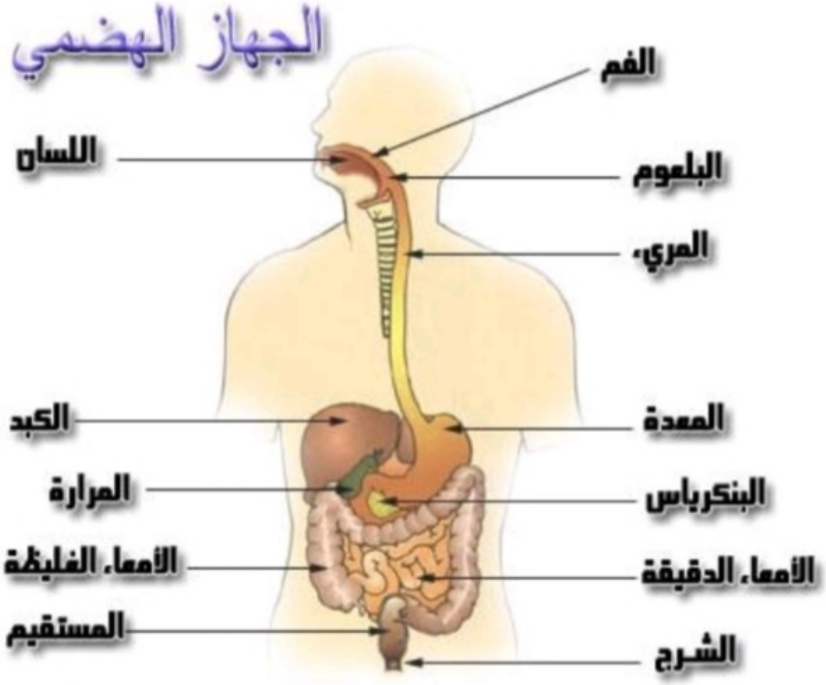
الجهاز الهضمي Digestive system

الجهاز الهضمي (السبيل المعدي المعوي) :- الجهاز الهضمي عبارة عن سلسلة من الأعضاء المجوفة متصلة بأنبوب طويل ملتوي يمتد من الفم إلى الشرج و يبطن هذا الأنبوب من الداخل غشاء يعرف بإسم الغشاء المخاطي.



مكونات الجهاز الهضمي:-

الفم والغدد اللعابية ، البلعوم

المريء ، المعدة

الكبد ، البنكرياس

الامعاء الدقيقة

الامعاء الغليظة

المستقيم ، الشرج

يحتوي الغشاء الموجود في كل من الفم، المعدة، والأمعاء الدقيقة على غدد صغيرة تعمل على إفراز عصارات تساعد على هضم الطعام. كما يقوم كل من الكبد و البنكرياس والذي يعد من الأعضاء الصلبة بإفراز عصارات هضمية تتدفق من خلال أنابيب صغيرة (قنوات) إلى الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة كما تلعب أيضاً دوراً حيوياً في التحكم و السيطرة بعمليات الأيض التي تحدث داخل الجسم بالإضافة لتدفق كمية كبيرة من الأطعمة والسوائل عبر هذه الأنابيب المجوفة للجهاز الهضمي. إن خلايا الغشاء المخاطي للأمعاء الدقيقة تحتوي على أنظمة خاصة ومتعددة تعمل على التأكد من إتمام عملية الإمتصاص للكربوهيدرات البروتينات، والدهون، والفيتامينات، والمياه، والأملاح وفي القولون والذي يُعرف أيضاً بالأمعاء الغليظة نظمت الخلايا بحيث تقوم بإمتصاص المياه من محتويات الأمعاء حتى تُمكن عملية التخلص من البراز أن تحدث في الوقت والشكل المناسبين.

- **وظائف الجهاز الهضمي :-**

١- تحريك الطعام في مختلف اجزاء الانبوب الهضمي

٢- هضم الاطعمة وبخاصة في المعدة والامعاء الدقيقة وبمساعدة الانزيمات

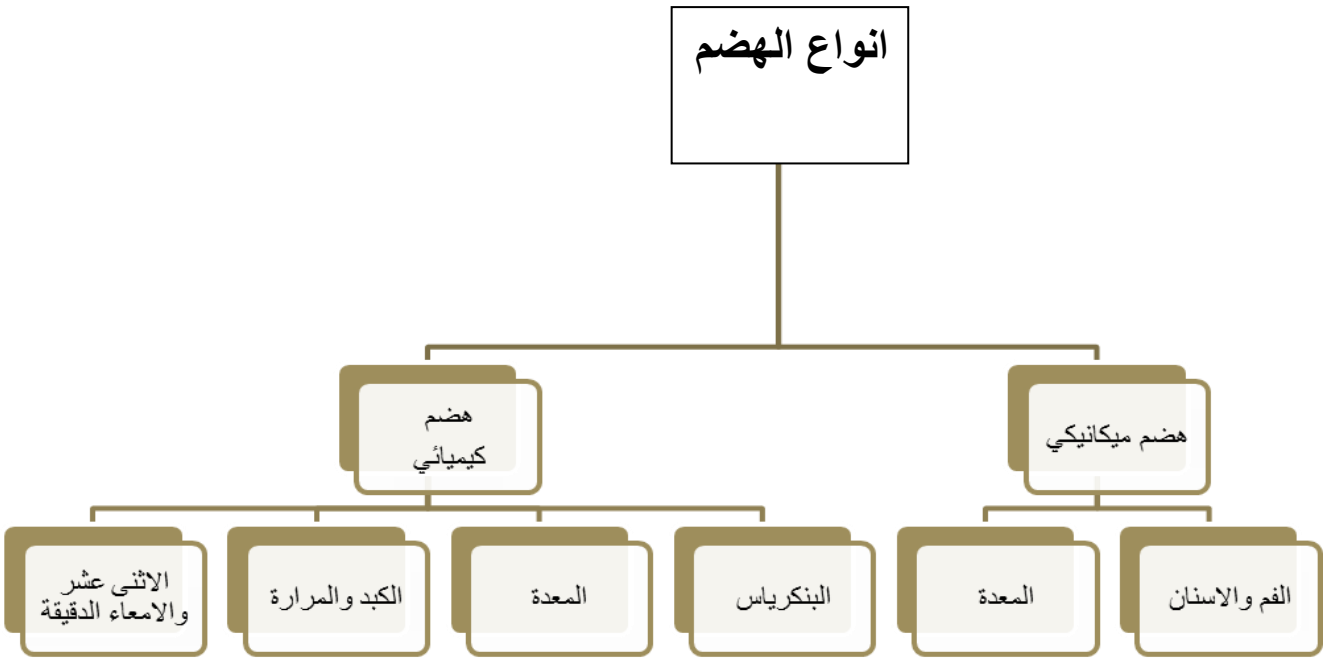
٣- امتصاص المغذيات والماء وخاصة في الامعاء الدقيقة

-تعريف الهضم: الهضم هو تحويل جزيئات الطعام الكبيرة والمستعصية والمعقدة الى جزيئات صغيرة وذائبة . (وذلك حتّى يتم امتصاص الطّعام الى الدم) .

- **هناك نوعان من الهضم، الهضم الميكانيكيّ و الهضم الكيميائيّ**

١- الهضم الميكانيكيّ: يحدث في الفم حيث تقوم الاسنان بتقطيع الطعام الى قطع صغيرة ويحدث ايضاً في المعدة عن طريق تقلص العضلات .

٢- الهضم الكيميائيّ: هو تحويل الجزيئات المستعصية والمركّبة والكبيرة الى جزيئات ذائبة بسيطة وصغيرة بوجود الأنزيمات.



- **تقسم القناة المعدية المعوية الى قسمين هما :-**

١- القناة المعدية المعوية العليا وتشمل الفم والبلعوم والمريء والمعدة

٢- القناة المعدية المعوية السفلى وتشمل الامعاء والشرج

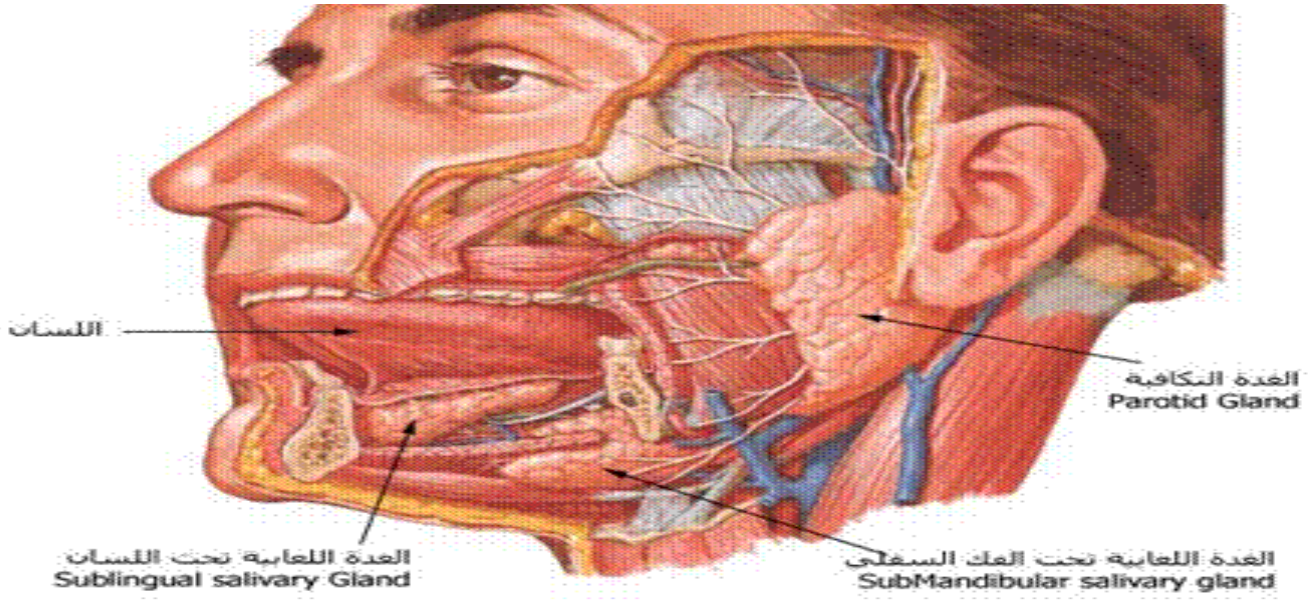
***المضغ Mastication:-** هو عملية تفتيت الطعام داخل الفم عن طريق الأسنان، وهو الخطوة الأولى في عملية الهضم حيث يقوم اللسان بتقليب الطعام داخل الفم ثم تقطعه الأنياب ثم تطحنها الضروس ثم يبلع الطعام ويمر في البلعوم ثم إلى المريء ثم إلى المعدة وتقوم بهضمه فإذا مضغ جيدًا سيهضم الطعام بسرعة وإذا لم يمضغ جيدًا سيبدأ عسر الهضم وبعدها يمر الطعام بالاثني عشر ومن ثم إلى الأمعاء الدقيقة وثم إلى الأمعاء الغليظة ومن ثم إلى فتحة الشرج .

- **الغدد اللعابية Salivary glands**:- يحتوي تجويف الفم على عدد كبير من الغدد اللعابية الصغيرة التي تنتشر وتفتح في منطقة الخدود والحنك الصلب والحنك اللين وعلى جانبي الشفاه . اضافة الى الغدد الصغيرة هناك ثلاث ازواج من الغدد اللعابية الرئيسية وهي :-

١- زوج من الغدد النكفية parotid glands افرازها يكون مصلي وتمثل اكبر الغدد

٢- زوج من الغدد تحت الفكية submandibular glands افرازها يكون مختلط مصلي ومخاطي

٣- زوج من الغدد تحت اللسانية sublingual glands افرازها يكون مخاطي



اللعاب Saliva :- عبارة عن مادة سائلة لزجة يكون الماء ٩٩% من تركيبه ويحتوي ايضاً على مواد صلبة اهمها املاح الصوديوم والبوتاسيوم والزلال .

وظائف اللعاب :-

١- افراز انزيم الفا-اميليز او التالين α-amylase وهو ما يفرز من الغدد النكفية والغدد تحت الفكية الذي يبدء اولى عمليات هضم النشأ وتبسيطه قبل بلع الطعام وهو يعمل عند درجة حموضة تبلغ ٧،٤

٢- افراز انزيم اللايبيز اللساني lingual lipase الذي يفرز من قبل الغدد تحت اللسانية ويعمل عند درجة حموضة ٤ ولذلك هو لا يعمل حتى يصل الى الوسط الحامضي الذي توفره المعدة

٣- يسهل عملية بلع الطعام

٤- يحافظ على الفم رطب

٥- يعمل كوسط مذيب لجزيئات الطعام وبذلك يعمل على تحفيز البراعم الذوقية

٦- يساعد في اظهار الكلام وذلك من خلال حركة الشفاه واللسان

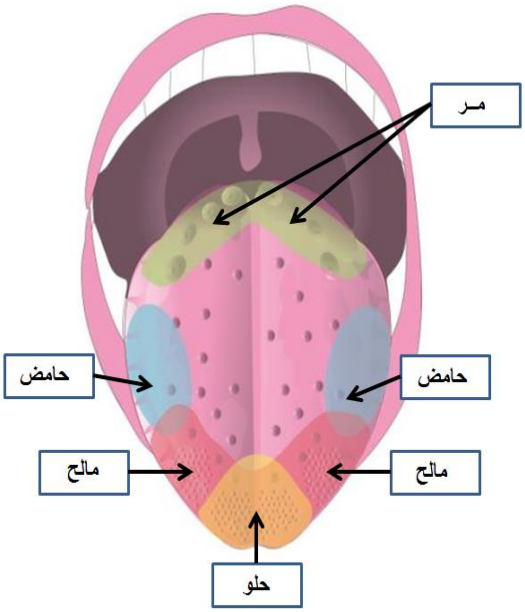
٧- يحافظ على نظافة الفم والاسنان

٨- يمتلك فعل مضاد للبكتريا

- **لسانُ المِزْمار Epiglottis** :- هو نسيج ضام غضروفي مرن مُغطَّى بغشاء مخاطي يغلق مدخل الحنجرة و يحميه أثناء عملية بلع الطعام، لكيلا يدخل الطعام إلى القصبة الهوائية، لذلك عندما يتكلم الإنسان أثناء تناول الطعام يضطر لسان المزمار لفتح الحنجرة عند البلع مما يؤدي أحيانًا إلى دخول الطعام إلى القصبة الهوائية وقد يؤدي ذلك للاختناق.

- **اللسان Tongue:-** عبارة عن عضو عضلي موجود داخل الفم يرتبط الفك عبر سبع عشرة عضلة تؤمن له الحركة ويغلف سطح اللسان غشاء مخاطي تغطيه الاف الحليمات الصغيرة التي تحتوي اطرافها على نهايات عصبية بمثابة حاسة التذوق ويكون سطحه مبللاً باللعاب مما يبقيه رطباً تسمى هذه الحليمات بالبراعم الذوقية وتقسم الى اربع انواع (الخيطية ، الكمئية ، الورقية والكأسية) .

- **يقسم اللسان الى اربع مواقع :-**



منطقة التذوق **بالأطعمة الحلوة** وتوجد في مقدمة اللسان

منطقة التذوق **بالأطعمة المالحة** وتوجد

الجانبين الامامين الايمن والايسر

منطقة التذوق **بالأطعمة الحامضة** وتوجد

على الجانبين الخلفيان الايمن والايسر

منطقة التذوق بالأطعمة المرة توجد في مؤخرة اللسان

- **البلعوم Pharynx:-** عبارة عن ممر مشترك بين الجهاز التنفسي والهضمي ويقوم البلعوم بدور مزدوج بإيصال الغذاء من الفم الى المريء وإيصال الهواء من الانف والفم الى الحنجرة يبطن البلعوم بغشاء مخاطي ويكون محاط بعضلات حلقية وطويلة .
- **المريء Esophagus:-** عبارة عن انبوب عضلي طوله حوالي ٢٦ سم يمتد من العنق والصدر بمحاذاة العمود الفقري يخترق الحجاب الحاجز لينتهي بالمعدة يبطن المريء بغشاء مخاطي يحتوي على غدد صغيرة تفرز مادة مخاطية تساعد بدفع المواد الغذائية ويوجد بجدار المريء عضلات طولية ودائرية (بشكل حلقة غير كاملة) تتقلص في حركات تموجية فتعمل على دفع الغذاء باتجاه المعدة .
- **مراحل عملية البلع :-** تمر عملية البلع بثلاث مراحل وهي :-

١- المرور من خلال الفم

٢- المرور خلال البلعوم

٣- المرور خلال المريء

- **<u>المرحلة الاولى :-</u>** تكون تحت السيطرة الارادية خلال هذه المرحلة يحدث ما يلي :-
- توضع اللقمة على السطح العلوي للسان
- يرتفع اللسان ويعمل على تحريك اللقمة باتجاه البلعوم بعد خلطها بإفرازات اللعاب
- تعمل قاعدة اللسان على دفع اللقمة في البلعوم (يتكون ضغط موجب حوالي ٤-١٠ ملم زئبقي يعمل على دفع اللقمة الى البلعوم)
- **<u>المرحلة الثانية :-</u>**
- وجود الطعام او اللقمة في البلعوم يعمل على تحفيز المستقبلات الموجودة في جدران البلعوم ويؤدي الى حدوث منعكس البلع
- خلال هذه المرحلة يتم تثبيط عملية التنفس
- ترتفع الحنجرة الى الاعلى وتدفع الى الامام حيث يعمل لسان المزمار الموجود عند قاعدة اللسان على غلق فتحة الحنجرة
- تقلص عضلات البلعوم يعمل على دفع اللقمة في المريء
- **<u>المرحلة الثالثة :-</u>**
- في المريء تتلامس اللقمة مع جدران المريء يعمل على خلق موجات لدفع اللقمة الى المعدة خلال ٥-٦ ثواني
- يحدث تقلص وانبساط في عضلات المريء لدفع اللقمة الى المعدة
- تمر المواد السائلة بشكل اسرع من المواد الصلبة والشبه صلبة الى المعدة
- **المعدة Stomach:-** عبارة عن عضو عضلي مجوف سطحها العلوي مقعر والسفلي محدب وتقع تحت الحجاب الحاجز في اعلى الخاصرة اليسرى ويفتح المريء في الجزء العلوي من المعدة بفتحة تسمى الفتحة الفؤادية وتتصل المعدة من الاسفل بالأمعاء الدقيقة عن

طريق فتحة تسمى بالفتحة البوابية عليها عضلة عاصرة دائرية قوية وهذه العضلة تتقلص فتغلق فتحة البواب . يبطن غشاء المعدة الداخلي غشاء مخاطي متعدد الثنيات يحتوي على غدد تفرز العصارة المعدية الهاضمة ، ويوجد بجدار المعدة ثلاث انواع من العضلات طولية ودائرية ومائلة وهذه العضلات تسبب تموجات تقلصية تعمل على مزج الطعام بعصارة الهضم .

- **اجزاء المعدة :-** تتكون المعدة من اربع مناطق وهي:-

١- المنطقة الفؤادية
٢- منطقة القاع
٣- منطقة الجسم
٤- المنطقة البوابية

شكل

المعدة

- تزداد المساحة السطحية للمعدة عدة مرات عن طريق الانبعاجات المعوية الموجودة في ظهارة المعدة . عندما تكون المعدة فارغة فإن دخول الطعام سيتوجه مباشرة الى النهاية البوابية واستمرار دخول الطعام يؤدي الى تكون عدة طبقات من الطعام . وجود الطعام شبه الصلب مع الماء والافرازات المعوية يطلق عليه اسم الكيموس chyme .
- **انواع الخلايا الموجودة في الغدد المعدية:-**

١- **الخلايا الجدارية Parietal cell**:- موجودة في الغدد المعدية في منطقة القاع والجسم تقوم بإنتاج حامض الهيدروكلوريك HCl

٢- **الخلايا الرئيسة Chief cell:-** موجودة في الغدد المعوية في منطقة القاع والجسم تقوم بإفراز الببسينوجين pepsinogen

٣- **خلايا العنق المخاطية Neck chief cell:-** هذه الخلايا موجودة في الجزء العلوي للغدد المعوية لجميع مناطق المعدة تقوم بإفراز مخاط قلوي يعمل على حماية جدران المعدة من التأثير الحامضي للهيدروكلوريك والببسين pepsin

٤- **الخلايا الاليفة للفضة Argentaffin cell:-** توجد هذه الخلايا بشكل كبير في منطقة قاع المعدة تقوم بإنتاج وخزن السيروتونين serotonin وهو عبارة عن مادة كيميائية تمتلك تأثير مقلص للأوعية الدموية

- **حركة المعدة :-**
- عند وجود الطعام في المعدة تبدء موجات من تقلصات التحوي peristaltic contraction
- هذه التقلصات تبدء من المنطقة الفؤادية وتتحرك باتجاه المنطقة البوابية بمعدل ٣مرات/ دقيقة
- معظم عمليات المزج للطعام تحدث في المنطقة البوابية
- تحفيز الجهاز الباراسمبثاوي يؤدي الى زيادة حركة المعدة
- عندما تكون المعدة فارغة ستبدئ موجات منتظمة من التقلصات تسمى تقلصات الجوع وتؤدي فترات الصيام الطويلة الى زيادة هذه التقلصات
- **الافرازات المعدية :-**

١- **حامض الهيدروكلوريك :-** يفرز من قبل الخلايا الجدارية ويعتبر العامل الرئيسي في خفض الاس الهيدروجيني لمكونات المعدة

- **وظيفته :-**
- قتل البكتيريا
- يساعد في هضم البروتينات
- يوفر الحموضة المناسبة لعمل الببسين لغرض هضم البروتينات
- يحفز جريان الصفراء والافرازات البنكرياسية
- يحول الببسينوجين الى ببسين (الشكل الفعال)

٢- **الببسين :-** يعمل على تحليل الاصرة الاروماتية الموجودة بين الاحماض الامينية ويمتلك اس هيدروجيني يتراوح ما بين ١،٦- ٣،٢

٣- **اللايبيز المعدي gastric lipase :-** يعمل على تحليل الاواصر القصيرة في الدهون الثلاثية

٤- **العامل الداخلي Intrinsic factor:-** عبارة عن مادة ترتبط بفيتامين ب-١٢ vitamin-B12 وتساعد في عملية امتصاصه حيث يعتبر هذا الفيتامين ضروري في عملية تطور خلايا الدم الحمر ، مستوى هذا العامل ينخفض بتقدم العمر .

- **السيطرة على الافرازات المعدية :-**

١- **الطور الدماغي Cephalic phase:-** ينتج هذا الطور عند التفكير بالطعام ، النظر ، الشم او تذوق الطعام قبل دخول الطعام الى المعدة ويصل التحفيز عن طريق العصب المبهم vagus nerve

٢- **الطور المعدي Gastric phase:-** وجود الطعام في المعدة يحفز هذا الطور وحوالي ٧٥% من الافرازات المعدية تنتج في هذا الطور ، تنتج الببتيدات بفعل هضم البروتينات

وهذا يحفز افراز هرمون الكاسترين gastrin من جدران المعدة وهذا الهرمون بدوره يحفز الخلايا الجدارية على زيادة افراز حامض الهيدروكلوريك

٣- الطور المعوي Intestinal phase:- وجود الطعام في الجزء العلوي من الامعاء وخاصة في الاثني عشر يؤدي الى استمرار المعدة في افراز العصارة المعدية ولكن بكميات قليلة وذلك لوجود كميات صغيرة من هرمون الكاسترين يفرز من مخاطية الاثني عشر .

- **الامعاء الدقيقة Small intestine :-** عبارة عن انبوب عضلي ملتوي على نفسه ليتسع لها تجويف البطن وتسمى هذه الإلتفاتات بالتلافيف المعوية يتراوح طولها بين ٦-٨ امتار وتقسم الى ثلاثة اقسام وهي :-

١- الاثني عشر duodenum :- ويمثل الجزء الاول من الامعاء الدقيقة ويعتبر اكبر قطراً من بقية اجزاء الامعاء الدقيقة ويتخذ شكل حرف سي C .ويمتلك الاثني عشر عدة وظائف اهمها:-

- يفكك المواد النشوية التي تفككت داخل الفم والمعدة، حيث يفككها بواسطة إفراز إنزيمات من البنكرياس.
- يهضم ويحلل الشحوم بواسطة إنزيمات تفرز من البنكرياس .
- ينظم إفراغ محتويات المعدة إلى الأمعاء الدقيقة؛ أي انتقال الطعام المهضوم من المعدة إلى الاثنى عشر.
- يعطي إشارة إلى الكبد لإفراز المادة الصفراء، كما يعطي إشارة للبنكرياس لإفراز الإنزيمات الهاضمة كي يبدأ تكسير الطعام من خلال إنزيمات وهرمونات الهضم.
- يساعد على امتصاص عنصر الحديد من الطعام.
- يستقبل العصارة الصفراوية التي تفرز من المرارة.
- يحلل العديد من مركبات الطعام كيميائياً، مثل: الشحوم، والبروتينات، والكربوهيدرات.

٢- الصائم Jejunum:- يمثل القسم الوسطي من الأمعاء الدقيقة، حيث يربط الإثني عشر إلى اللفائفي .يبلغ طوله حوالي ٢,٥ متر، ويحتوي على الزغابات المعوية التي تزيد من مساحة سطحه. في هذا القسم من الجهاز الهضمي يتم امتصاص منتجات الهضم (السكريات، الأحماض الأمينية، والأحماض الدهنية) إلى مجرى الدم.

٣- اللفائفي Ileum :- وهو الجزء الثالث والاخير من الامعاء الدقيقة طوله حوالي ٢-٤ م ويمثل الجزء الاطول وظيفته هي امتصاص فيتامين بي ١٢ والأحماض الصفراوية وأي نواتج من الهضم لم يمتصها الصائم. يتكوّن جدار اللفائفي من طيات، كل منها ذات العديد من النتوءات مخملية الشكل تشبه الأصابع تعرف باسم الزغابات villi على سطحه. بالمقابل تحتوي الخلايا الظهارية التي تكوّن الزغابة عدد أكبر من الزغيبات وبذلك توفر مساحة سطحية اكبر لزيادة عملية امتصاص المواد المهضومة .

- **الافرازات المعوية :-** هنالك نوعين من الغدد في الامعاء الدقيقة وهما :-

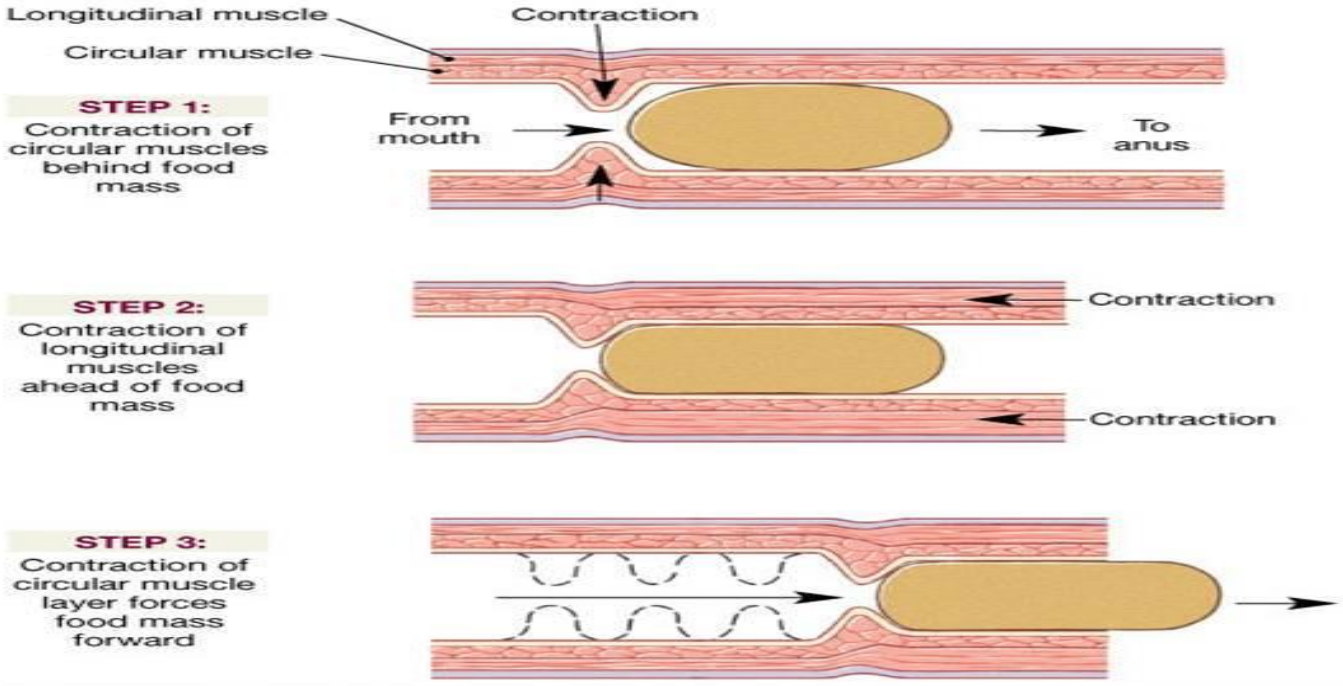
١- غدة برونر Brunner's gland:- تتواجد في الاثني عشر تقوم هذه الغدد بإفراز مادة مخاطية سميكة قلوية تعمل هذه المادة على حماية جدران الاثني عشر من الهضم نتيجة الافرازات الحامضية القادمة من المعدة اضافة الى ذلك تحتوي هذه الافرازات على كميات كبيرة من ايونات البيكربونات التي تضاف الى ايونات البيكربونات الموجودة في الافرازات البنكرياسية والصفراء وبذلك تعمل على معادلة حامض الهيدروكلوريك الداخل الى الاثني عشر من المعدة .

٢- خبايا ليبركان Crypt of Lieberkuhn :- توجد هذه الغدد على طول الامعاء الدقيقة وهي عبارة عن غدد أنبوبية تقع تحت الزغابات تماماً وتفتح بينها .

- **حركة الامعاء الدقيقة** :- هناك ثلاث انواع من حركات الامعاء الدقيقة وهي :-

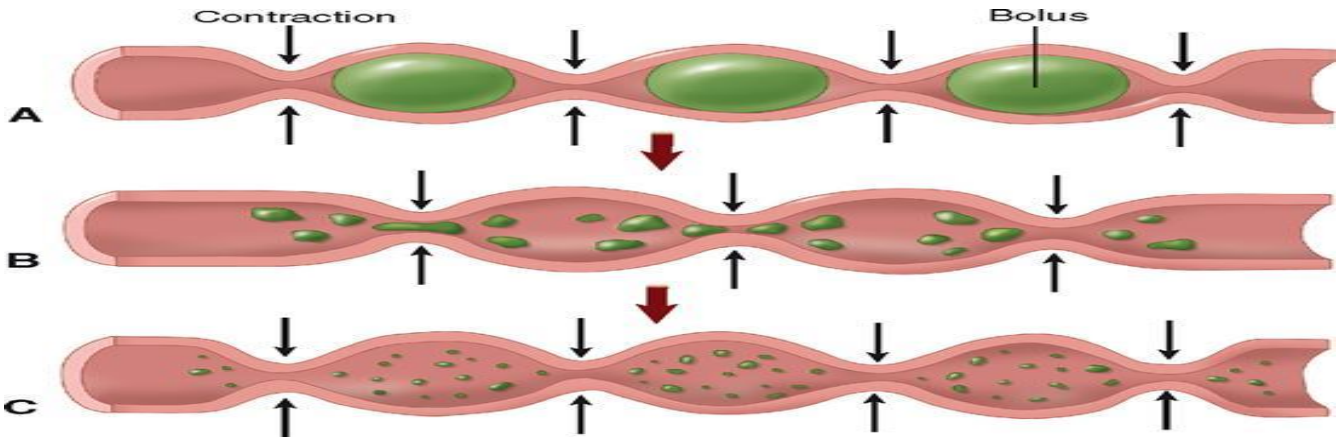
١- حركة التحوي Peristaltic movement:-

- تؤدي حركة التحوي الى دفع محتويات الامعاء الدقيقة باتجاه الامعاء الغليظة والمستقيم وهي حركة بطيئة نسبياً حوالي ١-٣ سم في الدقيقة
- ان بطئ هذه الحركة يتيح الفرصة لهضم وامتصاص اكبر كمية من المواد الغذائية
- وجود المواد الغذائية داخل تجويف الامعاء يحفز العضلات الملساء للأمعاء للتقلص والانبساط
- لا تعمل على حركات التحوي على خلط المواد الغذائية فقط بل تعمل ايضاً على خلط المواد المهضومة مع الافرازات الهضمية
- تعمل على تحريك الزغابات وجعلها بتلامس مع المواد المهضومة مما يسهل عملية الامتصاص
- اضافة الى اهمية هذه الحركات تسهيل دوران الدم واللمف في الزغابات



٢- حركة التقطيع Segmentation movement:-

- تعمل هذه الحركة على مزج الكيموس مع العصارة الهضمية التي تفرز من الغشاء المبطن للأمعاء ومن البنكرياس ومع مادة الصفراء
- تعمل على زيادة تماس الكيموس مع الجدار الداخلي للأمعاء لغرض زيادة سرعة الامتصاص وتساعد على جريان الدم واللمف في الاوعية الدموية واللمفية الموجودة في جدران الامعاء
- لا تؤثر هذه الحركة على دفع محتويات الامعاء وانما تظهر الامعاء اثناء هذه الحركة بشكل متموج بحيث تكون الامعاء على شكل خرزات أي منطقة تقلص وتليها منطقة اتساع بشكل متناوب باستمرار



٣- الحركة البندولية Pendular movement:-

وهي حركة تأرجحية تتحرك فيها الامعاء الى الامام والى الخلف اي تستطيل وتقصر بشكل متناوب وتعمل هذه الحركة على مزج الكيموس مع العصارات الهضمية كما تساعد على الامتصاص ولا تؤثر هذه الحركة على دفع محتويات الامعاء وتعتمد بشكل اساسي على الحركة الذاتية للألياف العضلية .

- **البنكرياس Pancreas:-** تمثل البنكرياس احدى اهم الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي وهي عبارة عن غدة عنقودية تقع اسفل المعدة قرب الاثني عشر تفرز البنكرياس عصارة هاضمة تسمى العصارة البنكرياسية تتجمع بواسطة قناة تشبه في شكلها وسمكها الريشة وتسمى القناة البنكرياسية التي تفتح مع القناة الصفراوية في الاثني عشر بفتحة مشتركة . تمتلك البنكرياس نوعين من الغدد ، غدد ذات افرازات خارجية exocrine glands حيث تقوم بإفراز الافرازات البنكرياسية عن طريق قنوات والنوع الاخر من الغدد تسمى الغدد الصماء

endocrine glands (هذه الغدد لا تحتوي على قنوات انما تفرغ محتوياتها الى الدم مباشراً). تمثل هذه الغدد خلايا تسمى جزر لانكرهانس islets of Langerhans .

- **أنواع الخلايا الموجودة في البنكرياس:-**
- **خلايا ألفا α - cells**: تنحصر وظيفة هذه الخلايا بإفراز هرمون الكلوكاكون glucagon الذي يُفرز بالجسم عند الشعور بالجوع، فيسدّ الهرمون حاجة الجسم من الكلوكوز، فيمنع بذلك التعرّض لحالات الدوار والإغماء.
- **خلايا بيتا β - cells:-** وهي من الخلايا الموجودة بكثرة في البنكرياس، فتصل نسبتها إلى ٨٠% تقريباً، وتفرز هذه الخلايا هرمون الأنسولين insulin الذي يُفرز بعد تناول الطعام، ليمنع زيادة السكر في الدم، وبالتالي إحداث مشاكل صحيّة، وتتمثل وظيفة الأنسولين بتخزين السكر في العضلات والكبد للتخلّص منها، أو إنتاجها في حال الحاجة إليها.
- **خلايا اف F-cells :-** خاصة بإفراز بروتين البنكرياس يُسمّى البروتين المُفرز بعديد الببتيد pancreatic polypeptide، والذي ينظّم عملية تخزين مادة الكلايكوجين في الكبد.
- **الخلايا العنبيّة:** وهي الخلايا التي تُحدد مهمة البنكرياس كغدة خارجّية، فهي تفرز الإنزيمات الهاضمة، وتصبها في الاثني عشر.
- **خلايا إبسيلون :** من أقل الخلايا الموجودة في البنكرياس، فتبلغ نسبتها ١% فقط، وتكمن مهمتها في إفراز هرمون الكريلين ghrelin المسئول عن تنظيم الجوع والشعور فيه.
- **خلايا كاما γ:- cells–** تقوم هذه الخلايا بإفراز هرمون السوماتوستاتين somatostatin
- **وظائف البنكرياس** :-

١- هضم الدهون والبروتينات والكربوهيدرات، وذلك عن طريق إفراز البنكرياس للإنزيمات الخاصة بذلك.

٢- تنظيم مستوى السكر في الدم، فأي خلل بالبنكرياس يؤدي لمرض السكري.

٣- تعديل حموضة المعدة

- معظم الانزيمات التي تفرز من البنكرياس تكون بشكل غير فعال inactive
- **الكبد Liver:-**

اكبر غدة في الجسم لونه احمر ووزنه حوالي ٢ كغم يقع تحت الحجاب الحاجز في اعلى الخاصرة اليمنى سطحه العلوي محدب املس يلاصق السطح السفلي المقعر للحجاب الحاجز بينما يغطي سطحه السفلي الجزء الايمن من المعدة . يوجد تحت السطح السفلي للكبد كيس غشائي صغير جدرانه رقيقة وشكله كمثري يعرف بالحوصلة الصفراوية او المرارة gallbladder . تبرز من الكبد قناتان تمتدان لتكونا قناة كبدية واحدة وتخرج من المرارة قناة حوصلية تتحد مع القناة الكبدية وتسمى بالقناة الصفراوية التي تصب في الاثني عشر مع القناة البنكرياسية بمصب مشترك .

- **الصفراء Bile:-** عبارة عن سائل قلوي يعمل على تجزئة الدهون وتحويلها الى مستحلب دهني يسهل تأثير العصارات الهاضمة عليه .
- يمتلك الكبد دون الأعضاء الداخليّة الأخرى من الجسم خاصية التجدُّد Regeneration إذ تمّ إثبات قدرة الكبد على التجدُّد وإعادة النّمو بشكلٍ كُلّي وسريع في حال بقاء ٢٥% على الأقل من النسيج الأصليّ بحالة جيّدة، كما ينمو الجزء الجديد من الكبد ليصِل إلى نفس الحجم السابق وبما يُمكّنه من تأدية وظائفه كاملة كما هو الحال عليه سابقًا، ويُشار إلى أنّ عملية التجدّد تستغرق ما يُقارب ٨-١٥ يوماً، وبعد مرور أسابيع قليلة على التجدّد فإنّه يُصبح من الصعب التفريق بين النسيج الأصليّ للكبد والنسيج المُتجدّد، وهناك العديد من المكوّنات التي تُساهم في إتمام عمليّة التجدُّد؛ كعوامل النموّ Growth Factors والسيتوكينات Cytokines، والأنسولين وغيرها من العوامل .
- **وظائف الكبد :-**

١- يقوم الكبد بالعديد من المهام والوظائف المُختلفة ذات التأثير في أعضاء وأجزاء عدّة من الجسم، حيث يلعب الكبد دورًا في عمليّتي هضم وامتصاص الدهون

٢- له دور في معالجة الدم القادم من المعدة والأمعاء؛ بما يتضمّن تحطيم مواد مُعينة وإبقائها بمستوياتٍ مُناسبة، إضافةً إلى تشكيل مُغذيّات جديدة يحتاجها الجسم

٣- له دور في تصنيع بعض البروتينات الهامّة لبلازما الدم، كما يقوم بتصنيع بروتينات مُعينة إلى جانب الكوليسترول بهدف المساعدة على نقل الدهون عبر الجسم

٤- تتمّ في الكبد عمليات أيض ومعالجة العقاقير الطبية بما يُمكّن الجسم من التعامل معها، كما يقوم الكبد بتنقية الدم من المواد الضارّة، حيثُ إنّ الكبد يُساهم في تنظيم مستوى العديد من المواد الكيميائية في الدم، كالبيليروبين Bilirubin

٥- يقوم الكبد بمُعالجة الهيموغلوبين للاستفادة من محتواه من الحديد، بالإضافة لتحويل مواد مُعينة إلى أشكال أخرى ليتمّ طرحها لاحقاً في البول، وفي الحقيقة يلعب الكبد دورًا في الاستجابة المناعية نظرًا لمساهمته في محاربة الالتهابات والعدوى من خلال التخلّص من البكتيريا وإنتاج العوامل المناعيّة المُختلفة، كما يدخل الكبد في تنظيم عملية تخثّر الدم

س/ كيف يتم تصنيع العُصارة الصفراويّة ؟:-

- يقوم الكبد بتصنيع العُصارة الصفراويّة؛ وهي مادّة سائلة كثيفة، ولزجة، يميل لونها إلى الأصفر أو البرتقالي، وتُساعد بشكلٍ رئيسيّ في إتمام عملية الهضم، إذ تمتزج مع أجزاء الطّعام، وأحماض المَعدة، وسوائل الهضم؛ ممّا يساعد الأمعاء على امتصاص المُغذيات إلى مجرى الدم، كما أنّ العُصارة الصفراويّة تُصنَّف كمطهّر بيولوجي للجسم، إذ تلعب دوراً هامّاً في التخلُّص من بعض نواتج الفضلات، والهيموكلوبين الناتج عن تحطُّم كُريات الدم الحمر، ونواتج أيض العقاقير والأدوية، وغيرها من المواد، وبشكلٍ عامّ تتشكّل العُصارة الصفراويّة من العديد من المكوّنات؛ كالأملاح، والماء، والكوليسترول، وعنصر النّحاس،

إضافةً إلى بعض الصبغات، كالبيليروبين، وأنّ الأحماض الصفراء Bile salts تعتبر المكوّن العُضويّ الرئيس للعُصارة الصفراويّة.

- **كيف تتم عمليّة أيض البيليروبين ؟:-**

ينتُج عن عملية تكسير الهيموكلوبين مادة البيليروبين، ويقوم الكبد أو نخاع العظم بتخزين الحديد الناتج عن عملية التكسير لاستخدامه لاحقاً في تكوين خلايا الدم الحمر ويُنتج الجسم ما يُقارب ٢٥٠-٣٥٠ ملغم من البيليروبين غير المقترن بشكلٍ يوميّ، مُعظمها ناجمة عن تكسّر خلايا الدم الحمر، فيما تنتج النسبة المُتبقيّة عن بروتينات الهيم الأخرى الموجودة في نخاع العظام والكبد، وفي الواقع يُعدّ البيليروبين غير المقترن مادة غير ذائبة في الماء، لذا يتوجّب تحويلها للشكل الذائب في الماء ليتسنّى للجسم التخلّص منها في البول، يقترن البيليروبين في بلازما الدم مع الألبومينAlbumin ثمّ يقوم الكبد بدوره بالتقاط البيليروبين وحده من البلازما دون الألبومين، وعن طريق تفاعلاتٍ إنزيميّة مُتخصّصة يتحوّل البيليروبين إلى مادّة ذائبة في الماء، ليتمّ بعدها إفراز واستكمال عمليّة أيض البيليروبين في الجسم.

- **الامعاء الغليظة Large intestine:-**

وهي الجزء الاخير من القناة الهضمية وتتكون من انبوبة عضلية يتراوح طولها بين ١٥٠-١٨٠ سم تتميز بسطح محدب يحتوي على العديد من الانتفاخات بشكل متتالي تتكون الامعاء الغليظة من الاعور والقولون والمستقيم .

- **الاعور cecum:-** عبارة عن كيس يقع في الجهة اليمنى من تجويف البطن يفتح فيه اللفائفي وتتصل به من اسفل انبوبة قصيرة مغلقة تسمى الزائدة الدودية
- **القولون colon:-** يتصل الاعور من اعلاه بأنبوبة متسعة تمتد صاعدة في بدايتها بمحاذاة الخاصرة اليمنى وتسمى القولون الصاعد ثم تنثني لتصبح افقية وتعرف بالقولون المستعرض ثم تنثني في الجهة اليسرى وتسمى بالقولون النازل
- **المستقيم rectum:-** يمثل الجزء الاخير من الامعاء الغليظة وينتهي بفتحة الشرج التي تحيط بها عضلة دائرية عاصرة
- **وظائف الامعاء الغليظة :-**

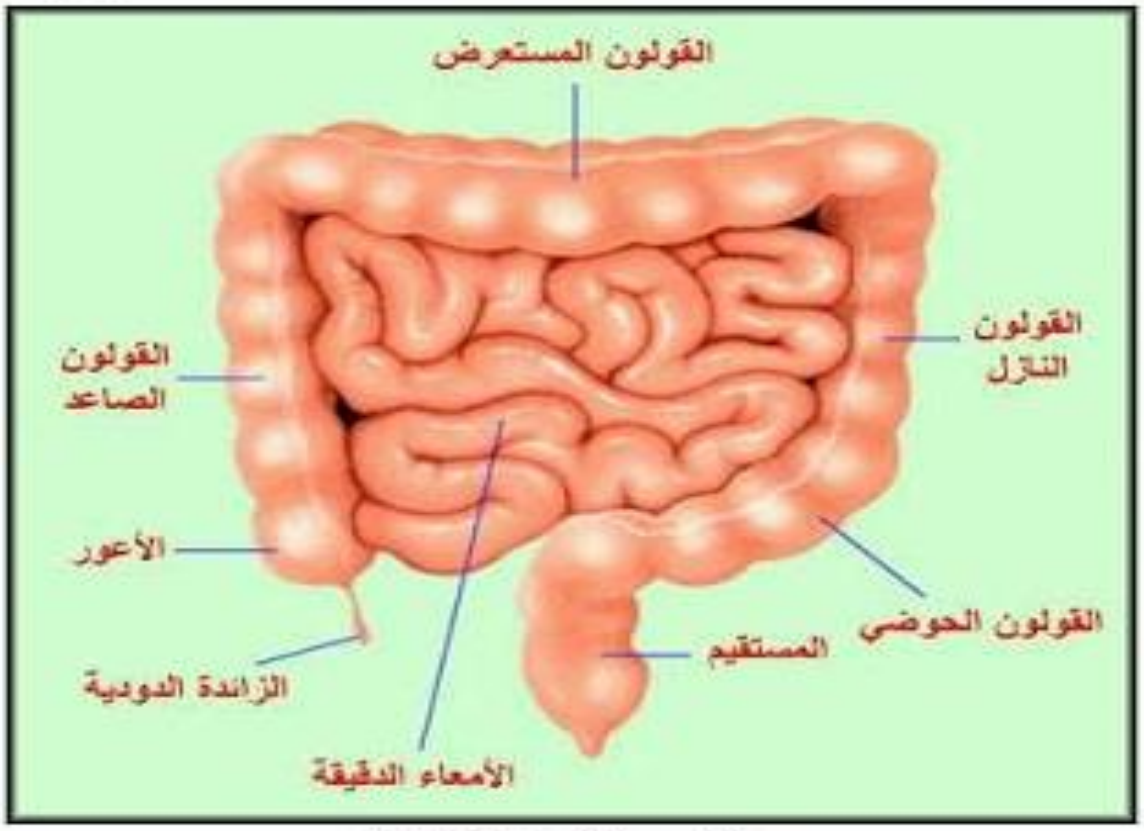
١- تكوين البراز: بعد المرور بالأمعاء الدقيقة يصل الغذاء المطحون الى المعي الأعور كسائل تقوم الأمعاء الغليظة بامتصاص الماء وبذلك يتحول المحتوى الى براز صلب كما ان الأمعاء الغليظة هي العضو الذي يحفظ فيه البراز حتى إفرازه

٢- امتصاص المياه: من ابرز الوظائف التي تقوم بها الأمعاء الغليظة حيث تكون خلايا الطبقة المخاطية في الأمعاء الغليظة ذات قدرة عالية على امتصاص المياه من جوف الأمعاء الغليظة لامتصاص الماء اهمية في تكوين البراز، وكذلك في الحفاظ على موازنة المياه في الجسم

٣- امتصاص بعض الفيتامينات واهمها فيتامين ك Vitamin K

٤- امتصاص الأملاح واهمها الصوديوم وهذا له اهمية في المحافظة على توازن الاملاح في الجسم .

شكل



تركيب الأمعاء الغليظة