً.

يتركب اللعاب من ماء ومخاط وكهارل وأميلاز ولبياز

والتيالين Ptyalim (لহضم النشويات) والغلووبولينات المناعية (IgG

IgM , IgA) . تبلغ درجة حموضة اللعاب PH = 7-6

تشتمل على :

- الغدة الزلفية :parotid Gland

تقع أمام الأذن تصب مفرزاتها في جوف الفم في باطن الخد

مقابل الرحى الثانية العلوية بواسطة قناة ستينون stenon

وافرازها مصلي .

- الغدة تحت الفك :submandibular Gland

تقع أسفل زاوية الفك السفلي , تصب مفرزاتها في جوف الفم جانب لجام اللسان بواسطة قناة وارتون , Warton وافرازها مصلي مخاطي.

- الغدة تحت اللسان :sublingual Gland

تقع في قاع الفم تحت ذروة اللسان و إفرازها مخاطي لزج.

البلعوم Pharynx

أنبوب مخاطي عضلي ليفي طوله 12 سم .

يتكون من ثلاثة أجزاء :

1-جزء علوي يشكل البلعوم الأنفي : يعد ممرا للهواء فقط

2-جزء متوسط يشكل البلعوم الفموي : يعد ممرا للهواء والطعام

3-الجزء سفلي يشكل البلعوم الحنجري : يعد ممرا للطعام فقط

- يتم الهضم في الفم **باليتين** هما المضغ و البلع
- **1-المضغ : chewving :**
- يتم بوساطة الأسنان و عضلات الفك (عضلات المضغ) التي تتعصب بالقحفي الخامس بفرعه الحركي .
- يتم المضغ بمنعكس ينشأ نتيجة وجود الطعام بالفم الذي يسبب هبوط بالفك السفلي و هذا يؤدي لنشوء منعكس تمدد عضلات الفك و التي ينشأ منها تقلص شديد يسبب اطباق الأسنان بقوة فيؤدي ذلك لنشوء منعكس عضلي مضاد نتيجة توتر أوتار العضلة فيؤدي إلى هبوط الفك السفلي من جديد .

• 2- البلع :Swallowing

- تقسم آلية البلع لثلاث مراحل :
- 1- مرحلة إرادية : تتم بضغط اللسان للأعلى و الخلف مقابل الحنك .
- 2- مرحلة بلعومية لا إرادية : يتم فيها تحريض مستقبلات البلع التي تقع على أعمدة اللوزتين فينشأ منعكس بلعومي لا إرادي بتدخل مراكز البلع في جذع الدماغ .
- يتم بواسطة هذا المنعكس غلق الرغامي و فتح فوهة المري ويتم ذلك بمراحل هي :
 - رفع شراع الحنك للأعلى لغلق الفوهةتين الخلفيتين للأنف .
 - تقترب الطيتان الحنكيتان البلعوميتان للناحية الأنوية ليمر الطعام للبلعوم الخلفي خلال أقل من ثانية .
 - ترتفع الحنجرة للأعلى و الأمام بواسطة عضلات الرقبة حتى تغلق فوتها بلسان المزمار و تقارب الحال الصوتية و يمر الطعام من جانبي لسان المزمار .
 - تسبب حركة الحنجرة للأعلى و الأمام توسيع لفتحة المري .
 - يتم تقلص الجدار العلوي للبلعوم من الأعلى نحو الأسفل .

التحكم العصبي بالمرحلة البلعومية :

يتم بمنعكس بلعومي بصلي نتيجة تحريض مستقبلات اللمس في أعمدة اللوزتين وينتقل حس اللمس بوساطة العصبين التاسع والعشر لمركز البلع في البصلة وتنشأ إشارات حركية عبر الأعصاب الخامس والحادي عشر والعشر والثاني عشر .

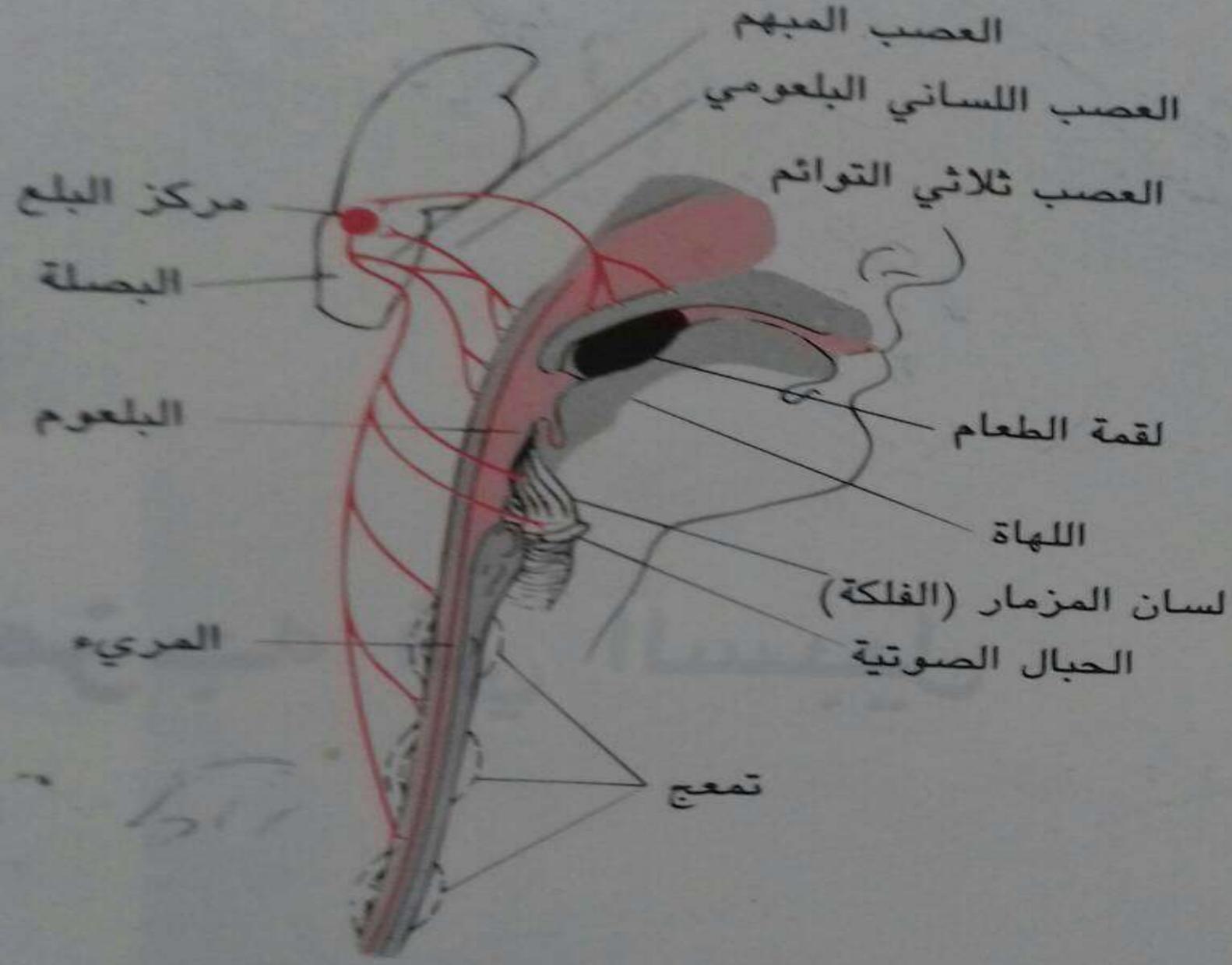
يتم في هذه الحركة البلعومية قطع التنفس لمدة أقل من ثانية لأن تحريض مركز البلع يسبب تثبيط مركز التنفس .

3- المرحلة المريئية للبلع :

يُعمل المري على نقل الطعام من البلعوم للمعدة ، و يظهر في المري نوعين من الحركات التمعجية .

الأولى هي استمرار لموجة التمعج التي تبدأ من البلعوم و الثانية تنتج عن تمدد المري بالطعام و تتدخل فيها دارات عصبية عضلية معاوية مريئية .

- إن عضلات البلعوم و الثالث العلوي من المري هي عضلات مخططة يتحكم فيها العصبين التاسع والعشر
- أما الثلاثين السفليين من المري فهي عضلات ملساء تعصب بالضفيرة العضلية المعاوية للمري .
- تتدخل الجاذبية مع الحركات التمعجية في سرعة نقل الطعام عبر المري الذي يتم في خلال عدة ثوانٍ .
- أخيراً تسبب الموجات التمعجية المريئية تثبيط عصbones الضفائر العضلية المعاوية و يؤدي ذلك لظهور الارتخاء الاستقبالي للمعدة .



الشكل 1-63. آلية البلع.

المري Esophagus

أنبوب مخاطي عضلي ليفي يقسم إلى ثلاثة قطع هي :

1- قطعة رقبية : تقع خلف الرغامي وتشكل الثالث العلوي تتركب

من طبقة عضلية مخططة تتصل بالعصب الحنجري الراجع

2- قطعة صدرية : تقع خلف الرغامي والقصبات وتتركب من طبقة
عضلية ملساء

3- قطعة بطنية : تقع تحت الحاجب الكبدي وهي تجاور الكبد والمعدة
وتتركب من طبقة عضلية ملساء

يتكون المري في ثلاثة السفليين من ألياف عضلية ملساء طولانية
ودائرية ويحيط به غشاء مخاطي ويعصب بأعصاب الجهاز العصبي
المستقل

وظيفة المري :

ايصال الطعام من البلعوم الى المعدة

يظهر في المري بمرحلة البلع المرئية نمطان من الحركات التمعجية هما :

- تمعجات أولية : وظيفتها دفع الطعام نحو المعدة وهي استمرار لموجات

التمعج البلعومية التي تنتشر في المري حتى المعدة في خلال 8 ثواني

- تمعجات ثانية : ناتجة عن تمدد المري بالطعام المتبقى فيه

تعرض التمعجات الاولية من تحريض العصب المبهم

وتعرض التمعجات الثانية من تحريض دارات في الجملة العصبية

العضلية المرئية

- ترخي المعدة لاستقبال الطعام من النهاية السفلية للمري نتيجة تحريض

عصبونات تثبيطية في دارات الضفيرة العضلية المعاوية

وظيفة المصرة المرئية المعدية : تحافظ في الحالة السوية على تقلصها

التوترى ويحدث فيها ارتخاء استقبالي نتيجة وصول الموجات

التمعجية لأسفل المري .

الهضم في المعدة :

المعدة : Stomach

تقع المعدة في أعلى جوف البطن و لليسار منه.
لها وجه أمامي ووجه خلفي وانحناء كبير وانحناء صغير,
وفوهة علوية تتصل مع المرى تدعى الفؤاد,
وفوهة سفلية تتصل مع العفج تدعى البواب .

يتكون جدار المعدة من أربع طبقات، هي من الظاهر إلى الباطن

1. غشاء مصلي:

يغلف المعدة من الخارج .

2. طبقة عضلية:

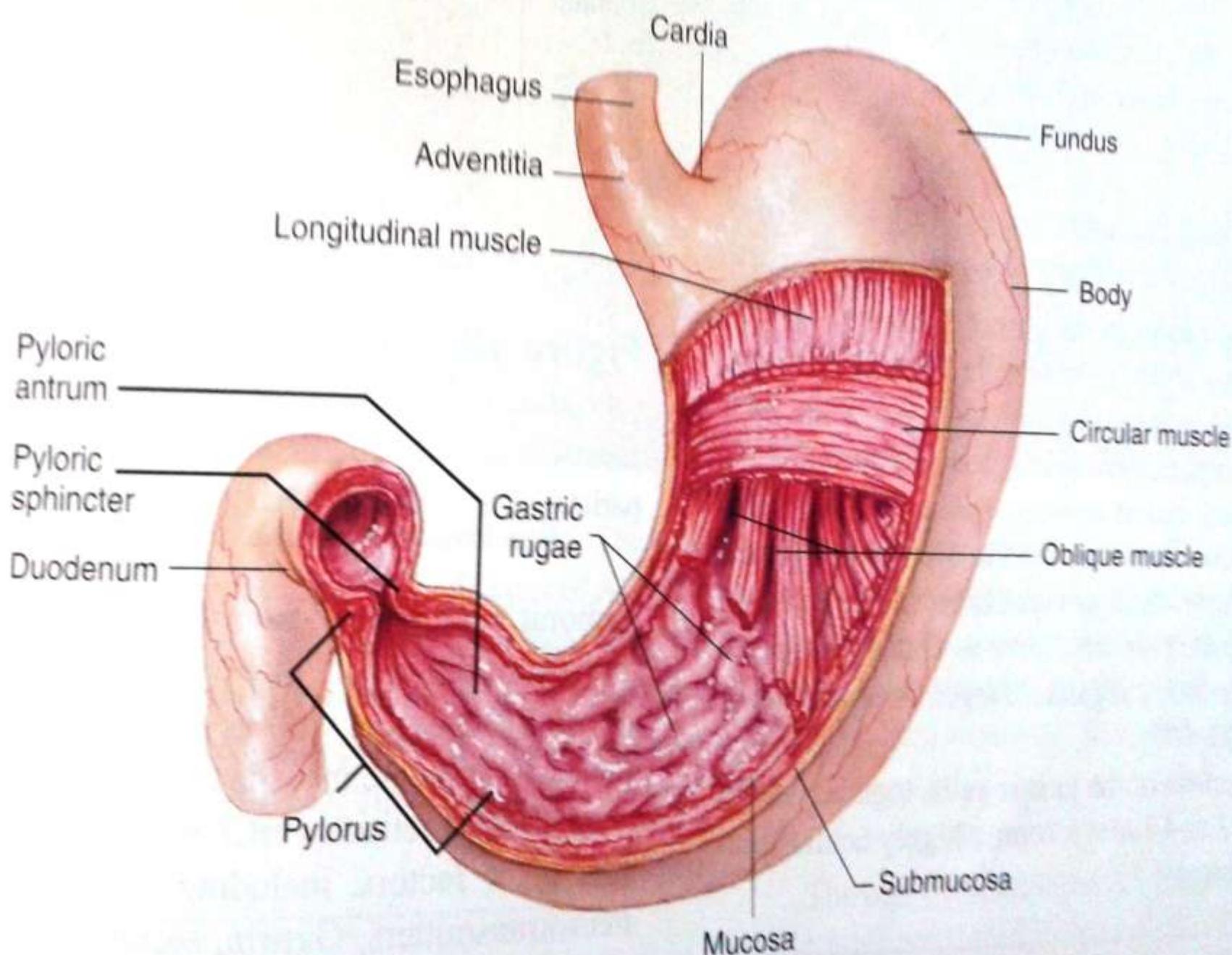
مكونة من ألياف عضلية دائرية وطولانية ومنحرفة
تعصب بضفائر عصبية داخلية وبألياف الجهاز العصبي المستقل.

3. طبقة تحت مخاطية :

غنية بالأوعية والألياف العصبية.

4. طبقة مخاطية :

فيها غدد متعددة، تتألف من غدد قاعية وغدد غاربة.



أ- الغدد القاعية :

تقع الغدد القاعية في أعلى المعدة و تفرز عصارة تحتوي على المخاط و مولد البسين و حمض كلور الماء و العامل الداخلي و السوماتوستاتين.

١ - المخاط :

يفرز من الخلايا المخاطية لحماية بطانة المعدة من فرط الحموضة. وتساهم البروستاغلاندينات التي تفرز منها في زيادة افراز المخاط وتوسيع الأوعية الدموية وتقلل من إفراز الحمض المعدني. وإن كلا من الاسبيرين والكورتيزون والأندوميتاسين تعاكس عمل البروستاغلاندينات فتسبّب تقرح المعدة.

2- مولد الببسين Pepsinogen :

يفرز من الخلايا الرئيسية Chief cells والذي يتحول إلى ببسين بتأثير حمض كلور الماء، وإن دور البابسين هو هضم البروتينات.

3- حمض كلور الماء و العامل الداخلي :Intrinsic factor

يفرزان من الخلايا الجدارية Parietal cells في قاع المعدة.

إن دور الحمض المعدني هو:

- تحويل مولد البابسين إلى ببسين فعال والذي يشطر السلسل البروتينية.
- تفكك المواد السكرية إلى سكر قصب.
- تفكك أملاح الحديد وكربونات الكالسيوم لتسهيل امتصاصها.
- قتل الجراثيم.
- ترسيب الجبنين في اللبن.
- يحرض مخاطية العفج على إفراز السكريتين الذي يسبب إفراز الإنزيمات من عصارة المعدة كما يحرض على إفراط الصفراء في العفج.

4- العامل الداخلي:

يفرز من الخلايا الجدارية في قاع المعدة و يقوم بتسهيل امتصاص الفيتامين B12 من السبيل المعدني المعاوي ويسبب غياب العامل الداخلي فقر دم كبير الكريات .

5- السوماتوستاتين:

يفرز من خلايا نظير صماوية تدعى D في جدار المعدة و يقوم بتنبيط افراز الغاسترين فيعمل كالسكتين والـ vip (البيتيد المعاوي المحرك للأوعية) والغلوکاكون.

ب - الغدد الغارية:

تقع الغدد الغارية في أسفل المعدة و تفرز :

1. المخاط :

يفرز من الخلايا المخاطية .

2. هرمون الغاسترين:

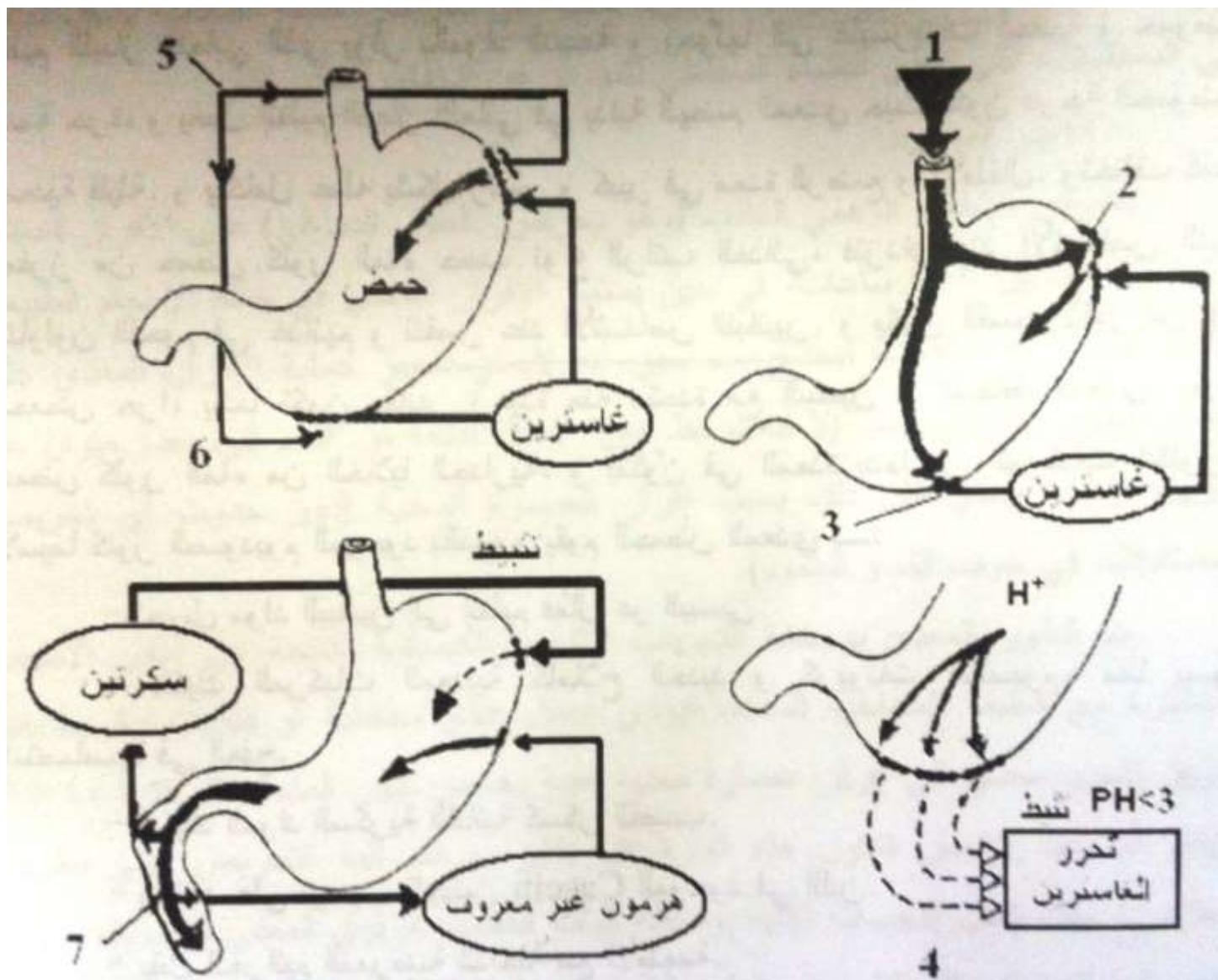
يفرز من خلايا صماء تدعى G في جدار المعدة
و دوره في تحريض إفراز حمض كلور الماء والعامل
الداخلي من الخلايا الجدارية في قاع المعدة.

و من العوامل المحرضة على زيادة إفراز الغاسترين زيادة حموضة المعدة والمشروبات الكحولية والكافيين وشوارد الكالسيوم لذلك تكثر تقرحات العفج والمعدة في فرط نشاط غدد الدرقيات.

يمارس التدخين دوراً في تثبيط اصطناع البروستاغلانдинات
فيساعد نقص افرازه في التهيئة لحدوث التقرحات في السبيل
الهضمي .

يلاحظ عدم وجود خلايا جدارية في الغدد الغارية مفرزة
لحمض كلور الماء.

تبليغ قيمة درجة حموضة المعدة PH نحو 3-5
تبليغ كمية عصارة المعدة المفرزة 2-3 لتر يوميا.



الحجم اليومي للعصارات المفرزة في السبيل الهضمي

pH	الحجم اليومي (مل)	
7.0-6.0	1000	اللثاء
3.5-1.0	1500	الإفراز الصعدجي
8.3-8.0	1000	الإفراز البكتيرياسي
7.8	1000	الصفراء
8.0-7.5	1800	إفراز الأمعاء الدقيقة
8.9-8.0	200	إفراز خدد بروتر
8.0-7.5	200	إفراز الأمعاء الغليظة
	6700	المجموع

الهضم في الأمعاء

الأمعاء الدقيقة Small intestine

- طولها 6-8 متر .
- تتشكل من ثلاثة أجزاء هي:
- العفج Duodenum: تنتفتح فيها قناة الصفراء وقناة المعدة.
- الصائم Jejunum .
- اللفافي (الدقاق) Ileum

يتربّك جدار الاماء الدقيقة من أربع طبقات هي :

- غشاء مصلي خارجي .
- طبقة عضلية ملساء، تتكون من ألياف عضلية و دائيرية طولانية تعصب بصفائح عصبية حركية ذاتية هي ضفائر أورباخ ، وتحكم فيها ألياف الجهاز العصبي المستقل الودي واللاؤدي.
- طبقة تحت مخاطية : تتكون من نسيج ضام وأوعية. وتقع فيها ضفائر مايسنر المفروة.
- طبقة مخاطية فيها زغابات Villi لامتصاص، و تكثر في اللفائي.



الشكل 2-62 مقطع عرضي نموذجي للمعنى

المنعكسات الهضمية :

هي منعكسات تتحكم بالحركية والإفراز والإفراغ الهضمي وتشمل:

1- منعكسات موضعه ضمن الجملة العصبية المعاوية ، التي تتحكم بحركات التموج وحركات المزج والإفراز الهضمي .

2- منعكسات تنطلق من المعدة والأمعاء الدقيقة والقولونات،

إلى العقد الودية أمام الفقار ثم تعود لمكان المنشأ وتشتمل على :

- منعكس ينطلق من المعدة للقولون ويسبب إفراغ القولون .

- منعكس ينطلق من الأمعاء الدقيقة إلى المعدة ويسبب تثبيط حركية المعدة و تثبيط إفرازها .

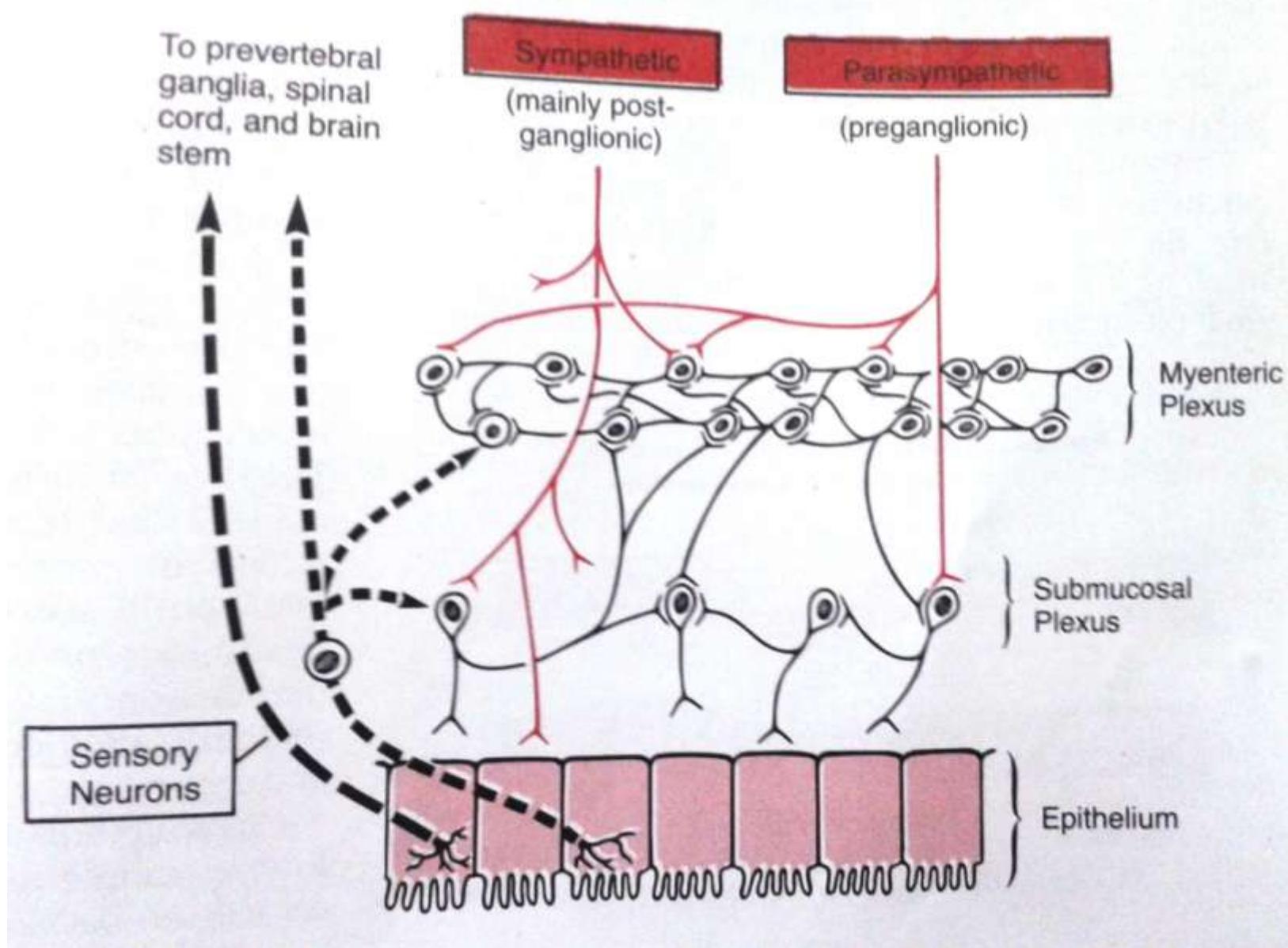
- منعكس ينطلق من القولون إلى اللفافي ويسبب إفراغ اللفافي في القولون الصاعد .

3- منعكسات تصدر من الأمعاء الدقيقة إلى الحبل الشوكي أو جذع الدماغ ثم تعود إلى السبيل الهضمي وتشتمل على :

- منعكسات تنشأ من المعدة ومن العفج إلى جذع الدماغ ثم تعود لتحكم بحركية المعدة وإفرازها .

- منعكسات الألم التي تنشأ من السبيل الهضمي إلى الدماغ و تثبط الحركية والإفراز في السبيل الهضمي كاملا .

- منعكسات التغوط التي تنشأ من المستقيم إلى الحبل الشوكي ثم تعود لتسبب تقلصات قولونية مستقيمة و بطانية .



تحكم الجهاز العصبي المستقل في السبيل الهضمي:

التعصيب اللا ودي :

يتم تعصيب السبيل الهضمي بواسطة جزء ينشأ من القحف (المبهم)
وجزء ينشأ من النخاع العجزي (العصب الحوضي)

يعصب كل من المبهمين المري والمعدة والمعثكلة والامعاء الدقيقة
والقولون الصاعد والمستعرض .

وتعصب الاعصاب الحوضية القولون النازل والمستقيم والسين
والحرقافية والشرج

تقوم الاعصاب اللا ودية بتعصيب ضفائر الجملة العصبية المعاوية
فتزيد من فعاليتها

- **التعصيب الودي:**

- تنشأ الألياف الودية من النخاع الشوكي الصدري والقطني (من الشدفة T5 وحتى L2) لتنتهي في العقد البطينية والعقد المساريقية، ثم تنشأ عصبونات ما بعد العقد لتنتهي في عصبونات الجملة العصبية المعاوية.
- تعصب الأعصاب الودية جميع أجزاء السبيل الهضمي
- وظيفة العصب الودي هو تنبيط فعالية حركية وافراز الامتصاص من السبيل الهضمي

التحكم الهرموني في السبيل الهضمي :

أهم الهرمونات التي تحكم بالإفراز الهضمي و بتأثيرها بالحركة هي :

- الكوليسيستوكينين :

يفرز من مخاطية الصائم استجابة للمواد الدسم بالطعام .

يحرض تقلص المرارة على إفراغ الصفراء بالعفج (لاستحلاب المواد الدسمة و امتصاصها).

يثبط حركية المعدة لافساح الوقت اللازم لهضم المواد الدسمة .

- السكريتين :

يفرز من مخاطية العفج استجابة لحموضة عصارة المعدة .

يثبط حركية المعدة و معظم أجزاء السبيل الهضمي .

- الببتيد المعددي المثبط :

- يفرز من مخاطية الجزء العلوي للامعاء الدقيقة استجابة للدسم والسكريات . ويثبط حركية المعدة فيؤخر افراagherا في العفج

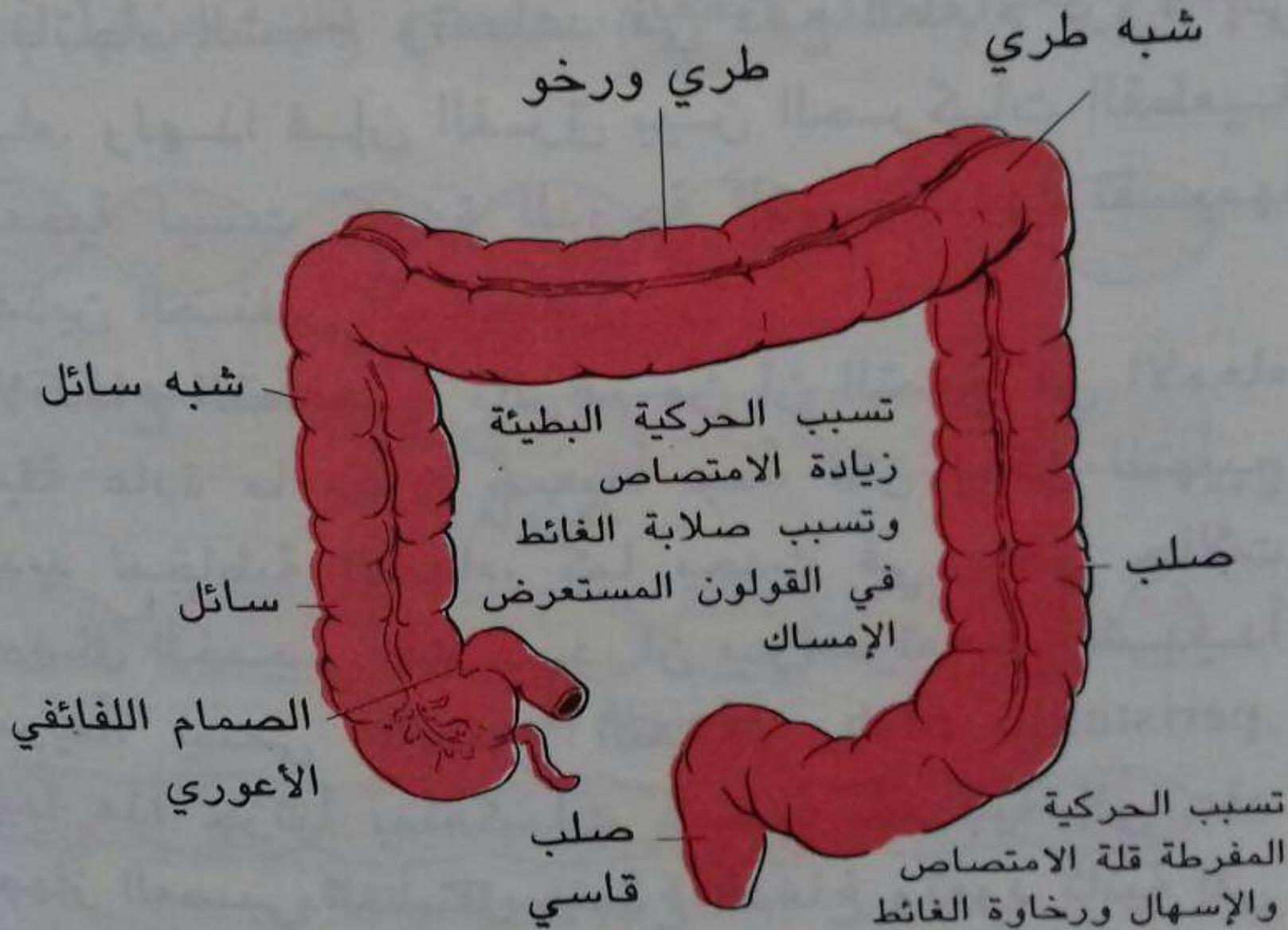
العوامل التي توسيع الأوعية الدموية في السبيل الهضمي هي :

- عوامل تفرز من **مخاطية** السبيل الهضمي: معظمها هرمونات بيتية و دورها في الإفراز والحركة المعاوية وهي :
 - الكوليسيستوكينين والبيتيد المعاوي الفعال بالأوعية والغاسترين والسكرتين .
- عوامل تفرز من **غدد** السبيل الهضمي و هي نوعين من الـ كينينات (الـ كالـ لـ لـ يـ دـ يـ وـ الـ بـ رـ اـ دـ يـ كـ يـ نـ يـ) .
- الإفراز الموضع في جدار السبيل الهضمي يسبب نقص الأكسجين الذي يوسع الأوعية ويزيد من جريان الدم المعاوي بنسبة 50% .
 - تحرر الـ آـ بـ يـ نـ يـ زـ يـ الـ ذـ يـ يـ زـ يـ جـ رـ يـ جـ رـ يـ جـ دـ اـ .
- تحريض اللاؤدي: له موضع تأثير في السبيل الهضمي : فهو يوسع الأوعية الدموية في المعدة والأمعاء الدقيقة ويزيد من الإفراز الغدي.
- تحريض منعكسات موضعية معاوية، وزيادة الفعاليات الاستقلالية التي تسبب توسيعاً موضعياً بالأوعية الدموية التي تتعرض لنقص جريان الدم في منطقة من السبيل الهضم

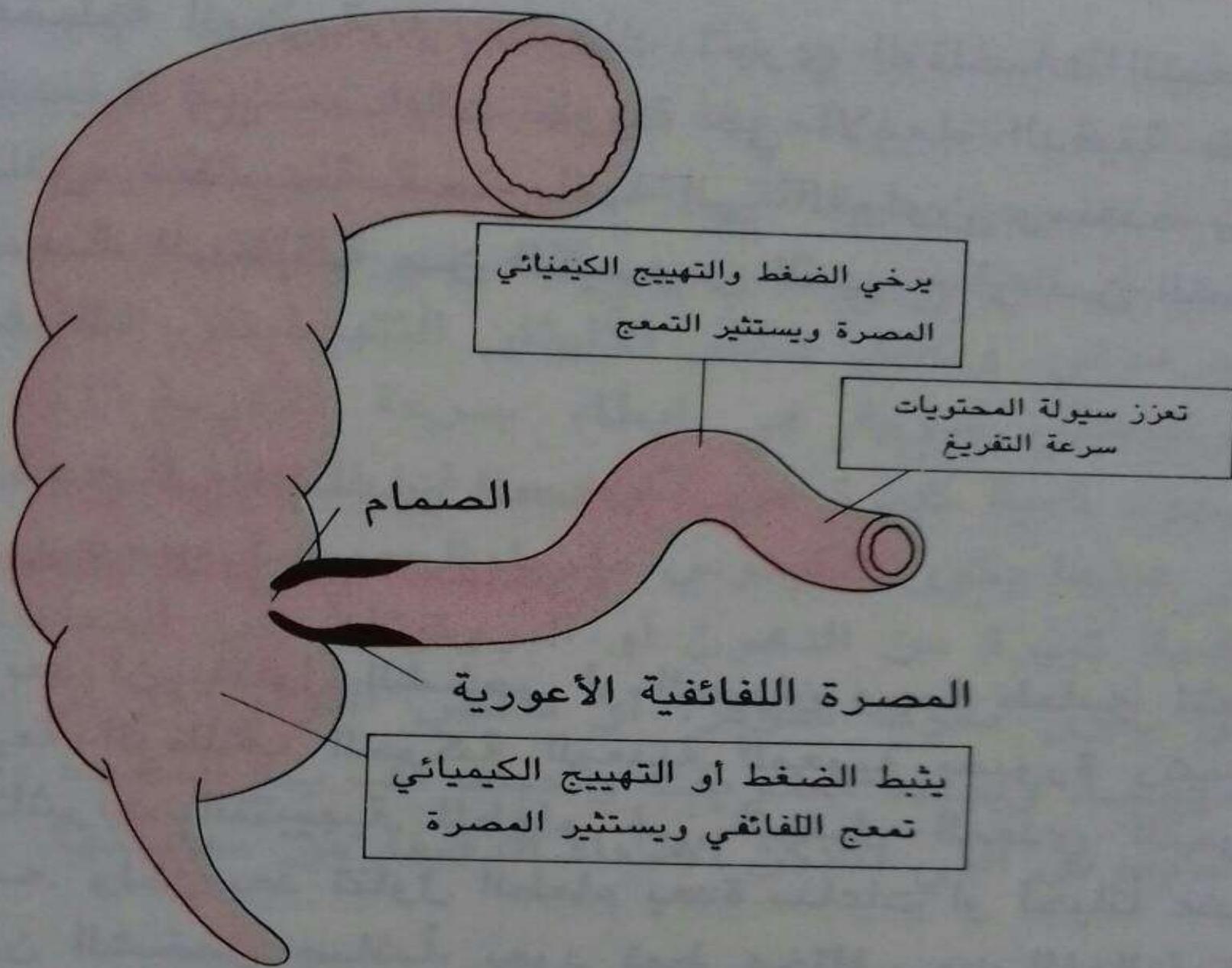
الأمعاء الغليظة Large intestine (القولون)

طولها 1.5 متر.

- تتشكل من الأعور والزايدة الدودية في الجانب الأيمن من البطن حيث يوجد القولون الصاعد (بالخاصرة اليمنى) والقولون المستعرض أما القولون النازل فيوجد (بالخاصرة اليسرى) ثم القولون السيني المستقيم وفوهه الشرج.
- يوجد الأعور في الحفرة الحرقافية اليمنى ولا يمكن لبقايا الطعام العودة إلى اللفافيفي بسبب وجود الصمام اللفافي الأعوري.
- يتركب جدار الأمعاء الغليظة من أربع طبقات كالأمعاء الدقيقة إلا أن الطبقة المخاطية غنية بخلايا غوبلت Goblet المفرزة للمخاط ولا توجد فيها زغابات أو مفرزات سوى المخاط.



الشكل 5-63. الوظائف الامتصاصية والخزنية للأمعاء الغليظة.



الشكل 4-63. تفريغ الصمام اللفافي الأعوري.

وظائف السبيل الهضمي

- الغاية من عملية الهضم هي :
 - تجزئة الأطعمة ومزجها ودفعها وهي **الوظيفة الحركية**.
 - هضم الأطعمة بواسطة افراز العصارات والأنظيمات التي تحول **الأطعمة لعناصر اولية بسيطة** وهي **الوظيفة الإفرازية**
 - امتصاص العناصر الغذائية الأولية من الزغابات المعاوية وهي: **الحموض الأمينية** والحموض الدسمة والغلوكوز وتدعى **الوظيفة الامتصاصية**.

١- وظيفة الفم :

- ويشتمل على ثلاثة وظائف هي:

- الوظيفة الحركية:

وهي مضغ الأطعمة بالأسنان وتقسيمها ومزجها باللعاب
الذي يحتوي على أنظيمات مختلفة

- الوظيفة الإفرازية:

وتشتمل على إفراز اللعاب من الغدد اللعابية.

- الوظيفة الامتصاصية:

وهي محدودة نظراً لبقاء اللقمة الطعامية لفترة قصيرة بالفم,
وتقتصر على امتصاص مادة النتروغلسيرين .

2- وظيفة المعدة :

تشتمل على ثلاثة وظائف هي: وظيفة حركية وإفرازية وامتصاصية و اهم وظيفة لها هي تخزين الطعام .

أ- الوظيفة الحركية للمعدة :

ترتبط الوظيفة الحركية بالمعدة بكمية الطعام ودرجة حموضة المعدة
والفعالية العصبية والهرمونية فيها.

تبدأ الحركات في المعدة بظهور موجات بطينية تلقائية ناظمة من الثلث العلوي لانحناء المعدة الكبير تدعى بالمركب المحرك الهاجر وتنشر لمنطقة الغار قرب مصراة البواب المغلقة، ثم ترتد تلك الموجات نحو جسم المعدة أي إلى قاع المعدة بموجات سريعة وقوية.

وظيفة الموجات البطينية مزج الطعام مع عصارة المعدة ، وتستمر تلك الموجات البطينية حتى تفتح مصراة البواب بعد مضي 3-5 ساعات من تناول الطعام ويخرج محتوى المعدة إلى العفج.

بـ الوظيفة الإفرازية للمعدة

ترتبط بثلاثة أطوار وهي :

1- طور دماغي او الطور الرأسي تشمل على:

- دور المنعكست الشرطية : (رؤية الطعام أو الشم رائحته أو السمع أو التفكير به)
دور المنعكست غير الشرطية: تنتج عن وجود الأطعمة بالمعدة وعن انخفاض الغلوكوز بالدم .

2- طور معدى : وهو يعني تماس الأطعمة مع جدار المعدة (تحريض آلي)

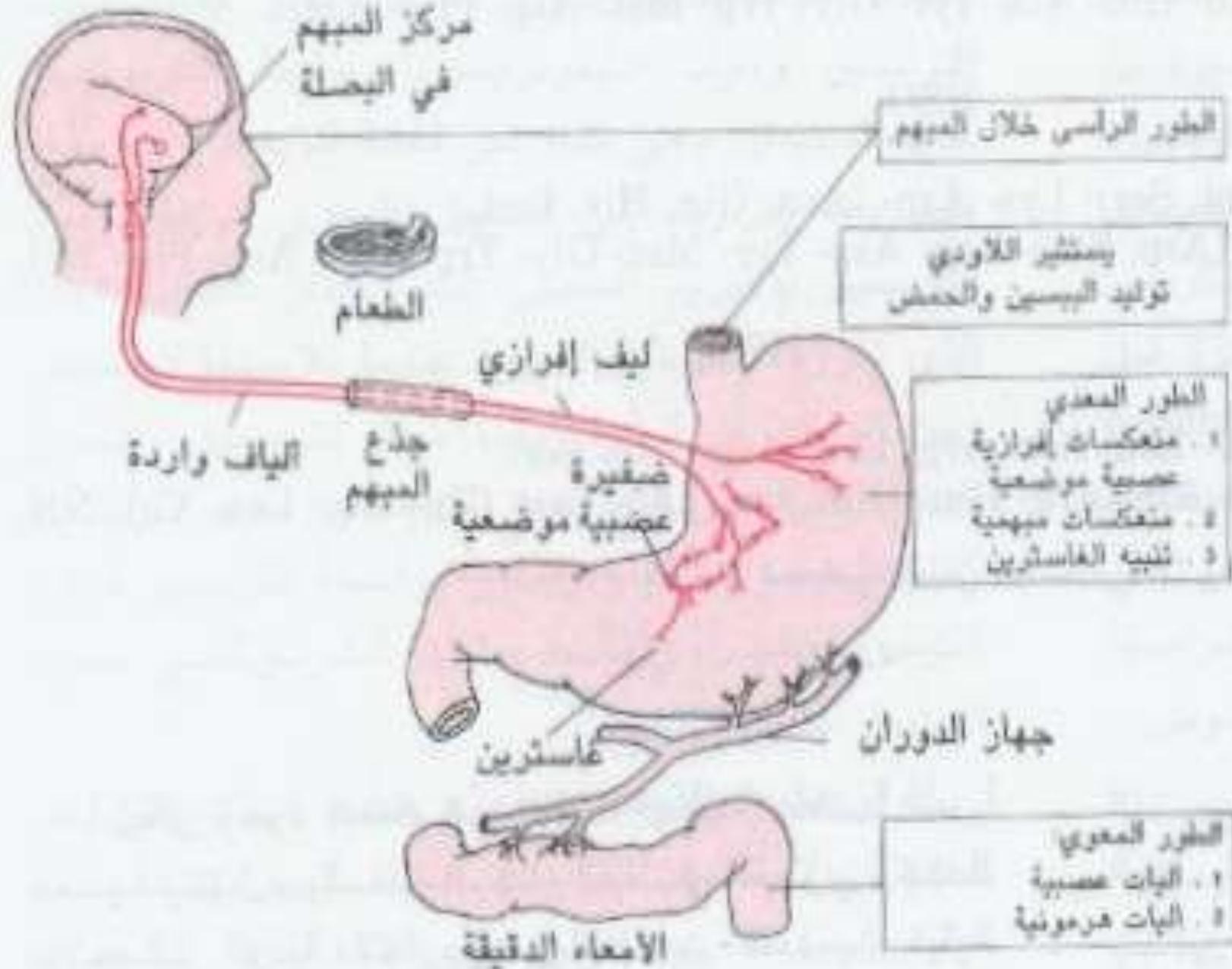
فتتعرض مستقبلات المبهم .

3- طور معوي:

وهو يعني تمدد العرج ودرجة الحموضة ونشوء منعكست تؤدي إلى افراز هرمونات من مخاطية العرج هي السكرتين والكوليسيسنوكينين والبيتيد المثبط المعدى GIP .
تقوم الهرمونات بتنبيط مفرزات المعدة وحركاتها.

جـ الوظيفة الامتصاصية للمعدة:

وهي محدودة وتقتصر على امتصاص الماء والشوارد وبعض السكريات الأحادية والكحول .



3- وظيفة الأمعاء الدقيقة:

وتتشتمل على ثلاثة وظائف هي:

أ. الوظيفة الحركية للأمعاء الدقيقة: تشتمل على حركات دفعية وحركات مزج الأطعمة تقوم بها العضلات الطولانية والدائرية.

- حركات الدفع:

وهي حركات تمعجية حيوية تنتج عن تقلص العضلات الدائرية والطولانية، وهكذا يتحرك الكيموس بالأمعاء بمعدل دفع 1 سم بالدقة متوجهًا من الأعلى إلى الأسفل.

- حركات المزج (الحركات المازجة):

وهي حركات تقطيعية موضعية وظيفتها مزج الطعام لتسهيل امتصاصه، تنتج عن تقلص منتظم للعضلات الدائرية واسترخائهما، وهذه العضلات تتقلص ذاتياً بسبب وجود ضفائر عصبية في جدار الأمعاء وتفرز نوافل عصبية كالاستيل كولين، وأوكسيد الأزوت والببتيد المعيوي المحرّك للأوعية Vip.

بـ-الوظيفة الافرازية للأمعاء الدقيقة:

وتشتمل على إفراز :

- المخاط من غدد بروونر في العفج
- الماء والشوارد من غدد ليبركون في الصائم والللفائي.
- أنظيم الأنتروكيناز (الحفاز المعاوي) الذي يحول مولد التربسين غير الفعال إلى تربسين فعال.
- انظيم بيتيداز لهضم عديدات البيتيد الناتجة عن هضم البروتينات.
- انظيم الليباز لهضم الغليسيريدات الثلاثية.
- انظيم المالتاز الذي يحول سكر الشعير إلى جزيئتين من الغلوكوز.
- انظيم السكراز الذي يحول سكر اللبن إلى جزيئتين من الغالاكتوز والغلوكوز.

جـ- الوظيفة الامتصاصية للأمعاء الدقيقة:

يتم فيها معظم الامتصاص الرئيس للكيموس وذلك من الزغابات المعاوية، حيث يتم امتصاص الغلوكوز والحموض الدسمة والأمينية والأملاح والماء.

آلية الامتصاص في الأمعاء الدقيقة:

يتم معظم الامتصاص بالصائم واللفائي (الدقاق) بواسطة أربع آليات هي:

- الارتشاح:

يحدث نتيجة ارتفاع ضغط الكيموس الآلي في لمعة الأمعاء.

- الانتشار والحلول :

ويتم فيه امتصاص الماء والأملاح والغلوكوز

- النقل الفاعل:

وله فعل اصطفيائي ويتم بواسطة الـ ATP

- الاحتساء :pinocytosis

يتم به امتصاص الغلوبولينات المناعية وسلسل البروتينات الكبيرة.

- تسلك الحموض الأمينية والغلوکوز الممتصة من الزغابات
المعوية إلى وريد الباب ثم الكبد فالوريد الأجوف السفلي ثم إلى
الدوران الدموي.

- أما الحموض الدسمة الهرة والكولستيرول والغليسيرول وهي
تستحاب بالأملاح الصفراوية في لمعة الأمعاء، فإنها تنتقل إلى
خلايا الأمعاء حيث يتم فيها اصطناع الدقائق الكيموسية المركبة
من الشحوم الفوسفورية والكولستيرول، ثم تنطلق إلى المف، ثم
إلى القناة الصدرية فالوريد تحت الترقوة الأيسر ثم للدوران العام.

4- وظيفة الأمعاء الغليظة (القولونات) :

تحتوي الأمعاء الغليظة على أنظيمات جرثومية تقوم بـ :

- هضم ماتبقى من البروتينات والسكريات والدهون.
- تساهم بتركيب الفيتامين K و B.
- تقوم بمزج الكيموس.
- تمتص الماء والشوارد.
- تخزن الفضلات لحين التغوط.

وظيفة الكبد والمعثكلة

الكبد : Liver

هو أكبر غدة في بدن الإنسان، وزنها 1500 غرام.

تقع في القسم العلوي الأيمن من جوف البطن تحت الحاجب الحاجز.

يتكون من ثلاثة أثلاط بشكل حرف H تقسم الكبد إلى أربعة فصوص (أيمان وأيسر ومتوسط أمامي ومتوسط خلفي)، ويوجد الحويصل الصفراوي تحت الفص الأيمن.

يتربّك نسيج الكبد من خلايا تشكّل فصيّصات، ينفصل بعضها عن بعض بنسج ضام. تصل إِليه تفرعات:

- الشريان الكبدي:

ينشأ من الجزء البطني ويحمل الغلوكوز والاكسجين للكبد

- وريد الباب:

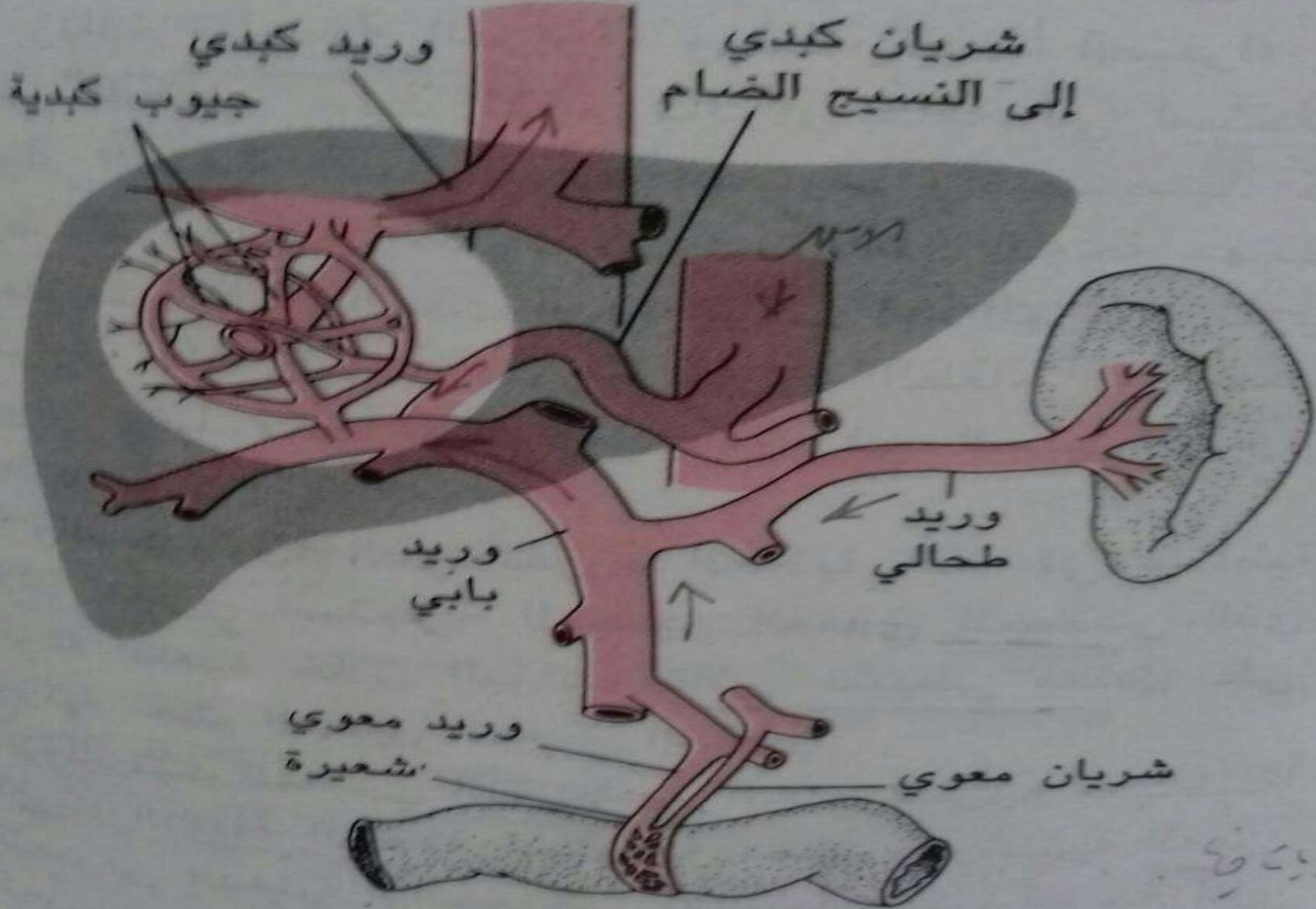
يتفرّع إلى أوردة دقيقة تدخل إلى الجيوب الكبديّة حاملة حاصلات هضم المواد الغذائية.

أما المواد الدهنية فينقلها اللمف إلى القناة الصدرية ومنها إلى الوريد الأحوض السفلي.

ويخرج من الكبد وريد مركزي حاملا معه المنتجات الاستقلابية الأولية لينضم إلى الوريد الأعوaf السفلي.

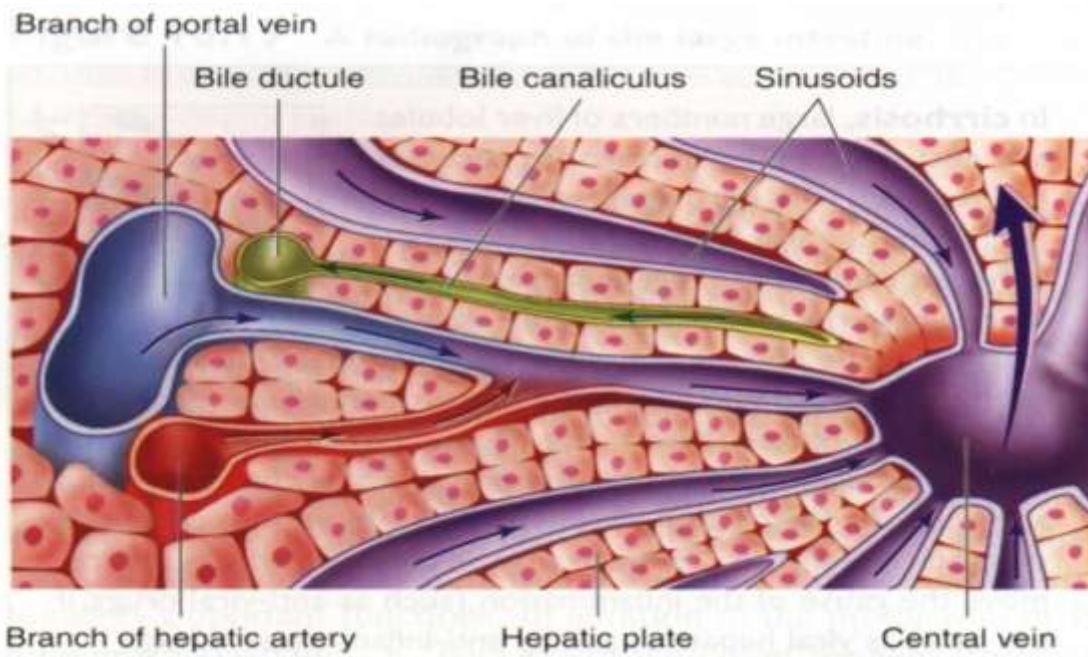
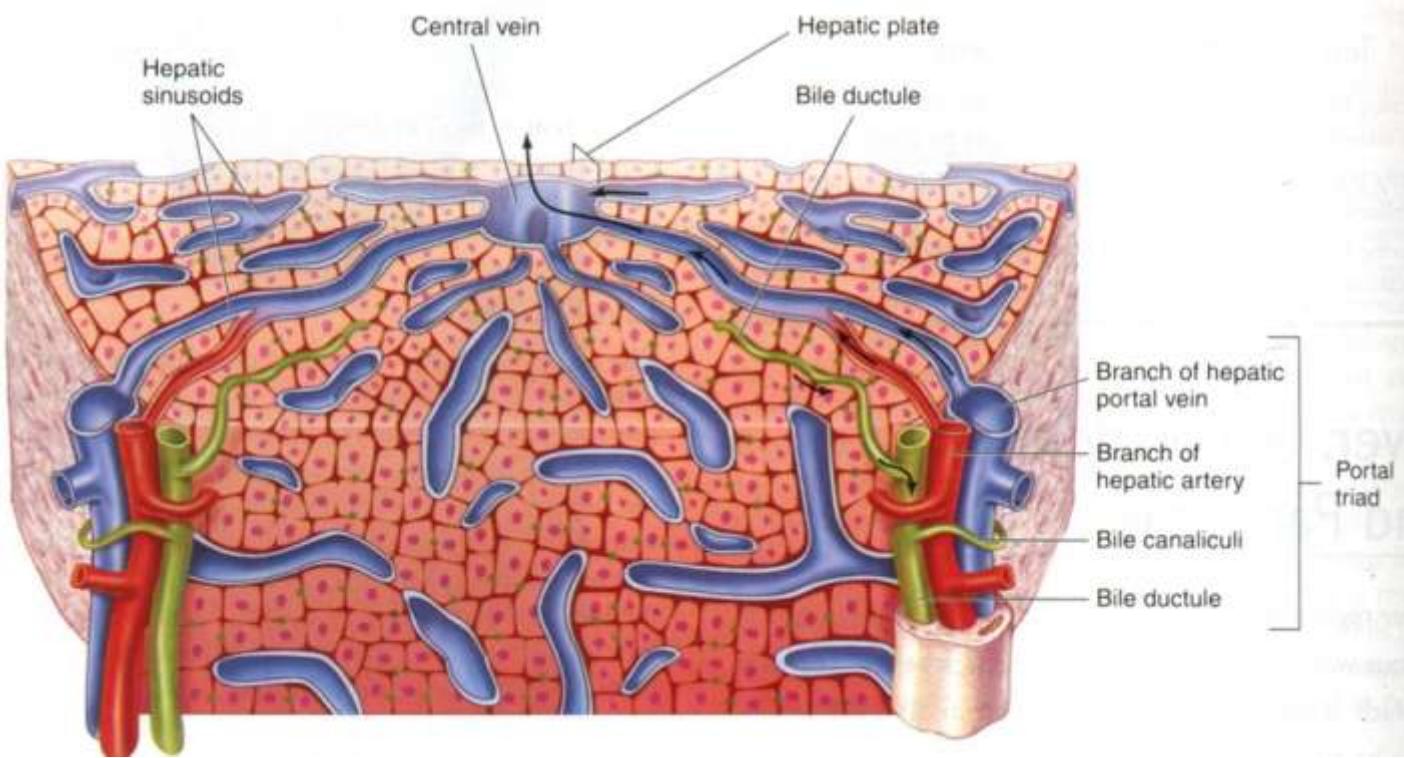
وتخرج من الكبد مادة الصفراء التي تمر عبر الأقنية الصفراوية ثم القناة الكبدية حيث ينضم إليها قناة الحويصل الصفراوي لتشكلان معا قناة مشتركة تصب في العفج في مجل فاتر .

الوريد الأجواف



الشكل 6-62. الدوران الحشوي.

- الوحدة الوظيفية في الكبد هي : الفصيص الكبدي
- يحتوي الكبد على 100-50 ألف فصيص
- يتالف الفصيص من عدد من الصفائحات الخلوية تقع بينهما قنيات صفراوية تصب محتوياتها في قنوات صفراوية كما يوجد فيها جيوب وريدية يصلها الدم من الشريانات الكبدية والوريدات البابية ويخرج منها قنيات صفراوية
- يعمل الكبد كمخزن للدم (يخزن 450 مل دم)



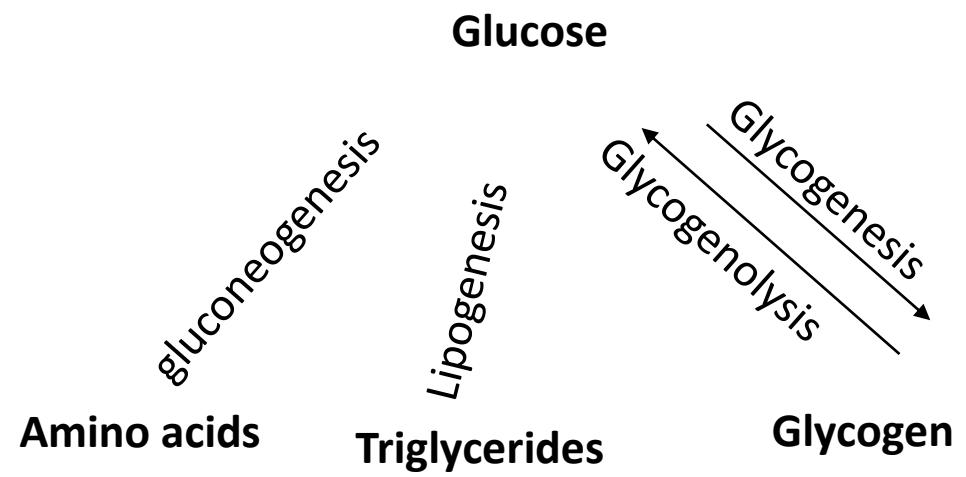
تركيب الصفراء

المادة	صفراء الكبد	صفراء العروارة
الماء	97.5 غرام / دسيلتر	92 غرام / دسيلتر
الملاح (الصفراء)	1.1 غرام / دسيلتر	6 غرام / دسيلتر
البليروبيين	0.04 غرام / دسيلتر	0.3 غرام / دسيلتر
الكوليستيرول	0.1 غرام / دسيلتر	0.8-0.3 غرام / دسيلتر
الدهون الدهنية	0.12 غرام / دسيلتر	1.2-0.3 غرام / دسيلتر
السيتنين	0.04 غرام / دسيلتر	0.3 غرام / دسيلتر
أيون الصوديوم	145.0 ملي مكافئه / لتر	130.0 ملي مكافئه / لتر
أيون البوتاسيوم	5.0 ملي مكافئه / لتر	12.0 ملي مكافئه / لتر
أيون الكالسيوم	5.0 ملي مكافئه / لتر	23.0 ملي مكافئه / لتر
أيون الكلوريد	100.0 ملي مكافئه / لتر	25.0 ملي مكافئه / لتر
أيون البيكربونات	28.0 ملي مكافئه / لتر	10.0 ملي مكافئه / لتر

وظائف الكبد: تشمل على الوظائف الاستقلابية ووظيفة إفراز الصفراء ووظيفة إزالة السموم والبلعمة .

1- وظيفة الكبد الاستقلابية : هي

- أ - استقلاب السكريات : يقوم الكبد بـ :
 - تخزين الغليكوجين فيحافظ على تركيز الغلوکوز بالدم (90 ملغ / دل)
 - استحداث السكر لحين الحاجة (الصيام) مصادر غير سكرية (بروتينات ودسم)
- ب - استقلاب الدسم : يقوم الكبد بـ :
 - أكسدة الدهون الدسمة لتأمين الطاقة للجسم
 - تشكيل بروتينات شحمية
 - تركيب الكوليسترول والشحميات الفوسفورية لاستعمال في بناء أغشية الخلايا
 - تصنيع الدسم من البروتينات والسكريات ليتم خزنها في النسيج الشحمي



Functions of liver:

Table 18.3 Major Categories of Liver Function

Functional Category	Actions
<i>Detoxication of Blood</i>	Phagocytosis by Kupffer cells Chemical alteration of biologically active molecules (hormones and drugs) Production of urea, uric acid, and other molecules that are less toxic than parent compounds Excretion of molecules in bile
<i>Carbohydrate Metabolism</i>	Conversion of blood glucose to glycogen and fat Production of glucose from liver glycogen and from other molecules (amino acids, lactic acid) by gluconeogenesis Secretion of glucose into the blood
<i>Lipid Metabolism</i>	Synthesis of triglycerides and cholesterol Excretion of cholesterol in bile Production of ketone bodies from fatty acids
<i>Protein Synthesis</i>	Production of albumin Production of plasma transport proteins Production of clotting factors (fibrinogen, prothrombin, and others)
<i>Secretion of Bile</i>	Synthesis of bile salts Conjugation and excretion of bile pigment (bilirubin)

- ج - استقلاب البروتينات : يقوم الكبد ب :
- نزع جذر الأمين من الحموض الأمينية وتحويلها إلى سكريات ودسم
 - تشكيل اليوريا Urea لإزالة الأمونيا من سوائل الجسم والتي تتشكل من نزع جذر الأمين كما تتشكل من جراثيم الأمعاء
 - تركيب بروتينات المصورة (الألبومينات والغلوبرولينات)
 - تخزين الفيتامينات A,D,B12 والحديد
 - يصنع الكبد عوامل تخثر الدم والبروترومبين و مولد الليفين و مولد البلازمين.

2- وظيفة الكبد في افراز الصفراء :

وظيفة الصفراء :

- هضم الدسم وامتصاصها بواسطة الحموض الصفراؤية (حمض الكولييك الذي يقوم بعملية استحلاب الدسم) وتتابع اللياز المغذكالية في عملية هضمها
- افراج منتجات كبدية مثل البييليروبين الناتج عن تخرّب الكريات الحمر والكولسترول الذي يصنع في الكبد
- تبلغ كمية المفرز من الصفراء (600-1200 مل/ يوم)
- يسبب التهاب الكبد الإصابة باليرقان الانحلالي
- يسبب انسداد القناة الصفراؤية اليرقان الانسدادي (لون البراز أبيض)
- تركيب الصفراء : تتركب من الأملاح الصفراؤية والصباغ الصفراؤي والكولسترول والليسيتين والشوارد
- تفرغ الصفراء محتوياتها من تحريض هرمون الكوليسيستوكينين والسكرتين.

الحموض الصفراء
بطريق تبوية الدم
للإفراز المعن

البكتيريات بطريق تبوية مجرى
الدم للإفراز القناة الكبدية

يسهب تبوية
الميم التلقص
الصعب للمرارة

تقرن الصفراء
وتقرب إلى 15
ضيقاً في المرارة

حصبة أوردي

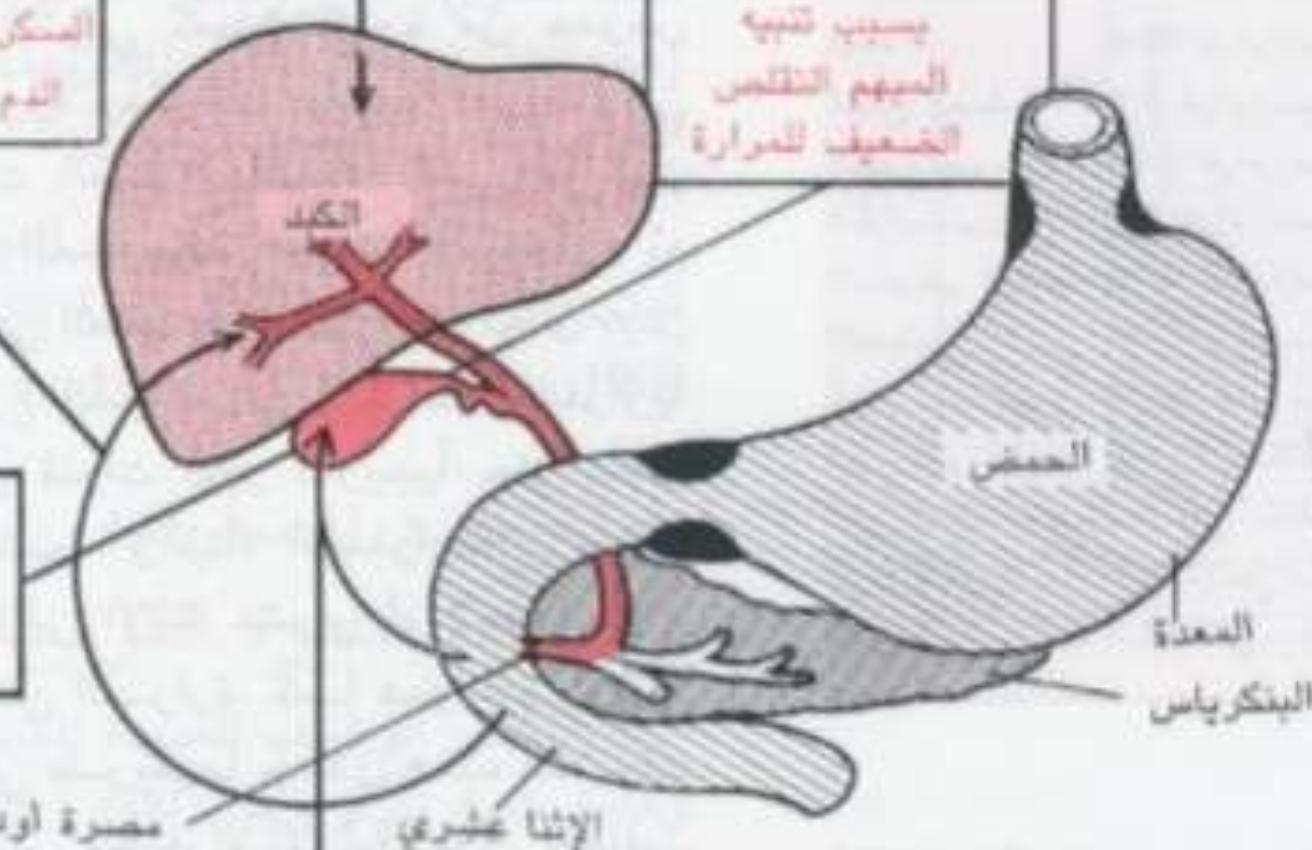
يسهب الكوليستوكينين في مجرى الدم
1 تلقص المرارة
2 ارتفاع حصبة أوردي

العسر

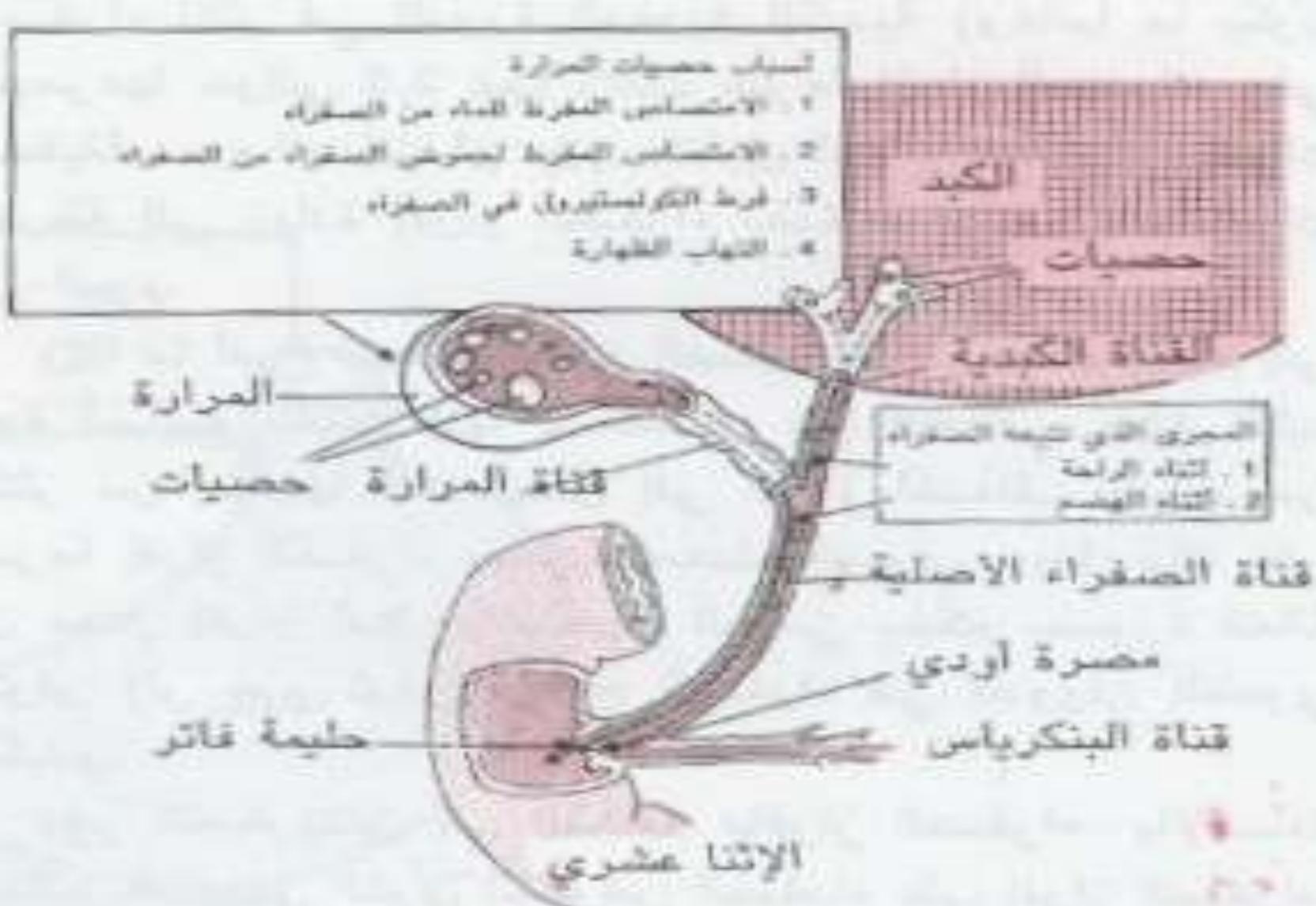
المعدة
البكتيرياس

الإثنا عشر

بع المرارة



تكوين حصيات الصفراء



المعتقلة : Pancreas

هي غدة عنقودية ذات افراز داخلي وخارجي.
طولها 13 سم وعرضها 5 سم ، وزنها 80 غ.

تقع بمستوى الفقرة القطنية الثانية خلف المعدة، لها رأس يقع في عروة العفج، ولها ذيل يمتد عرضاً حتى الطحال في الجانب الأيسر من البطن.

كما تحتوي المعتقلة على عنبات تفرغ مفرزاتها الخارجية (عصاراتها) بواسطة قناة ويرسينج في العفج بمجل فاتر، كما تحتوي على جزر لانغرهانس تفرز هرمونات في الدم هي:
الانسولين والغلوكاكون والسوماتوستاتين.

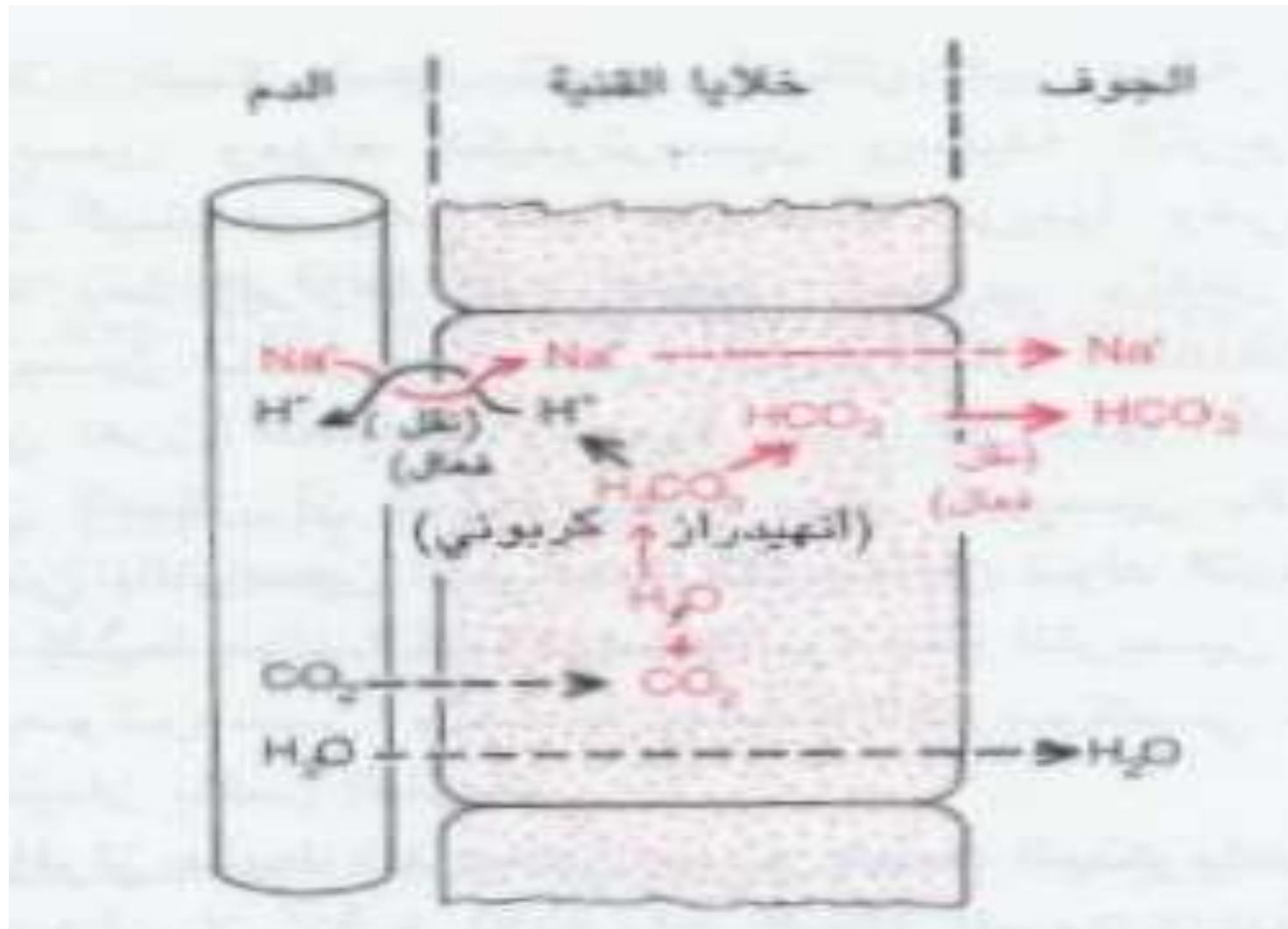
وظيفة المعلكة :

- 1- تفرز الهرمونات من جزيرات لانغر هاس للدم وهي :
الأنسولين والغلووكون والسوماتوستاتين.
- 2- تفرز الأنظيمات مع عصارة المعلكة من العنبات لتفرغها في العرج، ومن الأنظيمات ذكر التربسين و الكيموتروبيسين التي تشطر البروتينات إلى البيتيدات، والكابوكسي بيتيداز الذي تشطر البيتيدات إلى الحموض الأمينية والاميلاز المعلكة التي تحلمه النساء والغليكوجين .
واللبياز المعلكة التي تقوم بهضم المواد الدسمة فتحلمه الدسم المعتدلة إلى حموض دسمة و غليسيريدات .
- 3- وتحتوي العصارة على شوارد بيكاربونات الصوديوم القلوية لتعديل حموض المعدة.

• تنظيم إفراز المغذكة :

- يوجد أربعة محاضرات للإفراز المغذكي:
 - الأستيل كولين.
 - الغاسترين .
 - الكوليسيستوكينين: يسبب إفراز الأنظيمات .
 - السكريتين: يسبب إفراز غزير لشوارد بيكاربونات الصوديوم.

الإفراز الطبيعي التناضح لمحلول بيكربونات الصوديوم في القتبات و القنوات المغذية



يحرر الحمض من المعدة
السكريتين من جدار
الإثنا عشرى وتسبب الدهون
والحموض الأمينية تحرير
الكوليسيستوكينين



يسكب السكريتين إفرازاً مفرطاً
لسائل البنكرياس والبيكربونات
ويسبّب الكوليسيستوكينين
إفراز الإنزيمات

الهرمونات الهضمية

Digestive hormones

الهرمونات الهضمية Digestive hormones

مقدمة: الهرمونات الهضمية هي عديدات ببتيد Polypeptides او مشتقاتها تشمل على :

- 1- مفرزات صماويه Endocrine: وهي الهرمونات Hormones التي تنتقل للدم وتمارس تأثيراتها في الخلايا الهدفية بعيدة عن مكان افرازها كالغاسترين ، الكوليسيستوكينين ، السكريتين ،البيتيد المثبط للمعدة والموتلن.
- 2- مفرزات مجاوره Paracrines: وهي بيتيدات تنتشر في السائل الخلالي وتمارس تأثيراتها في الخلايا الهدفية المجاورة لمكان افرازها كالسوماتوستاتين والهستامين .
- 3- مفرزات عصبية Neurocrines : وهي نوافل عصبية بيتيدية تفرز من نهاية الاليف العصبيه وتنشر في المشابك Synapses لتمارس تأثيراتها في خلايا بعد مشبك Post synaptic كالاستيل كولين ،النورابينفرين والماده P والبيتيد المعموي الفعال في الاوعيه VIP واول اكسيد الازوت NO.

تفرز النواقل العصبية من :

- أ- ألياف العصبونات الصادره قبل العقده للجهاز Preganglionic efferent neurons العصبي المستقل كالاستيل كولين
- ب- ألياف العصبونات الصادره بعد العقدية Post ganglionic efferent neurons للجهاز العصبي المستقل فيفرز العصب اللاودي Parasympathetic الاستيل كولين ويفرز العصب الودي sympathetic النورابنفرين .
- ج- الجهاز العصبي المعاوي' Enteric nervous system داخلي المنشأ، ويشتمل على النواقل العصبية:
 - المحرضه كالاستيل كولين والماده P.
 - المثبطه كالبيتيد المعاوي الفعال بالاواعيه VIP واول كسيد الازوت NO.

أولاً: دور الهرمونات الهضمية :

تفرز الهرمونات الهضمية من خلايا مخاطية في المعدة والامعاء استجابةً لامتلائتها بالطعام او تحريض العصب المبهم Vagus nerve ثم تنتقل للدم لتؤثر في افراز العصارة الهضمية من غدد المعدة والامعاء والمعٹكله والكبد، كما تؤثر في حركة السبيل الهضمي . تحتوي العصارة الهضمية على مخاط و ماء وشوارد وانظيمات Enzymes .

1- افراز المخاط : Mucous secretion

المخاط مادة بروتينية سكريّة، تفرز من خلايا مخاطية في السبيل الهضمي .

العوامل المحرّضة على افرازه هي:

- الهرمونات الهضمية : كالسكرتين والكوليسيستوكينين
- تمدد المعدة والامعاء نتيجة وصول الطعام اليهما.
- حموضة المعدة

- تحريض العصب المبهم.
- يفيد المخاط في تزليق الطعام في السبيل الهضمي ، وحماية بطانته من تأثير الانظيمات الهاضمه وحموضة الكيموس المعدوي .

ثانياً: دور الهرمونات الهضمية في الافراز المعدوي **Gastric secretion**

تفرز المعده نحو 2-3 ليترات يومياً من العصارة الهضمية التي تحتوي على مخاط وحمض كلور الماء والعامل داخلي المنشأ intrinsic factor والانظيمات، كما تفرز المعده الغاسترين histamine والهيستامين gastrin .

يفرز المخاط Mucous من الخلايا المخاطيه بالمعده وبشكل رئيس من غدد البواب glands .

2- افراز الحمض المعدني والعامل داخلي المنشأ:

أ- الحمض المعدني:

يفرز حمض كلور الماء من الخلايا الجدارية Parietal cells مع العامل داخلي المنشأ .Intrinsic factor

العوامل المحرضه على افراز هما هي:

- الغاسترين والهيستامين.

- تحريض العصب المبهم.

- تمدد المعدة الذي يسبب نشوء:

- منعكس مبهمي

- منعكسات معوية موضعية

- زيادة تركيز الحموض الامينيه والبيتيدات في الطعام.

- تناول الكحول والكافئين اللذان يحرضان على افراز الغاسترين.

بروتين سكري يحتوي على روابط كربونيه ثنائية . يفرز من الخلايا الجدارية بالمعدة ويتحدد مع العامل خارجي المنشأ هو فيتامين B12 الوارد مع الطعام ، ويمنص المركب من اللفاف في Ileum ثم ينتقل للدورة الدموية ليحرض نقي الطعام على نضج الكريات الحمر .

وَجِئْنَا نَصَابَ الْخَلَابِ الْجَدَارِيَّهُ فِي حَالَهُ التَّهَابِ الْمَعَدهِ المُزَمِّنِ يَصَابُ الْمَرِيضُ بِفَقْرِ الدَّمِ الْوَبِيلِ . Pernicious anemia

3-الانظيمات والهرمونات المعدية :

تفرز المعدة كل من :

أ. مولد الببسين Pepsinogen

هو انظيم Enzyme يفرز من الخلايا الرئيسية Chief cells في غدد قاع المعدة والخلايا المخاطية لغدد برونر Brunner's gland في العفج . وهو الشكل غير الفعال ويصبح فعالاً حينما يتحول إلى ببسين Pepsin بتاثير حمض المعدة ليمارس تاثيراته في هضم البروتينات.

العوامل المحرضه على افرازه :

يُخضع افرازه لتأثيرات مختلفه هي :

- هرمونيه : كافراز الغاسترين

- عصبيه: تتطلب نشوء منعكسات عصبيه شرطيه ولا شرطيه تنشأ في الطور الدماغي كمضغ الطعام وتذوقه وشم رائحته او التفكير به فتحرض الاشارات العصبيه نواة العصب المبهم

- آلية : تمدد المعده بوصول الطعام اليها .

بـ- الغاسترين Gastrin

هرمون عديد ببتيد ، يفرز من خلايا G في غدد غار المعدة Antrum ، كما يفرز من الخلايا الظهارية في العفج Duodenum ، وينتقل للدوران الدموي .

العوامل المحرضه على افرازه هي:

- تحريض العصب المبهم الذي يحرر من بعض اليافه الببتيد المحرر للغاسترين Gastrin releasing peptid GRP
- تمدد المعده بالوجبه الطعاميه التي تثير العصب المبهم.
- منتجات هضم البروتينات كالحموض الامينيه والببتيدات في الطعام .
- زياده تركيز شوارد الكالسيوم بالدم ، ولهذا تكثر التقرحات الهضميه في الاصابه بفرط نشاط الدرقيات hyperparathyroid hormone
- تناول الكحول والكافئين

العوامل المثبطه لافرازه هي:

- فرط حموضة المعده (درجه الحموضه نحو 3.5) تسبب نشوء التلقيم الراجع السلبي Negative feedback الذي يثبط افراز الغاسترين ، فيقي المعده ويحافظ على درجه حموضه مناسبه لعمل الانزيمات .
- افراز السوماتوستاتين .
- افراز الببتيد المثبط للمعده GIP الذي يفرز من مخاطيه العفج .
- مفرزات العفج التي تشمل على السكريتين والببتيد المعيدي الفعال بالاواعيه VIP والغلوكاكون.

التاثيرات الوظيفيه للغازتين :Gastrin physiological effect

يحرض الغازتين على افراز حمض كلور الماء والعامل الداخلي المنشأ من الخلايا الجداريه بالمعده المفرز للحمض Oxyntic Mucosa والغشاء المخاطي للعفج والقولون ويسبب الاستئصال الجراحي لغار المعده ضمور في الغشاء المخاطي ويصاب المرضى بفرط تصنيع Hyperplasia

في الطبقه المخاطيه وفرط نمائي فيها Hypertrophy بينما يصابون باورام معدية مفرزه للغازرين.

ج - الھستامين Histamine

مشتق حمض أميني ، يفرز من الخلايا المخاطيه في غدد غار المعده ، وينتشر في السائل الخلالي ليحرض مستقبلات الھستامين H₂ في الخلايا الجداريه بالمعده على افراز حمض كلور الماء ، فهو من البيتادات التي تعزز الافراز الحمضي نظرا لانه يحرر الاسيد كولين والغازرين.

ويعمل كل من عقار السيميتدين Cimetidine والرانتيدين Ranitidine على حصر مستقبلات الھستامين H₂ فينخفض افراز حمض المعده .

العوامل المحرضه على افرازه :

- تمدد المعده نتيجة وصول الطعام اليها، حيث ينشأ منعكس مبهمي يسبب تحرير افراز المعدى .

العوامل المثبطه لافرازه هو السوماتوستاتين.

ثالثاً: دور الهرمونات الهضمية في الافراز المعي intestinal Secretion

يفرز المخاط من غدد برونز في العفج وهي تقع بين بواب المعدة وحليمة فاتر Papilla of vater استجابة على حمض المعدة وتحريض العصب المبهم وافراز السكريتين . ويُثبط افراز المخاط بتحريض العصب الودي .

تشتمل الهرمونات الهضمية في الامعاء الدقيقة على :

١- السكرين Secretin

هرمون عديد الببتيد Polypeptides يضم 27 حمض امينيا ، يفرز من الخلايا المخاطية بالعفج والصائم العلوي بشكل طليعة السكرين Prosecretin ، ويحوله الكيموس الحامضي بدرجة حموضه اقل من 4.5 والحموض الامينيه والدسمه في الكيموس الى سكرين فعال ينتقل للدوران الدموي.

التاثيرات الوظيفيه هي:

- تحرير الخلايا الغديه Acinar cells والقنوئه في المعنكه على افراز عصارات مائيه بيكاربوناتيه تعدل حموض الكيموس بالعفج . وهو تاثير مشابه لدور البيبييد المعموي الفعال بالاواعيه VIP واما الغلوكاكون Glucagon فله تاثير معاكس لبيبييد الVIP .
- تحرير القنوات الصفراويه في الكبد على افراز الصفراء وشوارد البيكاربونات .
- تنبيط افراز الحمض المعدوي والغازتين بالمعده باليه التلقيم الراجع.
- تحويل مولد البيسين غير الفعال الى بيسين فعل .
- تنبيط حركه المعده والامعاء فيتاخر تفريغها.
- يزيد من فاعليه هرمون الكوليسستوكينين.
- تاثير نمائي للغشاء المخاطي المفرز للعصارات المعنكه.

2- الكوليستوكينين Cholecystokinin

هرمون عديد بني ، يضم 33 حمض امينيا . يفرز من الخلايا المخاطية I-cells في العفج والصائم العلوي استجابة لوصول الاطعمه الدسمه في العفج وهي المحرض الرئيسي على افرازه ثم ينقل للدورة الدموي.

العوامل المحرضه على افرازه هي:

- الحموض الدسمه Fatty acids او وحدات الغليسريد monoglycerides وهي المحرض الرئيس على افرازه ، الا انه لا يتحرض من ثلاثيات الغليسريد Triglycerides .
- البيتايدات Peptides والحموض الامينيه aminoacids .
- الحموض لها تأثير ضعيف على افرازه.

التأثيرات الوظيفية هي :

- تحريض الخلايا العنبية Acini cells بالمعنكله على افراز عصاره غنيه بالانطيمات ، وهو تأثير مشابه لتحريض العصب المبهم والغالسترين.
- تفرغ الصفراء في العفج نتيجه تفلص المراره وارتخاء مصره اودي Oddis sphincter
- دعم تأثيرات السكريين
- تأثير نمائي للغشاء المخاطي الذي يفرز عصاره المعنكله والغشاء المخاطي للمراره.

3-الببتيد المثبط للمعدة GIP

هرمون يفرز من الخلايا المخاطية في العفج والصائم العلوي استجابةً لوصول الأغذية الرئيسية في العفج وخاصةً الدسم المحمى Hydrolyzed و الغلوكوز المتناول عن طريق الفم، ولا يؤثر إعطاء الغلوكوز بطريق الوريد في إفرازه.

التأثيرات الوظيفية هي:

- تحريض افراز الانسولين insulin لذلك يدعى **البيتيد المنمي للانسولين المرتبط بالغلوکوز glucose dependent insulin trophic peptide**.
- تثبيط افراز حمض المعدة
- تثبيط حركة المعدة فهو يبطى تفريغ محتواها في العرج حينما يكون ممتلئا بالكيموس.

4- الببتيد المعيوي الفعال بالاواعيه Vasointestinal peptide VIP يفرز من الخلايا المخاطية في العفج والصائم العوامل المحرضه على افرازه هي :

- الكيموس الحامضي
- الدسم
- الكيموس مفرط التوتر hypertonic

التاثيرات الوظيفيه هي:

- زيادة افراز عصاره المعنثكله المائية البيكابوناتيه.
- تثبيط افراز حمض المعده .

5- السوماتوستاتين Somatostatin بيتيد يفرز من الخلايا المخاطية في المعده و العفج والصائم استجاشه لدخول الكيموس الحامضي فيها ويثبط افرازه بتحريض العصب المبهم.

التاثيرات الوظيفيه: يقوم السوماتوستاتين بـ:

- تثبيط تحرر جميع الهرمونات الهضميه
- تثبيط افراز حمض المعده من الخلايا الجداريه
- تثبيط افراز الهرستامين من الخلايا المخاطيه لغدد غار المعده
- تثبيط افراز الغاسترين من الخلايا G بالمعده
- تثبيط افراز مولد البيسين من غدد قاع المعده

كما يفرز السوماتوستاتين من خلايا دلتا في جزر لانغر هانس بالمعنكله وهو يثبط افراز الانسولين والغلوکاكون .

6- الغلوكاكون Glucagon

هرمون يفرز من خلايا مخاطية العرج استجابة لوصول الكيموس ثم ينتقل للدورة الدموي ويقوم بوظيفة تثبيط الإفراز المعنكري المائي البيكربوناتي . كما يفرز من خلايا ألفا في جزر لانغرهانس في المعنكريه استجابة لنقص تركيز غلوكوز الدم فيزيد من تحلل الغليكوجين الكبدي وتكوين غلوكوزات جديدة على حساب الحموض الامينيه في الكبد فيعرض نقص تركيز الغلوكوز بالدم .

7- المويلين Motilin

هرمون يفرز من مخاطيه العفج والصائم العلوي خلال فترة الصيام ويتحكم العصب المبهم في افرازه.

التاثيرات الوظيفيه هي :

- تحريض الحركيه في الجزء العلوي من السبيل الهضمي
- دعم المركب المحرك المهاجر Migrating motor complex الذي ينشأ من الناظمه في جسم المعده وينتشر بشكل تقلصات تمعجيه على طول السبيل الهضمي Pacemaker

رابعاً: دور الهرمونات في الإفراز الامعاء الغليظة (Colons)

يفرز القولون مخاط قلوي من الخلايا المخاطية التي تغطي الخلايا الظهارية ويحتوي المخاط في القولون على كمية كبيرة من شوارد البيكاربونات ولا توجد فيه انتظيمات.

العوامل المحرضه على افرازه هي:

- نشوء منعكسات عصبيه معاويه موضعيه نتيجة لتحريض لمسي من كتله الغائط.
- تحريض الاعصاب الحوضيه اللاوديه .

يفيد المخاط القلوي في :

- حمايه جدر القولون من التسخج ومن تأثير فعاليه الجراثيم في كتله الغائط.
- تماسك الماده الغائطيه
- تعديل حموضه كتله الغائط

خامساً : دور الهرمونات في الافراز المعنكري **Pancreatic secretion** تبلغ كمية الافراز المعنكري نحو 100 مل باليوم . وتحتوي عصارة المعنكري القلوية alkalin على ماء وشوارد البيكاربونات وانظيمات حالة للبروتينات والسكريات والشحوم .

- 1- الانظيمات الحالة للبروتينات proteolytic هي :
- التربسين Trypsin والكيموتروبسين Chymotrypsin اللذان يشطران البروتينات الى ببتيدات الانهما لا يحرران الحموض الامينيه .
- الكربوكسي عديد الببتيداز Carboxy poly peptidase اللذان يشطر الببتيدات الى حموض امينيه .
- الايلاستاز Elastase والنكلياز Nuclease لهم دور قليل الاهميه في هضم البروتينات

تفرز الانظيمات الحاله للبروتينات من خلايا المعنكله بشكل غيرفعال كمولد الترسبين Trypsinogen و مولد الكيمو ترسبين Chemotrypsinogen و طليعه الكربوكتسي عديد الببتيداز Procarboxy poly peptidase و تصبح فعاله بعد افرازها في السبيل الهضمي بتأثير:

- انظيم انتروكيناز enterokinase الذي يفرز من الخلايا المخاطيه في الامعاء الدقيقه استجابة لوصول الكيموس اليها
- التحفيز الذاتي Autocatalytically الذي يتم بتأثير الترسبين نفسه .

- انظيم انتروكيناز enterokinase الذي يفرز من الخلايا المخاطية في الامعاء الدقيقه استجابةً لوصول الكيموس اليها
- التحفيز الذاتي Autocatalytically الذي يتم بتأثير التربسين نفسه .

تفرز خلايا المعنكله اضافةً للانظيمات الحاله للبروتينات ماده تدعى مثبط التربسين trypsin inhibitor وظيفتها منع تفعيل التربسين في الخلايا الافرازية او العنبات او القنيوات المعنكلية خوفاً من هضمها.

2- الانظيم الحال للسكريات هو الاميلاز المعنكليه pancreatic amylase الذي يحلمه النشويات والغликوجين الى ثنائي السكريد Disaccharides وقليل من ثلاثيات السكريد trisaccharides

3- الانظيمات الحاله للدهن هي :

- اللياز المعنكليه pancreatic lipase وهو الانظيم الرئيس في هضم الشحوم التي تحلمه الشحوم الى حموض شحميه واحadiات الغليسريد monoglycerides
- استراز الكوليسترول cholesterol esterase الذي يحلمه استرات الكوليسترول.
- الفوسفولياز phospholipase الذي يشطر الحموض الشحميه من الشحميات الفوسفوريه phospholipids

الهرمونات الهضمية التي تتحكم في تنظيم الافراز المعنكري هي:

- الاستيل كولين Acetylcholin : ناقل عصبي يفرز من نهاية اىاف العصب اللاودي وهو المبهم vagus nerve
- الاعصاب كوليئية الفعل cholinergic في الجمله العصبية المعاوية داخلية المنشأ، ويعمل الاستيل كولين على تحريض افراز عصاره معنكريه غنيه بالانظيمات.
- الغاسترين : هرمون يفرز من الخلايا المخاطية G في المعدة ويحرض على افراز الانظيمات من المعنكريه

- الكوليسستوكينين CCK: هرمون يفرز من مخاطية العرج والصائم العلوي ويحرض على افراز عصاره معثكليه غنيه بالانظيمات.
 - السكريتين : هرمون يفرز من مخاطية العرج والصائم العلوي بتاثير حموضه الکيموس في الامعاء الدقيقه.
- يحرض كل من الغاسترين والكوليسستوكينين والاسيتيل كوليدين على افراز عصاره معثكليه غنيه بالانظيمات من خلايا المعثكله العنبيه ويحرض السكريتين على افراز عصاره معثكليه غنيه ببیکاربونات الصوديوم من خلايا فنیات المعثكله canaliculi و لا يوثر في افراز الحموض الصفراويه التي تفرز من خلايا الكبد.

الهرمونات الهضمية التي تتحكم في الافراز الصفراوي Bile secretion

تبغ كمية الصفراة التي يفرزها الكبد نحو 600-1200 مل باليوم ، وتفرز الصفراة الكبدية على مرتنتين هما:

1- صفراة اوليه : تفرز من خلايا الكبد . وتحتوي على ماء وشوارد البيكاربونات واملاح صفراوية وكوليسترول وحموض شحميه ولسيتين Lecitin وبيليروبين ومواد عضويه .

2- صفراة ثانويه : تفرز من خلايا قنويه Canalicular Hepatic تقع بين الصفائح الكبدية plates والفصيصات الكبدية .

يحرض هرمون السكريتين على زيادة الافراز الصفراوي المائي البيكاربوناتي .

افراغ المراره :

يبلغ حجم الصفراء في المراره نحو 60 مل .

تفرغ الصفراء استجابة الى:

- افراز الكوليستوكينين الذي يفرز من مخاطيه العفج فتتقلص جدران المراره وترتخى مصره اودي sphincter of Oddi التي تقع عند مصب القناة الجامعه .

- تحريض العصب المبهم

- تحريض الجمله العصبيه المعاويه .

- الحموض الصفراويه التي تعد محرضا قويا .

- افراز السكريتين :

تنضم بيكاربونات المراره مع بيكاربونات المعثكله في العفج لتعديل حموضه الکيموس المعدى.

دور الهرمونات الهضمية في حركية المعدة والامعاء:

أ- دور الهرمونات في حركية المعدة Movements of the stomach

تشتمل الفاعليه الحركيه للمعده على خزن الطعام في قاع المعده وجسمها العلوي ثم مزجه حتى تصبح بشكل نصف سائل هو الكيموس Chyme في غار المعده وجسمه السفلي واحيرا افراغ محتويات المعده في العفج بوساطه مصره البواب .

وتمارس كل من الهرمونات التالية دورا في حركة المعدة وهي:

- اول اكسيد الازوت الذي يفرز من بعض الالياف المبهم غير الكولنرجيه ويعلم على ارتخاء المصره المريئيه السفلية Lower oesophageal sphincter وارتخاء جدران المعده العليا وهو الارتخاء الاستقبالي Receptive relaxation للمعده كي تستوعب الوجبه الطعاميه ، كما يعلم على استرخاء القولون فيفيدي في خزن الغائط .
- الغاسترين : يفرز من مخاطيه غار المعده ويعلم على زيادة الفاعليه الحركيه للمعده فهو يفعل مضخه غار البواب ويحض على افرااغ المعده

- الكوليسستوكينين : يفرز من مخاطية العفج والصائم العلوي ويعمل على تثبيط حركة الافراغ المعدى في العفج فيثبط مضخة غار البواب . وهو عاكس فعل الغاسترين.
- السكريتين : يفرز من مخاطية العفج ويعمل على تثبيط مضخة غار البواب
- البيبيت المثبت للمعدة GIP : يفرز من مخاطية الجزء العلوي للامعاء ويثبت فعالياً مضخة غار المعدة .

ب دور الهرمونات في حركة الأمعاء الدقيقة : Movements of the Intestinal

تشتمل الحركة في الأمعاء الدقيقة على:

- حركات المزج وهي تقلصات التقطيع Segmentation contractions
 - حركات الدفع وهي تقلصات تمعجية Peristaltic contractions
- يمارس كل من الأسيتيل كولين والسيروتونين والبيبييد المعموي الفعال بالأوعية VIP واؤل اكسي
- الازوت NO دوراً في فعالية تلك الحركات ويثبت النورايبينفرین الحركات المعموية.

ج- دور الهرمونات في حركة الأمعاء الغليظة (القولون) Movements of the colon

تحضير الفاعليات الحركية الدافعة (الموجات التمعجية الكتالية) لاشراف هرموني مثل :

- الانكيفالينات Enkephalins : تفرز من النهايات العصبية للجهاز العصبي الذاتي ولها دور في زيادة الفاعلية الحركية للقولون
- المولتين : يفرز من خلايا S بالعفج وله دور في زيادة الفاعلية الحركية للقولون
- المادة P-substance P : تفرز من نهايات العصبية للجهاز العصبي الداخلي ولها دور في زيادة الفاعلية الحركية للقولون
- الكوليستوكينين CCK: ينشط الفاعلية الحركية الناتجة عن تقلصات التقطع التي تساهم في مزج الکيموس وانتقاله للمستقيم
- البيتا YY: يفرز من نهاية الیاف الجهاز العصبي الداخلي وله دور في تثبيط الفاعليات الحركية القولونية