الجهاز الهضمي Digestive system

الاسنان Teeth

هي حليمات متحورة مغطاة بمواد صلبة خاصة و للسن تاج Crown يبرز فوق اللثة وجذر (واحد او اكثر من واحد Root) يكون مغروس في سنخ لعظم الفك الاعلى او الاسفل ويلتقي التاج والجذر في منطقة العنق Neck المحاطة باللثة Gum (Gingiva) ويحتوي السن على تجويف يدعى بالتجويف اللبي Pulp cavity الذي يفتح في قناة تعرف بالقناة الجذرية Root canal والتي بدورها تفتح في نهاية الجذر بفتحة تدعى بالفتحة القمية Apical foramen.

تتكون الانسجة الصلبة للسن من:

1-العاج Dentin : وهونسيج متكلس يكون القسم الاكبر من السن ويحيط بالتجويف اللبي وتكون مادة العاج اصلب من العظم المكتنز ولكنه مشابه له من حيث التركيب الكيميائي ولا يحتوي على اوعية دموية او خلايا خلافاً للعظم ويكون مظهر العاج في المقاطع الطولية شـــعاعياً بســـبب احتوائه على قنيات تدعى الانيبيبات العاجية Dentinal tubules وتمتد هذه الانيبيبات من التجويف اللبي الى الجزء المحيطي من العاج.

2-المينا Enamel : وهو اصلب نسيج في الجسم ويغطي عاج التاج ، والوحدة التركيبية لمادة المينا هي الموشــور المينائي وتكون المواشــير مرتبة شــعاعيا وترتبط هذه المواشــير ببعظها البعض بمادة قليلة تدعى المادة بين الموشورية.

3-الملاط Cementum : ويغطي عاج الجذر وهو شــبيه بالعظم من حيث التركيب النســجي ولكنه لا يحتوي على اجهزة هافرس واوعية دموية.

تشمل الانسجة اللينة للسن ما يلي:

1-اللب Pulp : وهونســـيج ضـــام مفكك يملاء التجويف اللبي وتوجد فيه عدة اوعية دموية والياف عصبية تتفرع وتمتد لمسافة قصيرة بين انيبيبات العاج .

2 -غشــاء حول الســن Periodontal : يقع بين عظم ســنخ الســن والملاط الذي يغطي الجذر وهو يتشكل من نسيج ضام كثيف غيرمنتظم تخترق اليافه البيض الملاط لتربط السن بعظم الفك.

3- اللثة Gum : تكون مستمرة مع غشاء حول السن وهي تتكون من نسيج ظهاري حرشفي مطبق غير متقرن وعدة حليمات من النسيج الضام .

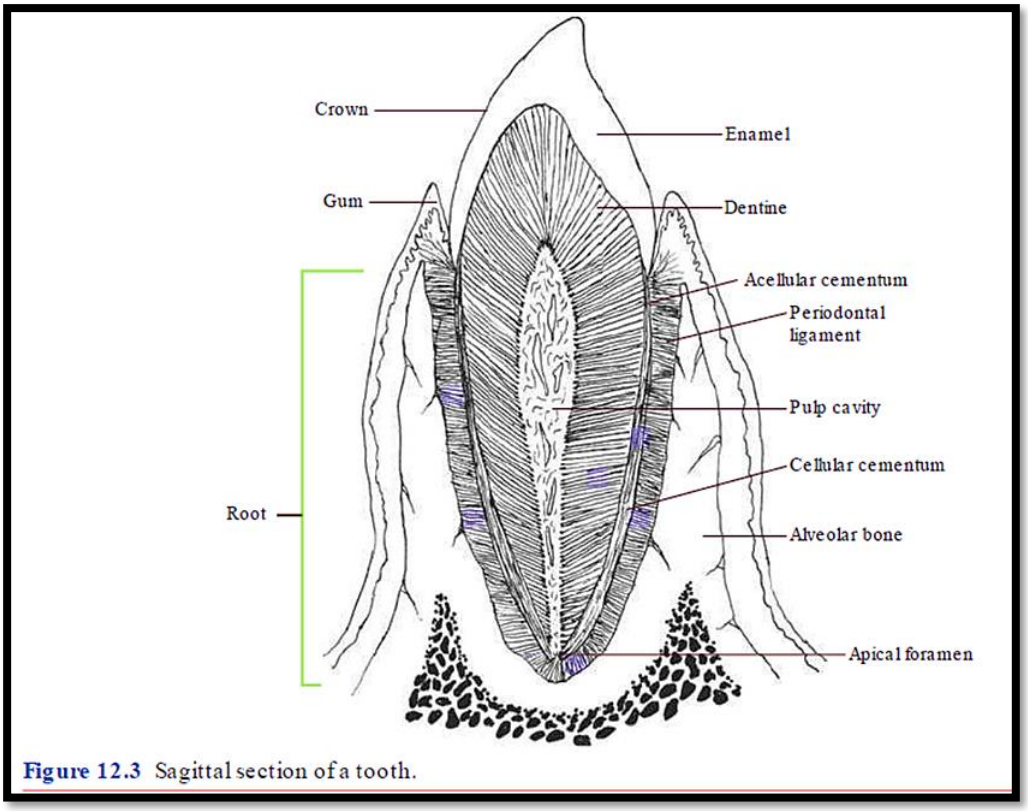


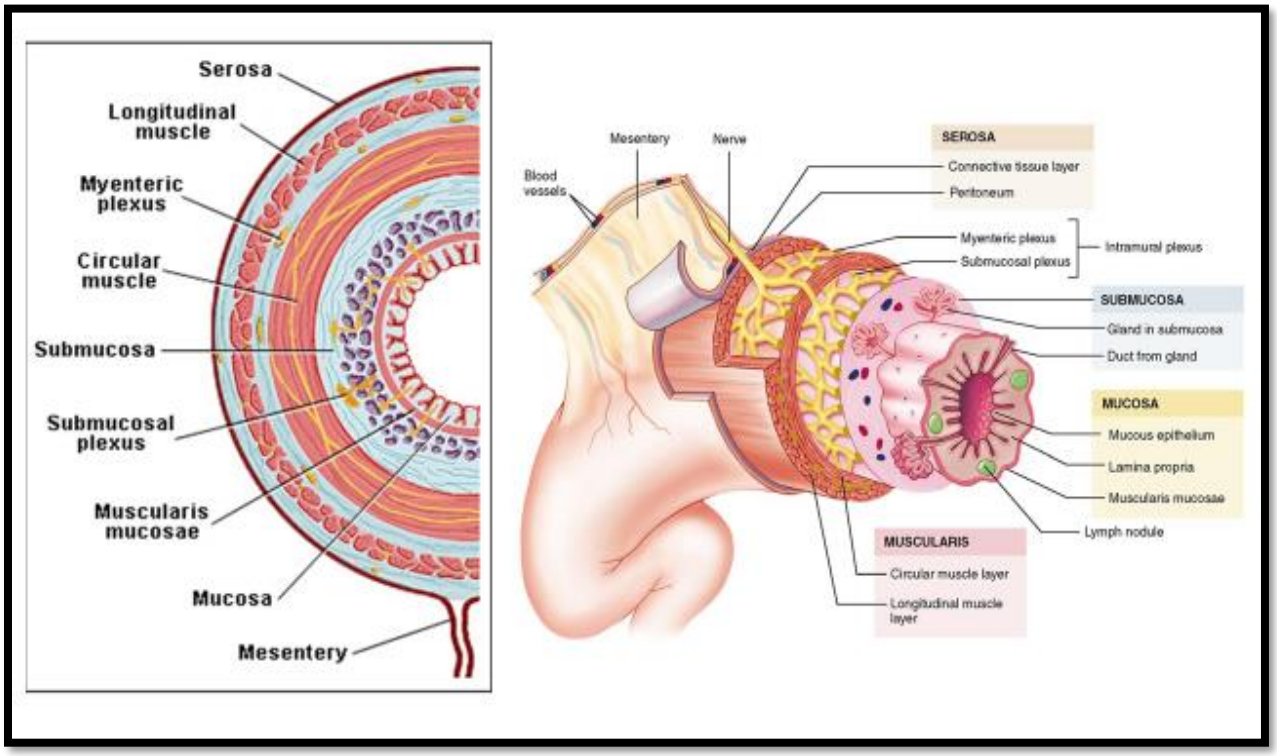
Figure 12.3 Sagittal section of a tooth.

الانبوب الهضمي Digestive tube

- يتكون جدار الانبوب الهضمي نسجياً من اربع غلالات او طبقات ، من الداخل الى الخارج هي:

1. الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي Tunica mucosa or mucous membrane وتضم 3 طبقات ثانوية هي:
   a. البطانة الظهارية Lining epithelium
   b. الصفيحة الاصيلة Lamina propria: التي تتكون من نسيج ضام
   c. العضلة المخاطية Muscularis mucosae : التي تتكون من طبقة رقيقة من الالياف العضلية الملساء في المرىء اما في بقية اعضاء الانبوب الهضمي فتتكون من طبقتين رقيقتين ، الداخلية منهما مرتبة اليافها العضلية الملساء دائريا اما الخارجية فتترتب اليافها طوليا
2. تحت المخاطية Submucosa : تتكون من نسيج ضام وتحتوي على ضفيرة مايسنر العصبية

3. الغلالة العضلية او العضلية الخارجية Tunica muscularis (Muscularis externa) : تتكون عادة من طبقتين من الالياف العضلية الملساء ، الداخلية اليافها العضلية مرتبة دائريا اما الخارجية فتكون اليافها العضلية مرتبة طوليا ويوجد بين الطبقين ضفيرة اورباخ العصبية
4. الغلالة البرانية او المصلية Adventitia or serosa : تتكون الغلالة البرانية من نسيج ضام مفكك يندمج مع النسيج الضام للاعضاء المجاورة اما بالنسبة للاعضاء التي لاتجاور اعضاء اخرى (تواجه التجويف) فان هذه الغلالة تكون مصلية اذ يحيط بالنسيج الضام الظهارة المتوسطة Mesothelium



The esophagus المرىء

- المريء انبوب عضلي مستقيم يمتد من البلعوم الى المعدة مارا بين الرئتين وخلف الرغامى والقلب ومخترقا الحجاب الحاجز ويبلغ طوله في الانسان نحو 25 سم
- يتكون جدار المرىء نسجيا من اربع غلالات او طبقات ، من الداخل الى الخارج هي:

1. الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي Tunica mucosa or mucous membrane التي تضم :
   a. **البطانة الظهارية Lining epithelium** (نسيج ظهاري حرشفي مطبق غير متقرن)

b. **الصفيحة الاصيلة Lamina propria** التي تتكون من نسيج ضام مفكك

c. **العضلة المخاطية Muscularis mucosae** التي تتكون من طبقة رقيقة تكون معظم الالياف العضلية الملساء فيها مرتبة طوليا بشكل حزم وليست بشكل طبقة مستمرة ولكنها تصبح كطبقة متكاملة بالقرب من المعدة.

2. تحت المخاطية Submucosa : تتكون من نسيج ضام يحتوي على غدد مخاطية مركبة نبيبية تعرف بالغدد المريئية Esophageal glands وتكون هذه الطبقة مع المخاطية طيات طولية في جدار المريء تختفي عند بلع الطعام

3. الغلالة العضلية Tunica muscularis: تتكون من طبقتين الداخلية اليافها العضلية مرتبة دائريا اما الخارجية فتكون اليافها العضلية مرتبة طوليا(يكون نوع الالياف العضلية في القسم العلوي للمرىء هيكلية امالقسم الوسطي فتكون مختلطة هيكلية وملساء في حين تكون في القسم السفلي ملساء فقط)

4. الغلالة البرانية او المصلية Adventitia or serosa: تتكون من نسيج ضام مفكك باستثناء جزء المرى ء الواقع اسفل الحجاب الحاجز اذ يحيط بالنسيج الضام الظهارة المتوسطة وتدعى بالغلالة المصلية.

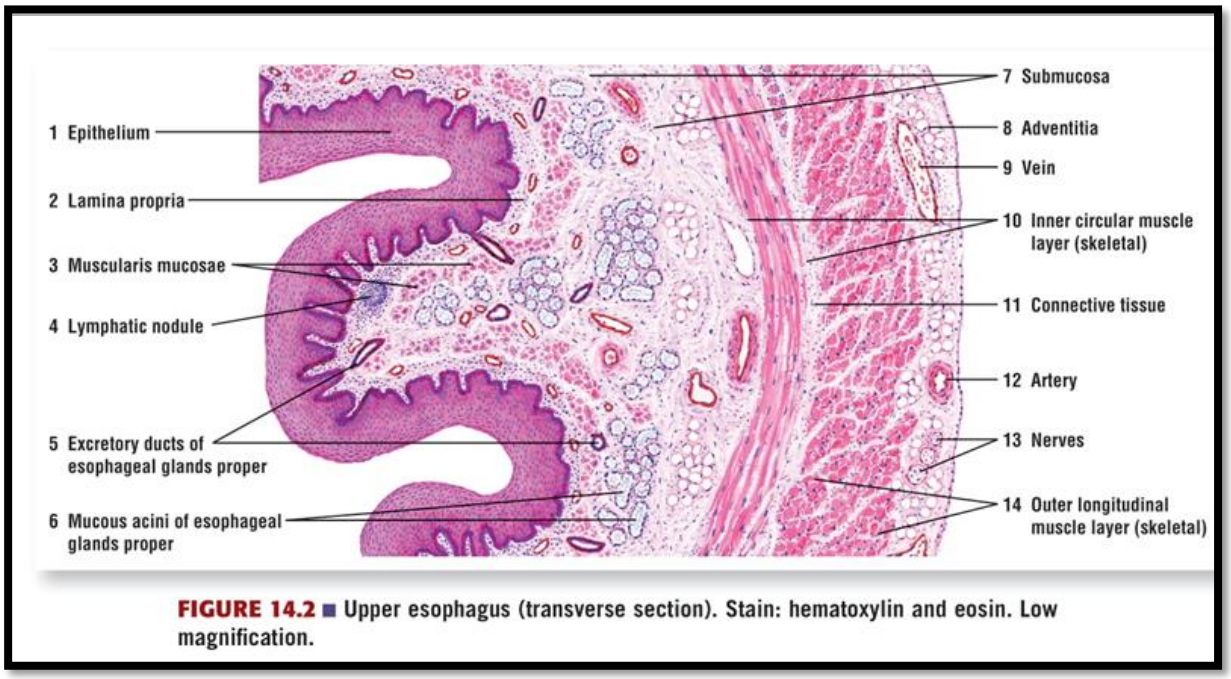


FIGURE 14.2 ■ Upper esophagus (transverse section). Stain: hematoxylin and eosin. Low magnification.

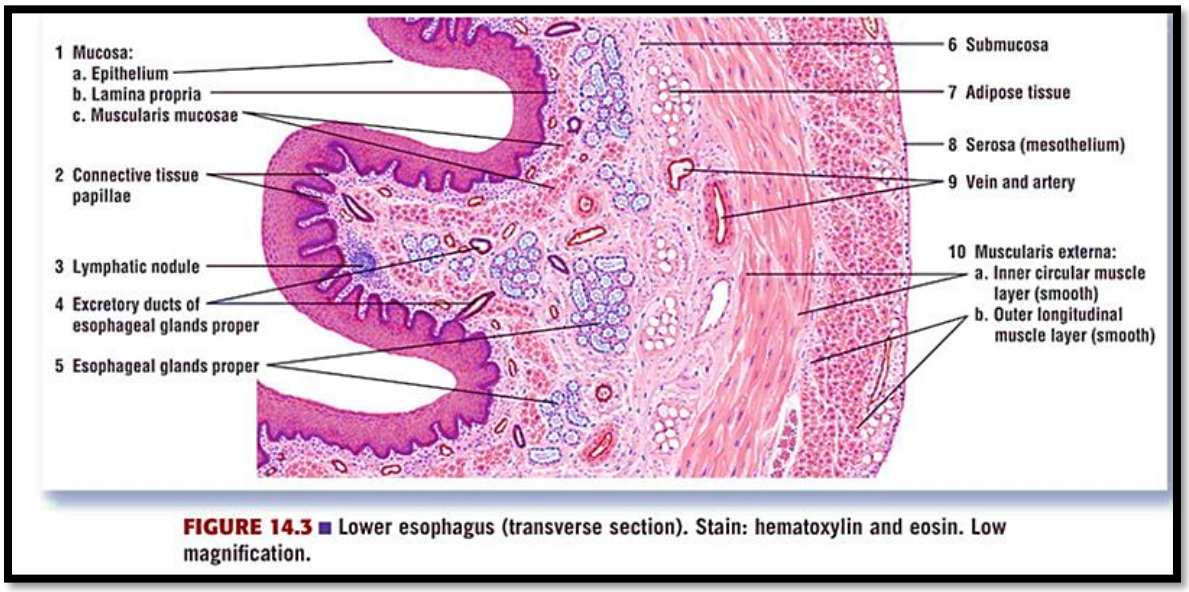


FIGURE 14.3 ■ Lower esophagus (transverse section). Stain: hematoxylin and eosin. Low magnification.

Stomach المعدة

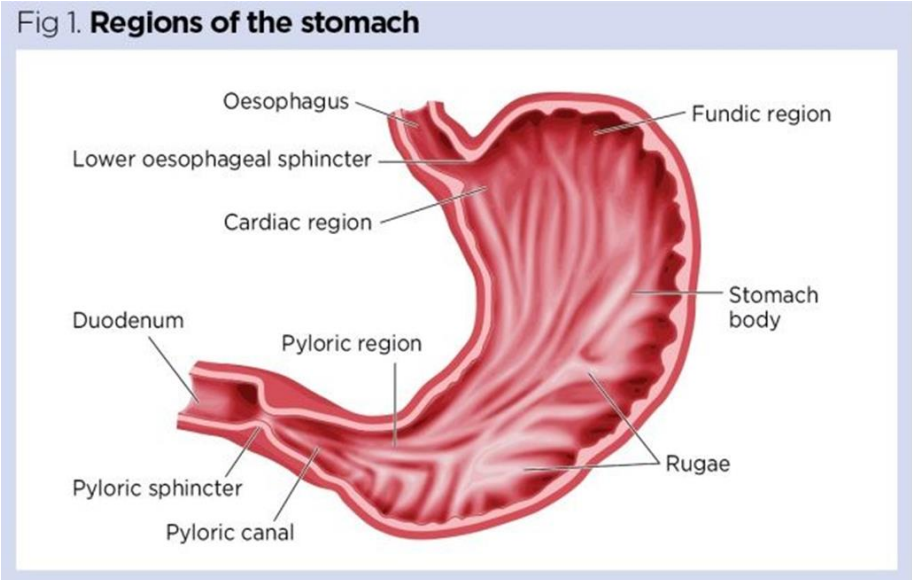
هي الجزء المتوسع من الانبوب الهضمي بين المريء والمعي الدقيق وتقسم المعدة تشريحيا الى اربع مناطق هي :

1- المنطقة الفؤادية Cardiac region: وهي الجزء الذي يفتح به المرىء

2-المنطقة البوابية Pyloric region:وهي المنطقة المجاوره للاثنى عشر وتشمل الغار البوابي Pyloric antrum والقناة البوابية Pyloric canal

3- القاع Fundus وهو الجزء الذي يقع الى الجهة اليسرى فوق مستوى اتصال المنطقة الفؤادية بالمريء

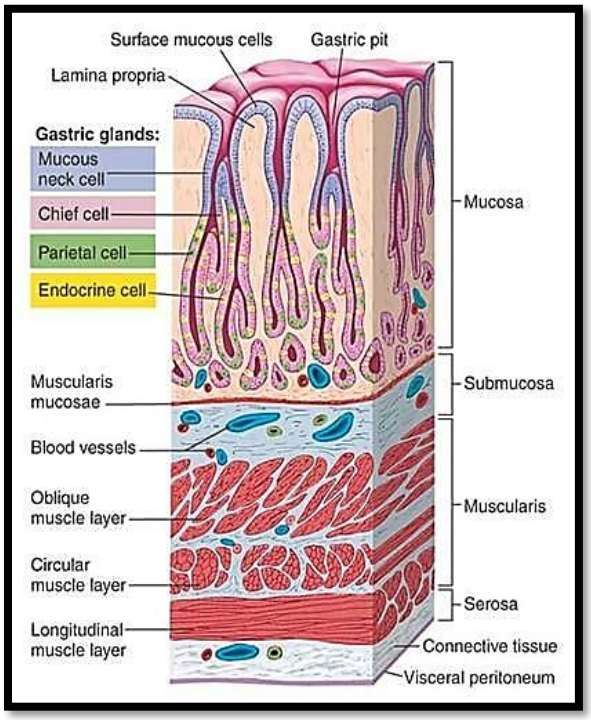
4- جسم المعدة Stomach body or corpus ويمثل ثلثي المعدة وهو الجزء الباقي الذي ينحصر بين الاجزاء الثلاثة المذكورة سابقاَ



التركيب المجهري لجدار المعدة

يتكون جدار المعدة من الناحية النسجية من الطبقات (الغلالات) الاتية:

1. الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي Tunica mucosa or mucous membrane تفتح في الغشاء المخاطي الوهدات المعدية (الحفر المعدية) Gastric pits التي تفتح في قواعدها عددا من الغدد المعدية Gastric glands ويتكون الغشاء المخاطي من ثلاث طبقات ثانوية هي
   a. البطانة الظهارية Lining epithelium : التي تتكون من نسيج ظهاري عمودي بسيط تفرز خلاياه المواد المخاطية
   b. الصفيحة الاصيلة Lamina propria : التي تتكون من نسيج ضام يمتد تحت النسيج الظهاري ويشغل المسافات بين الغدد المعدية والوهدات
   c. العضلة المخاطية Muscularis mucosae : التي تكون رقيقة وتتكون من طبقتين الداخلية منهما تترتب اليافها العضلية الملساء بشكل دائري اما الخارجية فتترتب اليافها بشكل طولي
2. تحت المخاطية Submucosa : تتكون من نسيج ضام مفكك وتشترك هذه الطبقة مع الغشاء الخاطي في تكوين طيات يكون معظمها طوليا تبرز الى تجويف المعدة المتقلصة تدعى بالغصون او التجاعيد rugae ، تختفي هذه الطيات كلما امتلاءت المعدة بالطعام وهي تعمل على زيادة المساحة السطحية للمعدة لتزيد من كفاءة عملية الهضم
3. الغلالة العضلية : تتالف من ثلاث طبقات سميكة من الالياف العضلية الملساء ، الداخلية تكون اليافها العضلية مائلة الترتيب Oblique اما الطبقة الوسطى فتكون اليافها العضلية دائرية Circular اما الخارجية فاليافها العضلية طولية الترتيب Longitudinal .
4. الغلالة المصلية : مؤلفة من نسيج ضام مفكك مغطى بالظهارة المتوسطة Mesothelium



غدد المعدة Stomach glands

تمتد غدد المعدة من قواعد الوهدات المعدية مخترقة معظم الغشاء المخاطي ويكون جدارها الظهاري مستمرا مع البطانة الظهارية للوهدات وهي من النوع النبيبي البسيط او المركب وتتضمن 3 انواع هي :

1-الغدد المعدية او القاعدية Fundic or gastric glands

2- الغدد البوابية Pyloric glands

3- الغدد الفؤادية Cardiac glands : وتقع هذه الغدد في المنطقة الفؤادية للمعدة وهي غدد صغيرة نبيبية بسيطة او مركبة ذات تجويف واسع وتكون الغدة ملتوية غالبا وخاصة في المناطق العميقة وتكون معظم خلايا هذه الغدد فاتحة اللون تفرز مواد مخاطية يتخللها عدد قليل من الخلايا الجدارية وتحتوي ايضا على القليل من الخلايا المعوية الصم.

الغدد المعدية او الغدد القاعية Fundic or cardiac glands	الغدد البوابية Pyloric glands
1- توجد في جسم المعدة والقاع	1- توجد في المنطقة البوابية للمعدة
2- الوهدات المعدية قصيرة اذ تكون نسبة طول الوهدة الى طول الغدة كنسبة 1/4	2- الوهدات المعدية طويلة اذ تكون نسبة طول الوهده الى طول الغده كنسبة 1/1
3- الغدد طويلة من النوع البسيط النبيبي المستقيم long straight, tubular glands	3- الغدد قصيرة من النوع النبيبي الملتوي المتفرع short, coiled, branched glands
4- تحتوي على خمس انواع مختلفة من الخلايا	4- تحتوي نوع واحد من الخلايا يشبه خلايا العنق المخاطية في الغدد المعدية

أنواع الخلايا في الغدد المعدية

1. خلايا العنق المخاطية Mucous neck cells : توجد بشكل رئيسي في عنق الغدة وتفرز مادة مخاطية خاصة ذات طبيعة حامضية تحمي جدار المعدة من التهتك.
2. الخلايا الرئيسة او التخمرية Zymogenic or chief cells : توجد بشكل رئيس بالقسم القاعدي للغدة وهذة الخلايا تقوم بانتاج انزيم مولد البسين Pepsinogen .
3. الخلايا الجدارية او المحمضة Parietal or oxyntic cells : توجد هذه الخلايا مبعثرة بشكل مفرد اوبشكل مجاميع صغيرة بين الانواع الاخرى من الخلايا وهي تقوم بانتاج حامض الهيدروكلوريك

وتفرز هذه الخلايا ايضا العامل الداخلي المعديGastric intrinsic factor وهو بروتين كربوهيدراتي Glycoprotein ضروري لامتصاص فيتامين B12 من قبل المعي الدقيق

4. الخلايا المعوية الصم Enteroendocrine cells : موقعها قاعدي في النسيج الظهاري للغدد.

5. الخلايا الجذعية (الخلايا غير التمايزة) Stem cells (undifferentiated cells) : تقع في المنطقة العنقية للغدد المعدية ، هذه الخلايا لها القدرة على الانقسام للتعويض عما يفقد من خلايا بطانة المعدة.

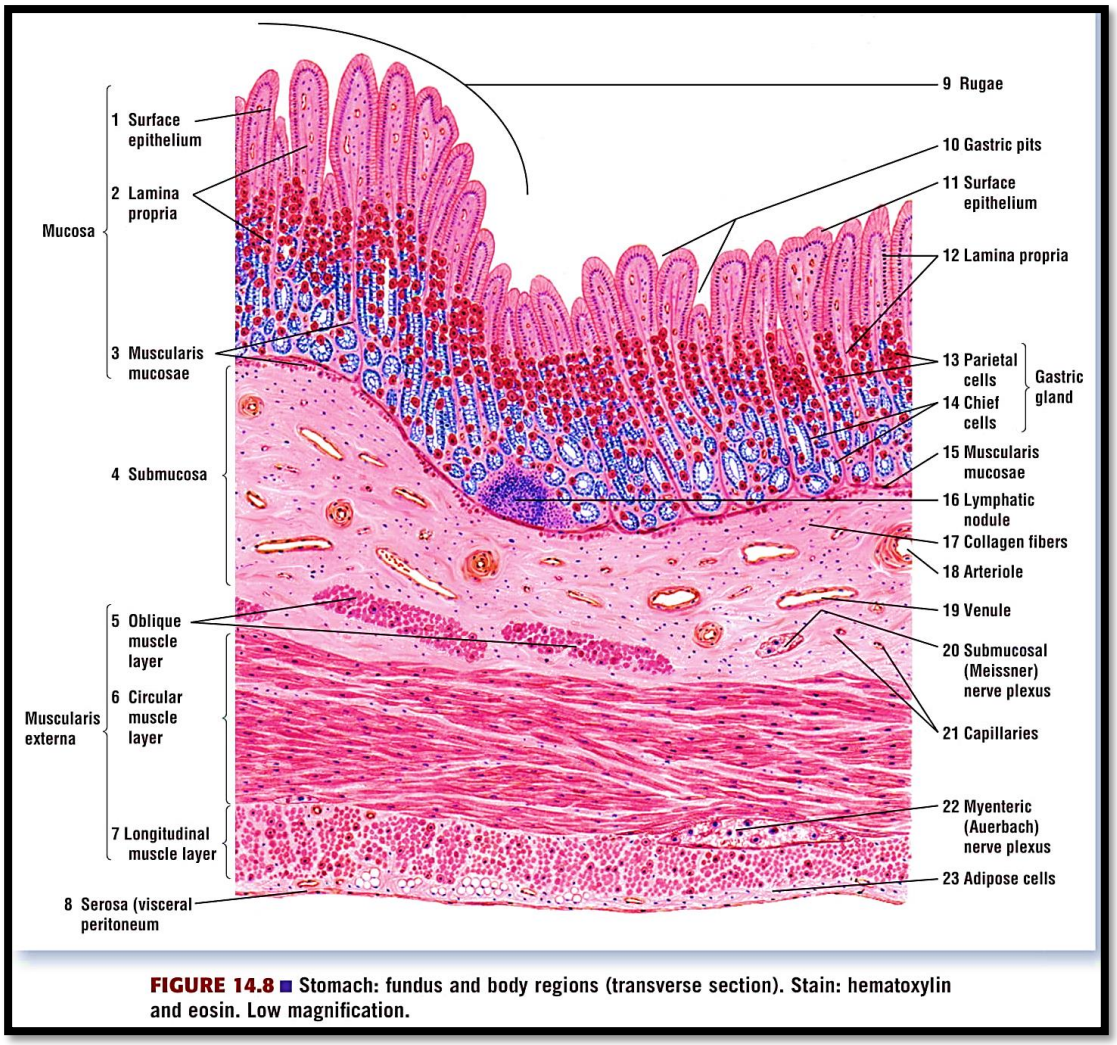


FIGURE 14.8 ■ Stomach: fundus and body regions (transverse section). Stain: hematoxylin and eosin. Low magnification.

المعي الدقيق Small intestine

يمتد المعي الدقيق من الفتحة البوابية للمعدة الى منطقة اتصاله بالاعور ليبدأ المعي الغليظ

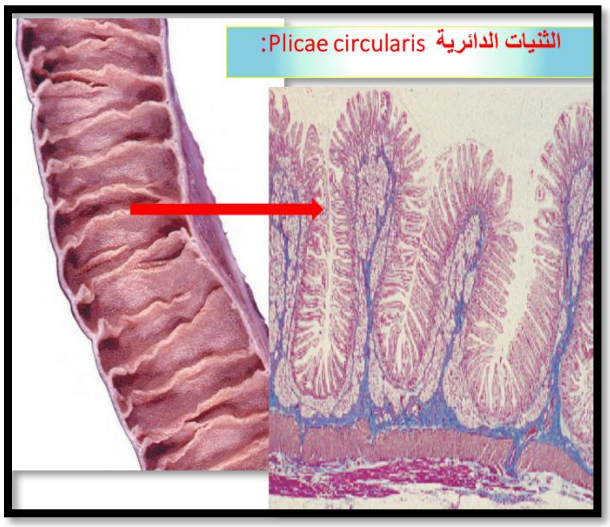
- يقسم المعي الدقيق الى 3 اجزاء هي الاثنى عشر Duodenum والصائم Jejunum اللفائفي Ileum
- يمتلك المعي الدقيق مقارنة ببقية اجزاء القناة المعدية المعوية ثلاثة تراكيب تزيد من مساحته السطحية اللازمة لحدوث الامتصاص هي :

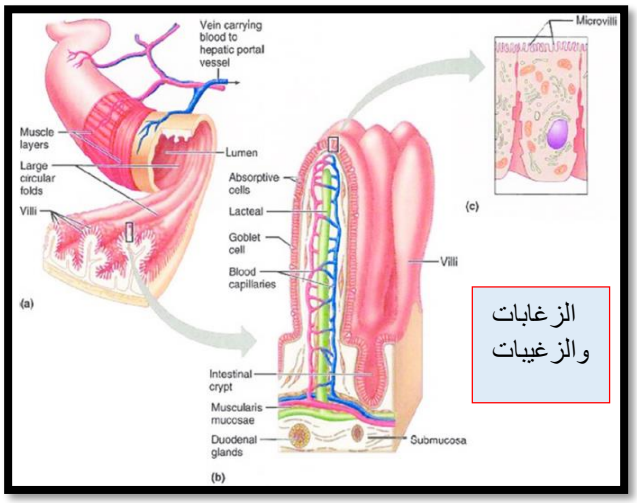
1. الثنيات الدائرية Plicae circularis : طيات دائرية غير كاملة تبرز في تجويف المعي الدقيق يشكلها الغشاء المخاطي باكملة والغلالة تحت المخاطية وتظهر بوضوح في المقاطع الطولية للمعي الدقيق ويبدا ظهورها في القسم الاخير من الاثنى عشر وكذلك في قسم الصائم القريب من الاثنى عشر ثم يقل وضوحها في اللفائفي.

2. الزغابات Villi: هي بروزات من الغشاء المخاطي يتراوح طولها بين 0.5 – 1.5 ملم يغطيها النسيج الظهاري وتمتلك لب من الصفيحة الاصيلة يحتوي على شبكة من الاوعية الدموية ووعاء لمفي لبني يقع في وسط الزغابة وتختلف الزغابات في الشكل والارتفاع فتكون في الاثنى عشر بشكل تراكيب واسعة شبيه بالاوراق في حين تكون شبيه بالاصابع في الصائم اما في اللفائفي فتكون الزغابات هراوية الشكل

3. الزغيبات Microvilli: هي امتدادات متناهية في الصغر للسطح الحر للخلايا الظهارية العمودية تظهر تحت المجهر الضوئي بهيئة حافة مخططة Striated border

- الغدد المعوية Intestinal gland او خبايا ليبركن Crypts of lieberkuhn : هي غدد نبيبية بسيطة توجد بين قواعد الزغابات في حالة المعي الدقيق ويتكون جدارها من خلايا عمودية تتخللها خلايا مخاطية كاسية ويوجد في قعرها خلايا خاصة تعرف بخلايا بانث Paneth cells تكون هذه الخلايا هرمية الشكل ذات نواة كروية او بيضوية قريبة من الغشاء القاعدي.





التركيب العام لجدار المعي الدقيق

- يتكون جدار المعي الدقيق نسجيا من اربع غلالات او طبقات ، من الداخل الى الخارج هي:

1. الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي Tunica mucosa or mucous membrane : وتضم 3 طبقات ثانوية هي:

a. البطانة الظهارية Lining epithelium: نسيج ظهاري عمودي بسيط يحتوي على نوعين رئيسين من الخلايا هما الخلايا لعمودية والخلايا الكاسية وتتميز الخلايا العمودية المبطنة بان السطح الحر فيها مزود بالحافة المخططة Striated border

b. الصفيحة الاصيلة Lamina propria: التي تتكون من نسيج ضام تشغله الغدد المعوية (خبايا ليبركن) كما قد تحتوي على العقيدات اللمفية التي تتجمع في اعداد كبيرة في اللفائفي مكونه لطخ باير Peyer‘s patches

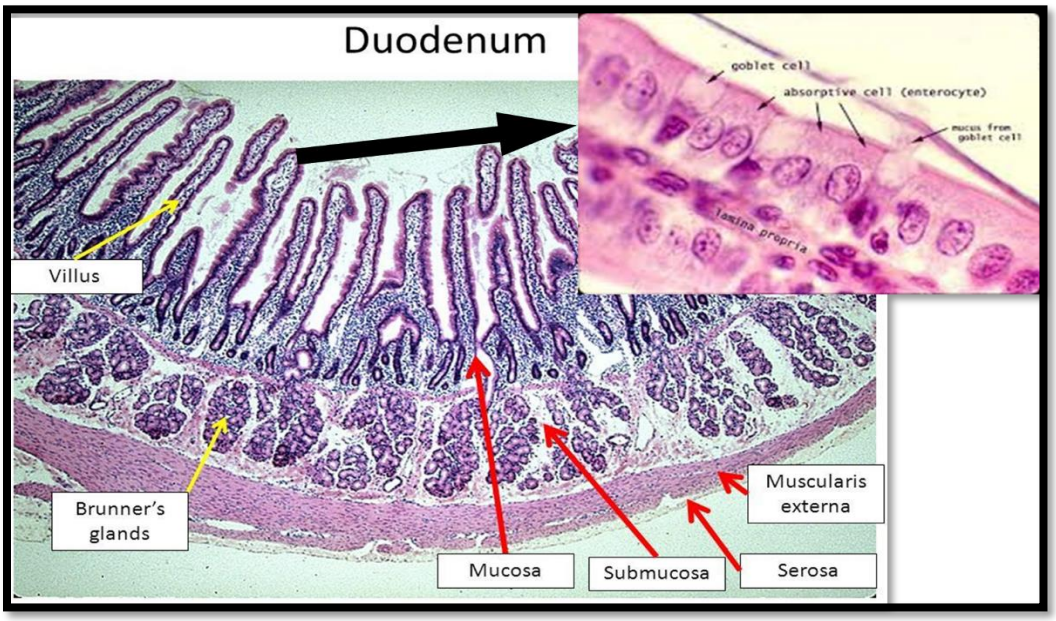
- الزغابات : هي بروزات من الغشاء المخاطي يغطيها النسيج الظهاري وتمتلك لب من الصفيحة الاصيلة يحتوي على شرين ووريد مع شبكة من الشعيرات الدموية ووعاء لمفي لبني يقع في وسط الزغابة

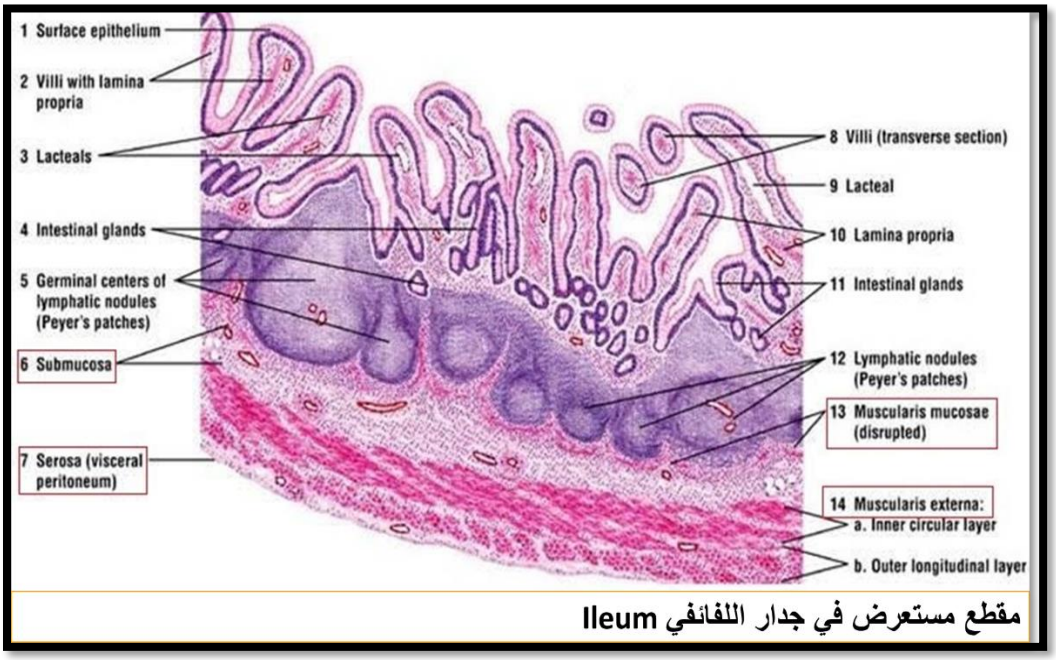
c. العضلة المخاطية Muscularis mucosae : التي تتكون من طبقتين رقيقتين ، الداخلية منهما مرتبة اليافها العضلية الملساء دائريا اما الخارجية فتترتب اليافها طوليا

2. الغلالة تحت المخاطية Tunica submucosa : تتكون من نسيج ضام مفكك يحتوي على اوعية دموية ولمفية وتحتوي هذه الغلالة في الاثنى عشر على غدد برونر Brunner’s glands وهي غدد مركبة نبيبية او نبيبية حويصلية.

3. الغلالة العضلية او العضلية الخارجية Tunica muscularis (Muscularis externa) : تتكون من طبقتين من الالياف العضلية الملساء ، الداخلية اليافها العضلية مرتبة دائريا اما الخارجية فتكون اليافها العضلية مرتبة طوليا

4. الغلالة البرانية او المصلية Adventitia or serosa : تتكون الغلالة البرانية من نسيج ضام مفكك يندمج مع النسيج الضام للاعضاء المجاورة اما بالنسبة للاعضاء التي لاتجاور اعضاء اخرى (تواجه التجويف) فان هذه الغلالة تكون مصلية اذ يحيط بالنسيج الضام الظهارة المتوسطة Mesothelium





Large intestine المعي الغليظ

يشمل الاعور Cecum والزائده الدودية Vermiform appendix والقولون Colon والمستقيم Rectum والقناة الشرجية Anal canal التي تنتهي بالشرج Anus ويتكون جدار المعي الغليظ من الداخل الى الخارج من الغلالات الاربعة الاتية:

1. الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي Tunica mucosa or mucous membrane : لا يحتوي زغابات وثنيات دائرية كما يكون اكثر سمكا ولذا تكون الغدد المعوية فيه اطول ومتقاربة مقارنة بالمعي الدقيق.

a. البطانة الظهارية Lining epithelium: نسيج ظهاري عمودي بسيط لا يحتوي على خلايا بانث وتكون الخلايا الكاسية اكثر عددا مما هي عليه في المعي الدقيق.

b. الصفيحة الاصيلة Lamina propria: التي تتكون من نسيج ضام تشغله الغدد المعوية التي تكون طويلة ومتقاربة (خبايا ليبركن) كما تحتوي على العقيدات اللمفية التي تمتد عميقا في الغلالة تحت المخاطية.

c. العضلة المخاطية Muscularis mucosae : التي تتكون من طبقتين رقيقتين ، الداخلية منهما اليافها العضلية الملساء مرتبة دائريا اما الخارجية فتترتب اليافها طوليا .

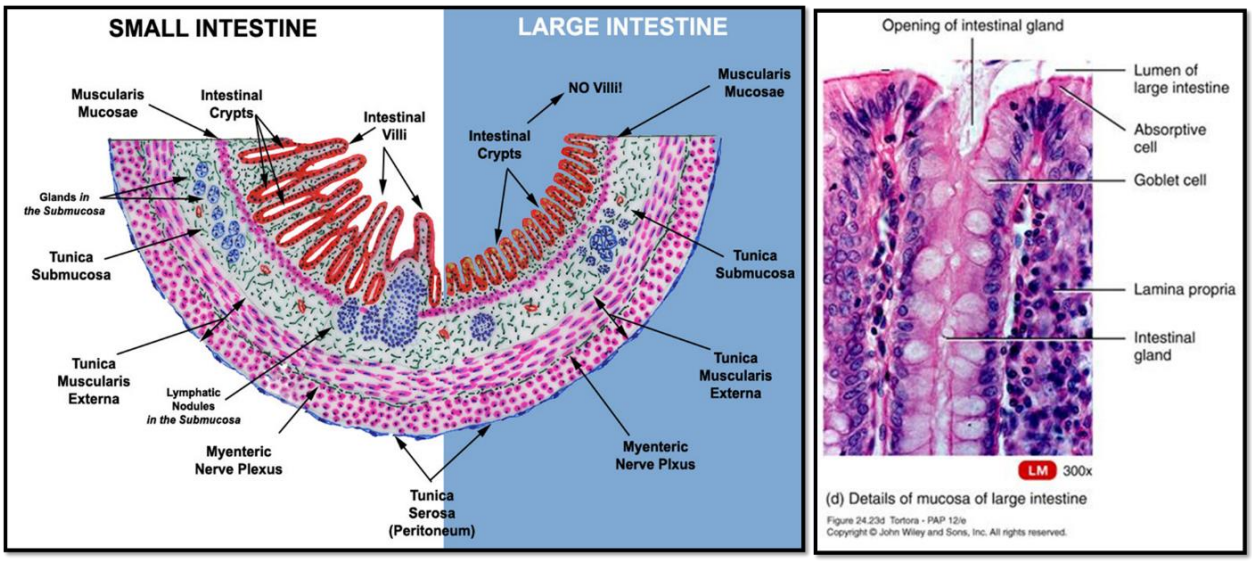
2. الغلالة تحت المخاطية Submucosa : تشبه تلك التي في المعي الدقيق وقد تحتوي عقيدات لمفية

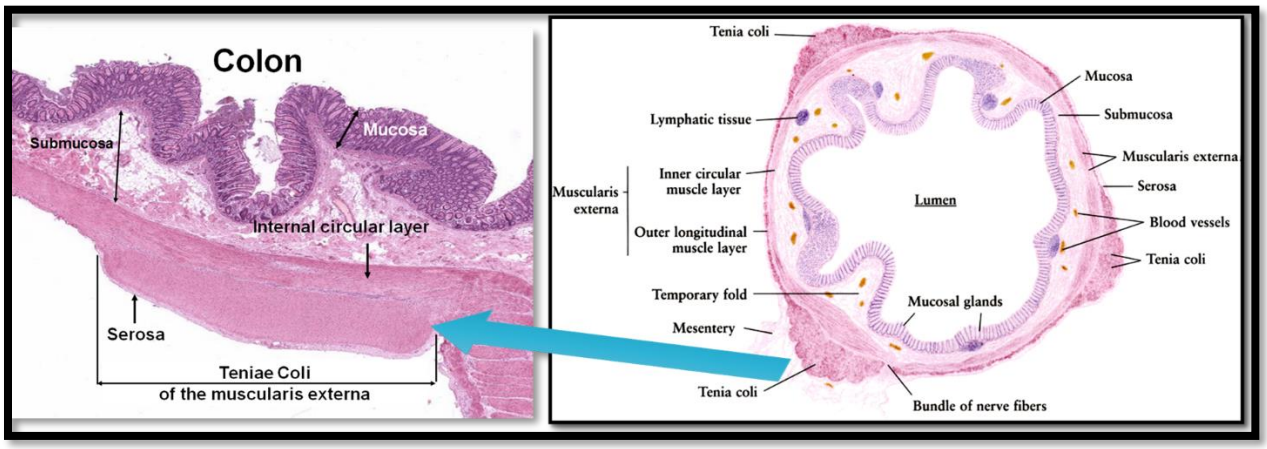
3. الغلالة العضلية او العضلية الخارجية Tunica muscularis (Muscularis externa) :

تتكون من طبقتين من الالياف العضلية الملساء ، الداخلية اليافها العضلية مرتبة دائريا اما الخارجية فتكون اليافها العضلية مرتبة طوليا تتجمع في 3 شرائط سميكة طويلة تعرف بالاشرطة القولونية Teniae coli تمتد من الاعور الى المستقيم

4. الغلالة البرانية او المصلية Adventitia or serosa :

تكون هذه الغلالة مصلية مكونة من نسيج ضام مفكك يحيط به الظهارة المتوسطة Mesothelium في اجزاء من المعي الغليظ ويحل محلها الغلالة البرانية في المناطق التي يلتصق بها القولون بجدار الجسم الظهري ويظهر في هذه الطبقة في منطقة القولون والقسم العلوي من المستقيم بروزات صغيرة تحتوي على نسيج شحمي وتدعى هذه البروزات بالزوائد الثربية Appendices epiploicae

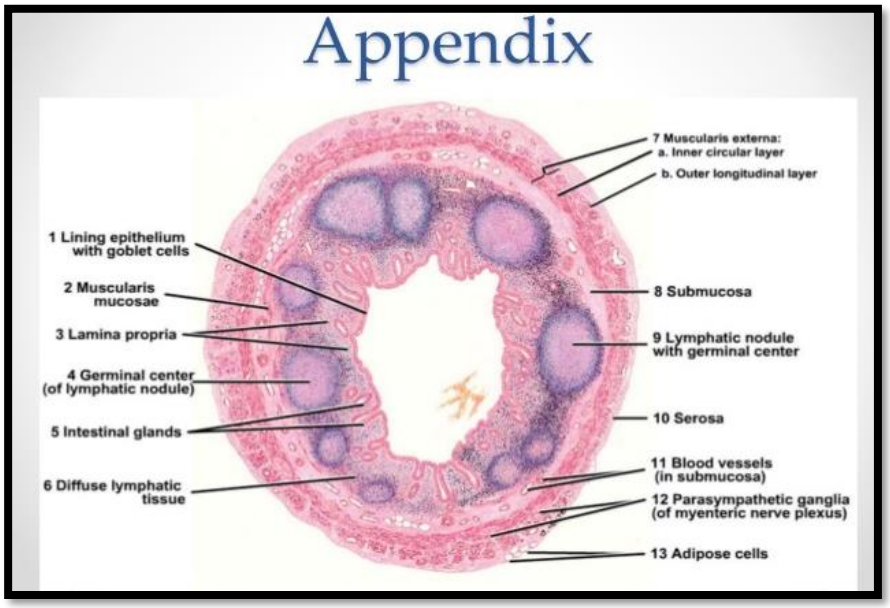




الزائدة الدودية Vermiform appendix :

هي بروز مغلق النهاية من الاعور طولها بين 7.5 و 15 سم يكون تجويفها في المقطع المستعرض صغيرا وغير منتظم الشـــكل وتكون الزغابات في جدارها معدومة وتكون الغدد المعوية قليلة الغدد وغير منتظمة الطول وتحتوي البطانة الظهارية على خلايا مخاطية كأســـية قليلة العدد وتوجد خلايا بانث باعداد قليلة في الغدد المعوية ولكن الخلايا الصـم المعوية كثيرة العدد الصـفيحة الاصـيلة مشـغولة بكتل كثيرة من النسـيج اللمفي اما طبقة العضلة المخاطية فتكون غير كاملة بسبب كبر وكثرة العقيدات اللمفية التي تخترق هذه الطبقة لتصل الى الغلالة ماتحت المخاطية التي تكون ســميكة وتحتوي فضـــلاً عن العقيدات اللمفية الممتدة اليها من الصـــفيحة الاصيلة على اوعية دموية واعصاب وتكون الغلالة العضلية رقيقة ومكونة من طبقتين من الالياف العضلية كما

هو الحال في المعي الغليظ ولكنها تفتقر الى وجود الاشـرطة القولونية اما الغلالة المصـلية فهي تشـبه تلك التي تغطي المعي بصرة عامة.



الغدد الهضمية Digestive glands

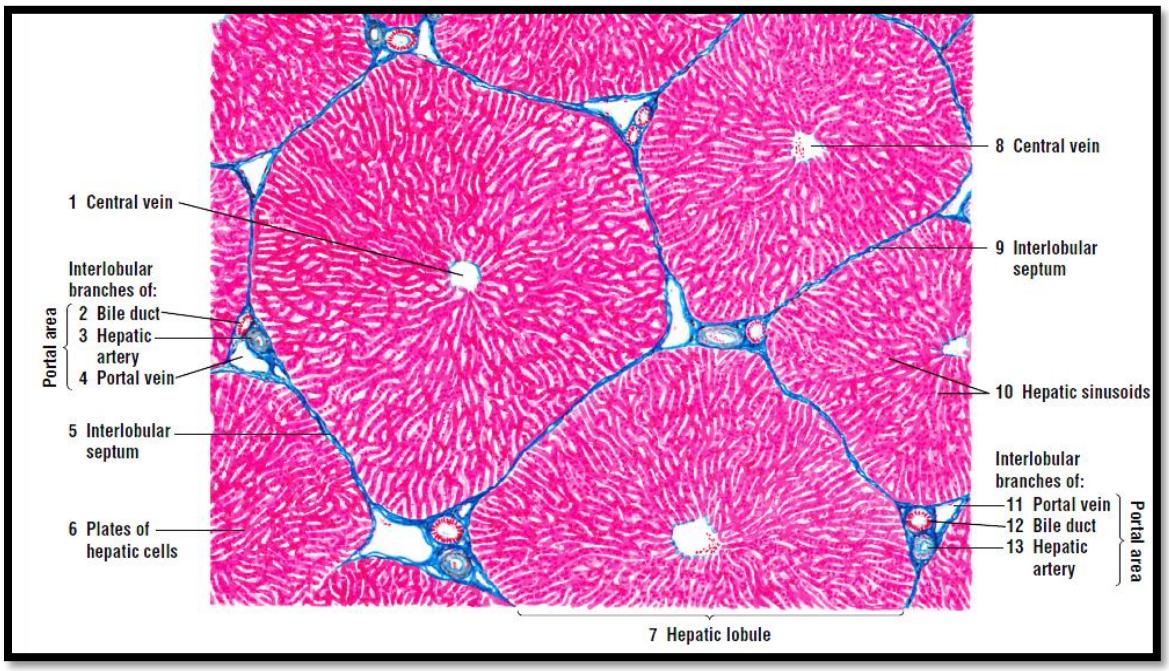
يرتبط الانبوب الهضمي بجهاز قناتي لعضويين غديين كبيرين هما:

1-الكبد The liver

يعد الكبد اكبر الغدد الموجودة في الجســـم ويقع اعلى التجويف البطني تحت الحجاب الحاجز ولونه احمر داكن او بني محمر لكونه غني بالاوعية الدموية ، يغطى الكبد بمحفظة من النســـيج الضـــام تدعى محفظة كليسون Glisson's capsule يمتد منها حواجز تقسم الغدة الى فصوص Lobes وفصيصات Lobules وهذه الحواجز تكون غير كاملة في الانســـان ومعظم الثدييات ولكنها تكون واضـــحة في الخنزير والجمل وتكون الفصـيصـات موشـورية الشـكل عديدة الاوجه وتظهر في المقطع المسـتعرض مضـلعة الشـكل ذات 5-7 أوجه ويوجد في وســط كل فصــيص وريد مركزي Central vein اما في محيطه ولا ســيما في الزوايا فتوجد قناة بابية Portal canal او باحة بابية Portal area تتكون من فرع لكل من الوريد مابين الفصـــيصـــات Branch of interlobular vein (وهو فرع من الوريد البابي الكبدي) الشـــريان الكبدي Branch of

hepatic artery ، قناة الصـــفراء ما بين الفصـــيصـــات Interlobular bile duct مع وعاء لمفي Lymphatic vessel غالباً. تنغمر هذه المكونات كلها ضمن كية صغيرة من النسيج الضام

يتكون كل فصـيص من صـفائح او حبال من الخلايا الكبدية Plates or cords of hepatic cells المرتبة بصـورة شـعاعية حول الوريد المركزي والتي تتفرع وتلتقي مع بعضـها البعض وتكون بسـمك خلية واحدة .وتتميز الخلايا الكبدية Hepatocytes or Hepatic cells بأحتوائها على نواة واحدة او اكثر ذات شـــكل كروي او بيضوي. ويوجد بين الصفائح الكبدية فسح دموية تسمى بالجيبانيات الدموية Blood sinusoids تختلف عن الشـــعيرات الدموية في كونها اكبر قطراً وتكون مبطنة بنوعين من الخلايا يطلق عليهما معاً بالخلايا الشـــبكية البطانية Reticulo-endothelial cells وهي : **الخلايا البطانية الاندوثيلية Endothelial cells** : التي تكون مسـطحة وطويلة وذات نواة مسـطحة داكنة اللون وسـايتوبلازم فاتح اللون وتكون هذه الخلايا بطانة غير كاملة اذ تترك بينها فســح **وخلايا كبفر البلعمية Phagocytic cells of Kupffer cells** : **التي** تكون اكبر حجماً وتكون نواتها اكبر مما هي عليه في الخلايا البطانية وافتح لونا وتتميز خلايا كبفر ببروزاتها البروتوبلازمية التي تمتد عبر الفسحة الجيبانية ولخلايا كبفر قابلية الالتهام وتحتوي غالبا على كريات دم منحلة وحبيبات تحوي على الحديد.



مقطع مستعرض في نسيج الكبد يوضح شكل الفصيص وتركيبه

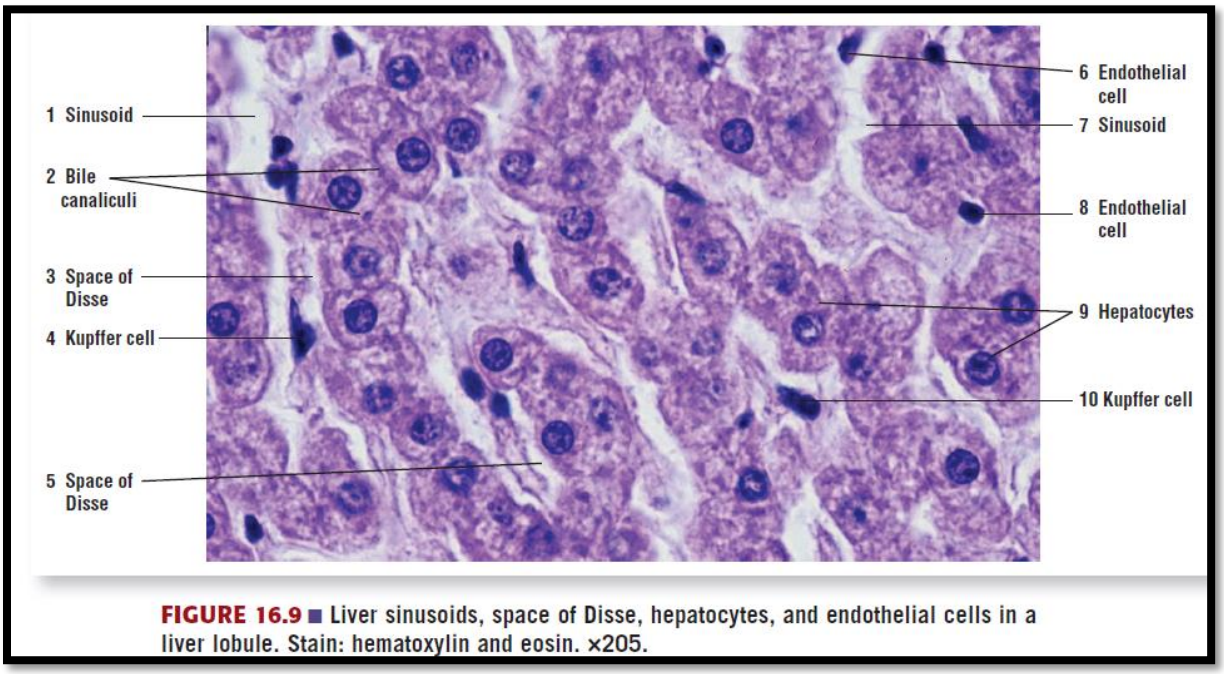


FIGURE 16.9 ■ Liver sinusoids, space of Disse, hepatocytes, and endothelial cells in a liver lobule. Stain: hematoxylin and eosin. ×205.

2-البنكرياس (المعثكلة) Pancreas

هو غدة كبيرة وطويلة تقع في تقعر الاثنى عشر ممتدة خلف الجدار البطني بأتجاه اليسارلتصل الى نقير الطحال وتكون ذات لون وردي فاتح او ابيض وليس لها محفظة محددة ولكنها مغطاة بنسيج هللي تمتد منه حواجز الى داخل الغدة لتقسمها الى فصيصات . تعد غدة البنكرياس غدة مختلطة Mixed gland قسم منها ذو افراز خارجي Exocrine وقسم ذو افراز داخلي صماوي Endocrine فالجزء الاول ذو الافراز الخارجي يتكون من وحدات فارزة Secretory units تدعى بالعنيبات Acini ونظام من القنوات Ductal system. تكون الوحدات الفرزة متراصة مع بعضها البعض في الفصيص الواحد وتحوي كل وحدة فارزة على خلايا هرمية مرتبة حول تجويف وسطي صغير وتحوي كل خلية على نواة بالقرب من قاعدة الخلية اما السايتوبلازم الواقع بين النواة وقمة الخلية فيحتوي على حبيبات مولد الخمير zymogen granules التي تتقبل الملونات الحامضية.

اما لنظام القنوي فيبدأ بعدد من الخلايا التي تربط تجويف الوحدة الفارزة مع القناة البينية Intercalary duct والتي تدعى بالخلايا العنيبية المركزية Centroaciner cells . وتؤدي القناة البينية الى قناة اكبر تدعى بالقناة الداخل فصيصية Intralobular duct والتي تتصل مع بعضها البعض مكونة قناة اكبر تدعى بالقناة بين الفصيصات Interlobular duct والتي تصب اخيرا في القناة البنكرياسية الرئيسة Main pancreatic

duct ويكون الانتقال من قناة الى اخرى تدريجياً اذ ان البطانة الظهارية تبدأ حرشـــفية ثم مكعبة ثم عمودية قصيرة ثم عمودية طويلة في القنوات الكبيرة.

يتكون جزء الافراز الداخلي من كتل خلوية صـغيرة كروية وغير منتظمة وفاتحة اللون وغنية بالشـعيرات الدموية تنتشـر بين عنيبات جزء الافراز الخارجي تدعى بجزيرات لانكرهانس Islets of Langerhans تترتب الخلايا داخل الجزيرة بشكل حبال غير منتظمة توجد بينها الشعيرات الدموية .

يمكن تمييز عدة انواع من الخلايا داخل الجزيرات عند استخدام الملونات الخاصة وهي:

1. خلايا الفا Alpha cells: خلايا كبيرة حبيباتها غير قابلة للذوبان في الكحول لكنها تذوب في الماء نواتها ذات شـــكل غير منتظم وتميل لأن تقع في محيط الجزيرة وتنتج هذه الخلايا هرمون الكلوكوكان الذي يعمل على رفع نسبة السكر في الدم.
2. خلايا بيتا Beta cells: تحوي هذه الخلايا على حبيبات تذوب في الكحول وتكون هذه الخلايا اكثر عددا من خلايا الفا ودلتا وتقع في الجزء الوسـطي من الجزيرة وتنتج هرمون الانسـولين الذي يعمل على خفض نسبة السكر في الدم .
3. الخلايا الصـافية Clear cells: لا تحوي هذه الخلايا على حبيبات وتكون فاتحة اللون وتقع في الوسـط بين خلايا بيتا وهي تعد خلايا جذعية احتايطية.
4. خلايا دلتا Delta cells: تحوي هذه الخلايا على حبيبات تتلون باللون الازرق وتقع في الجزء المحيطي للجزيرة وتكون قريبة من خلايا الفا وتنتج هرمون الســوماتوســتاتين الذي يمنع انتاج هرمون الانســولين والكلوكوكان ويقلل من افراز جزء الافراز الخارجي في الغدة.
5. هناك نوع اخر شائع من الخلايا تسمى بـــ Pp cells : ويوجد هذا النوع خارج الجزيرات بين الخلايا العنيبية وضمن النسيج الظهاري للقنوات البنكرياسية ، وتنتج هذه الخلايا متعدد الببتايد البنكرياسي الذي يحفز افراز الانزيمات من المعدة.

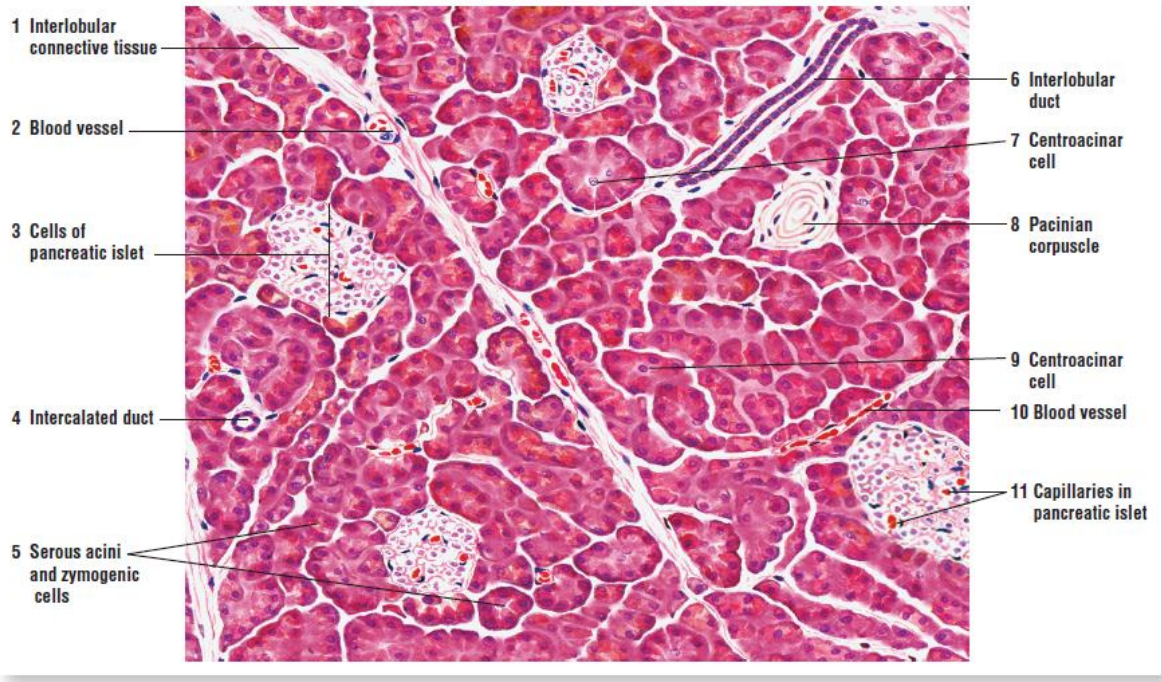
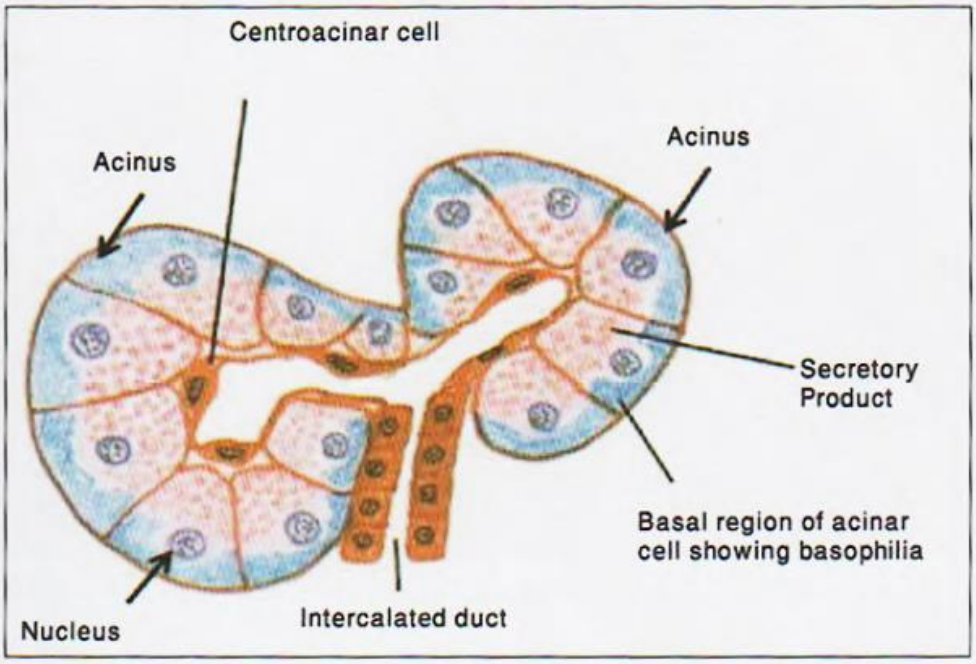


FIGURE 16.10 ■ Exocrine and endocrine pancreas (sectional view). Stain: hematoxylin and eosin. Low magnification.



(**شكل** 17) رسم يبين الشكل الهرمي لخلايا العنيبات والقنوات التي تنقل الإنزيمات المفرزة التي تظهر عند قمم الخلايا.