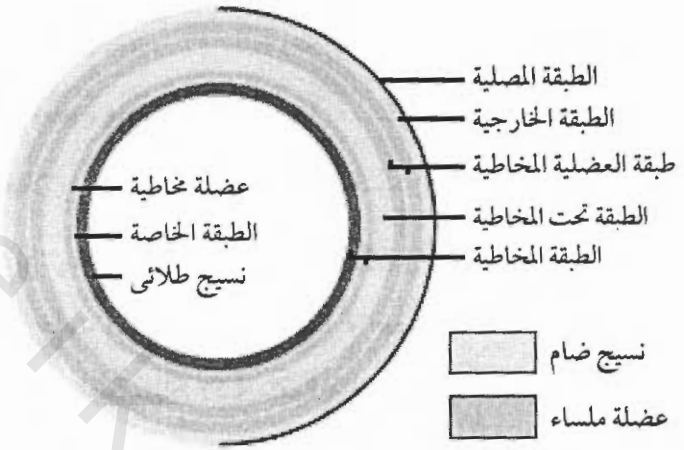
الجهاز الهضمى Digestive system

تتكون القناة الهضمية من عدة طبقات هى :



- **مخاطية Mucosa** :
  - الطبقة الطلائية epithelial .
  - الطبقة الخاصة lamina propria .
  - عضلية مخاطية muscularis muscosa .
- **تحت مخاطية Submucosa** :
  - الطبقة العضلية musculasris externs .
  - الطبقة المصلية serosa .

تتنوع الطبقة الطلائية للطبقة المخاطية من حرشفية مصففة (مقاومة للاحتكاك) إلى عمودية (للامتصاص) ، الطبقة الخاصة من نسيج ضام ليرتكز عليها النسيج الطلائى ، الأوعية الدموية في الطبقة الخاصة تغذى النسيج الطلائى ، الغدد تفتح في النسيج الطلائى ، في أجزاء خاصة من القناة الهضمية توجد الطبقة الخاصة ككمية صغيرة من نسيج ضام بين الغدد ، العضلية المخاطية هى طبقة غير كاملة من خلايا عضلية ملساء التى تحدد الحدود بين الطبقة المخاطية وتحت المخاطية .

obeikandi.com

تتكون الطبقة تحت المخاطية من نسيج ضام تحتوى على أوعية دموية كثيفة .

الطبقة العضلية طبقة عضلية للقناة الهضمية من حلقات داخلية وطبقات خارجية طولية في بعض أجزاء القناة الهضمية العضلة المخططة تحل محل العضلة الملساء .

تجويف الفم Oral cavity :

مبطن بنسيج طلائى حرشفى مصفف . وينقسم إلى نوعين

- **طلائى ماضغ : Masticatory epithelium :**

تغطى المساحات التى تشترك في عملية الطعام (اللسان واللثة وباطن الفم الصلب : الحنك) الطبقة الطلائية متقرنة بدرجات مختلفة وفقا لمقدار تعرضها لقوى الاحتكاك .

- **Lining epithelium :**

نسيج طلائى حرشفى مصفف غيرمتقرنة تغطى بقية سطح تجويف الفم .

اللسان the tongue :

ينقسم السطح الظهرى بواسطة أخاديد إلى :

- الجزء الفمى : الـ 2/3 الأمامى .
- الجزء البلعومى الـ 1/3 الأخير .
- يفصل بين الجزئين خط مائل على شكل حرف V يسمى الخط التذوقى Gustatory line

السطح الظهرى للجزء الفمى يتميز بوجود عدد كبير من النتوءات (الحلمات) هذه الحلمات لها قلب من نسيج ضام مغطى بنسيج طلائى حرشفى مصفف .

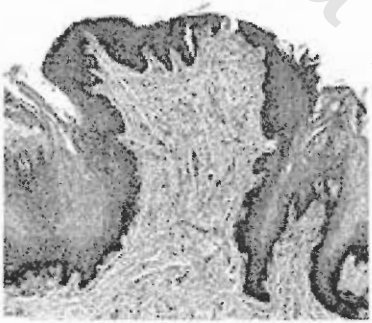
obeikandl.com

تنقسم الحلمات وفقا لمظهرها إلى ما يلى :

☒ الحلمات الخيطية :

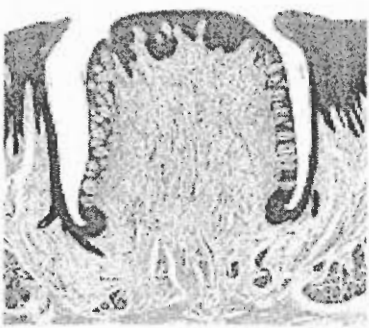
أكثر الحلمات عددا وأصغرها حجما تعطى للسان سطحا خشنا . لها شكل مخروطى وسطح متقرن وليس بها براعم تذوقية .

☒ الحلمات الفطرية fungiform papillae :



أقل عددا من الحلمات الخيطية وتوجد مبعثرة بينها . القلب مكون نسيج ضام والنسيج الطلائى المغطى له رقيق نسبيا عن باقى سطح اللسان .

☒ الحلمات الخندقية Circumvallate papillae :



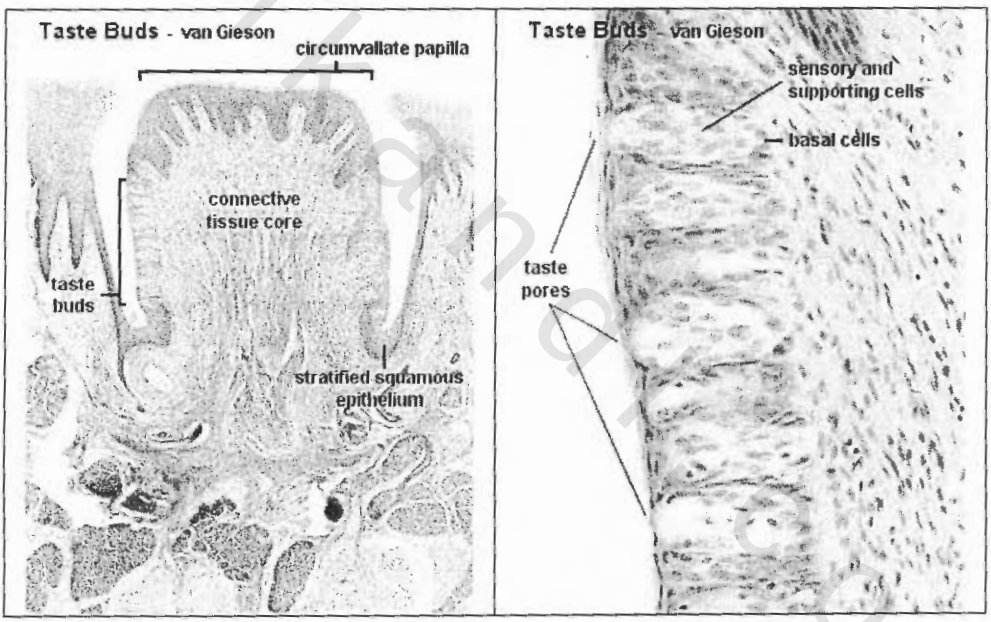
أكبر الحلمات حجما وأقلها عددا ويتراوح العدد ما بين 12 - 8 . هذه الحلمات دائرية الشكل ينخفض سطحها عن سطح اللسان وتحاط من جميع الجهات بخندق ضيق تفتح في قاعه قنوات غدد فون ابنر Ebner's glands. تنتشر البراعم التذوقية على الأسطح الجانبية لهذه الحلمات .

☒ **الحلمات الورقية** foliate papillae :

هذا النوع من الحلمات لا يوجد في لسان الإنسان أو تكون غير كاملة النمو وغائبة في كبار السن وفى حالة تواجدها فإنها تكون طبقة رقيقة على امتداد النسيج الطلائى للسطح الظهرى للسان تستقر على طبقة حرة كثيفة من نسيج ضام الذى يربط النسيج الطلائى بإحكام مع الطبقة العضلية التحتية والنسيج الضام .

عضلات اللسان مرتبة في جدائل تتجه تقريبا عموديا الواحدة على الأخرى ، مثل هذا الترتيب يساعد اللسان على أداء وظائفه في الكلام وفى تناول الطعام في الفم .

براعم التذوق Taste buds :

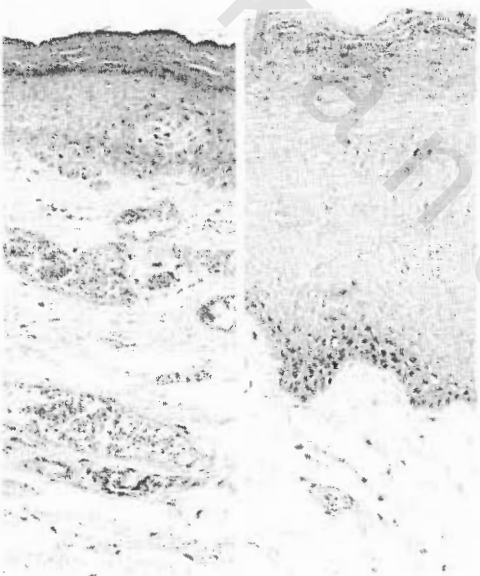


الصورة اليمنى: خلايا حسية ودعامية sensory ، خلايا قاعدية basal ، ثقوب تذوقية taste .

الصورة اليسرى : الحلمات الخندقية Circumvallate papillae ، قلب نسيج ضام connective ، نسيج طلائى حرشفى مصفف stratified .

البراعم التذوقية واسعة الانتشار في الحلمات الفطرية والخندقية والورقية وتوجد كذلك على السطح الخلفى للسان وكذلك على سطح الحنك الصلب والسطح الخلفى للسان المزمار Epiglottis .

تظهر في القطاعات الهستولوجية على شكل مجموعات من الخلايات الطويلة المتجمعة في أشكال بيضاوية مصبوغة بلون باهت تمتد عموديا على الغشاء القاعدى لتفتح في النسيج الطلائى لتكوين الثقب التذوقى taste popre . يمكن تقسيم الخلايا الطويلة التى تكون برعم التذوق وفقا لوظيفتها إلى ثلاثة أقسام . حسية ودعامية وخلايا قاعدية . ينتهى الطرف العلوى لكل من الخلايا التذوقية بعدد كبير من الخميلات يستطيل بعضها ويسمى بالشعيرات التذوقية وقد تبرز هذه الشعيرات من الثقب التذوقى . تحتوى الخميلات على مستقبلان لمختلف أنواع المذاقات (الحلو ، المر ، المالح ، الحمضى) الخلايا القاعدية تعيد تجديد الخلايا القديمة للنوعين الآخرين .



الشفة the lip :

يغطى خارج وداخل الشفة بالجلد والغشاء المخاطى على الترتيب ، يوجد بين الجلد والغشاء المخاطى منطقة حمراء تحتوى على شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية التى تكسبها لونها المميز ، تحتوى الشفة على عضلات مخططة التى تعطى الشفاة شكلها الخاص .

الحافة القرمزية هى منطقة الانتقال من الجلد إلى الغشاء المخاطى للفم . تبدو الطبقة الطلائية أكثر سمكا ، حلمات النسيج الضام تمتد في عمق النسيج الطلائى

الغدد اللعابية Salivary Glands :

اللعاب خليط من الإفرازات التى تفرزها العديد من الغدد الكبيرة والصغيرة تفتح جميعها في تجويف الفم . توجد ثلاثة أزواج من الغدد اللعابية :

- الغدد تحت الفكية Submandibular glands .
- الغدد تحت اللسانية Sublingual glands .
- الغدد النكفية Parotid glands .

تختلف فيما بينها في الوفرة النسبية للمواد المخاطية والمصلية ، تفتح في تجويف الفم غدد أخرى كثيرة توجد في جسم اللسان وفى الشفتين وفى الخدود وتقم بإفراز مواد مخاطية وأخرى مصلية تعمل على ترطيب وتزليج الفم .

إفرازات الغدد اللعابية الصغيرة والكبيرة تسمى اللعاب saliva . عند الأخذ في الاعتبار وزن الغدد فإن حجم اللعاب يزيد عن إفرازات الغدد الأخرى بالقناة الهضمية بحوالى 400 ضعف . اللعاب يبلل الغشاء المخاطى للفم وكذا المواد الغذائية الجافة قبل بلعها ، كما يذيب ما في الطعام من مواد فيسهل تذوقها ، يحتوى على الأميليز والملتيز اللذان يقومان بهضم ثنائيات التسكر ، يحتوى على إنزيم الليسوزيم الذى يذيب جدار البكتريا ويقلل من تكاثرها في الفم ، يحتوى على بعض الأجسام المضادة .. بدون اللعاب تتزايد الالتهابات والتسوس في أنسجة التجويف الفمى .

الغدد اللعابية تحت الفكية من النوع الحويصلى الأنبوبى المركب ، وهى محاطة بمحفظة من نسيج ضام كثيف تخرج منها حواجز ليفية تقسم الغدة إلى فصوص وفصيصات . غالبية حويصلاتها مصلية ولكن توجد بها بعض الحويصلات المخاطية والحويصلات المختلطة والقنوات البينية قصيرة بينما القنوات المخططة طويلة جدا وتفتح في مقدم الفم تحت اللسان .

تظهر خلايا الحويصلات مثلثة الشكل في أقسام حيث تكون قمة المثلث في اتجاه التجويف وتستقر الخلايا على غشاء قاعدى . توجد خلايا طلائية متقلصة (عضلية) تسمى myoepithelial cells تقع بين الغشاء القاعدى وغشاء البلازما للخلايا المفرزة .

الحويصلات إما أن تكون مصلية أو مخاطية . المصلية منها لها أنوية مستديرة

وحبيبات إفرازية في السيتوبلازم أما المخاطية فتفرز سائل لزج غنى بالجليكوبروتين الذى يخزن في حبيبات مخاطية . النواة مسطحة (فيما عدا الخلايا التى انتهت من فورها من تفريغ محتوياتها حيث تبدو نواتها كنواة المصلية) . الخلايا المخاطية تبدو باهتة وفارغة في التحضيرات الهستولوجية نظرا لتسرب السيتوبلازم أثناء عمليات التحضير . أغلب حويصلات الغدة تحت الفكية في الإنسان مصلية .

يوجد ثلاثة أنواع من القنوات في الغدة تحت الفكية :

المـرىء The esophagus :

نسيج طلائى حرشفى مصفف في المرىء

يمتد المرىء من البلعوم إلى المعدة ، معظم المرىء يمتد في الصدر وآخر 2 سم : 3 سم فقط تمتد في التجويف البطنى . الطبقة المخاطية للمرىء سميكة من نسيج طلائى حرشفى مصفف .

الطبقة الجنينية عند قاعدة النسيج الطلائى تنقسم لتكوين خلايا جديدة ، سطح النسيج الطلائى مكون من خلايا ميتة التى تكشط من مكانها أثناء نزول

الطعام ، يوجد في الطبقة تحت المخاطية أعداد كثيفة من الغدد الكثيفة التى تفتح عند سطح النسيج الطلائى ، الطبقة العضلية في الثلث العلوى من المرىء مكونة من عضلات مخططة وفى منتصف الثلث تتحول إلى عضلة ملساء ، في منطقة اتصال المرىء بالمعدة يتحول النسيج الطلائى فجأة من حرشفية مصففة إلى عمودية . تفرز الطبقة تحت المخاطية عند هذه المنطقة كمية كبيرة من المخاط لحماية النسيج الطلائى من تأثير حمض الأيدروكلوريك الذى تفرزه المعدة ، توجد أوعية دموية كثيرة في الطبقة تحت المخاطية

المعدة The stomch :

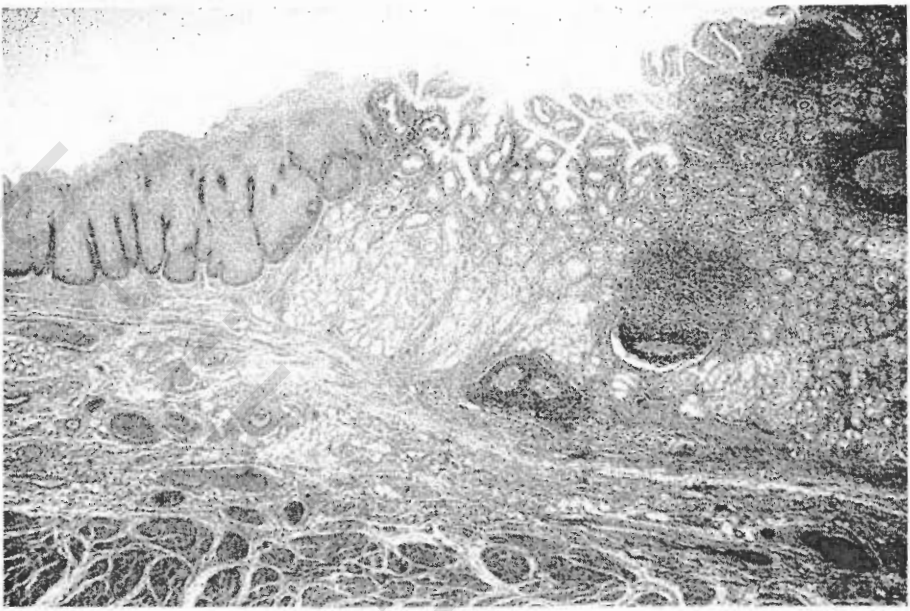
المعدة هى أكثر جزء انتفاخا في القناة الهضمية ، إنها ماكينة للخلط ومكان للهضم وأيضا مكان للاستقبال المؤقت لما نقتاته من غذاء وشراب لحين اختلاطه بالعصارة المعدية .

الجزء الأول من المعدة يشمل مساحة حلقية الشكل ضيقة حول بداية المعدة وتسمى فتحة الفؤاد cardiac end . الجزء الأكبر من المعدة يسمى الجوف والجسم fundus وكلاهما متشابهان من الناحية الهستولوجية ، الجزء الأخير من المعدة يعرف بالبواب pyloric part

منطقة اتصال المرىء بالمعدة Gastro-oesophageal junction :

في هذه المنطقة تتحول الخلايا الطلائية الحرشفية المصففة للمرىء بشكل مفاجىء إلى خلايا طلائية عمودية بسيطة . كل الخلايا العمودية متشابهة في الشكل

وبها نواة عند القاعدة بيضاوية الشكل . الجزء فوق النواة حاشد بحبيبات mucigen (المادة التى يتشكل منها المخاط) لا توجد خلايا كأسية في هذه الطبقة الطلائية .



تحتوى الطبقة الخاصة lamina propria على غدد أنبوبية صغيرة تتخذ اتجاها عموديا على السطح .. النصف القاعدى من الغدة مبطن بخلايا عمودية فارزة والنصف العلوى من الغدة مبطن خلايا عمودية قصيرة . تحتوى العضلية المخاطية على طبقة داخلية دائرية وطبقة طولية من الألياف الناعمة .

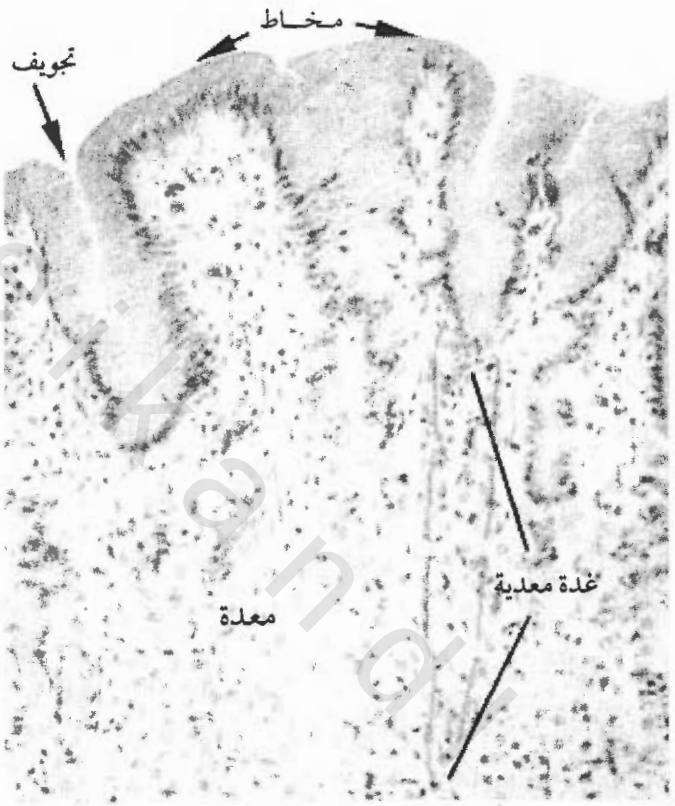
تتكون الطبقة العضلية تحت المخاطية من طبقتين . طبقة داخلية دائرية وطبقة خارجية طولية .

الطبقة المصلية مبطنة بطبقة واحدة من خلايا حرشفية .

الجوف وجسم المعدة fundus and body of stomach :

الطبقة الطلائية في الغشاء المخاطى عمودية طويلة بطبيعتها . وكل الخلايا متشابهة . هذه الخلايا تقع النواة فيها عند القاعدة تصطبغ بانتظام ، ينغمد السطح

الحر من النسيج الطلائى في الطبقة الخاصة lamina propria لتكوين تجويف ، من ثلاثة إلى سبعة من الغدد المعدية تفتح في كل تجويف .



أجزاء من الغدة المعدية وأنواع الخلايا :

أعمق جزء بالقرب من الطبقة العضلية المخاطية muscularis muscosa يسمى بالقاعدة ، بينما الجزء الأوسط فيسمى الجسم body أما الجزء العلوى فيسمى العنق neck الذى يتواصل مع التجويف . القاعدة والجسم مبطنة بما يلى :

- **الخلايا الرئيسية (الببسينية) chef or peptic cells :**

هرمية الشكل مع نواة تقع في المركز مستديرة . الجزء السفلى قاعدى الاصطباغ (لوجود الشبكة الإندوبلازمية الخشنة) الجزء العلوى يحتوى على

حبيبات افرازية حمضية الاصطباغ بسبب وجود الحبيبات الافرازية . هذه الخلايا تفرز إنزيم الببسين pepsin

- **الخلايا الجدارية (الحمضية) parietal or oxyntic cells :**

توجد مبعثرة بين الخلايا الرئيسية وهى خلايا بيضاوية كبيرة ولها نواة تقع في المركز ويتميز السيتوبلازم بأنه حمضى الاصطباغ . تقع هذه الخلايا بين الخلايا الرئيسية والغشاء القاعدى مكونا بروزا (نتوءا) على الواجهة الخارجية للغدة في الطبقة الخاصة lamina propria . هذه الخلايا تفرز حمض الهيدروكلوريك الهام جدا في عملية الهضم . . وتفرز هذه الخلايا أيضا العامل الداخلى intrinsic factor الضرورى لامتصاص فيتامين ب 12 .

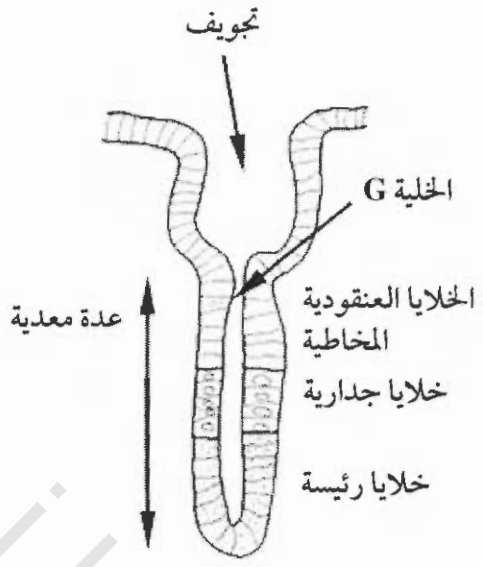
- **Argentaffin cells :**

توجد على هيئة أعداد قليلة من خلايا هرمية الشكل عند قاعدة الغدة . هذه الخلايا قابلة للاصطباغ بأملاح الفضة . تفرز هذه الخلايا السيروتونين serotonin

- **الخلايا العنقية المخاطية Mucous neck cells :**

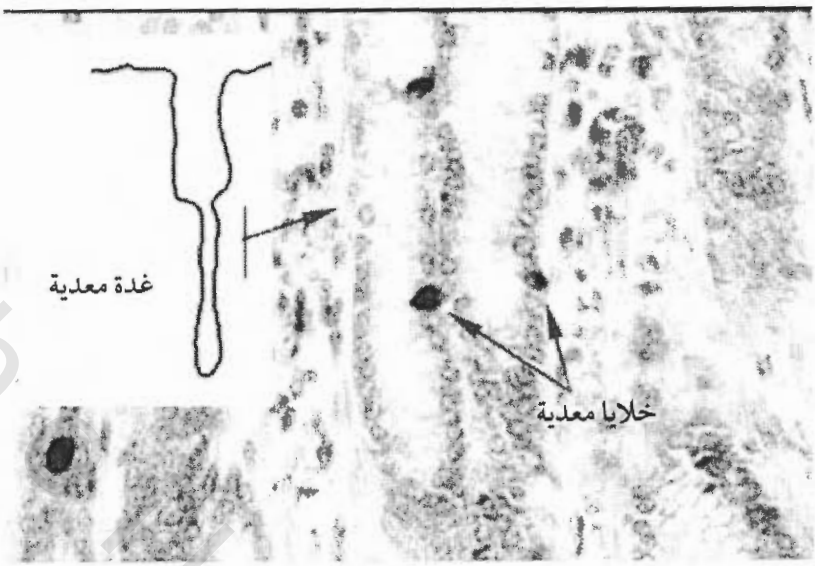
هذه الخلايا تبطن عنق الغدة المعدية وهى خلايا عمودية قصيرة مملوءه بالمخاط والنواة بها مستديرة ، يختلف هذا المخاط هستولوجيا عن مخاط الخلايا السطحية . توجد بعض الخلايا الجدارية في منطقة عنق الغدة ، التجويف مبطن بخلايا عمودية التى تتواصل مع الخلايا الطلائية السطحية ، الخلايا العنقية المخاطية والخلايا الطلائية السطحية يفرزان مخاطا الذى يعمل على حماية بطانة المعدية من تأثير الإفرازات والإنزيمات التى تفرزها المعدة نفسها .

تتكون الغدة من الخلايا العنقية المخاطية Mucous neck cells التى تقع عند القمة بينما الخلايا الجدارية (الحمضية) parietal (oxyntic) cells فتوجد في المنتصف أما الخلايا الرئيسية (الببسينية) chief (peptic) cells فتوجد في القاع .



الخلايا العنقية المخاطية تفرز المخاط الذى يغطى سطح النسيج الطلائى ، الخلايا الجدارية تفرز حمض الأيدروكلوريك أما الخلايا الرئيسية تفرز إنزيم الببسين ، بالإضافة إلى هذه الخلايا توجد أنواع أخرى من الخلايا نذكر منها الخلايا الصم Enteroendocrine cells توجد في قاع الجزء القاعدى من الغدة المعدية وتقوم هذه الخلايا بإفراز العديد من المواد الهرمونية والشبيهة بالهرمون نذكر منها على سبيل المثال السيروتونين serotonin والمورفين الداخلى ، تنظم هاتان المادتان تقلص عضلات القناة الهضمية) . والسكرتين Secretin والجاسترين Gastrin والكوليستكينين cholecystikinin (ولهذه المواد تأثيرات إفرازية على البنكرياس والحوصلة الصفراوية على الترتيب) والجلوكاجون Glucagon الذى يرفع نسبة السكر في الدم . ولكل نوع من هذه الهرمونات وشبيهات الهرمونات خلايا خاصة توجد في مناطق معينة من مخاطية المعدة ولكن يتركز معظمها في منطقة البواب .

يوجد في منطقتى البواب والفؤاد للمعدة غدد مخاطية متفرعة في الطبقة المخاطية ، وخلايا هذه الغدد من النوع الفارز للمخاط يوجد بينها بعض الخلايا الصم المذكورة سابقا .



غدة معدية gastric gland ، خلايا معدية gastrin cells

الجزء البوابى من المعدة :

في هذه المنطقة تكون التجاويف أو القنوات أعمق عن بقية أجزاء المعدة . يتكون النسيج الطلائى للغشاء المخاطى من خلايا عمودية طويلة متشابهة ،النسيج الطلائى ينغمر إلى أسفل لتبطين الجزء العميق من التجويف الذى تفتح فية غدد البوابة ، (1/3) الأعمق فارزة بينما السطحية (2/3) موصلة ، تجويف الغدد البوابية أكبر من الغدد المعدية ، التجويف مبطن بصفة أساسية بخلايا عمودية تظهر بلون فاتح عند الاصطباغ لها نواة مفلطحة تقع بالقرب من الحافة المحيطية وتشتمل على عدد من الغدد الجدارية . وربما توجد أعداد قليلة من Argentaffin cells تفتح الغدد عند قواعد التجاويف . تفرز غدد الجزء البوابى المخاط وهرمون . تجويف الغدد البوابية وقنواتها تقع جميعها في الطبقة الخاصة lamina propria ، تتكون الطبقة العضلية المخاطية muscularis muscosa من طبقتين من ألياف عضلية ملساء بغطاء داخلى دائرى وخارجى طولية . الغطاء الداخلى الدائرى تخرج منه ألياف قليلة بين الغدد لتساعد في انقباض الغدة ، تتكون الطبقة تحت

المخاطية من نسيج ضام مفكك وألياف عصبية وأوعية دموية صغيرة ، تتكون الطبقة العضلية تحت المخاطية musculasris externs من طبقة دائرية داخلية سميكة التى تكون العضلة العاصرة لضبط توقيت تفريغ المعدة ، تتكون الطبقة المصلية serosa من طبقة واحدة من خلايا حرشفية

الأمعاء الدقيقة small intestine :

الأمعاء الدقيقة أكبر مكون في القناة الهضمية وتحدث فيها معظم عمليات الهضم والامتصاص ، بالإضافة إلى استقبال الكيموس chyme (مادة لبنية يتحول لها الطعام بتأثير العصارة المعدية) ، الأمعاء الدقيقة هى الجزء من القناة الهضمية الواقع ما بين المعدة والأعور caecum الذى هو بداية الأمعاء الغليظة .

تنقسم الأمعاء الدقيقة إلى ثلاثة أجزاء : الأثنى عشر (25 سم) duodenum الصائم (2.5 م) jejunum اللفائفى (3.5 م) ileum . تستقبل الاثنى عشر الصفراء الذى تفرزه الغدة الصفراوية والإنزيمات الهاضمة من البنكرياس . إنزيمات البنكرياس تكون في أول الأمر غير نشطة وتنشط فقط في تجويف الاثنى عشر .

أولاً : الطبقة المخاطية mucosa :

يظهر في الأمعاء الدقيقة التأقلم الوظيفى في أوضح صورة (للمساعدة في عملية الامتصاص) يظهر التأقلم الوظيفى في عدة صور حيث ينطوى سطح الأمعاء الدقيقة بشكل ثنيات دائرية من الطبقة المخاطية وتحت المخاطية كما يبرز من الأمعاء تراكيب طويلة تشمل المخاطية وهى الخملات microvilli . في الإثنى عشر تتخذ الطبقة المخاطية شكل نتوءات أصبعية villi . (الطول 0.5 – 1.5 مم) قلب الخلية امتداد الطبقة الخاصة lamina propria والسطح مغطى بخلايا طلائية عمودية بسيطة . بين الخملات المتجاورة يبرز النسيج الطلائى في الاتجاه نحو الطبقة تحت المخاطية مكونا أخاديد ليبركون Crypts of Lieberkuhn. تحتوى الأخاديد على خلايا تفرز إنزيمات .

الأنسجة الطلائية الامتصاصية Absorptive EP هى الطابع المهيمن وتنتشر عليها الخملات microvilli على السطح المواجه للتجويف . تظهر تحت الميكروسكوب الضوئى مشوشة بينما تظهر تحت الميكروسكوب الإلكترونى على شكل بروزات اسطوانية الشكل (بحوالى 1 ميكرومتر طول) .

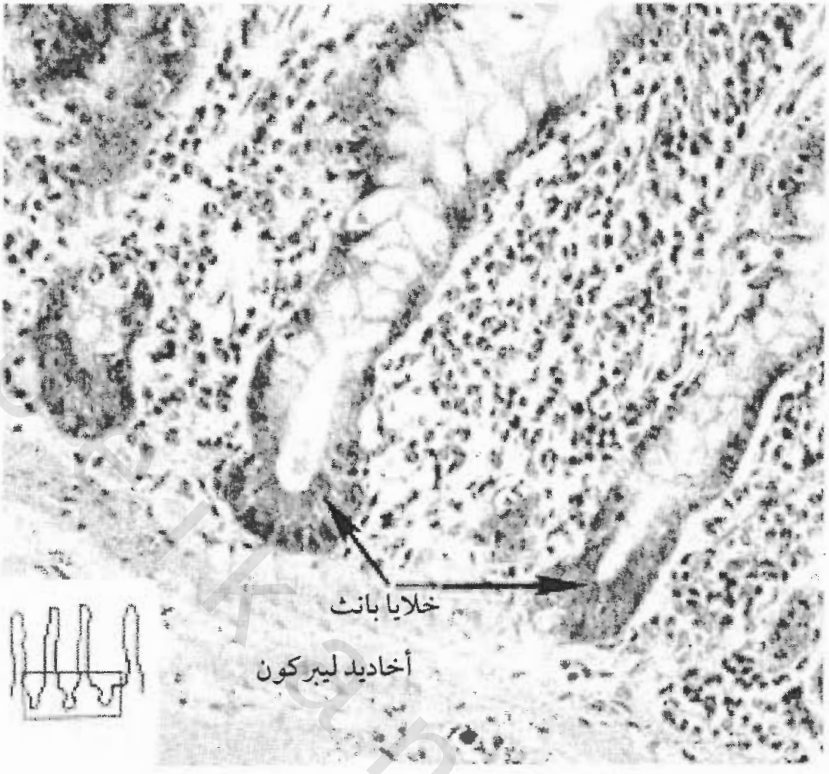
الطبقة الطلائية للأمعاء الدقيقة تتكون من الأنواع التالية :

- **الخلايا الطلائية الامتصاصية Enterocytes or absorptive cells :**

خلايا عمودية طويلة ولها نواة تقع عند القاعدة . مخصصة لنقل المواد ، تربط الواحد بالأخرى أو مع الخلايا الأخرى بارتباطات انغلاقية tight junctions أو التصاقية anchoring junctions . تمتص الأحماض الامينية والسكريات الأحادية .

- **الخلايا الكأسية Goblet cells :**

هذه الخلايا المفرزة للمخاط تقع في الترتيب الثانى من حيث وفرتها . وهى توجد متناثرة بين الأنواع الأخرى من الخلايا . المخاط الذى تفرزه هذه الخلايا غنى بالجليكوبروتينات التى تتجمع عند الطرف القمى للخلية . تحتوى القاعدة الاسطوانية للخلايا على النواة وبقية العضيات . عادة تبدو الخلايا الكأسية باهتة أو فارغة نظرا لتفريغ محتوياتها أثناء عمليات الإعداد . مدة عمرها من 5-6 أيام . يزداد انتشار هذه الخلايا في الاثنى عشر واللفائفى .



- **خلايا بانث Paneth cells :**

توجد خلايا بانث في قواعد أخاديد ليبركون Crypts of Lieberkuhn فقط يوجد بهذه الخلايا نواة بيضاوية كبيرة عند القاعدة . توجد حبيبات حمضية الاصطباغ عند الطرف القمى . تحتوى هذه الحبيبات على إنزيم محلل Lysozme له تأثير تحليلى على البكتريا وهى غنية بالزنك . خلايا بانث تلتهم أيضا بعض البكتريا والبروتوزوا . متوسط عمرها أربعة أسابيع . يمكن تمييز خلايا بانث بسهوله باستخدام الميكروسكوب الضوئى .

- **Stem cells :**

وهى خلايا غير متخصصة وهى تنقسم وتصعد على جوانب جدران الخميلة حيت تتمايز إلى كأسية أو عمودية .

- **Argentaffin cells** :

هذه الخلايا توجد في أخاديد ليبركون بين خلايا أخرى وهى عمودية / هرمية تصطبغ حبيباتها باللون الأسود عند الصبغ بأملاح الفضة . مثل هذه الخلايا توجد في المعدة وفى الأمعاء الدقيقة وتوجد بكثرة في الزائدة الدودية . هذه الخلايا تفرز هرمون السيروتونين serotonin

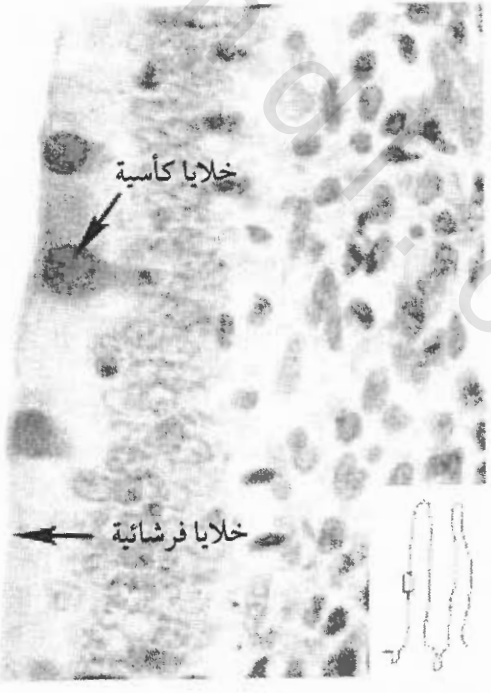
تركيب الخميلة :

1. يحتوى مركز الخميلة على وعاء لمفاوى lacteal الذى ينتهى عند قمة الخميلة ، وهو مبطن بطبقة منفردة من الخلايا الطلائية الحرشفية الداخلية endothelial lacteal مسئول عن امتصاص الأحماض الدهنية .
2. قلب من ألياف نسيج ضام وخلايا مثل الخلايا بلازمية lymphocytes ، الخلايا الليفية fibroblast .
3. توجد امتدادات من خلايا عضلية مخاطية muscularis muscosa حول ال lacteal من القاعدة حتى القمة

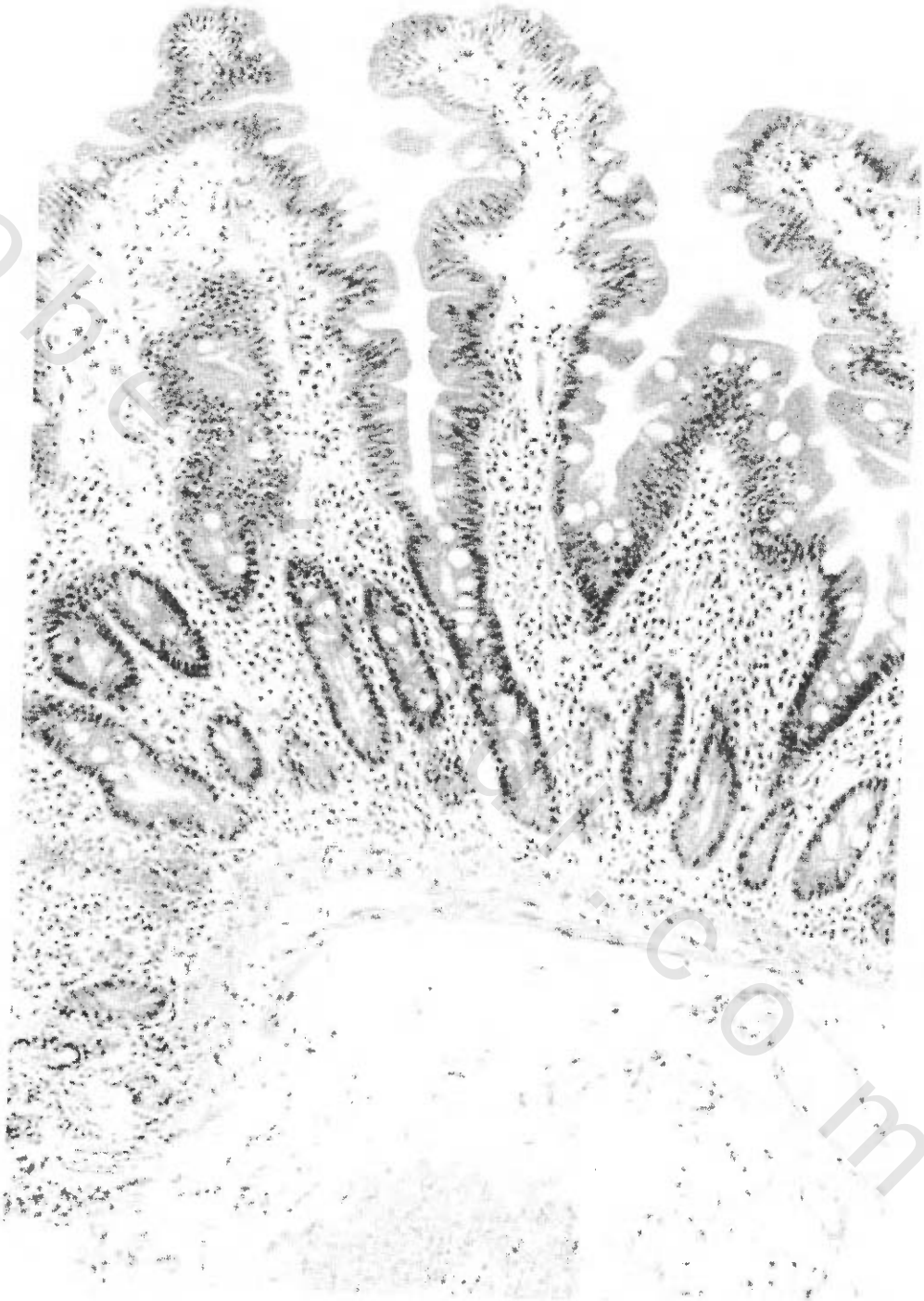
يغطى النسيج الطلائى كل خميلة التى لها قلب من الطبقة الخاصة lamina propria . يتكون النسيج الطلائى من خلايا عمودية لها حواف فرشائية. توجد طبقة من الجليكوبروتين glycoprotein تتحد مع الحافة الفرشائية لتكوين glycoprotein التى تحتوى على عدد من الإنزيمات مثل lipase, peptidase, sucrase, lactase . توجد خلايا كأسية تفرز المخاط مبعثرة بين الخلايا العمودية .

للحفاظ على سطح الأمعاء من التآكل بتأثير الإنزيمات الهاضمة يفرز في الأمعاء كميات كبيرة من المخاط من الخلايا الكأسية الموجودة مع الخلايا الامتصاصية في بطانة الإمعاء وكذلك من الغدد التحت مخاطية التى تسمى غدد برونر Bruunner's glands الموجودة في منطقة الإثنى عشر .

غدد برونر في الطبقة تحت المخاطية

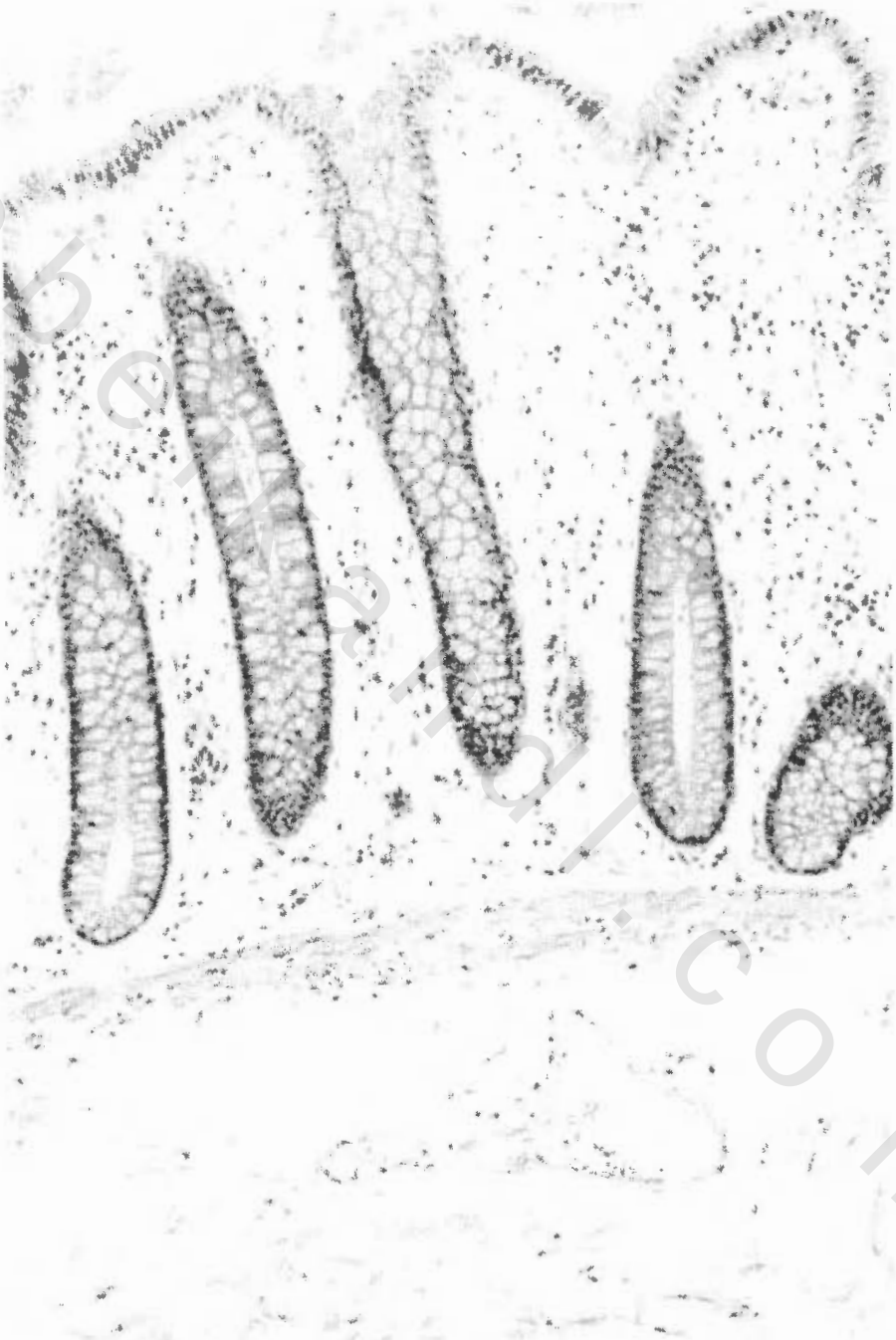


سطح الخميلة مبينا الخلايا العمودية والخلايا الكأسية



الإثنى عشر . الطبقة المخاطية ، العضلية المخاطية ، وتحت المخاطية

الأمعاء الغليظة Large intestine :



قطاع في القولون

تتكون الأمعاء الغليظة من الأعور caecum والقولون colon والمستقيم rectum والقناة الشرجية . تجويف القولون أوسع من تجويف الأمعاء الدقيقة وتوجد تغيرات في الطبقة المخاطية والطبقة العضلية تحت المخاطية . النسيج الطلائى للطبقة المخاطية يتكون في غدد تحتوى على أعداد كثيفة من الخلايا الفارزة للمخاط .غطاء العضلة الطولية الخارجية يتكون من ثلاثة أشرطة : الأشرطة المعوية taeniae coli .

العضلات المخاطية في القولون

obeikandi.com

يتكون جدار الأمعاء الغليظة من الطبقات الأربعة العادية

- **المخاطية** : تبطن بطبقة من الخلايا الامتصاصية والفارزة . نسبة الفارزة أكبر بكثير من الامتصاصية .
- **التحت مخاطية** : عادية ولكنها تحتوى على أعداد أكبر من العقيدات اللمفية .
- **العضلية** : الداخلية دائرية والخارجية طولية وعلى هيئة ثلاثة أشرطة .
- **المصلية** تتسع في الإنسان في بعض المناطق لتكون زوائد مملوءة بالنسيج الدهنى وتسمى الزوائد المتدلية Appendices epiploicae .

يشبه جدار المستقيم جدار القولون إلا أنه لا يحتوى على الزوائد المتدلية ولا الشرائط المعوية

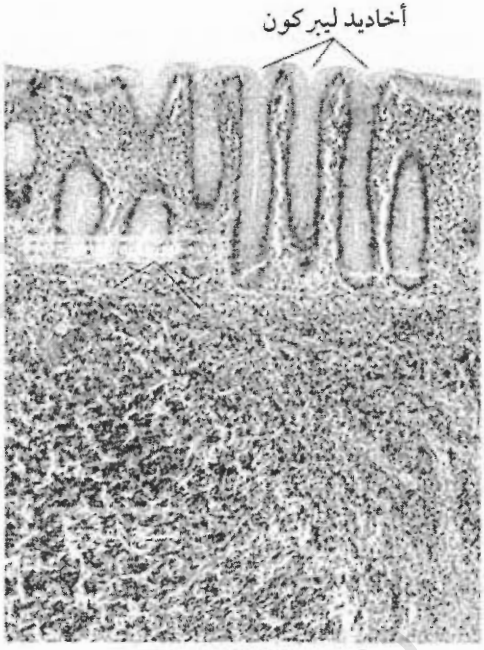
تبطن القناة الشرجية بطبقة من النسيج الطلائى المصفف الحرشفى الذى يصبح متقرنا عند نهايتها وعند اتصالها بالجلد في فتحة الشرج . تتحول بعض الطبقات العضلية في نهاية القناة الشرجية إلى عضلة عاصرة .

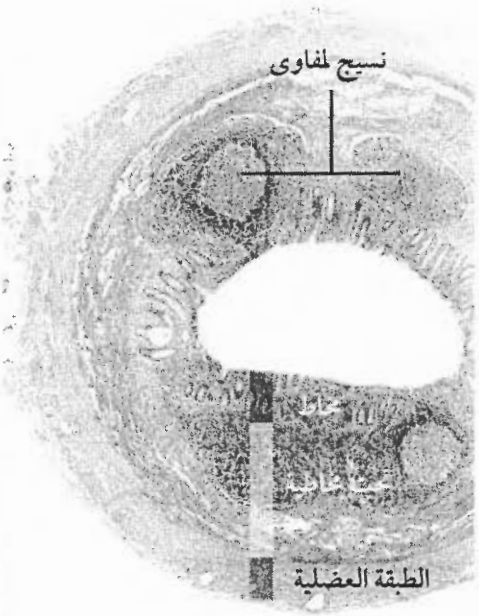
الزائدة الدودية vermiform appendix :

الزائدة الدودية في الإنسان هى أضيق جزء في الأمعاء الغليظة . . التجويف ضيق غير منتظم . الطبقة الطلائية للغشاء المخاطى مبطنة بخلايا عمودية طلائية . الأخاديد والغدد قليلة وتغوص بعمق في نسيج ليمفاوى . يقع النسيج الليمفاوى في الطبقة الخاصة ويمتد في الطبقة تحت المخاطية . الطبقة تحت المخاطية متطورة للغاية بها كتل عديدة لمفاوية تبرز في التجويف .

المستقيم rectum :

الغشاء المخاطى يشكل عدة ثنايات كبيرة . الطبقة الخاصة تحتوى أخاديد ليبركون .





لاحظ الطبقة العضلية المستوية . يوجد نسيج لمفاوى تحت الطبقة الطلائية حول أغلب المحيط الداخلى للزائدة الدودية . الغدد قليلة والتجويف ضيق وغير منتظم . غالبية الخلايا البطانية من الخلايا الامتصاصية . الطبقة العضلية المخاطية تبدو رقيقة ولكنها شديدة الوضوح

الطبقة تحت المخاطية تحتوى نسيج ضام ألياف عصبية وأوعية دموية رقيقة . الطبقة العضلية musculasris externs منتظمة السمك .

القناة الشرجية anal canal :

هى الجزء النهائى من الأمعاء ، يبلغ طوله 38 مم . الغشاء المخاطى مختلف في الـ 15 مم الأولى العليا ، الـ 15 مم الوسطى ، 8 مم الأخيرة . في الـ 18 مم العليا يكون الغشاء المخاطى من 6 – 8 أعمدة عمودية تسمى anal columns الطرف الأدنى لهذه الأعمدة متصل بثنايا مستعرضة تعرف بصمامات الشرج anal valves . تقع الطبقة العضلية المخاطية muscularis muscosa عند نهاية الأعمدة الشرجية

حيث تنقسم ثم تختفى . الـ 15 مم الوسطى مبطنة بنسيج طلائى مكون من حرشفية مخططة غير مقرنة وليست طلائية انتقالية . الطبقة الطلائية في الـ 8 مم الأخيرة جلد حقيقى يتضمن كل المكونات المصاحبة .

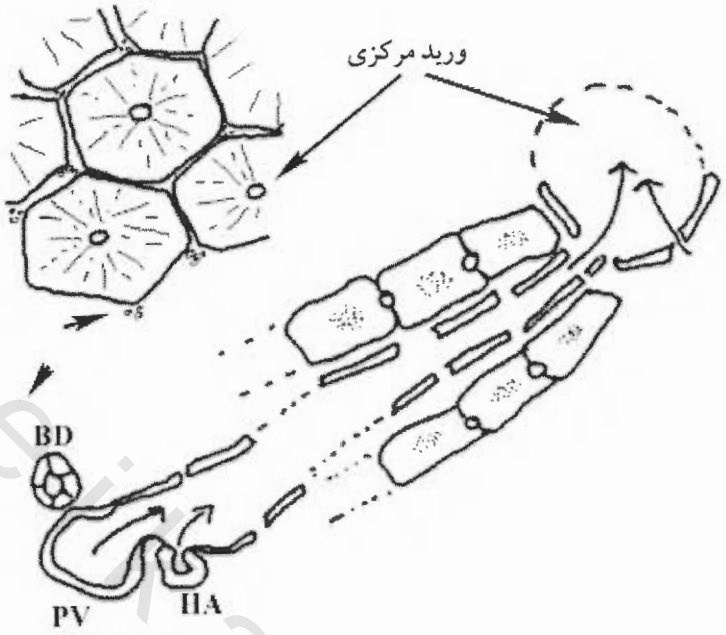
الكبد the liver :

الكبد هو أكبر غدة في جسم الإنسان ، وهو أكبر عضو في الجسم بعد الجلد ، يؤدى وظائفه كغدة قنوية exocrine تفرز الصفراء خلال نظام من القنوات يصب في الإثنى عشر أو كغدة صماء endocrine تنساب إفرازاتها مباشرة في تيار الدم .

الكبد له أربعة فصوص ومحاط بمحفظة من نسيج ضام ليفى يسمى Glisson's capsule وهذا النسيج الضام مغطى بدوره بالصفاق peritoneum فيما عدا المناطق التى يلتصق بها الجسم مباشرة بجدار البطن أو الأعضاء الأخرى . يتكون الكبد من عدد من الفصوص كل منها يتكون من فصيصات قد تكون محددة في بعض الحيوانات (كما في كبد الخنزير) أو تكون متداخلة مع بعضها ولا تفصلها حواجز من النسيج الضام كما هو الحال في معظم الحيوانات .

كل خلية كبدية سداسية الشكل ولها نواة مركزية مستديرة بارزة . تنتظم الخلايا الكبدية Hepatocytes في صفائح عديدة laminae مكونة من العديد من الخلايا العريضة وسمك الصفيحة خلية واحدة . تقع القنيات الصفراوية بين الخلايا الكبدية المتجاورة للصفائح . على أحد جوانب الخلية توجد قنية صفراوية وعلى الجانب الآخر جيوب ، تتجمع القنيات الصفراوية في قناة صفراوية توجد في المسارات البابية .

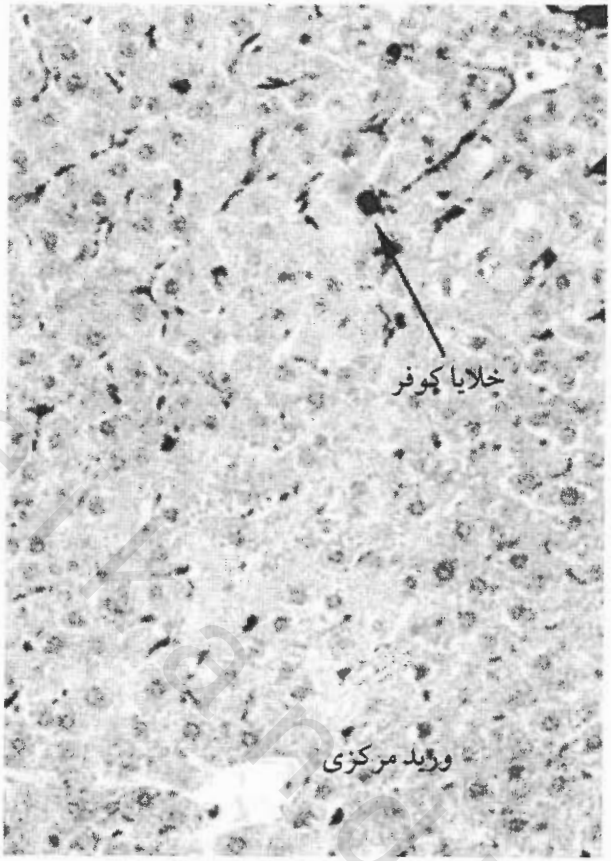
في الإنسان النسيج الضام متفرق متباعد عن بعضه وكساء الفصيص غير مكتمل ، وتظهر بصورة أساسية كنقاط حيث تتقابل فصيصات الكبد الثلاثة وتعرف باسم الفصيص البابى portal lobule .



الفصيص البابى من مثلث الشكل إلى متعدد الزوايا والاضلاع له مسار بابى portal tract في المركز وثلاثة أوردة مركزية متجاورة على كل جانب . تمر الأوعية الدموية واللمفية في المسارت البابية وهى التى تغذى الفصيصات .

يفصل الجيوب الدموية عن الخلايا الكبدية مسافات تسمى spaces of Disse ترشح فيها بلازما الدم لتكون في متناول الغشاء الخلوى للخلايا الكبدية فيحدث التبادل السريع بين الدم وسيتوبلازم الخلايا . يوجد مسافة مماثلة عند المسار البابى حيث يبدأ اللمف وتسمى space of Mall .

تبطن الجيوب الدموية الكبدية liver sinusoid بخلايا مفلطحة تسمى خلايا كوفر Kuffer's cells .

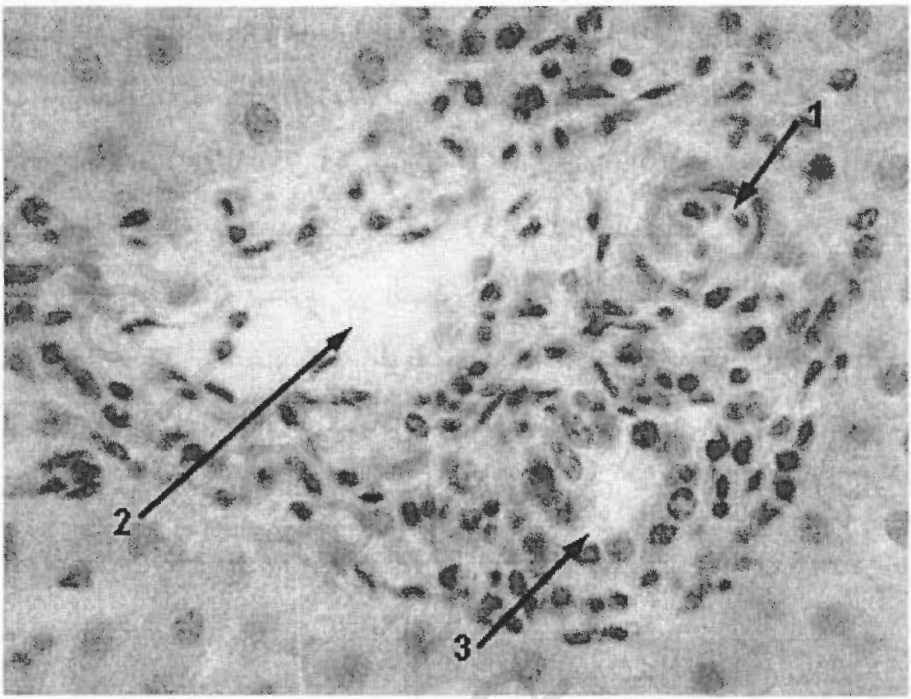


الدورة الدموية في الكبد :

ينقل الوريد البابى portal vein الدم من الأمعاء الدقيقة والغليظة محملا بالمواد الغذائية المهضومة . الشريان الكبدى hepatic arterial وهو يحمل دما أقل نسبيا مما يحمله الوريد البابى كما أنه غنى بالأكسوجين .

يتفرع الوريد البابى والشريان الكبدى إلى عدة فروع حتى يصلا إلى مستوى الفصيص الكبدى ، ومن هذا المستوى يفتح في الجيوب الدموية sinusoids التى تعبر خلال صفيحة الكبد . يمر الدم ببطء خلال هذه الجيوب لتزويد الخلايا الكبدية بالأكسوجين والغذاء المهضوم . يمر الدم في الجيوب نحو الوريد المركزى الذى يتجمع مع غيره لتكوين أوردة تحت فصية وهذه بدورها تتجمع لتكوين

من 3 - 2 أوردة كبدية التى تصب بدورها في الوريد الأجوف السفلى inferior vena cava .



1 – الشريان الكبدى 2– الوريد البابى 3 – قناة الصفراء

1 ، 2 ، 3 مسارات بابية

البنكرياس :

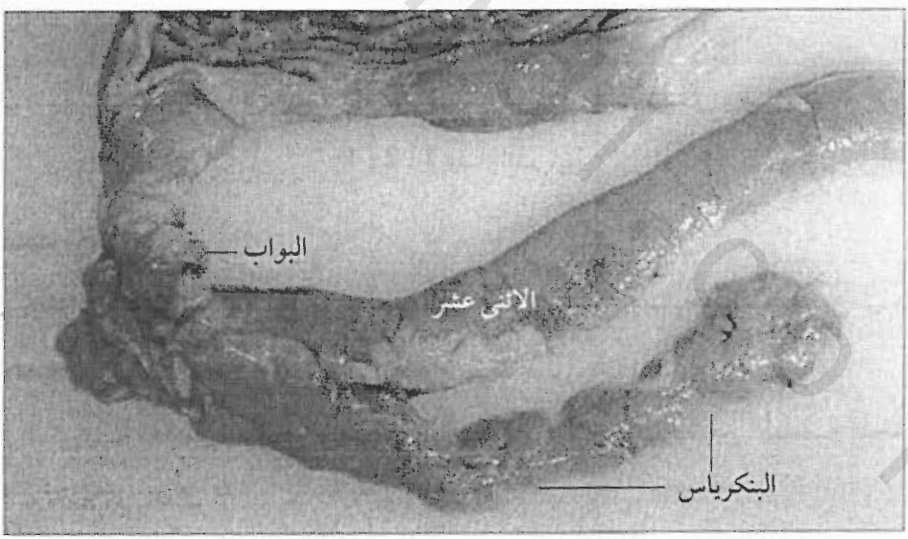
بمجرد انتقال الكيموس من المعدة إلى الإثنى عشر يجب حدوث أمرين في غاية الأهمية :

1. يجب معادلة الطابع الحمضى للكيموس لتجنب تدمير الطبقة المخاطية للإثنى عشر .
2. تحويل الجزيئات الكبيرة للعناصر الغذائية البروتينية والنشوية والدهنية إلى جزيئات بسيطة يسهل امتصاصها .

يلعب البنكرياس دورا هاما في أداء هاتين الوظيفتين ، تبلغ أهمية هذه الوظائف

إلى استمرار إحساس الحيوان بالجوع نتيجة لنقص كفاءة البنكرياس في إفرازاته بالرغم من تناول الحيوان لكميات وفيرة من أطعمة ذات جودة عالية .

البنكرياس غدة تفرز العصارة المعوية في الاثنى عشر عن طريق غدد قنوية كما توجد بين حويصلاته كتل من غدد صماء تعرف بإسم جزر لانجرهانز islet of Langerhans تفرز الأنسولين insulin ، جلوكاجون glucagon تلعب دورا هاما في التمثيل الغذائى للكربوهيدرات والدهون وهى على سبيل المثال تلعب دورا رئيسيا ونهائيا في المحافظة على نسبة تركيز السكر في الدم . يسيطر على التركيب البنائى للبنكرياس حقيقة أنه عضو ثنائى الوظيفة حيث توجد به خلايا خارجية الافراز (قنوية) وأخرى صماء . البنكرياس غدة مفلطحة تقع في انحناء الإثنى عشر وتفتح قناته مع الصفراوية على قمة حلمة تبرز في الإثنى عشر . يظهر في الصورة التالية بنكرياس كلب يوضح موقع البنكراس بالنسبة للمعدة والاثنى عشر .



البنكرياس مكون من الرأس (الجزء العريض يقع بالقرب من الاثنى عشر) والجسم والذيل .

طبقة من نسيج ضام رفيع تحيط بالبنكرياس لتكوين محفظة capsule غير كاملة ويخرج منها حواجز لتكوين فصوص غير محددة المعالم . أرضية stroma من نسيج ضام مفكك تحيط بالفصوص . تقع الأوعية الدموية والأعصاب والقنوات بين الفصوص ومحاطة أيضا بنسيج ضام .

يتضمن البنكرياس خارجية الإفراز وداخلية (صماء) .

داخلية الإفراز:

تشغل جزر لانجرهانز حوالى 2% من البنكرياس وتتزايد أعدادها في الذيل . يوجد ثلاثة أنواع رئيسية من الخلايا في الجزر .

- ▣ خلايا بيتا B التى تكون حوالى 60 - 70% من الجزر وتحتوى حبيباتها على هرمون الأنسولين insulin .
- ▣ خلايا ألفا A التى تكون 15 - 20% من الجزر وبها حبيبات تحتوى على الجلوكاجون Glucagon .
- ▣ خلايا دلتا D وتكون حوالى 5 - 10% من الجزر وهى أكبر قليلا من خلايا ألفا وتوجد عادة بالقرب منها وتقوم بافراز somatostatin له تأثير على حركة الأمعاء .

وتوجد أنواع أخرى نذكر منها خلايا PP وهى التى تخلق عديدات الببتيدات البنكرياسية pancreatic polypeptides وهى هرمونات تساعد على الحركة الدودية للأمعاء وخلايا جاما G وهى خلايا رائقة لا تظهر بها حبيبات ، وقد تكون خلايا غير متميزة ، وقد تتميز فيما بعد إلى الأنواع الأخرى من خلايا الجزر .

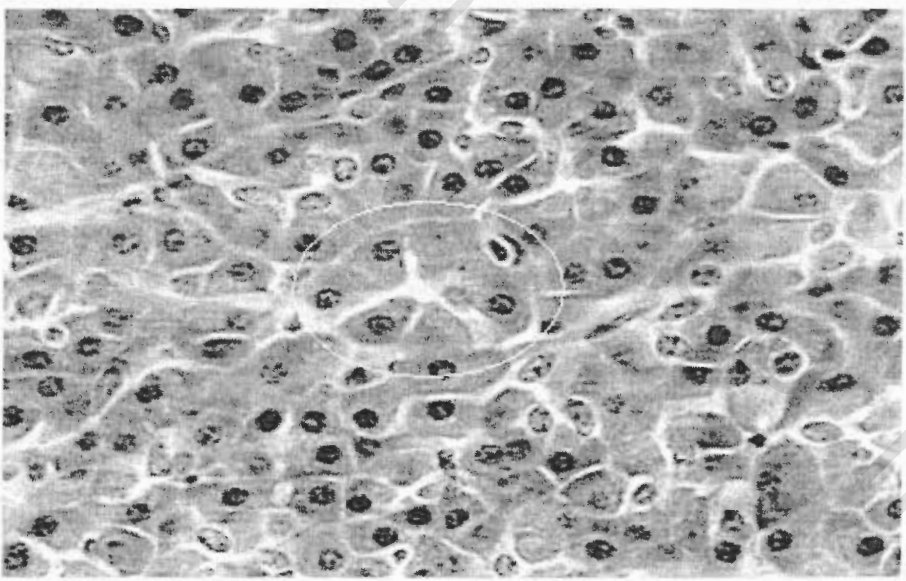
خارجية الإفراز:

الخلايا المكونة بالحوصلة المصلية للبنكرياس هرمية الشكل لها قاعدة عريضة وتجويف ضيق . في قمة السيتوبلازم توجد حبيبات زيموجين zymogen granules

هذه الحبيبات تحتوى عدد من الإنزيمات الهاضمة في حالتها غير النشطة . تشمل trypsinogen , chymotrypsinogen , procarboxypeptidase (كلها لهضم البروتينات) , triacylgycerol lipase , deoxyribonuclease , ribonuclease phospholipase A2 , elastase , amylase . تنقل كل هذه الإفرازات إلى الأمعاء الدقيقة عن طريق قنوات . في الأمعاء الدقيقة يعمل enterokinases على تنشيط trypsinogen وتحويله إلى تربسين trypsin الذى يعمل بدوره على تنشيط الإنزيمات الخاملة .

الحويصلات acinus :

تصنف خارجية الإفراز في البنكرياس كغدة أنبوبية حويصلية tubuloacinous ، تترتب الخلايا التى تصنع وتفرز الإنزيمات الهاضمة في شكل عنقودى يسمى acini تشبه إلى حد كبير الغدد اللعابية .



قطاع عرضى للحويصلة التى تظهر محاطة بدائرة

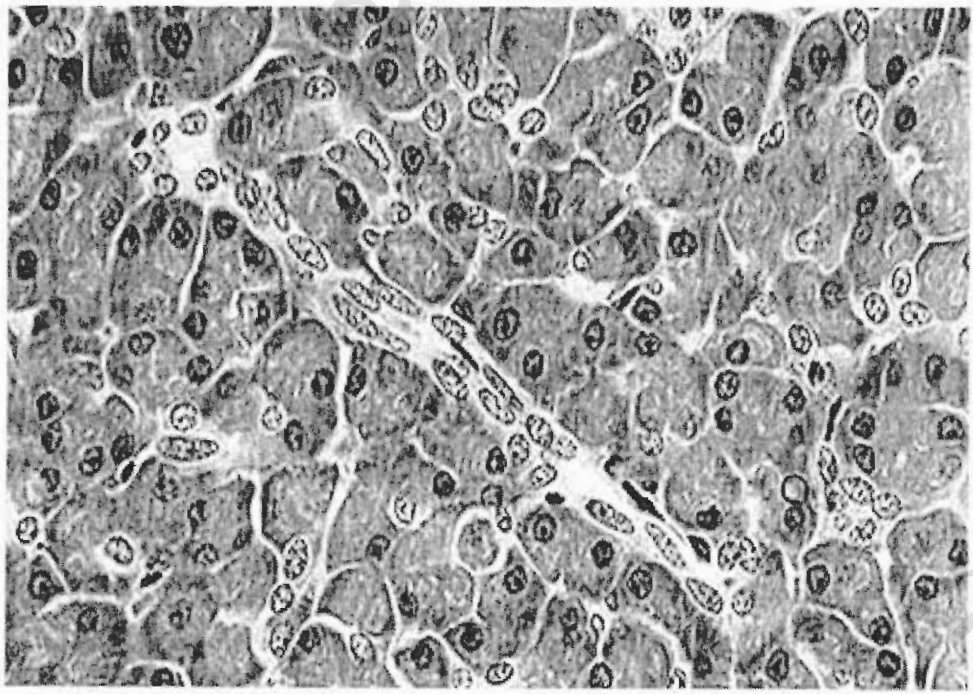
مقارنة بين البنكرياس والغدد اللعابية

	البنكرياس	الغدد اللعابية
النسيج الضام	أقل نسبيا	أكثر
جزر لانجرهانز	موجودة	غائبة
الفصوص والفصيصات	فصيصات فقط	توجد الفصوص والفصيصات

تمر إفرازات الحويصلات خلال مجموعة من القنوات تشبه تفرعات الأشجار وهى على الوجه التالى :

- **قنوات وسطية intercalated ducts :**

تستقبل الإفرازات من الحويصلات لها خلايا طلائية مكعبية مفلطحة .

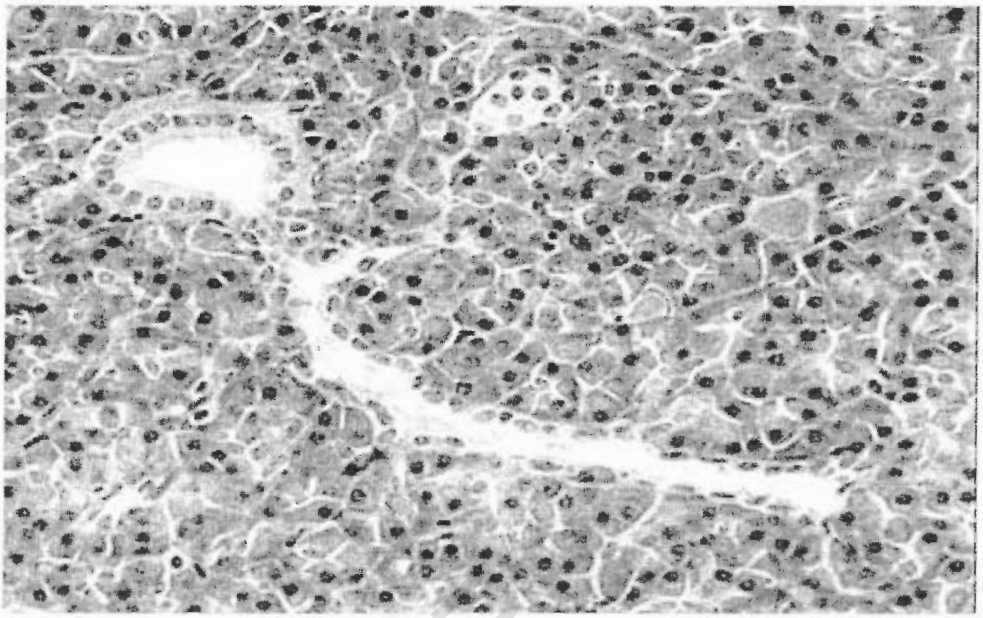


قطاع طولى في قناة وسطية تفرغ محتوياتها في قناةخلال فصية .

لاحظ الخلايا الطلائية المكعبية في القناة البينية

- **القنوات الخلال فصية intralobular ducts :**

بها خلايا طلائية مكعبية وهى تستقبل الإفرازات من القنوات الوسطية .



قنوات خلال فصية في بنكرياس حصان .

لاحظ الخلايا العمودية . يوجد غشاء بين الفصوص يمتد أفقيا مباشرة فوق القناة

- **القنوات بين الفصوص interlobular ducts :**

توجد بين الفصوص لها غشاء فاصل من نسيج ضام . تختلف فيما بينها اختلافا كبيرا في الحجم . الأشكال الصغيرة لها خلايا طلائية مكعبية بينما خلايا عمودية تبطن القنوات الكبيرة .

- **القناة البنكرياسية الرئيسية the main pancreatic duct :**

تستقبل الإفرازات من القنوات بين الفصوص وتخترق جدار البنكرياس ، في بعض الحيوانات ومنها الإنسان فإن القناة البنكرياسية تتصل بقناة الحوصلة الصفراء ليفتحا معا في قناة مشتركة في الإثنى عشر .