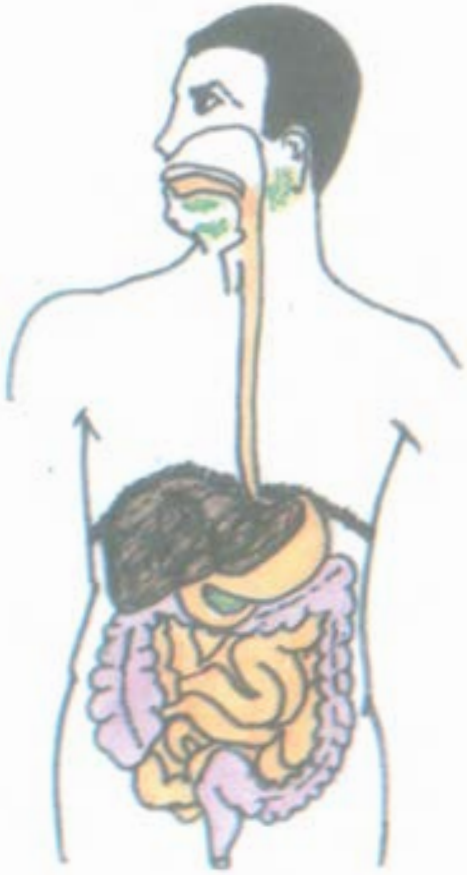
الفصل الثامن

الجهاز الهضمي

Digestive System



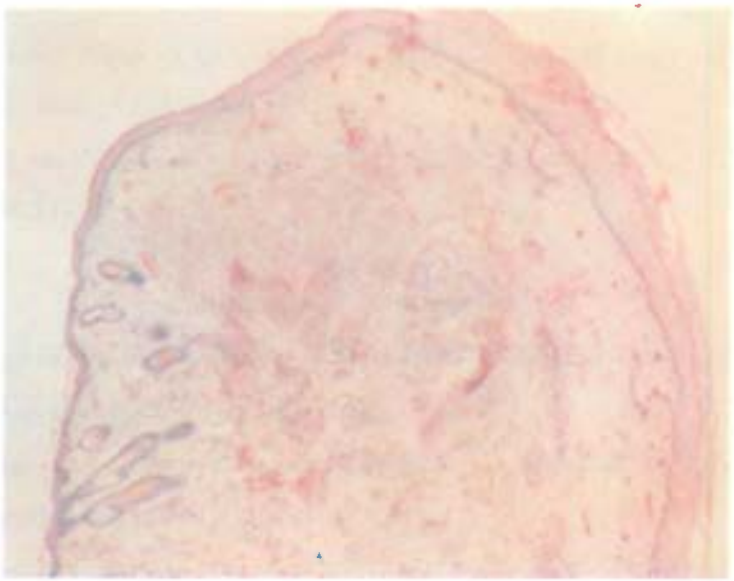
الفصـــل الثامـــــن
الجهـــاز الهضمـــى
Digestive system

يتكون الجهاز الهضمي من القناة الهضمية وملحقاتها من اسنان ولسان وغدد هاضمة ويقوم الجهاز الهضمي بتجهيز الطعام حتى يصير قابلاً للامتصاص .

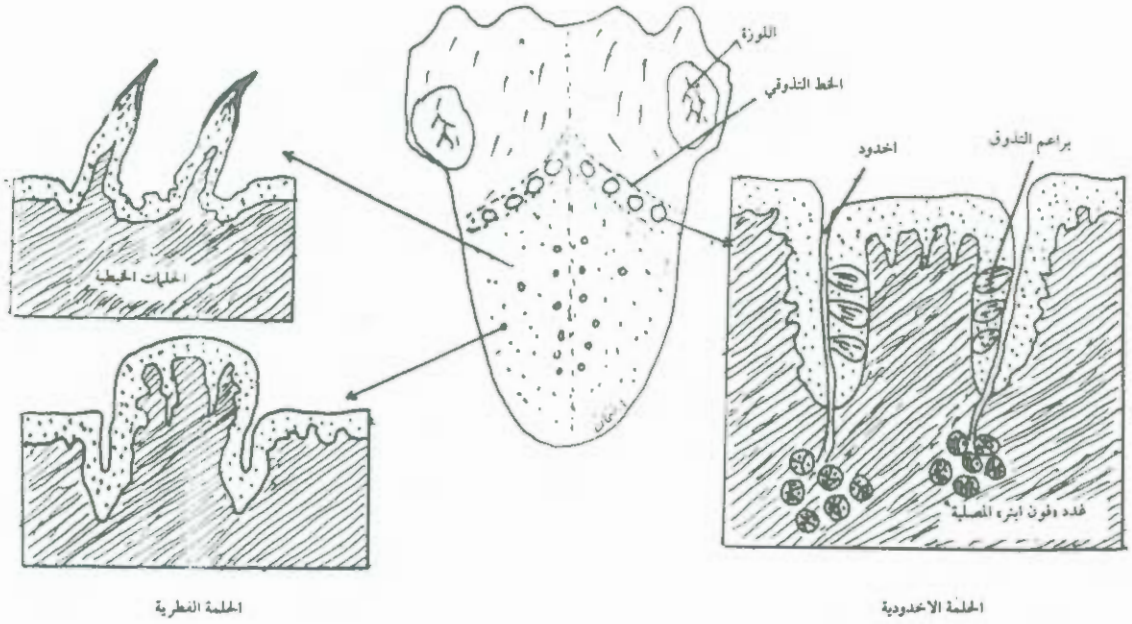
تجـويـف الفـــم Oral cavity

يبدأ تجويف الفم بفتحة الفم وينتهى بفتحة البلعوم ، ويبطن بغشاء مخاطى يتصل بالجلد الذي يغطى الشفتين . ويتكون الغشاء المخاطى من طبقة طلائية مصففة وطبقة من النسيج الضام تسمى الطبقة الخاصة Lamina propria وتكون الطبقة الطلائية متقرنة على اللثة والحنك الصلب والسطح العلوي للسان ، بينما تكون غير متقرنة فى باقى تجويف الفم . ويوجد تحت الغشاء المخاطى فى بعض المناطق طبقة من النسيج الضام قد تحتوى على غدد مخاطية أو مصلية أو مختلطة وتسمى هذه الطبقة بالتحتمخاطية Submucosa وقد يفصل التحتمخاطية عن الغشاء المخاطى الياف عضلية ملس مكونة الطبقة العضلية المخاطية Muscularis mucosa .

تلتصق الطبقة المخاطية مباشرة بسمحاق العظم فى منطقة الحنك الصلب ومنطقة اللثة ، اي انه لا توجد تحتمخاطية فى هذه الاماكن .



شكل (٩٧) قطاع في الشفة مصبوغ بـ H&E . قوة صغرى
السطح الجلدي بما فيه من شعر وغدد الى اليسار ، والغشاء المخاطي الى اليمين .



شكل (٩٨) رسم تخطيطي للسان الانسان والحلمات اللسانية

ويتميز النسيج الطلائي غير المتقرن في تجويف الفم والبلعوم والمرىء بأن الطبقة الحبيبية والطبقة الرائقة فيه غير واضحتين ، كما تكون خلاياه مليئة بحبيبات النشا الحيواني . وفيما عدا ذلك فهو يشبه طبقة ملبيجي فى بشرة الجلد.

الشـــــفة Lip

تغطى الشفة من الخارج بالجلد ومن الداخل بالغشاء المخاطى وتوجد منطقة حمراء بين الجلد والغشاء المخاطي تتميز برقة الطبقة القرنية وغزارة الحلمات الادمية التى تكون عميقة وتحتوى على شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية التى تضفى على المنطقة لونها الوردى.

وتحتوى الشفة على عضلات مخططة مرتبة فى اتجاهات مختلفة كما يوجد في غشائها المخاطي غدد مخاطية شفوية Labial glands (شكل ٩٧).

اللســـــان Tongue

يغطي اللسان من الجهة العليا بغشاء مخاطى طبقته الطلائية متقرنة ومتعرجة ومن الجهة السفلى بغشاء مخاطى طبقته الطلائية رقيقة وغير متقرنة وسطحها املس.

أما جسم اللسان فهو عبارة عن عضلات مخططة مرتبة فى جميع الاتجاهات يوجد خلالها مجموعات من الغدد اللسانية Lingual glands بعضها مخاطى والبعض الآخر مصلى.

يبرز من السطح العلوى للسان حلمات مختلفة الاشكال تعطى هذا السطح مظهراً قطيفياً، وقد يكون خشناً في بعض الحيوانات مثل القطط والحيوانات المجترة. ويفصل الثلث الداخلي من السطح العلوي للسان عن الثلثين الأماميّن خط على شكل حرف "V" يسمى الخط التذوقى Gustatory line (شكل ٩٨).

أنواع حلمات اللســـان Lingual papillae :

١ ـ الحلمات الخيطية Filiform papillae (شكل ٩٩أ) :

وتكثر على سطح لسان الانسان ولها شكل مخروطي وذات سطح متقرن وليس بها براعم تذوقية Taste buds وتستطيل الحلمات الخيطية على لسان الحيوانات اللاعقة وتصبح مدببة وخشنة .

٢ ـ الحلمات الفطرية Fungiform papillae (شكل ٩٩أ) :

وهي أقل عدداً من الحلمات الخيطية وتوجد مبعثرة بينها . ولهذه الحلمات قمم عريضة تبرز على سطح اللسان قليلاً وتشبه فطر عيش الغراب، وتحمل على جوانبها براعم تذوقية . والنسيج الطلائى المغطى لها رقيق نسبياً وأقل تقرناً منه فى الحلمات الخيطية .

٣ ـ الحلمات الخندقية Circumvallate papillae (شكل ٩٩جـ) :

وتوجد في لسان الانسان مرصوصة بمحاذات الخط التذوقي وعددها من ٨ ـ ١٢ حلمة، وهذه الحلمات دائرية الشكل ينخفض سطحها عن سطح اللسان وتحاط من جميع الجهات بخندق ضيق تفتح في قاعه قنوات غدد فون ابنر Von Ebner's glands المصلية . ويوجد على جوانب هذه الحلمات اعداد كبيرة من براعم التذوق .

٤ ـ الحلمات الورقية Foliate papillae (شكل ٩٩ب) :

ولا يوجـد هذا النـوع في لسان الانسان ولكنه يوجد في لسان الارنب وبعض القوارض وهي على هيئة مجموعات من الحلمات المتوازية على جانبي اللسان . ولهذه الحلمات قمم عريضة وحواف جانبية متوازية توجد عليها براعم التذوق .

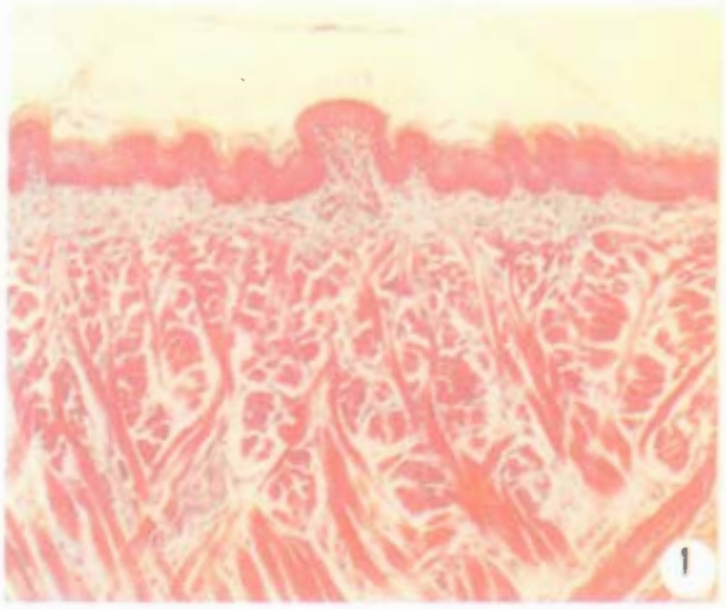
والحلمة اللسانية أيا كان نوعها، عبارة عن ثنية من طلائية اللسان يوجد بداخلها جزء من الطبقة الخاصة غنى بالشعيرات الدموية والنهايات العصبية . ويتعرج السطح السفلي للطبقة الطلائية التي تغطي الحلمات وخاصة في النوع الورقي .

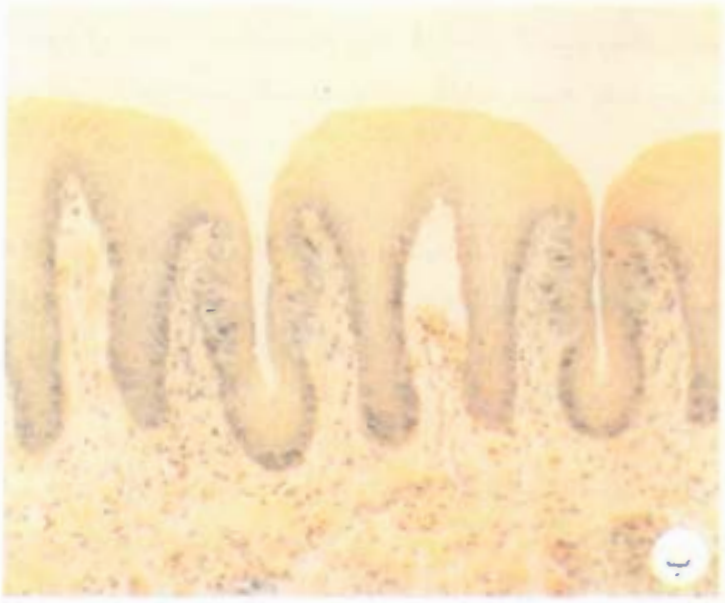
بـراعـم التـــذوق :

هي عبارة عن مجموعات من الخلايات الطويلة المتجمعة فى أشكال بيضاوية تصل بين الغشاء القاعدي وسطح الطبقة الطلائية حيث تفتح بثقب تذوقي .

ويوجد في البرعم نوعان من الخلايا: النوع الأول ضعيف الاصطباغ ويمثل الخلايا الطلائية الحسية Neuroepithelial cells التـذوقية ، أما النوع الثاني فهو عبارة عن خلايا طويلة قوية الاصطباغ وتحيط بالخلايا التذوقية . وينتهي الطرف العلوي لكل من الخلايا التذوقية بعدد كبير من الخميلات يستطيل بعضها ويسمى بالشعيرات التذوقية، وقد تبرز هذه الشعيرات من الثقب التذوقي (شكل ٩٩ د) .

وعمر خلايا براعم التذوق قصير (حوالي ١٠ ايام) تموت بعدها ويحل محلها خلايا أخرى تنتج من انقسام بعض الخلايا الموجودة على حافة البرعم .





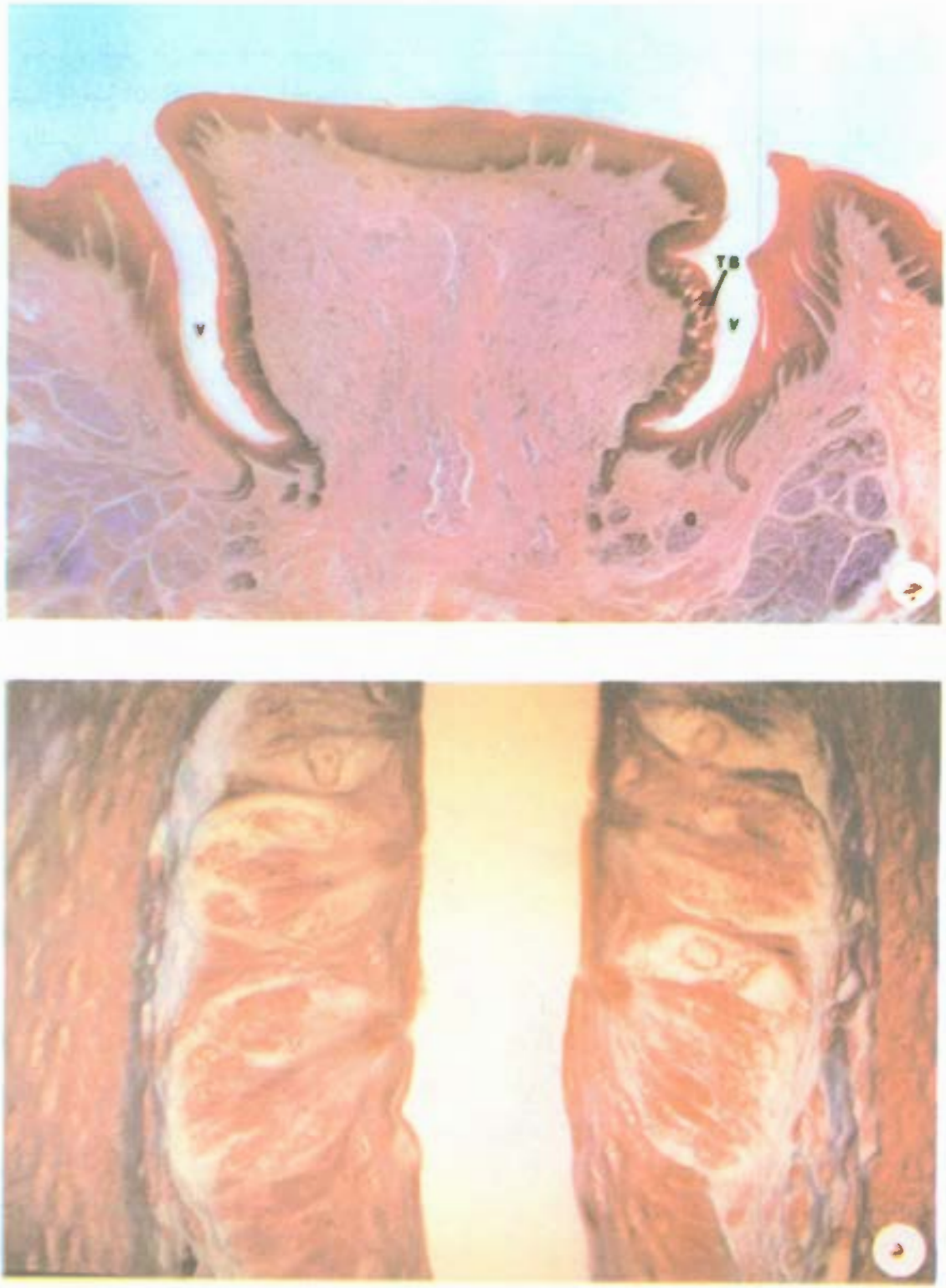
شكل (٩٩)

أ ـ قطاع في اللسان مصبوغ بالصبغة الثلاثية . قوى صغرى
يلاحظ وجود الحلمات الفطرية والخيطية وعضلات اللسان .

ب ـ الحلمات الورقية من لسان الارنب مصبوغ بـ Iron Hx . قوة وسطى .

جـ ـ حلمة أخدودية H&E قوى صغرى . يلاحظ الاخدود (V) وبرعم التذوق (TB) والغدد المصلية (G)

د ـ مجموعة من براعم التذوق فى أخدود حلمة لسانية (الصبغة الثلاثية) قوة كبرى .



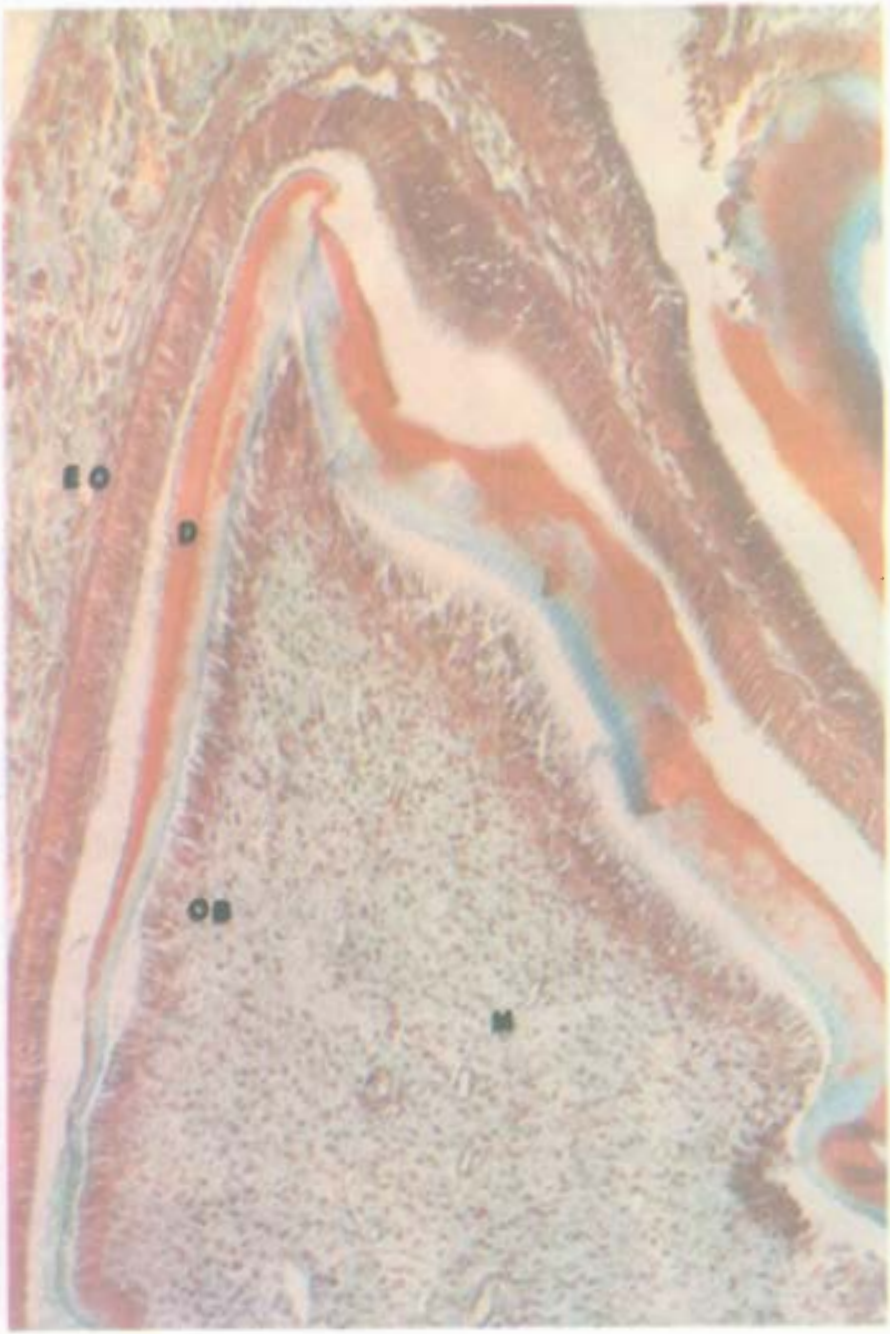
تابع شكل (٩٩)

توجد البراعم التذوقية على جوانب حلمات اللسان كما توجد ايضاً على السطح الخلفي للسان وكذلك على سطح الحنك الصلب والسطح الخلفي للسان المزمار Epiglottis .

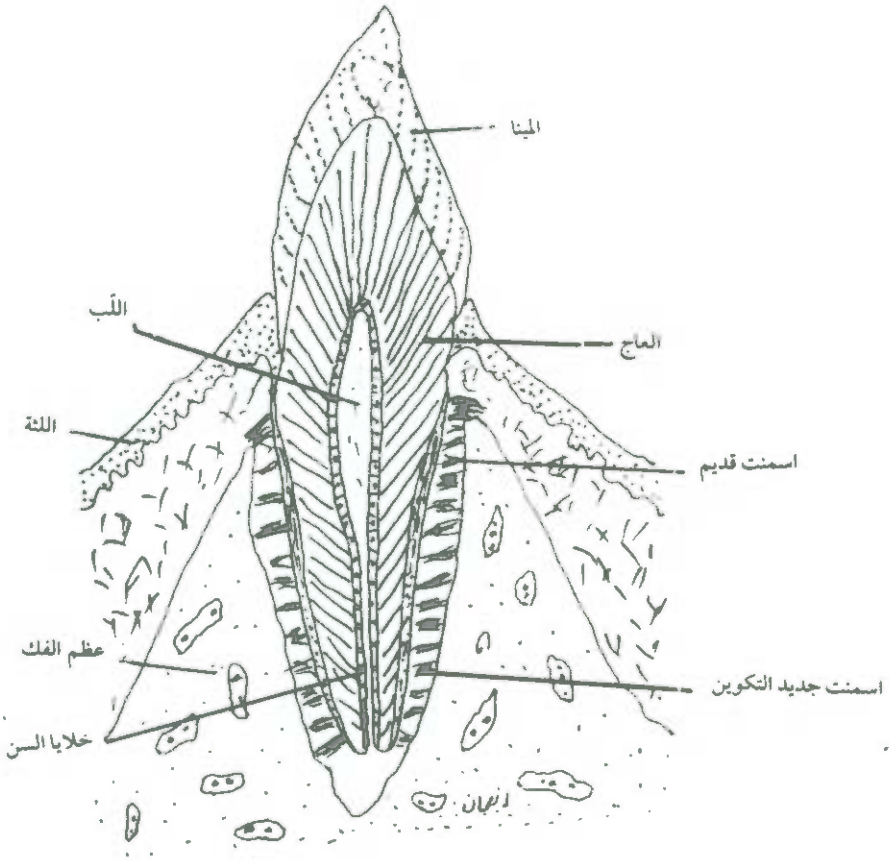
الأســـــنان Teeth

يتكـون السن من جزء ظاهر يسمى التاج Crown وجزء مغمور في اللثة وفي تجويف عظمي في الفك ويسمى الجذر Root ، ويلتقي الجزءان عند حافة اللثة في منطقة تسمى العنق.

وللسن ثقب في أسفله تدخل منه الأوعية الدموية والأعصاب الى تجويف في وسطه يسمى لب السن Tooth pulp (شكل ١٠٠، ١٠١).



شكل (١٠٠) قطاع طولي في سن أثناء التموقبل أن ينفذ من اللثة. الصبغة الثلاثية. قوة صغرى.
يلاحظ اللب (M) وخلايا السن (OB) وعضو المينا (EO) والعاج (D)



شكل (١٠١) رسم تخطيطي لقطاع طولي لسن

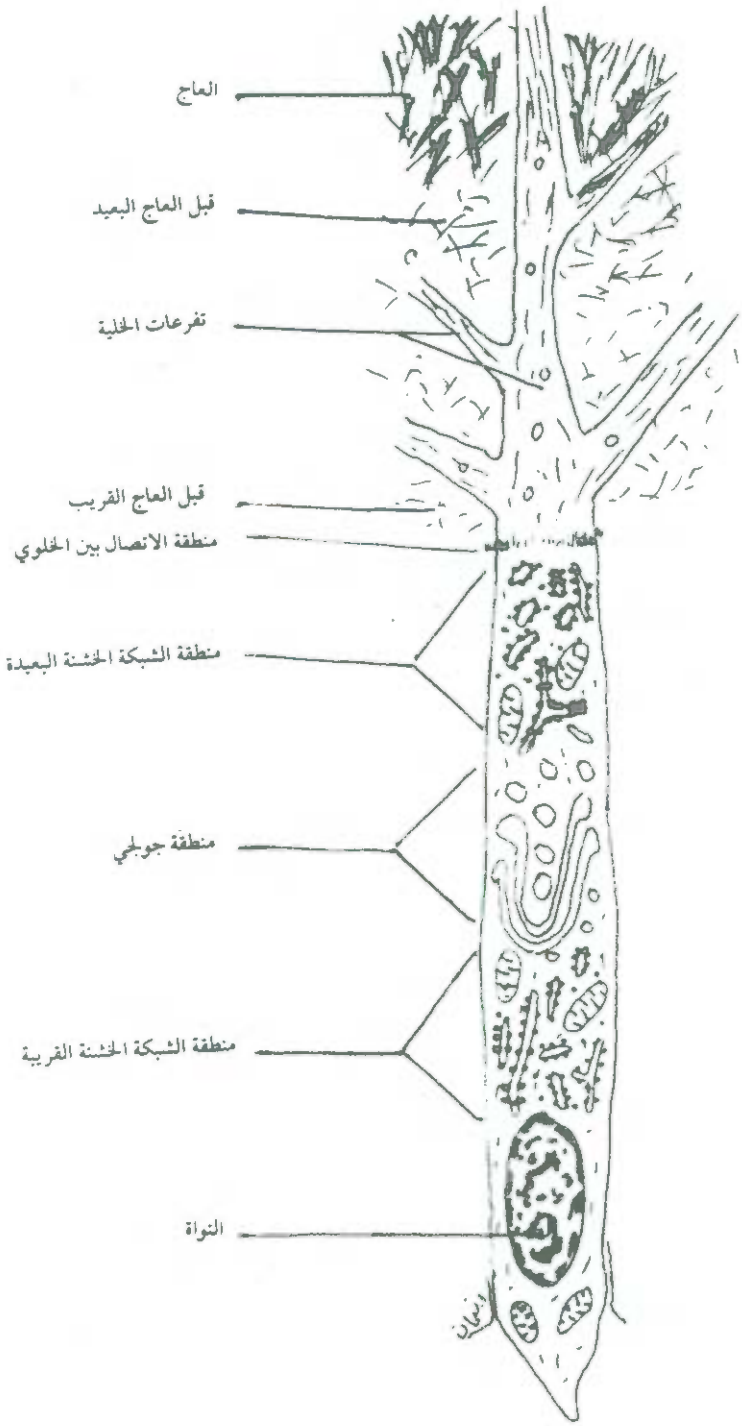
ويتكون السن من مادة عظمية قوية صلبة تسمى العاج Dentine تغطى بالمينا Enamel في منطقة التاج وبالاسمنت Cement في منطقة الجذر.

والعاج يشبه العظم في تركيبه الكيميائي ولكنه لا يحتوي على خلايا وتتخلله قنيات العاج التي تبدأ من اللب وتتجه نحو السطح.

ويعتبر المينا أكثر مواد الجسم صلابة، وهو نوع خاص من العظم يتكون من بللورات منشورية تلتصق مع بعضها بقليل من المواد العضوية وتمتد من سطح العاج الى السطح الخارجي للسن.

أما الأسمنت فيغطي العاج في جذر السن ويغلف من الخارج بغلاف من النسيج الضام يشبه سمحاق العظم وتتداخل ألياف الغلاف في العاج من جهة وفي عظم الفك من جهة اخرى وبذلك يثبت السن في مكانه.

يحاط اللب بطبقة من الخلايا العمودية التي تشبه الخلايا الطلائية وتسمى الخلايا المكونة للعاج Odontoblasts وهي في الواقع مثل الخلايا المكونة للعظم، ويخرج من كل خلية نتوء رفيع يدخل في قنيات العاج (شكل ١٠٢).

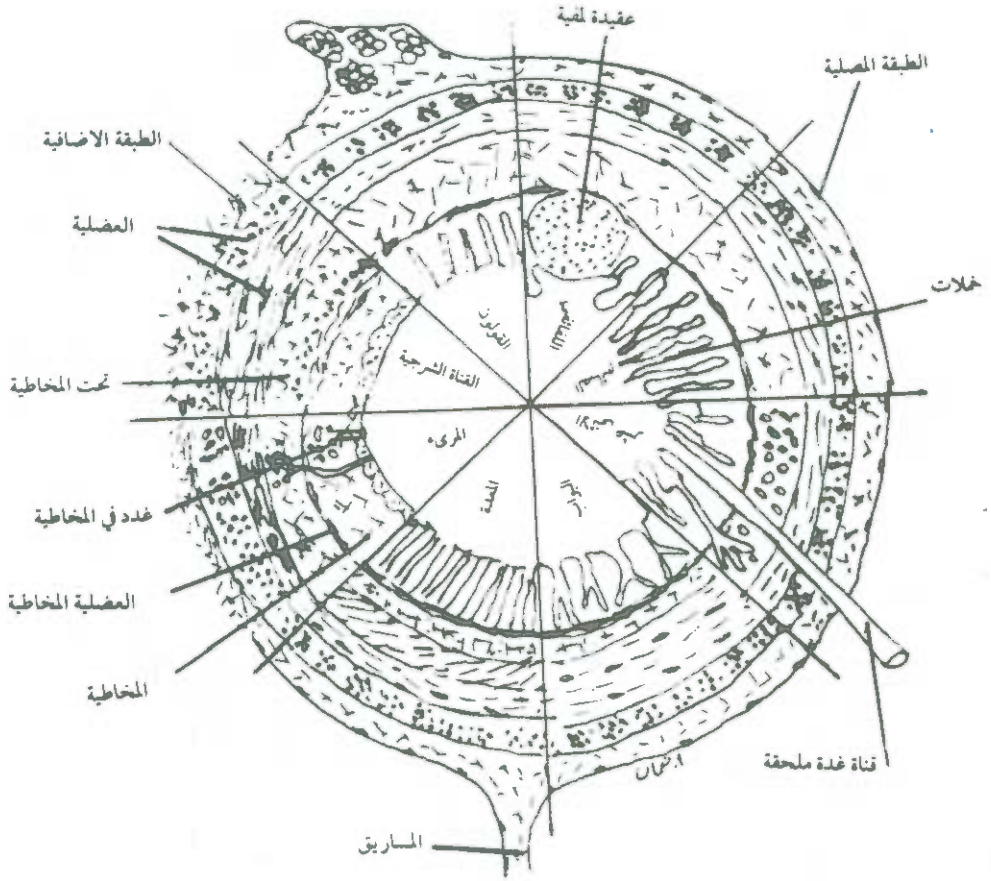


شكل (١٠٢) الخلية المكونة للعاج

القنـاة الهضميـة Alimentary Canal

هي أنبوبة مخاطية عضلية يتركب جدارها من أربع طبقات تختلف من منطقة الى أخرى حسب الوظيفة المنوطة بتلك المنطقة (شكل ١٠٣). وهذه الطبقات هي :

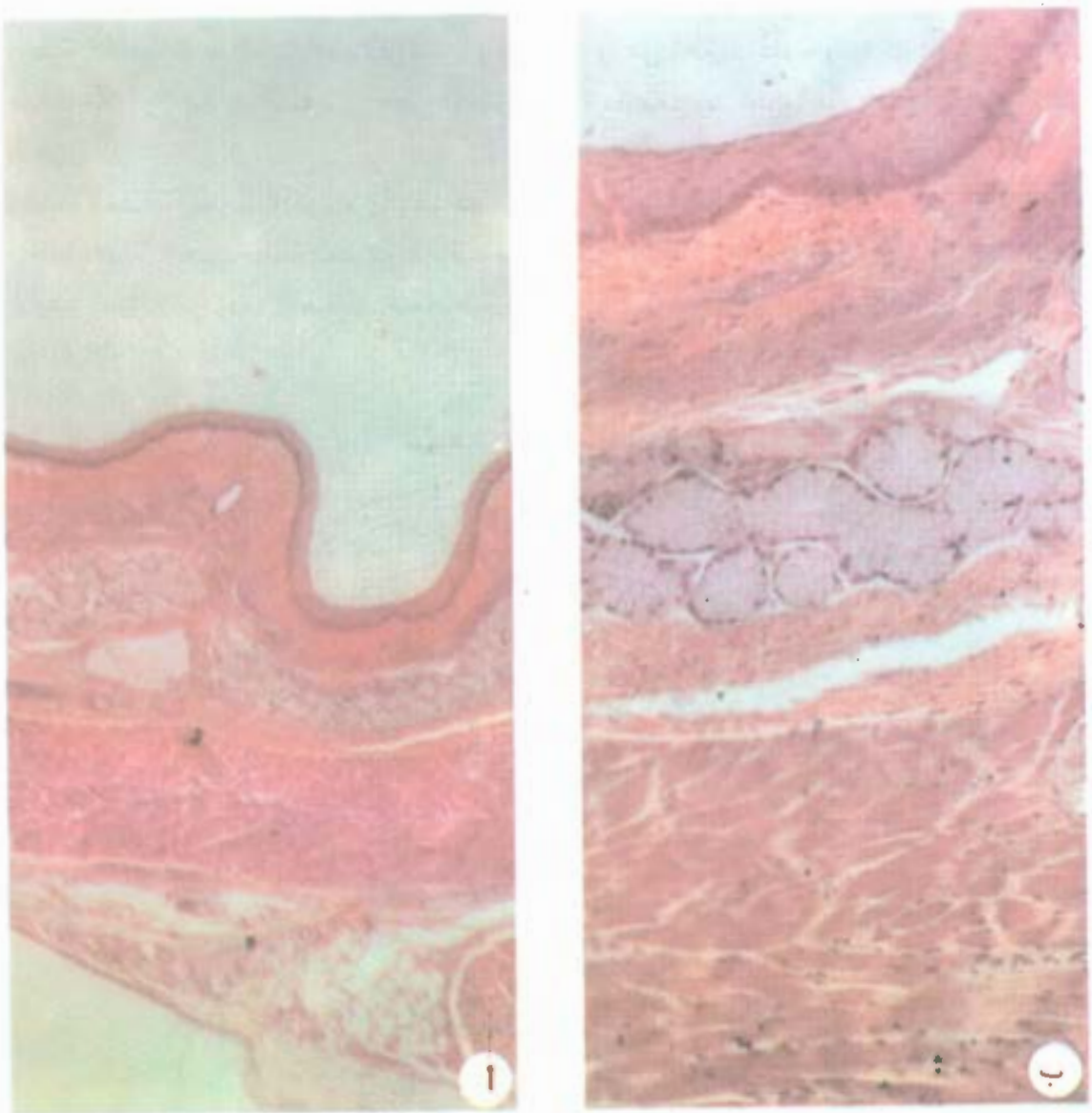
١ ـ الطبقة المخاطية Mucosa : وتتكون من ثلاث طبقات هي الطلائية والخاصة والعضلية المخاطية.
أما الطبقة الطلائية فتكون وقائية كما في المرىء والقناة الشرجية (ولذلك فهي عبارة عن طبقة مصففة حرشفية قد تتقرن في بعض الحيوانات)، وتكون فارزة أو امتصاصية كما في باقي مناطق القناة الهضمية.
والطبقة الخاصة تدعم الطبقة الطلائية وتغذيها ولذلك تحتوي على شعيرات دموية ولمفية كثيرة. وكذلك تكون غنية بالخلايا والعقيدات اللمفية في بعض المناطق كوسيلة دفاعية، وقد تحتوي على الغدد في بعض المناطق الأخرى.
والطبقة العضلية المخاطية تتكون من ألياف عضلية ملس عادة ما تكون مرتبة في طبقة خارجية طولية وأخرى داخلية دائرية. وتعمل الطبقة العضلية المخاطية على تحريك ثنيات الطبقة المخاطية، كما انها تمنع الضغط على الاوعية الدموية الموجودة في الطبقة التحتمخاطية.



شكل (١٠٣) رسم تخطيطي للتركيب العام لجدار القناة الهضمية

٢ ـ الطبقة التحتمخاطية Submucosa : وتتكون من نسيج ضام مفكّك يسهّل حركة الطبقة المخاطية ويحتوي على شبكة من الأوعية الدموية وشبكة من الأعصاب الذاتية .

٣ ـ الطبقة العضلية Musculosa : وهي طبقة من العضلات الملس (فيما عدا الجزء العلوي من المرىء حيث تكون مخططة) وتترتب في طبقتين الخارجية طولية والداخلية دائرية . وقد تأخذ الألياف العضلية مساراً حلزونياً (كما في المرىء) أو مساراً مائلاً (كما في المعدة) .



شكل (١٠٤) قطاع في مرىء الانسان H&E
أ ـ قوة صغرى
ب ـ قوة وسطى

٤ ـ **الطبقة الخارجية** Adventitia : وتتكون من نسيج ضام مفكك يدخل اليه الارواء الدموي والمدد العصبي وتخرج منه الأوعية اللمفية .

وابتداء من التجويف البطني تغطي القناة الهضمية بطبقة من الغشاء البريتوني الذي تغطيه طبقة من الخلايا الحرشفية التي تسمى بالطلائية الوسطية Mesothelium وتعرف الطبقة الخارجية في هذه الحالة بالطبقة المصلية Serosa.

المـــرىء Oesophagus

يبلغ طول المرىء في الانسان حوالي ٢٥سم ، ويتكون جداره من الطبقات الأربع العادية التي تكون جدار القناة الهضمية .

أما بطانته الطلائية فهي واقية وتتجدد خلاياها عن طريق النشاط الانقسامي للخلايا القاعدية للطبقة الطلائية المصففة الحرشفية (شكل ١٠٤) .

ويوجد في مخاطية مرىء الانسان غدد مخاطية في جزئيه الأول والآخير ولكن توجد غدد أكثر في الطبقة تحت المخاطية في معظم الحيوانات وكذلك في الانسان .

المعـــدة Stomach

هي العضو المنتفخ من القناة الهضمية ووظيفتها الاساسية هي هضم الطعام ويحدث بها امتصاص بعض المواد كما تقوم المعدة بتخزين الطعام في بعض الحيوانات مثل الحيوانات المجترة .

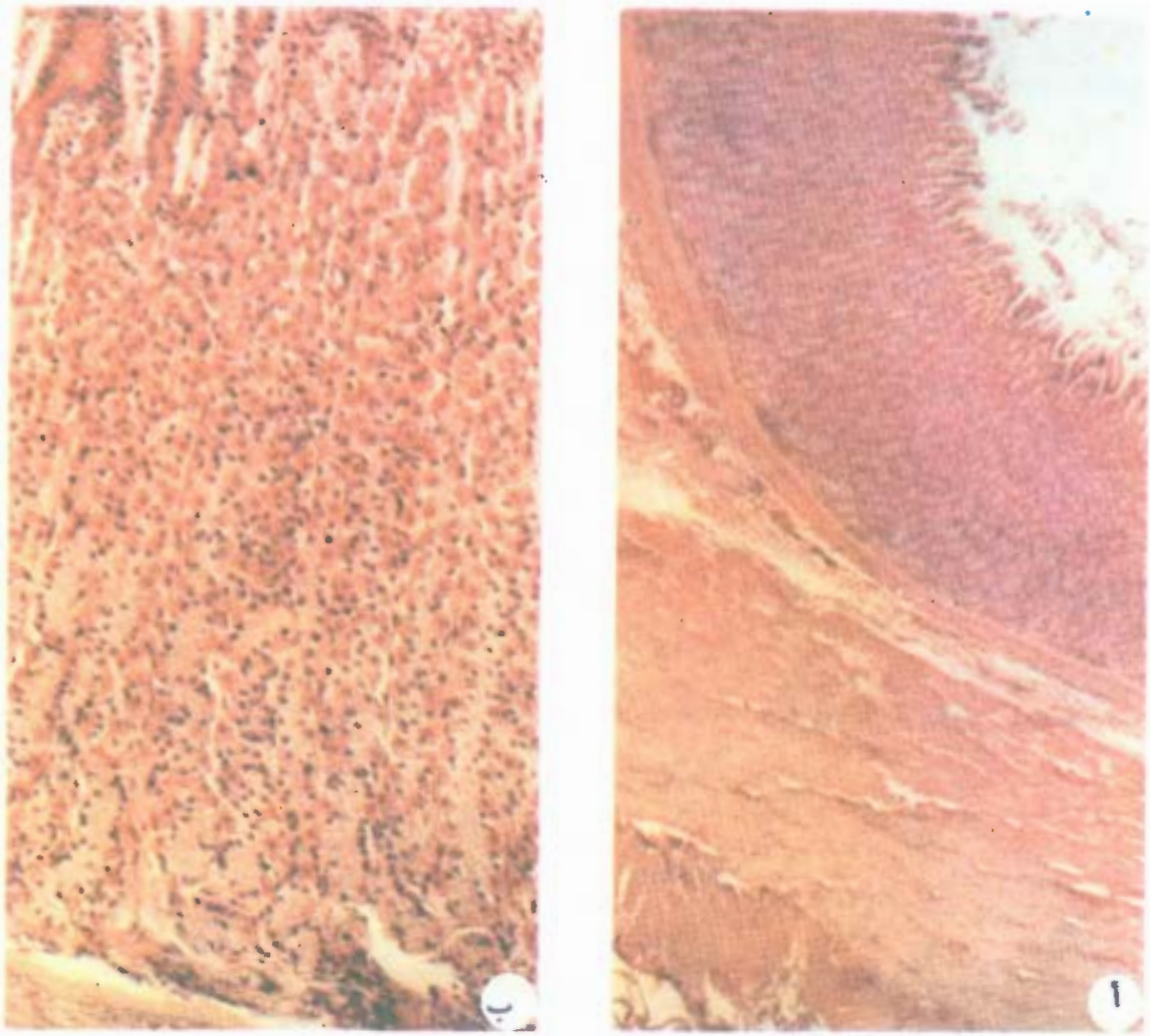
تبطن المعدة بخلايا عمودية فارزة للمخاط وتحتوي الطبقة المخاطية على غدد أنبوبية مستقيمة متوازية يفصل بينها كمية قليلة من النسيج الضام ، وتظهر فتحات هذه الغدد على شكل ثقوب في جدار المعدة وتتكون الغدة من عنق ووسط وقاعدة (شكل ١٠٥) .

ويوجد في جدار الغدة المعدية أربعة أنواع من الخلايا وهي الخلايا الرئيسية ، والخلايا الجدارية ، والخلايا المخاطية العنقية والخلايا الصم .

خلايا الغدد المعدية (شكل ١٠٦) :

١ ـ **الخلايا الرئيسية (البيسينية)** Chief (peptic) cells :

وهي خلايا منتجة لانزيم البيسين ولذلك فان لها نفس الصفات المميزة للخلايا المصنعة للبروتينات . وهذه الصفات هي وجود نواة نشطة بها نوية أو أكثر ، وجهاز جولجي ضخم ، وشبكة اندوبلازمية خشنة وريبوسومات وحبيبات افرازية تحتوي على البروتين المصنع . ولذا تبدو هذه الخلايا هرمية الشكل ، جزؤها السفلى قاعدي الاصطباغ ـ لوجود الشبكة الاندوبلازمية الخشنة ـ وجزؤها العلوي يحتوي على حبيبات افرازية حمضية الاصطباغ بسبب وجود الحبيبات الافرازية . وتوجد الخلايا الرئيسية بكثرة في قاعدة الغدة .



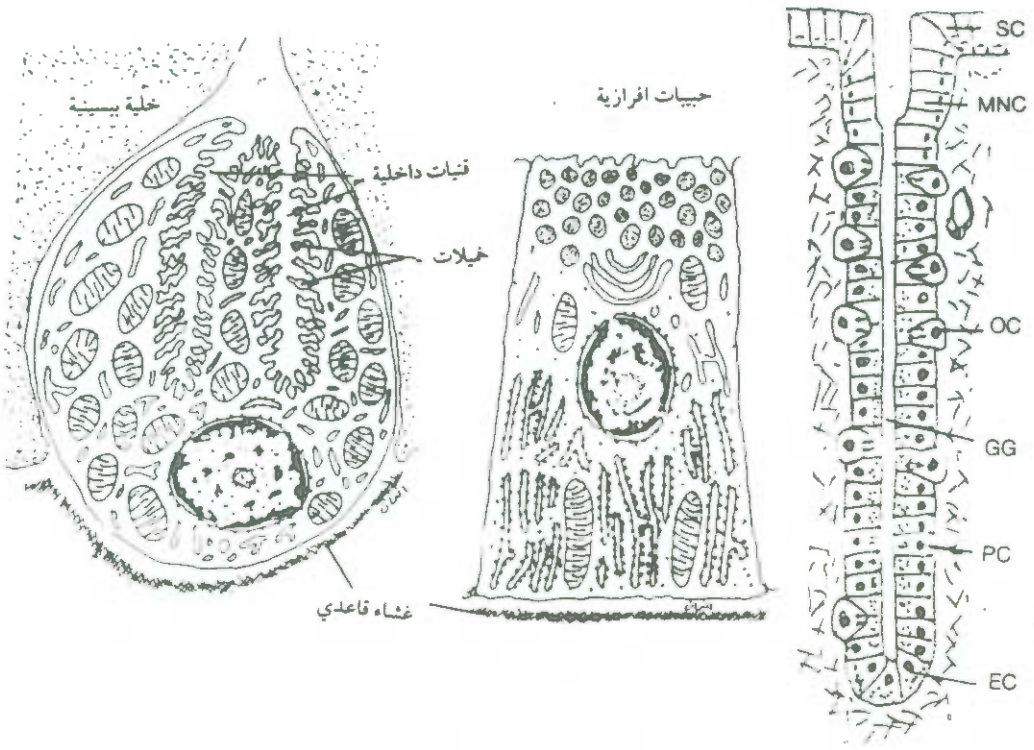
شكل (١٠٥) قطاع في جسم المعدة H&E
أ ـ قوة صغرى .
ب ـ قوة وسطى .

٢ ـ الخلايا الجدارية (الحمضية) Parietal (oxyntic) cells :

وتقوم هذه الخلايا بتصنيع حمض الهيدروكلوريك Hcl الهام جداً في عملية الهضم. وهي خلايا هرمية الشكل توجد بين الخلايا الرئيسية ناحية الغشاء القاعدي. ويتميز سيتوبلازم الخلية الجدارية بانه حمضي الاصطباغ وذلك لوجود أعداد كبيرة من المايتوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية غير الحبيبية. ويوجد بداخل الخلية قنيات داخلية تفتح على قمتها ويتعرج غشاء هذه القنيات معطياً سطحاً واسعاً جداً يتكون عليه الحمض من شقيه، الهيدروجين والكلور. وتفرز هذه الخلايا أيضاً العامل الداخلي Intrinsic factor الضروري لامتصاص فيتامين ب ١٢ المضاد للانيميا.

٣ ـ الخلايا العنقية المخاطية Mucous neck cells :

وهي خلايا فارزة للمخاط، لكل منها نواة مسطحة عند قاعدتها وجهاز جولجي كبير وحبيبات مخاطية



شكل (١٠٦) - رسم تخطيطي يبين الخلايا المبطنة للمعدة (SC) وتلك الموجودة في الغدة المعدية (GG) وهي : الخلايا العنقية المخاطية (MNC) ، الخلايا الحمضية (OC) ، الخلايا البيسينية (PC) ، الخلايا الصم (EC) .
يلاحظ التركيب الدقيق للخلية الحمضية والخلية البيسينية كما تظهر بالمجهر الالكتروني.

سميكة تدفع النواة الى قاعدة الخلية وتضغط عليها لتصبح مسطحة . ويظهر الجزء العلوي من الخلية قاعدي الاصطباغ بشكل ضعيف لأن المادة المخاطية يذوب معظمها أثناء التحضير المجهري للمعدة .

٤ ـ الخلايا الصم Enteroendocrine cells :

وتوجد في قاع الجزء القاعدي من الغدة المعدية . وهي خلايا عمودية لها أنوية نشطة وأجسام جولجي كبيرة نسبياً توجد بين الأنوية وقواعد الخلايا، وحبيبات افرازية تشبه تلك التي توجد في الخلايا الفارزة للأدرينالين وتوجد أيضاً ناحية الغشاء القاعدي حيث تفرز باتجاه الشعيرات الدموية .

وتقوم هذه الخلايا بافراز العديد من المواد الهرمونية والشبيهة بالهرمون، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: السيروتونين Serotonin والمورفين الداخلي Endorphin (وتنظم هاتان المادتان تقلص عضلات القناة الهضمية) والسكرتين Secretin والجاسترين Gastrin والكوليسستكينين Cholecystikinin (ولهذه المواد تأثيرات افرازية على البنكرياس والمعدة والحوصلة الصفراوية على الترتيب)، والجلوكاجون Glucagon الذي يرفع نسبة السكر في الدم . ولكل نوع من هذه الهرمونات وشبيهات الهرمونات خلايا خاصة توجد في مناطق معينة من مخاطية المعدة ولكن معظمها يتركز في منطقة البواب .

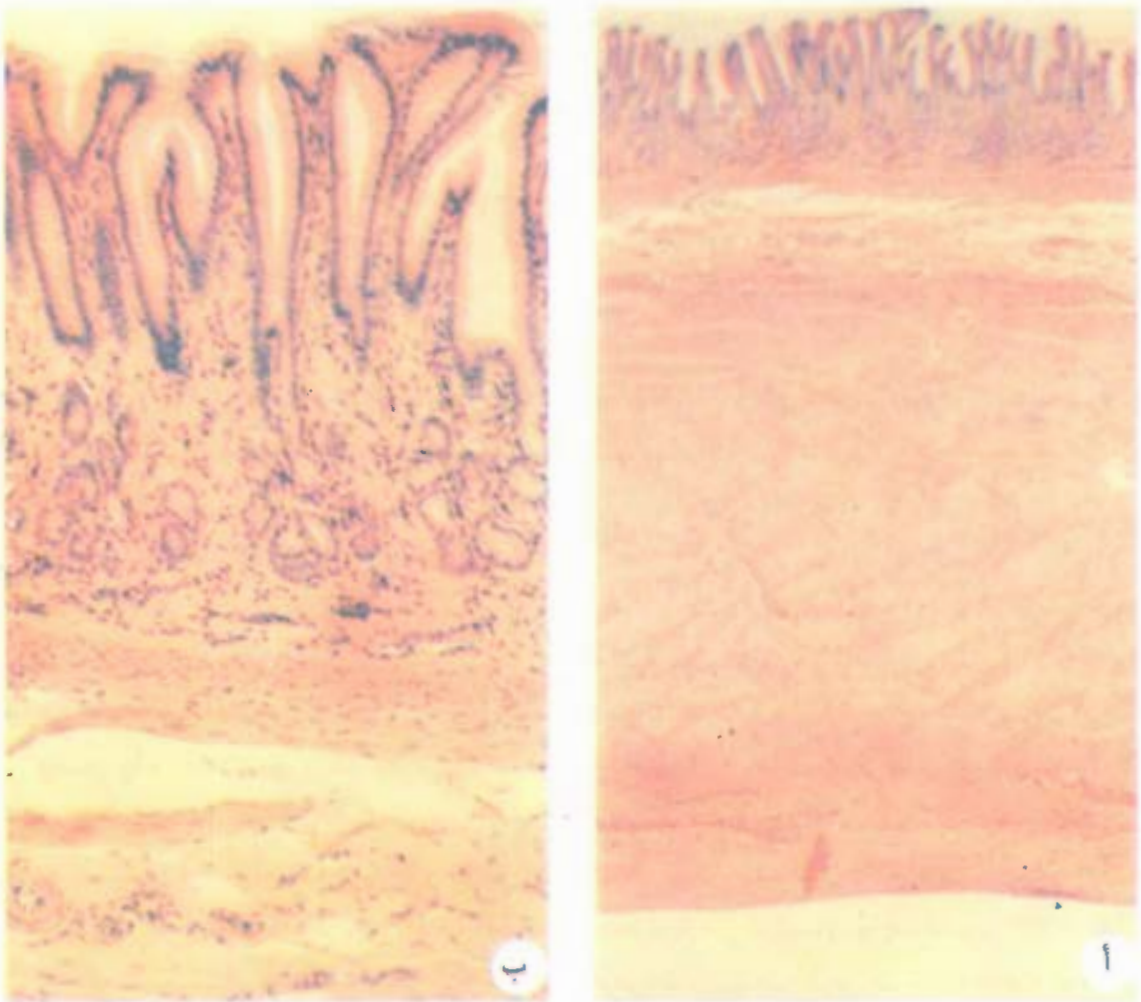
ويوجد في منطقتي البواب والفؤاد للمعدة غدد مخاطية متفرعة في الطبقة المخاطية . وخلايا هذه الغدد من النوع الفارز للمخاط يوجد بينها بعض الخلايا الصم المذكورة سابقاً .

هذا وتكـون باقي طبقـات المخـاطية (الطبقة الخاصة والعضلية المخاطية) عادية. وتمتد بعض الألياف العضلية من الطبقة العضلية بين الغدد المعدية لتصل تقريباً الى سطح المعدة.

الطبقة التحتمخاطية عادية.

وتترتب الألياف في الطبقة العضلية في ثلاث طبقات : خارجية في اتجاه طولي، ووسطية دائرية وداخلية مائلة. وبتقلص الألياف العضلية تحدث الحركة الرحوية المعروفة للمعدة. وفي منطقة البواب ـ وخاصة عند نهايتها ـ تصبح الطبقة العضلية الدائرية سميكة مكونة عضلة عاصرة تتحكم في فتح واغلاق فتحة البواب.

الطبقة الخارجية مصلية عادية (شكل ١٠٧).



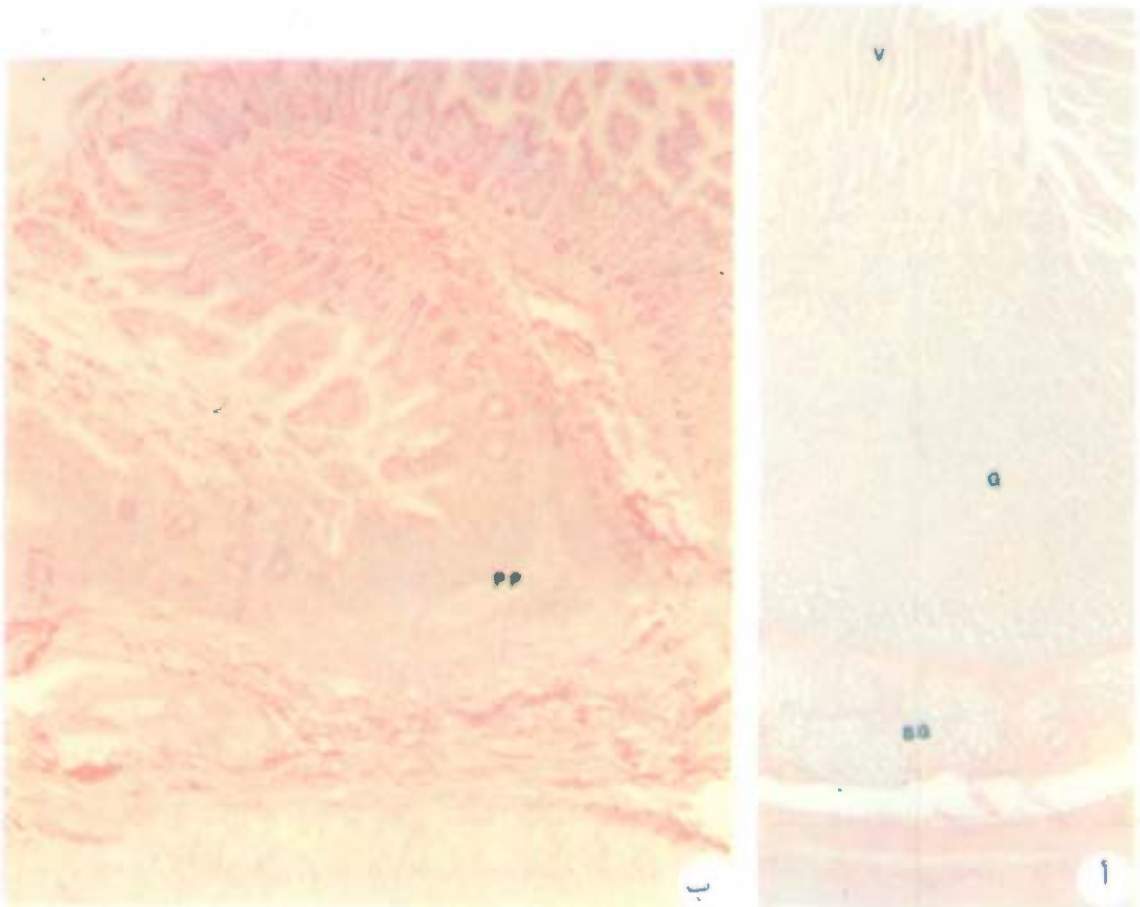
شكل (١٠٧) قطاع في منطقة البواب من المعدة H&E
أ ـ قوة صغرى
ب ـ قوة كبرى

وتتميز الخلايا المبطنة لتجويف المعدة بأنها سريعة التآكل، ولذلك يتم احلالها بصفة مستمرة بخلايا تنتج من انقسام خلايا خاصة في الجزء العلوي من الغدد المعدية

الامعـاء الدقيقة Small intestine

هي أنبوبة طويلة تنقسم الى ثلاث مناطق : الاثنى عشر Duodenum والصائم Jujenum واللفائفي Ileum .

تقوم الامعاء الدقيقة باتمام هضم بعض المواد التي لم يتم هضمها في المعدة. كما تقوم أيضاً بامتصاص معظم الغذاء المهضوم. ويوجد في بطانة الامعاء خلايا صم تقوم بافراز هرمونات وشبيهات الهرمون كما هو الحال في المعدة.



شكل (١٠٨)

أ ـ قطاع في جدار الاثنى عشر H&E . قوة صغرى.

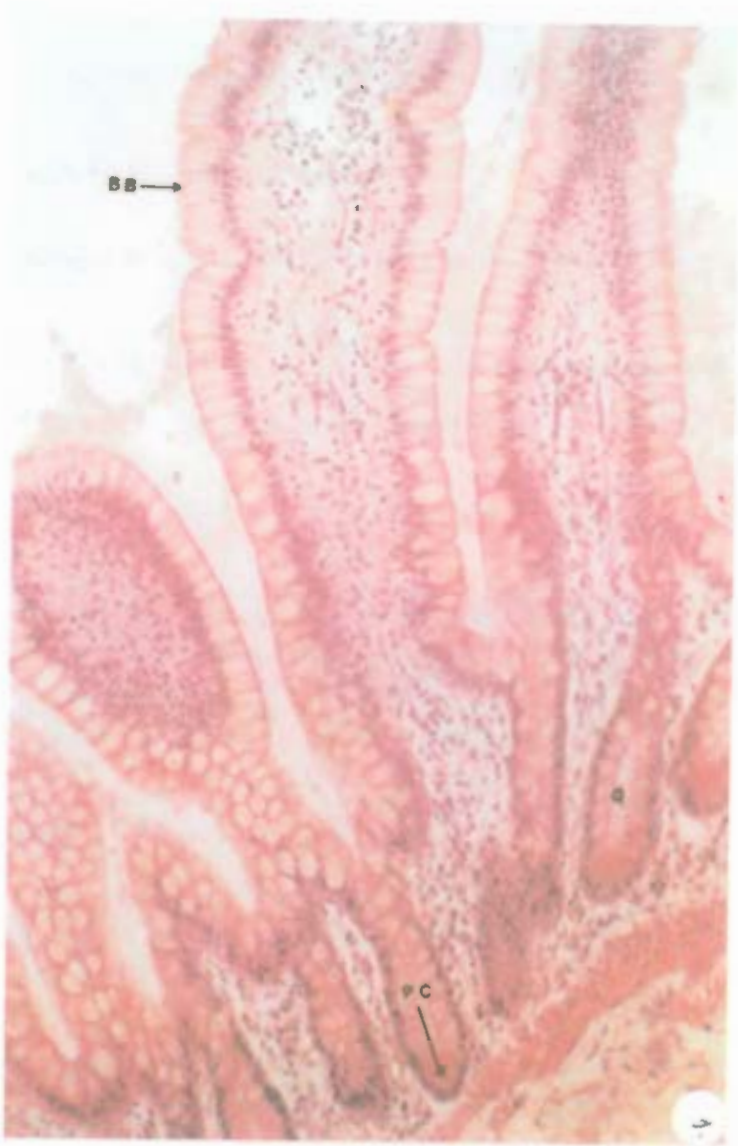
يلاحظ سمك منطقة الغدد المعوية (G) والشكل العريض للخملات (V) ووجود غـدد «برونـر» (BG) في طبقة التحتمخاطية

ب ـ قطاع في جدار اللفائفي H&E . قوة صغرى

توجد كتلة لمفية ضخمة تكون مجموعات «بايرز» (PP) ويلاحظ عدم وجود خملات عندها.

جـ ـ مخاطية اللفائفي H&E . قوة وسطى

يلاحظ السطح الفرشاتي (BB) لبطانة الخملات، والشكل الانبوبي للغدد المعوية (G) والتي تظهر خلايا «بانث» (PC) في قاعها.



تابع شكل (١٠٨)

ويظهر في الامعاء التأقلم الوظيفي في أوضح صوره. فينطوي سطح الامعاء الدقيقة بشكل ثنيات دائرية من الطبقة المخاطية والتحتمخاطية، كما يبرز من سطح الامعاء تراكيب اسطوانية طويلة تشمل المخاطية، وهي الخملات (شكل ١٠٨) مما يعطي سطح الامعاء المظهر القطيفي المميز لها وعلاوة على ذلك فإن سطح الخلايا الطلائية المطل على تجويف الامعاء يوجد عليه خميلات Microvilli تجعله فرشاتي المظهر. والخميلات بروزات سيتوبلازمية اسطوانية متوازية عليها طبقة كثيفة من الغطاء الخلوي.

ويصب في الامعاء عصارات هاضمة تحتوي على الانزيمات اللازمة لاتمام هضم جميع أنواع المواد الغذائية. وتأتي هذه العصارات من البنكرياس ومن الكبد ومن الغدد المعوية.

وللحفاظ على سطح الامعاء من التآكل بتأثير الانزيمات الهاضمة، يفرز في الامعاء كميات من المخاط من الخلايا الكأسية الموجودة مع الخلايا الامتصاصية في بطانة الامعاء وكذلك من الغدد التحتمخاطية التي تسمى غدد «برونر» Brunner's glands الموجودة في منطقة الاثنى عشر.

وتختلف المناطق الثلاث من الأمعاء الدقيقة في بعض الخواص التركيبية الا ان لها جميعاً نفس التركيب العام.

التركيب المجهري للامعاء الدقيقة :

الطبقة المخاطية : تبرز من سطحها الخملات ذات الاشكال والأطوال المختلفة. فتكون الخملة قصيرة وعريضة في الاثنى عشر وتكون طويلة مدببة في الصائم وتكون طويلة ومفلطحة في اللفائفي. وتغطي الخملة بطبقة واحدة من الخلايا بعضها فارز (وهي الخلايا الكأسية) والبعض الآخر امتصاصي. ويزداد عدد الخلايا الكأسية كلما اقتربت الامعاء الدقيقة من الامعاء الغليظة. ويملأ تجويف الخملات نسيج ضام ليفي يحتوي على أوعية دموية وأوعية لمفية (لبنية)، وبعض الألياف العضلية الملس. وعند قواعد الخملات توجد الغدد المعوية (أخاديد ليبركون Crypts of Lieberkuhn) وهي أنبوبية مستقيمة منغمسة في الطبقة الخاصة من المخاطية وتملؤها تقريباً.

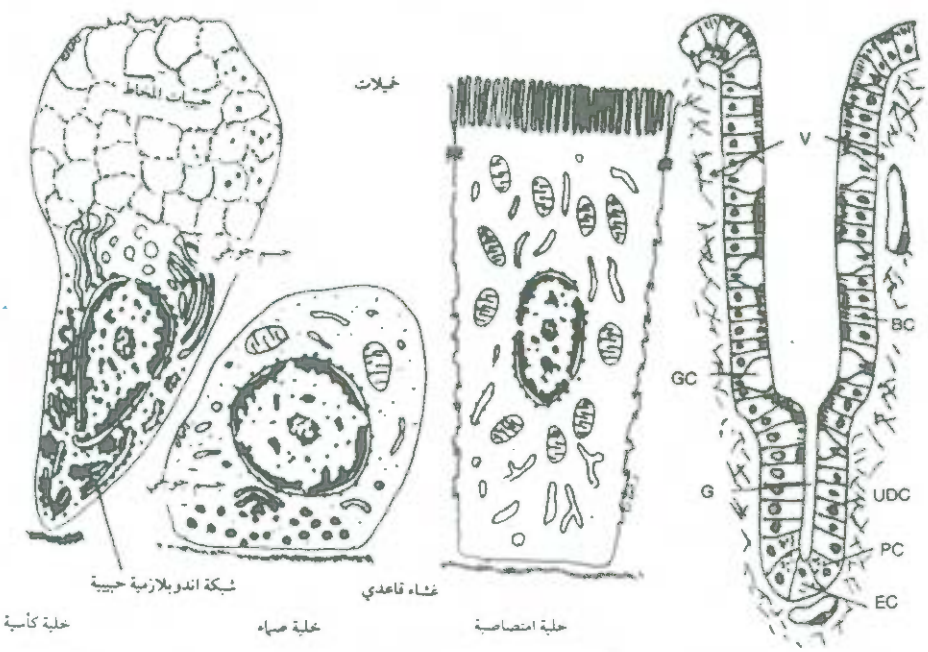
خلايا الامعاء الدقيقة (شكل ١٠٩):

يوجد خمسة أنواع من الخلايا في غطاء الخملات وبطانة الغدد المعوية وهي :

١ ـ خلايا كأسية فارزة للمخاط تزداد اعدادها تدريجياً في اتجاه الامعاء الغليظة.

٢ ـ خلايا عمودية امتصاصية ذات حواف فرشاتية وتمثل معظم غطاء الخملات.

٣ ـ خلايا طلائية عمودية غير متميزة توجد في الجزء العلوي من الغدد المعوية وهي دائمة الانقسام وبذلك



شكل (١٠٩) ـ رسم تخطيطي يبين أنواع الخلايا الموجودة في طلائية الامعاء الدقيقة. يظهر فيه غدة معوية (G) وجزءان من خملتين (V) يميز فيها الخلايا الكأسية (GC) ، الخلايا الامتصاصية الفرشاتية (BC) ، الخلايا الطلائية العمودية غير المتميزة (UDC) ، الخلايا الصم (EC) ، خلايا «بانث» (PC) .
يلاحظ التركيب الدقيق للخلايا الكأسية والصماء والفرشاتية كما تظهر بالمجهر الالكتروني .

يتم احلال الخلايا المغطية للخملات، والتي تموت عند قمة الخملة، وتسقط في تجويف الامعاء.

٤ ـ خلايا بانث Paneth cells وهي خلايا مخلقة للبروتينات ولها نفس التركيب الذي ذكر بخصوص هذا النوع من الخلايا، وتقوم بافراز انزيم له تأثير تحليلي على البتكيريا (ويسمى انزيم محلل Lysozme).

٥ ـ خلايا صم كتلك التي ذكرت في المعدة.

الطبقة العضلية المخاطية عادية، وفي بعض المناطق وخاصة في اللفائفي توجد عقيدات لمفية في الطبقة الخاصة، وتتجمع هذه العقيدات مكونة كتلة لمفية كبيرة هي مجموعات باير Peyer's patches التي تضغط على المخاطية، ولذلك لا تظهر خملات في منطقة العقيدات. ويعتقد أن مجموعات باير هي مكافىء كيس فابريشيس Bursa of Fabricious الموجود في مجمع الطيور والتي لها دور هام في تميز خلايا B اللمفية.

الطبقة العضلية تتكون من طبقة خارجية طولية رقيقة وطبقة داخلية دائرية أكثر سمكاً.

الطبقة المصلية عادية.

الامعـــاء الغليظـــة Large intestine

هي الجزء الأخير المتسع من الامعاء، ويختلف طولها كما تختلف وظائفها في الحيوانات المختلفة، ولكنها في معظم الحيوانات تعتبر مخزناً للفضلات المتبقية بعد الامتصاص. وأثناء هذا التخزين يمتص قدر كبير من الماء حتى يصبح قوام الفضلات مناسباً. كما تمتص بعض الفيتامينات من الامعاء الغليظة. وفي بعض الحيوانات التي تكوّن مادة السيليولوز جزءاً هاماً من غذائها فان الامعاء الغليظة هي المكان الذي يتم فيه هضم السيليولوز.

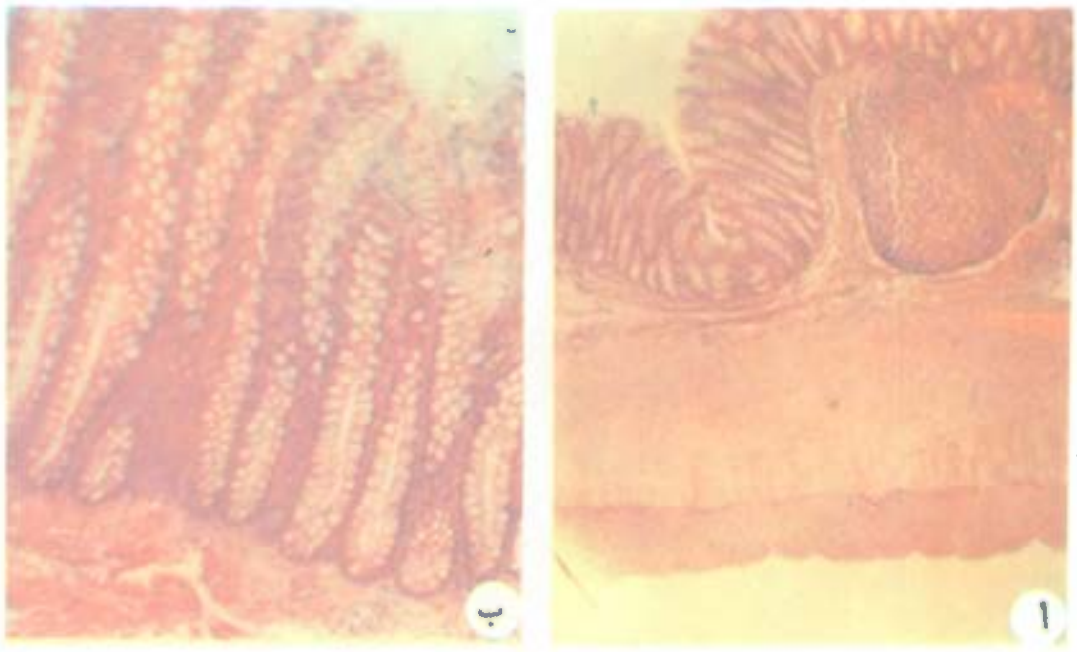
تتكون الامعاء الغليظة من الأعور والقولون والمستقيم والقناة الشرجية.

ويتكون جدار الامعاء الغليظة من الطبقات الأربع العادية:

المخاطية : تبطن بطبقة من الخلايا الامتصاصية والخلايا الفارزة، إلاّ أن الأخيرة توجد بأعداد أكبر بكثير من الخلايا الامتصاصية. ولا توجد خملات على سطح الأمعاء الغليظة ولكن توجد بها الغدد المعوية التي تكون أطول وأكثر انتظاماً منها في الامعاء الدقيقة. وفيما عدا خلايا بانث فان باقي انواع الخلايا التي ذكرت من قبل في الامعاء الدقيقة موجودة ولكن نسبة الخلايا الكأسية أكبر (شكل ١١٠).

وباقي طبقات المخاطية عادية.

التحتمخاطية : وهي عادية إلا انها قد تحتوي على أعداد أكبر من العقيدات اللمفية



شكل (١١٠)

أ ـ قطاع في جدار القولون H&E . قوة صغرى.
يلاحظ وجود عقيدة لمفية كبيرة في الطبقة التحتمخاطية
ب ـ مخاطية القولون H&E . قوة وسطى
يلاحظ وجود الغدد المعوية الانبوبية المتوازية وكثرة الخلايا الكأسية (شبه الفارغة) في الطلائية.

العضلية : الطبقة الداخلية دائرية اما الطبقة الخارجية الطولية فهي في الانسان على هيئة ثلاثة أشرطة طولية يفصل كل منها عن الآخر نسيج ضام وتسمى بالأشرطة المعوية Taeniae coli . ولكن في معظم الحيوانات تكون الطبقة الطولية عادية.

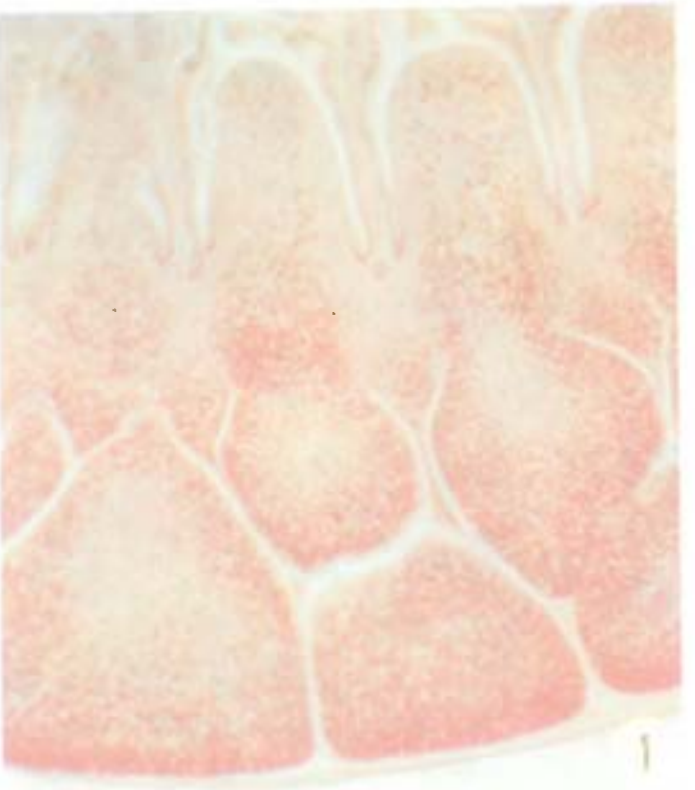
المصلية : طبقة عادية في معظم الحيوانات ولكنها في الانسان تتسع في بعض المناطق لتكون زوائد مملوءة بالنسيج الدهني وتسمى الزوائد المتدلية Appendices epiploicae .

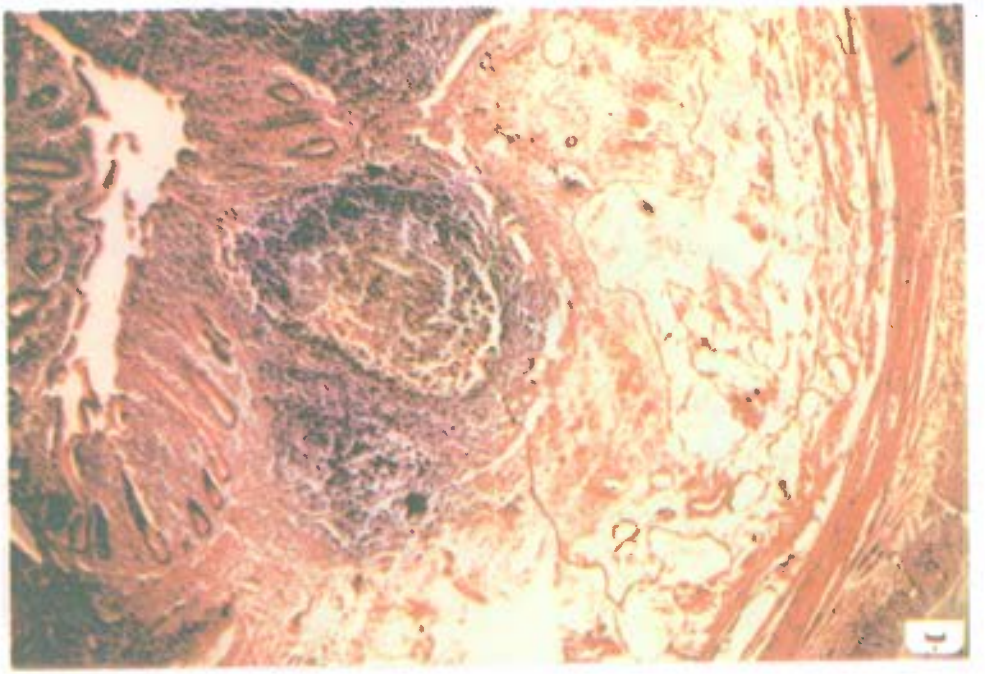
ويشبه جدار المستقيم جدار القولون الا انه لا يحتوي على الزوائد المتدلية ولا الشرائط المعوية.

وتبطن القناة الشرجية بطبقة من النسيج الطلائي المصفف الحرشفي الذي يصبح متقرناً عند نهايتها وعند اتصالها بالجلد في فتحة الشرج. وتتحول بعض الطبقات العضلية في نهاية القناة الشرجية الى عضلة عاصرة.

الـزائـدة الـدوديـة Vermiform appendix

قد تكون هذه الزائدة الاسطوانية التي تخرج من الأعور ذات أهمية خاصة في بعض الحيوانات آكلات العشب ولكنها في الانسان تكون ضامرة ولجدارها نفس تركيب جدار المستقيم ولكن يوجد في طبقتها



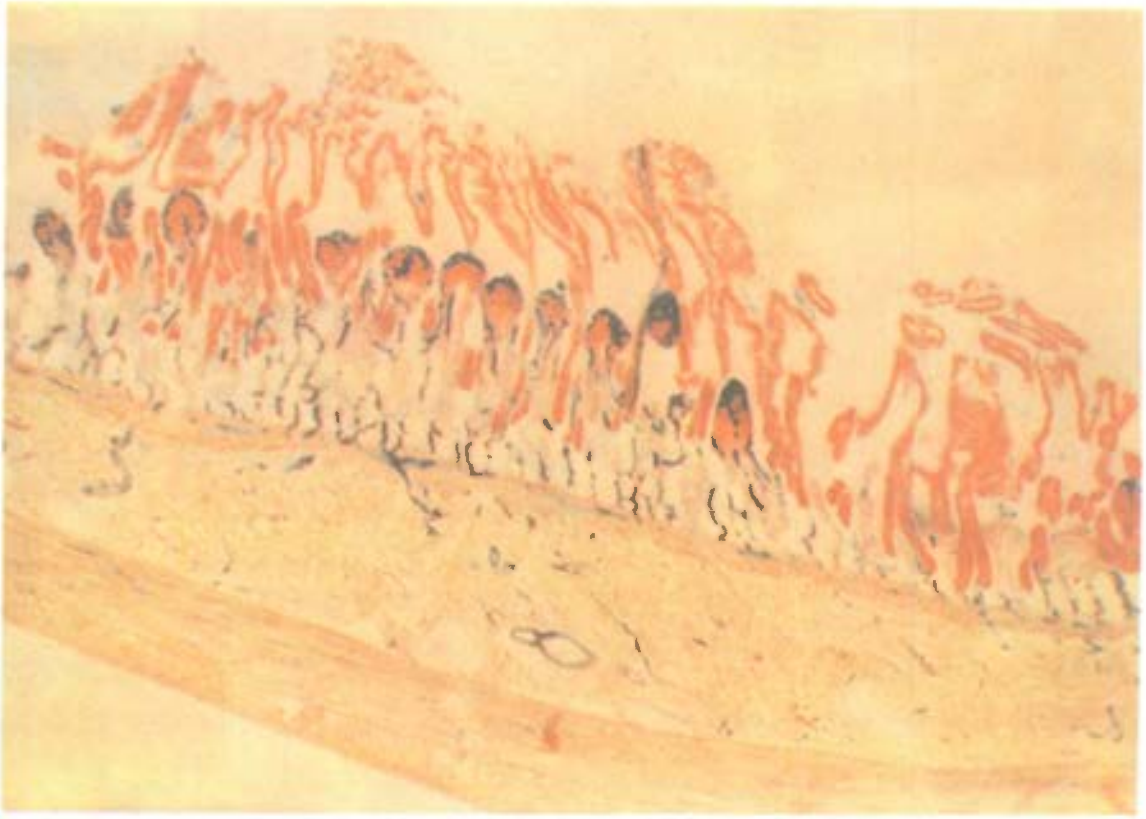


شـكل (١١١) الزائـدة الدوديـة :

أ - فى الأرنب (H&E) قوة صغرى. يلاحظ تراكم العقيدات اللمفية فى التحتمخاطية.

ب - فى الانسان (الصبغة الثلاثية) قوة صغرى. يلاحظ وجود صف من العقيدات اللمفية فى التحتمخاطية.

الخاصة عدد من العقيدات اللمفية المرتبة في طبقة تحيط بتجويف الزائدة وتعطيها شكل الاعضاء اللمفية. أما الغدد فقليلة، والتجويف ضيق وغير منتظم ، وغالبية الخلايا البطانية من الخلايا الامتصاصية، هذا ويكون عدد الخلايا الكأسية قليلاً، وفي السن المبكرة يكون عدد العقيدات اللمفية كبيراً مما يزيد من الاعتقاد بأن للزائدة الدودية دوراً مناعياً وخاصة في الأعمار الصغيرة (شكل ١١١).



شكل (١١٢) قطاع في جدار الامعاء الدقيقة وقد تم حقن مادة زرقاء في الاوعية الدموية لاظهار مسارها. يلاحظ كثافة الدورة الدموية في المخاطية.

الغدد الملحقة بالقناة الهضمية

هي غدد نشأت من بطانة القناة الهضمية. وبالرغم من وجودها بعيداً عن القناة الهضمية الا انها تبقى مرتبطة بها بواسطة قنواتها. ويفتح في تجويف الفم ثلاثة أزواج من الغدد اللعابية، بينما يفتح البنكرياس والكبد في الاثنى عشر.

الغـدد اللعـابية Salivary glands

يقصد عادة بالغدد اللعابية الثلاثة الأزواج من الغدد الكبيرة وهي النكفية وتحت الفكية وتحت اللسانية. ويفتح في تجويف الفم غدد كثيرة اخرى توجد في جسم اللسان وفي الشفتين وفي الخدود وتقوم بافراز مواد مخاطية واخرى مصلية تعمل على ترطيب وتزليج الفم. وتوجد الغدد اللعابية فقط في الثدييات وتختلف في نوعية افرازاتها من نوع من الثدييات الى الآخر حسب طبيعة اغتذائه.

الغدد النكفية Parotid glands (شكل ١١٣):

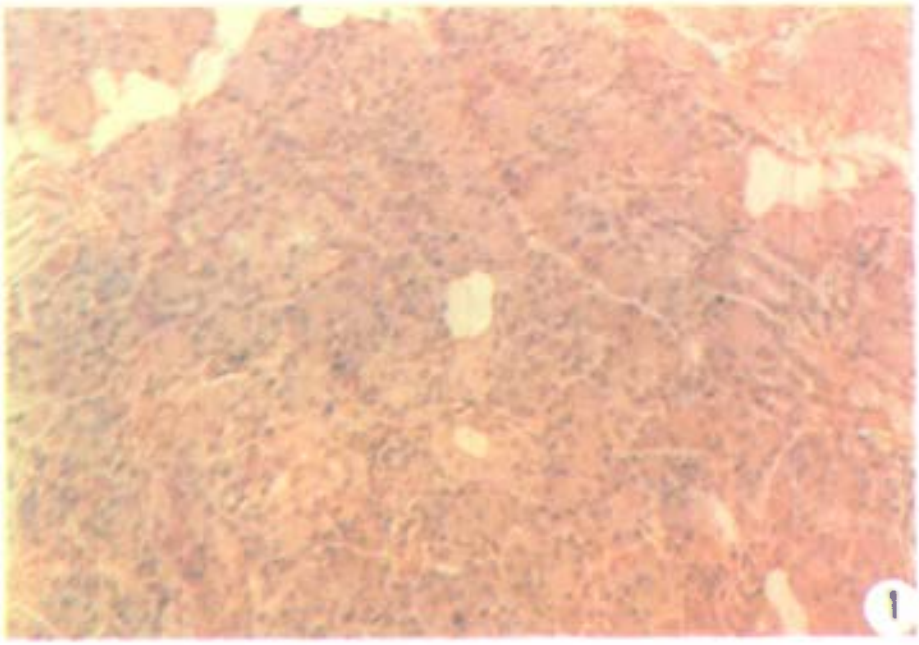
وتوجد تحت الجلد امام الاذنين من الناحية السفلى، ولكل منها قناة طويلة تفتح في تجويف الفم الامامي (بين الاسنان والشفة العليا) وتتكون الغدة من كتلة من النسيج الطلائي الغدي محاطة بمحفظة ليفية تخرج منها حواجز ليفية تقسم الغدة الى فصوص وفصيصات. وتمر الأوعية الدموية والأعصاب والقنوات في هذه الحواجز. والغدة النكفية ـ كباقي الغدد اللعابية ـ من النوع الحويصلي الانبوبي المركب، وهي مصلية الافراز تقوم بافراز سائل مائي يحتوي على أنزيم الاميليز (شكل ١١٣ب).

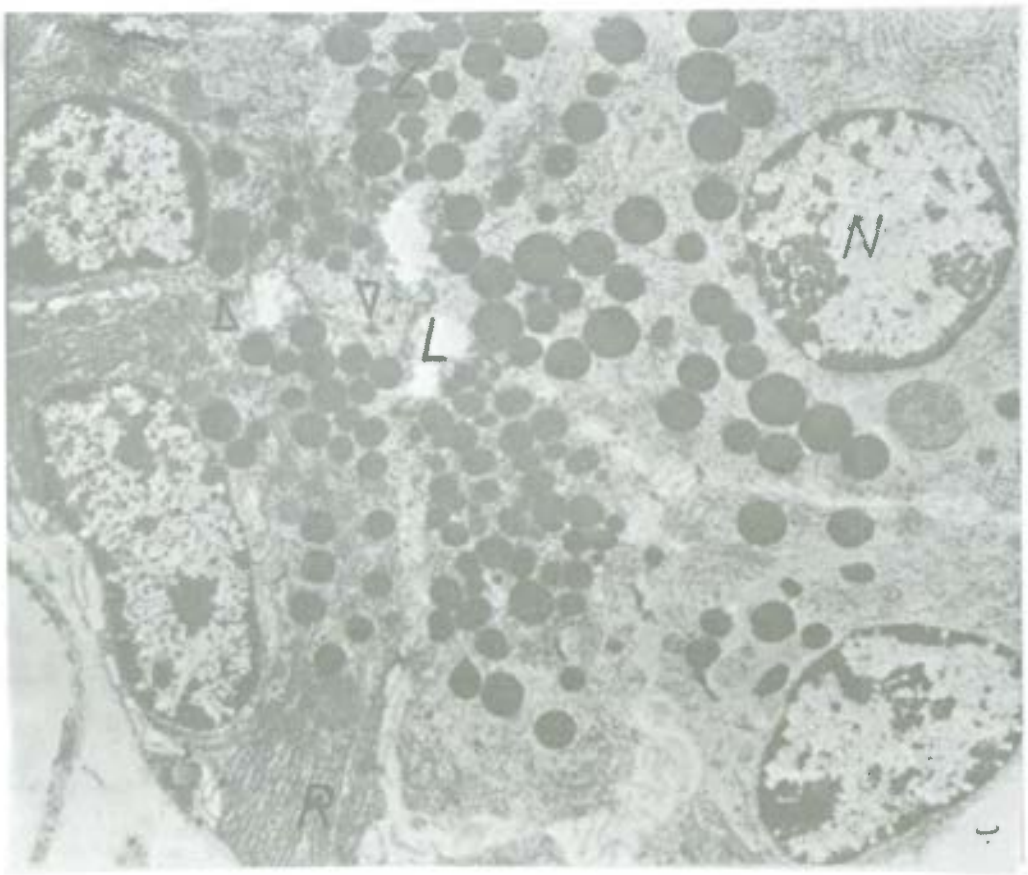
وتتكون الحويصلات اللعابية من خلايا مصلية مصنعة للبروتين ولذلك فان لها مواصفات تلك الخلايا.

يحيط بالحويصلة خلايا طلائية عضلية وتخرج منها قناة بينية Intercalated duct طويلة ذات جدار مكون من خلايا حرشفية أو مكعبة.

تتجمع القنوات البينية في قنوات أوسع تتميز بطانتها بأن خلاياها ذات خطوط حمضية الاصطباغ في مناطقها السفلى وذلك لوجود أعداد كبيرة من المايتوكوندريا الخيطية التي تتعامد مع الغشاء القاعدي وكذلك لوجود انثناءات كثيرة من الغشاء السفلي للخلايا. وهذه الصفات توجد في جميع الخلايا التي تقوم بامرار ايونات الاملاح والاحماض المعدنية. وتسمى هذه القنوات بالقنوات الفارزة أو المخططة. وتوجد القنوات البينية والفارزة داخل الفصيصات (شكل ١١٤).

تخرج القنوات المخططة من الفصيصات لتتجمع في قنوات اخراجية بينفصيصية تكبر وتتجمع مكونة القنوات بين الفصية ثم القناة العامة. وتبطن هذه القنوات الاخراجية في بادىء الامر بخلايا عمودية تصير مصففة كاذبة ثم مصففة عمودية وعند فتحتها في تجويف الفم تصبح مصففة حرشفية.





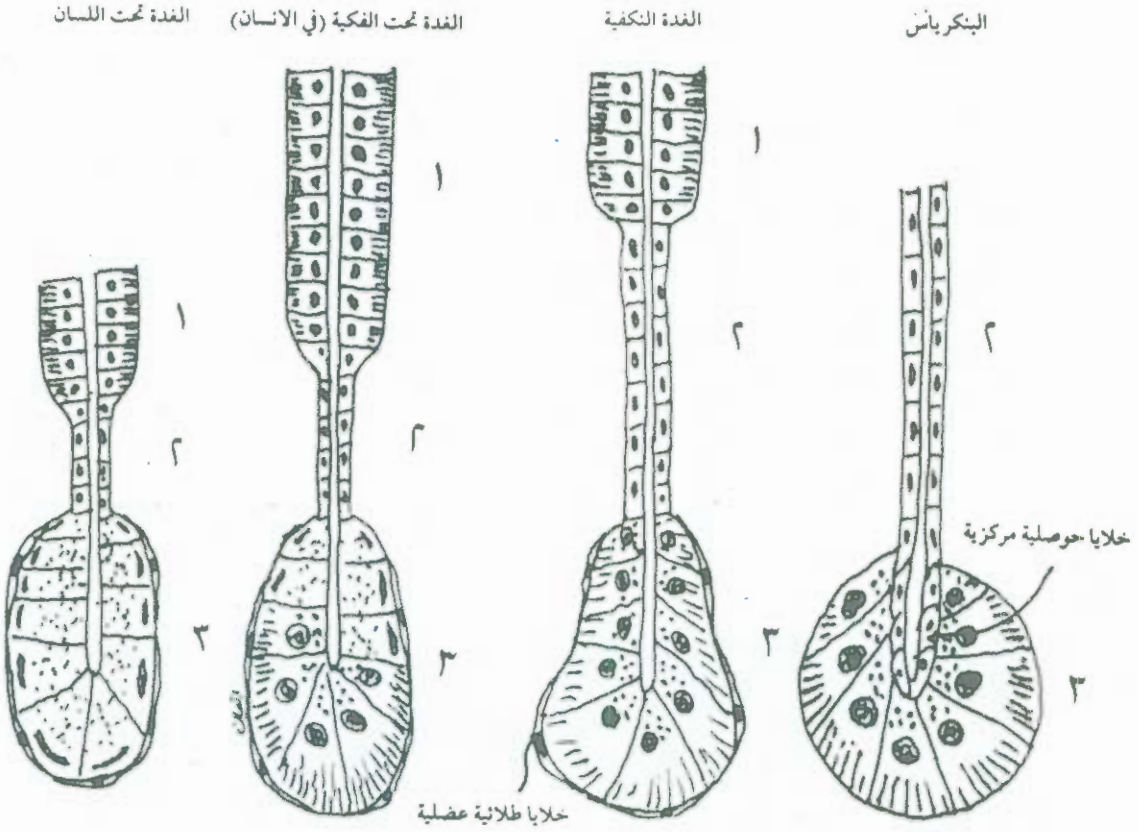
شكل (١١٣)

أ ـ قطاع في الغدة النكفية H&E . قوة وسطى

ب ـ احدى حوصلات الغدة النكفية بالمجهر الالكتروني .

يلاحظ النـواة (N) والشبكـة الاندوبلازمية الحبيبية (R) الكثيفة ، والحبيبات الافرازية (Z)

وكذلك تجويف الحوصلة (L) . تشير رؤوس الاسم الى الالتحامات بين الخلوية . (تكبير ٤٥٠٠ مرة)



شكل (١١٤) القنوات في الغدد اللعابية والبنكرياس

١ القناة المخططة

٢ القناة البينية

٣ الجزء الفارز من الغدة

الغدة تحت الفكية Submandibular gland (شكل ١١٥أ،ب):

وهي تشبه في تركيبها العام الغدة النكفية وتختلف عنها فيما يلي :

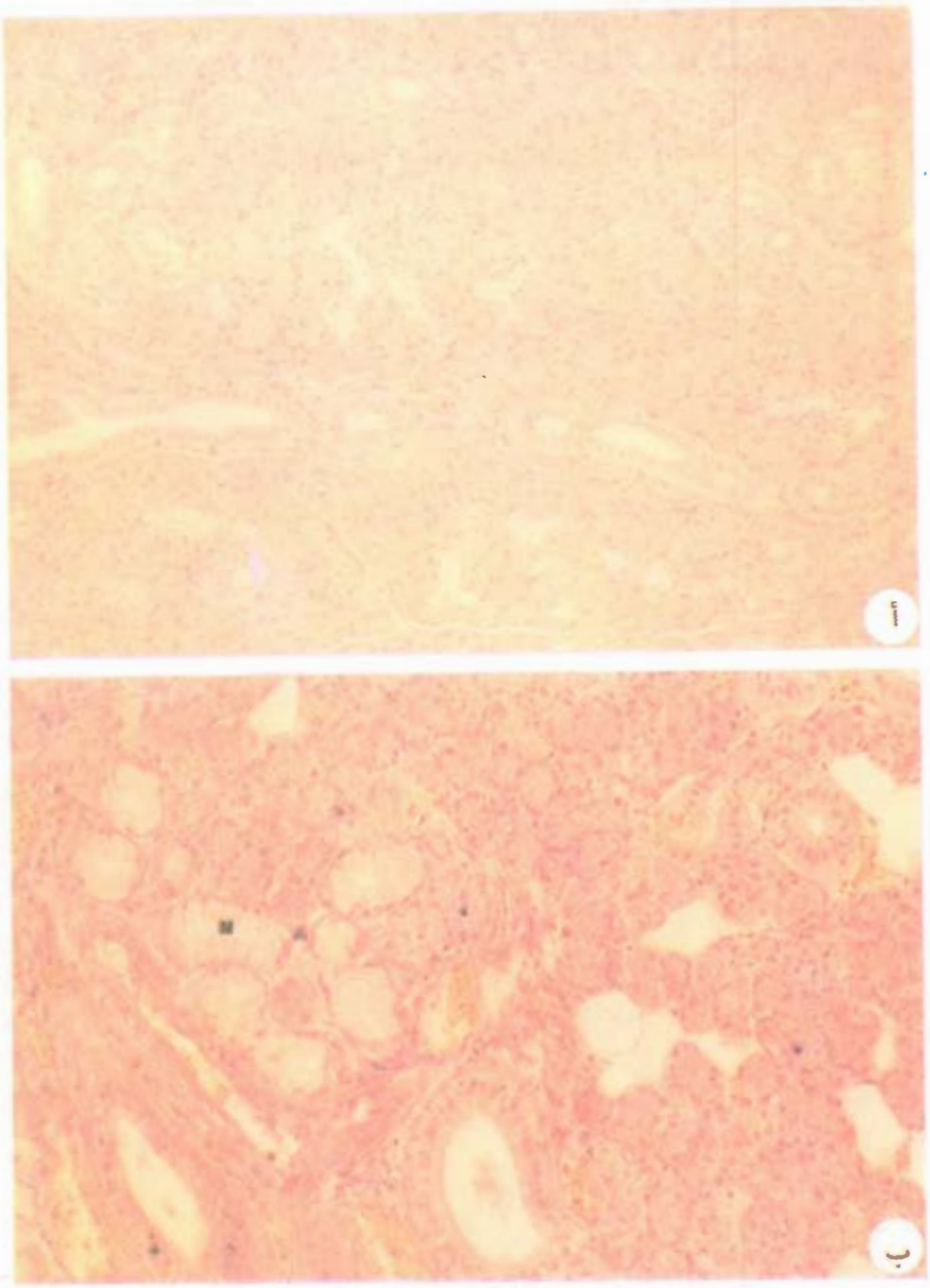
١ ـ غالبية حويصلاتها مصلية ولكن توجد بها بعض الحويصلات المخاطية والحويصلات المختلطة.

٢ ـ القنوات البينية قصيرة بينما القنوات المخططة طويلة جداً.

٣ ـ تفتح في مقدمة الفم تحت اللسان.

الغدة تحت اللسانية Sublingual gland (شكل ١١٦):

وهي عبارة عن عدد من الغدد يفتح كل منها بقناة منفصلة في قاعدة الفم تحت اللسان وتختلف عن الغدة النكفية فيما يلي :



شكل (١١٥)

أ ـ الغدة تحت الفكية في الكلب H&E . قوة وسطى

يلاحظ ان كثيراً من الحوصلات من النوع المخاطي والباقي من النوع المصلي

ب ـ الغدة تحت الفكية في الانسان H&E . قوة وسطى

يلاحظ ان غالبية الحوصلات من النوع المصلي والقليل من النوع المخاطي (M)

١ ـ غالبية حويصلاتها مخاطية مع وجود القليل من الخلايا المصلية التي تكوّن أهلّة Crescents حول الحويصلات المخاطية. وتصب الخلايا المصلية افرازها في تجويف الحويصلة المخاطية عن طريق قنيات تمر بين الخلايا المخاطية.

٢ ـ القنوات البينية وكذلك القنوات المخططة اقصر من مثيلاتها في النكفية والتحتفكية.

٣ ـ المحفظة ضئيلة ومفككة.

وظائف اللعاب :

اللعاب سائل مخاطي مائي يحتوي على بعض الخمائر وبعض الاملاح ومن وظائفه ما يلي :

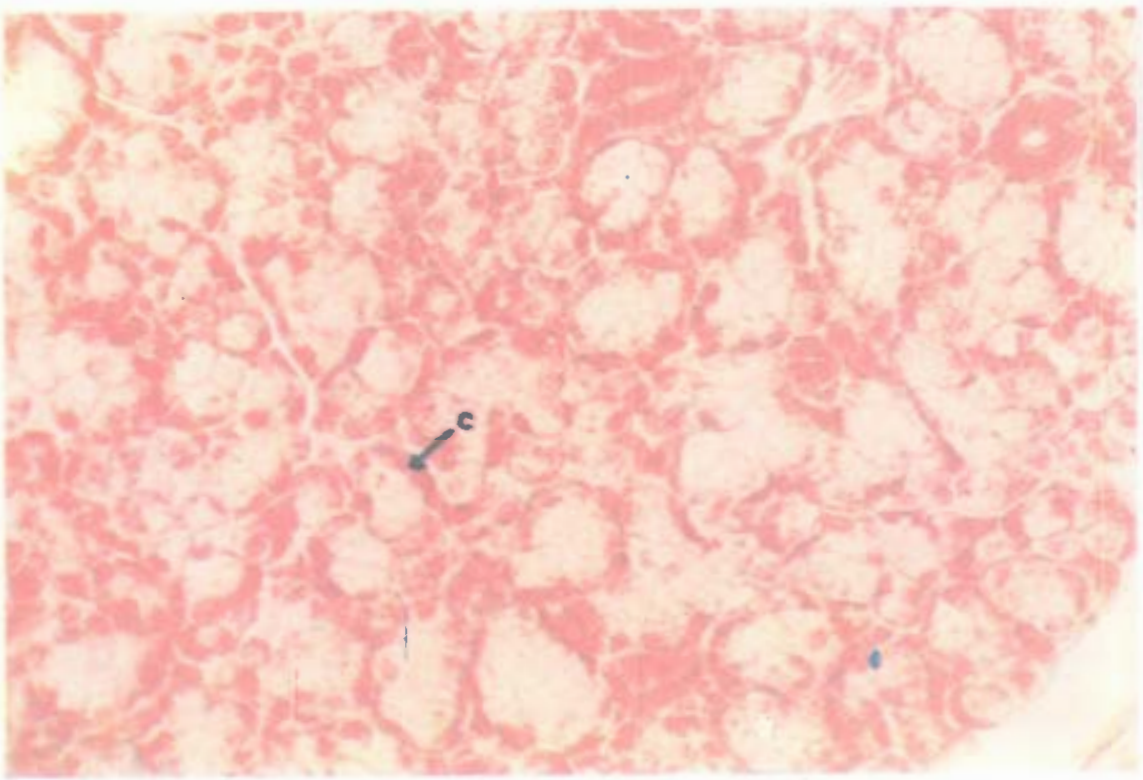
١ ـ يرطب وينظف الفم والاسنان.

٢ ـ يختلط بالطعام فيسهل مضغه وبلعه كما يذيب ما به من المواد حتى يمكن تذوقها.

٣ ـ يحتوي على الاميليز والملتيز اللذان يقومان بهضم ثنائيات التسكر.

٤ ـ يحتوي على أنزيم الليسوزيم الذي يذيب جدار البكتريا وبذلك يحد من تكاثرها في الفم.

٥ ـ يحتوي على بعض الاجسام المضادة.



شكل (١١٦) الغدة تحت اللسانية H&E . قوة وسطى .
يلاحظ ان كل الحوصلات تقريباً من النوع المخاطي مع وجود اهلة (C) من الخلايا المصلية على جوانب الحوصلات المخاطية.

البنـكريـاس Pancreas

هو غدة مفلطحة تقع في انحناء الاثنى عشر وتفتح قناته مع القناة الصفراوية على قمة حلمة تبرز في الاثنى عشر.

وهو عبارة عن غدة مركبة حويصلية أنبوبية مصلية الافراز تتكون من فصوص وفصيصات مثل الغدة النكفية ولكنه يختلف عنها بما يلي (شكل ١١٧):

١ ـ لا توجد حول حويصلاته خلايا طلائية عضلية.

٢ ـ توجد بين حويصلاته كتل من الخلايا الصم تكون جزر لانجرهانز.

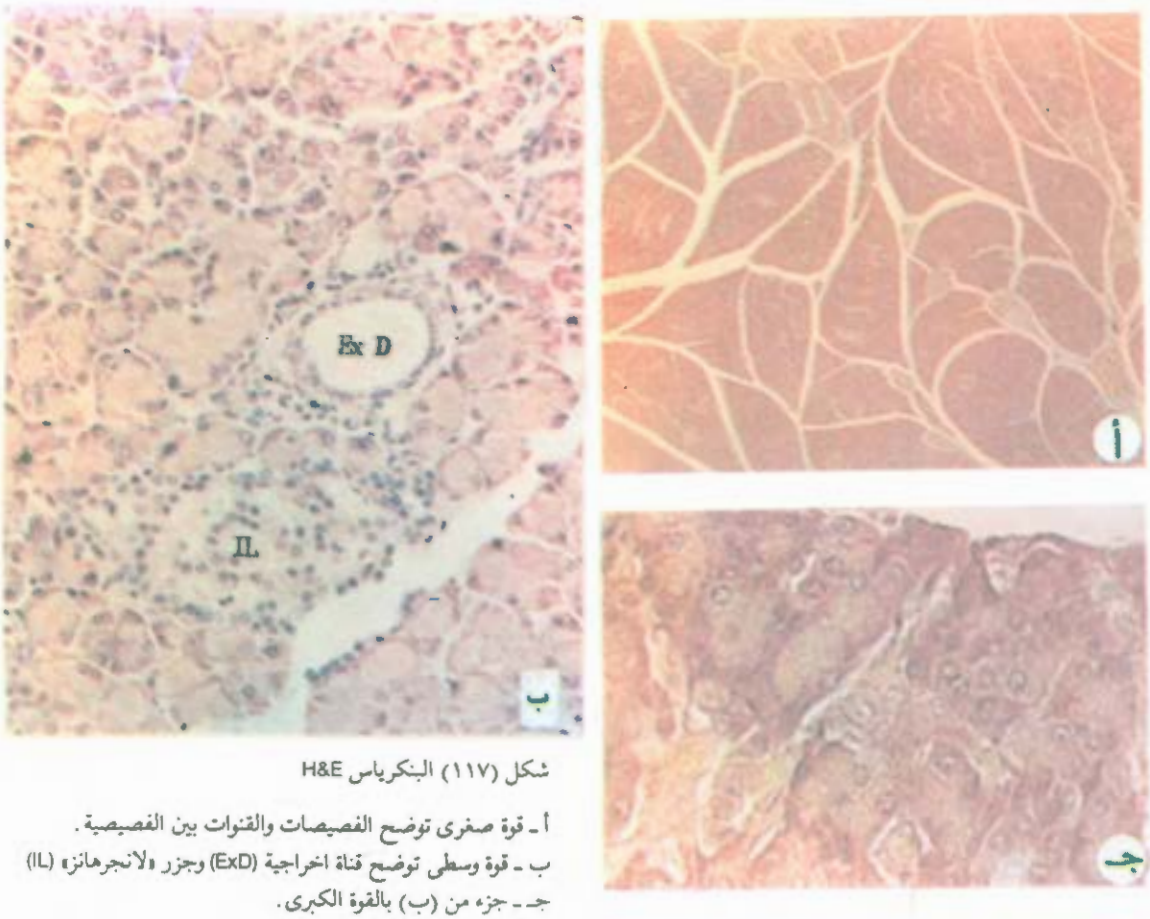
٣ ـ القنوات البينية طويلة ولكن لا توجد قنوات مخططة.

٤ ـ تمتد الخلايا الحرشفية المبطنة للقنوات البينية الى تجويف الحويصلات لتكون الخلايا الحويصلية المركزية Centroacenose cells .

٥ ـ الخلايا البنكرياسية المكونة للحويصلات أكثر نشاطاً في تخليق البروتينات ولذلك فان الشبكة الاندوبلازمية الخشنة فيها أكثف منها في الخلايا النكفية.

٦ ـ المحفظة أقل نمواً عنها في الغدد النكفية .

تقوم الخلايا البنكرياسية بإفراز العصارة البنكرياسية الغنية بالانزيمات الهاضمة التي تقوم باتمام هضم جميع مكونات الغذاء في الأمعاء الدقيقة.



شكل (١١٧) البنكرياس H&E

أ ـ قوة صغرى توضح الفصيصات والقنوات بين الفصيصية.
ب ـ قوة وسطى توضح قناة اخراجية (ExD) وجزر «لانجرهانز» (IL)
جـ ـ جزء من (ب) بالقوة الكبرى.

التركيب الدقيـق لجـزر لنجرهانز (شكل ١١٨):

تحاط هذه التجمعات الخلوية بنسيج ضام يفصلها عما حولها من الحويصلات البنكرياسية ويتخلل خلاياها أعداد كبيرة من الشعيرات الدموية بحيث يكون لكل خلية سطح على الأقل يطل على شعيرة دموية.

يوجد في جزر لنجرهانز أربعة أنواع من الخلايا هي :

١ ـ خلايا الفا (A) وبها حبيبات تحتوي على هرمون الجلوكاجون Glucagon وبعض الهرمونات الأخرى كتلك التي تفرزها الخلايا الصم الموجودة في القناة الهضمية.

٢ ـ خلايا بيتا (B) : وهي أكثر عدداً وتحتوي حبيباتها على هرمون الانسولين Insulin . ولهذه الخلايا كل مميزات الخلايا المخلقة للبروتينات.

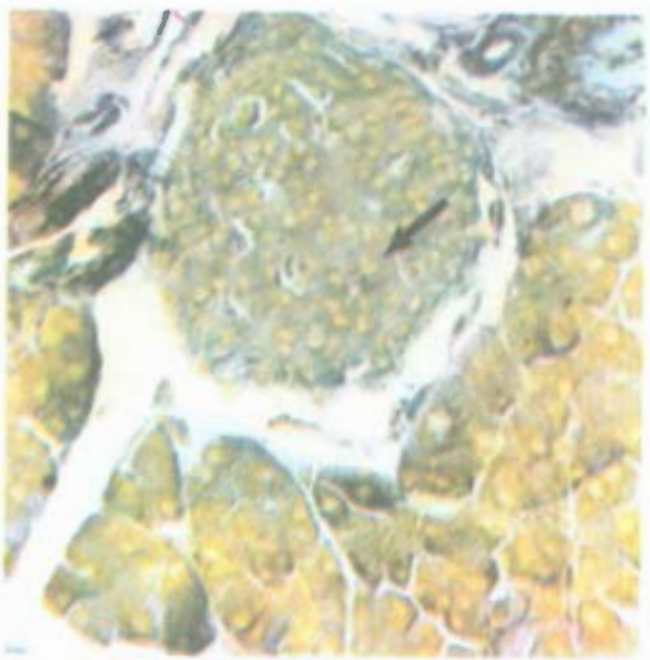
٣ ـ خلايا دلتا (D) : وهي أكبر قليلاً من خلايا الفا وتوجد عادة بالقرب منها وتقوم بافراز هرمون له تأثير على حركة الامعاء.

٤ ـ خلايا (PP) : أو التي تخلق عديدات الببتيدات البنكـرياسية Pancreatic polypeptides وهي هرمونات تساعد على الحركة الدودية للامعاء.

٥ ـ خلايا جاما (G) : وهي خلايا رائقة لا تظهر فيها حبيبات، وقد تكون خلايا غير متميزة، وقد تتميز فيما بعد الى الانواع الاخرى من خلايا الجزر.

يوجد البنكرياس في الحيوانات الفقارية بدءاً من البرمائيات، ولكنه يتخذ أشكالاً مختلفة وتوجد به نسب مختلفة من الخلايا الصم.

ولا يوجد البنكرياس في الاسماك ولكن توجد خلايا متفرقة في بطانة القناة الهضمية ـ تقوم بافراز الهرمونات البنكرياسية.



شكل (١١٨)
احدى جزر «لانجرهانز» تحيط بها حوصلات البنكرياس مصبوغة Aldehyde Fuchsin .
ويشير السهم الى خلية B

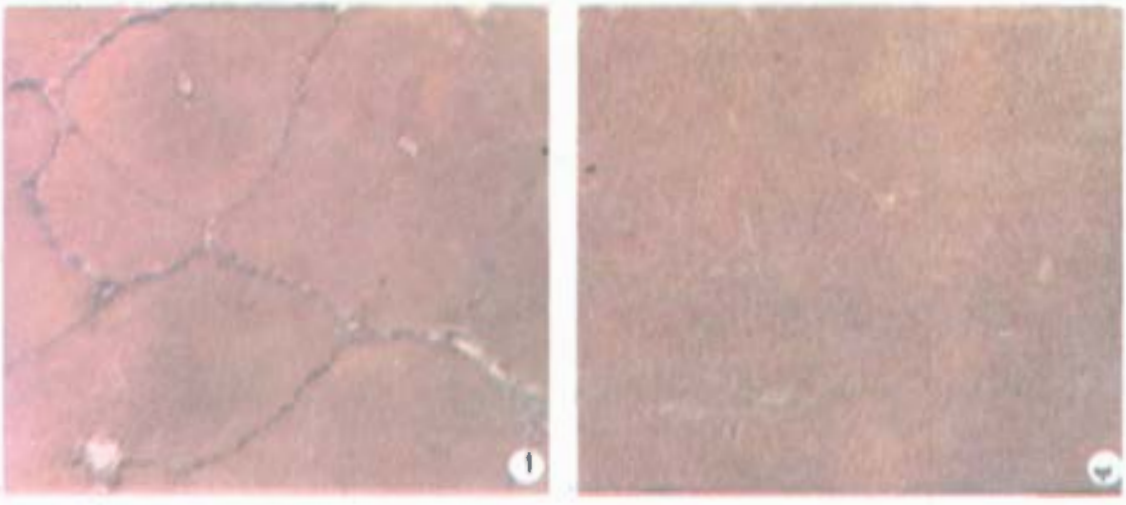
الكبـــــد Liver

تعتبر الكبد أكبر عضو في جسم الانسان بعد الجلد وتتكون من عدد من الفصوص كل منها يتكون من فصيصات قد تكون محددة في بعض الحيوانات ـ كما هو الحال في كبد الخنزير ـ وقد تكون متداخلة مع بعضها ولا تفصلها حواجز من النسيج الضام كما هو الحال في معظم الحيوانات (شكل ١١٩). وتحاط الكبد بمحفظة تكون سميكة عند السرة ويخرج منها حواجز تفصل بين الفصوص وتفرعات تمر عند أركان الفصيصات لتكون المسارات البابية Portal tracts فيها تمر الاوعية الدموية واللمفية التي تغذي الفصيصات.

تنتظم الخلايا الكبدية Hepatocytes في صفائح سمك الصفيحة منها خلية واحدة ويفصلها عن بعضها جيوب دموية تتجمع في مركز الفصيص لتكون الوريد المركزي Central vein الذي يتميز بجداره الرقيق جداً. وتوجد بين الخلايا الكبدية المتجاورة قنيات بين خلوية تحمل افرازات الخلايا (الصفراء) وتتجمع في قناة صفراوية توجد في المسارات البابية (شكل ١٢٠).

وتبطن الجيوب الدموية الكبدية بخلايا مفلطحة بينها مسافات تسمح بمرور بلازما الدم وتحاط بالألياف الشبكية، وتتعلق في مسار الدم خلايا التهامية خاصة تسمى خلايا كوفر Kupffer cells .

يفصل الجيوب الدموية عن الخلايا الكبدية مسافات تسمى فراغات ديسي Spaces of Disse ترشح فيها بلازما الدم لتكون في متناول الغشاء الخلوي للخلايا الكبدية فيحدث التبادل السريع بين الدم وبين سيتوبلازم الخلايا.



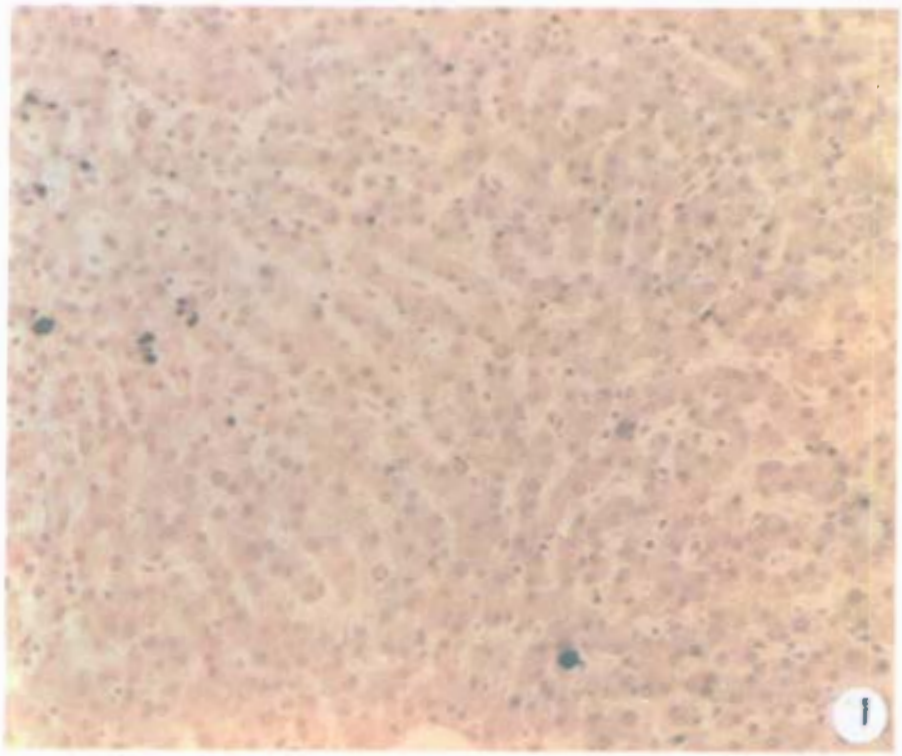
شكل (١١٩) الكـــبد

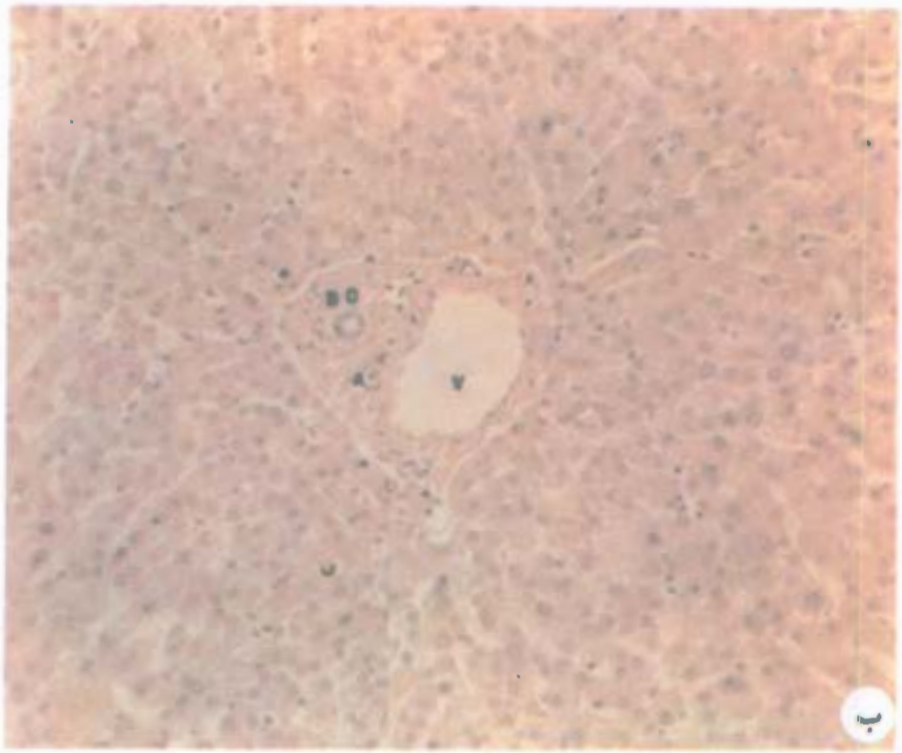
أ ـ في الخنزير (الصبغة الثلاثية) قوة صغرى.

يلاحظ ان الفصيصات محددة بالنسيج الضام.

ب ـ في الانسان H&E قوة صغرى.

يلاحظ عدم تحدد الفصيصات.

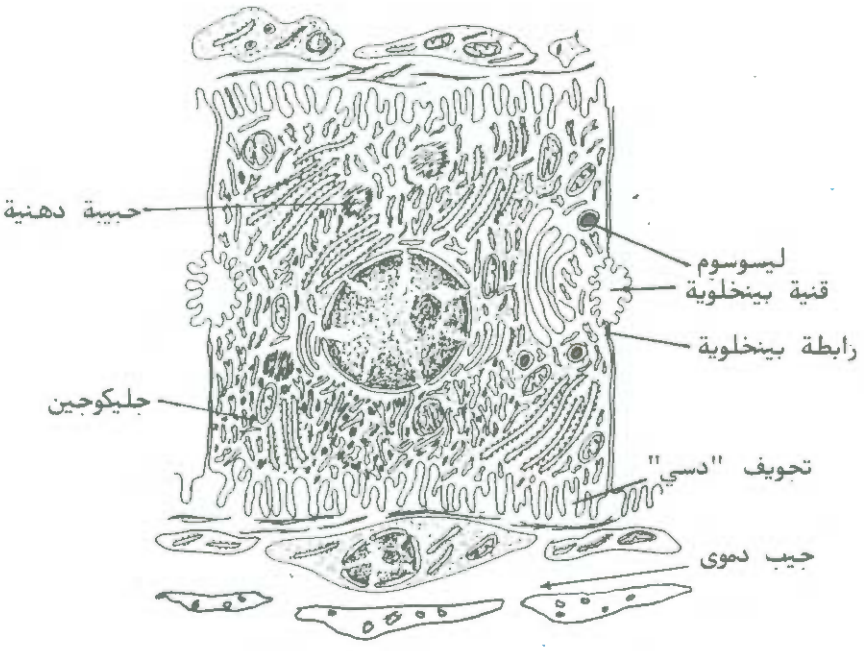




شكل (١٢٠) الكبد H&E قوة وسطى

أ ـ جزء من فصيص كلاسيكي . الوريد المركزي في منتصف الصورة من أسفل.

ب ـ أحد المسارات البابية بمكوناتها ، شريان (A) ووريد (V) وقناة صفراوية (BD)



شكل (١٢١) رسم تخطيطي للخلية الكبدية

التركيب الدقيق للخلية الكبدية (شكل ١٢١):

يحيط بالخلية الكبدية غشاء يتحور حسب موقعه من الخلايا المجاورة أو الجيوب الدموية او القنيات الصفراوية.

يرتبط غشاء الخلية الكبدية مع اغشية الخلايا المجاورة في عدة مواقع بواسطة نقاط التصاق قوية أو تشابكات بسيطة. أما عند القنيات فتخرج من الغشاء خميلات قصيرة وغير منتظمة وعند اطراف القنيات تتلاحم اغشية الخلايا المجاورة في نطاقات التحامية تمنع مرور الصفراء في المسافات بين الخلوية ووصولها الى الدم.

وفي مواجهة الجيوب الدموية يغطي الغشاء العديد من الخميلات التي تتلاصق نهاياتها عند الغشاء القاعدي للجيوب وتتخللها فراغات ديسي.

ويحتوي سيتوبلازم الخلية الكبدية على كميات وفيرة من الشبكة الاندوبلازمية الملساء والخشنة ويتم تصنيع بروتينات الدم على الشبكة الخشنة ولذلك توجد أجسام جولجي بالقرب منها . أما الشبكة الملساء فهي مسئولة عن تحول الجليكوجين الى الجلوكوز وبالعكس ، ولذلك فان حبيبات الجليكوجين ترى عادة بالقرب من الشبكة الملساء. وتحتوي الخلايا الكبدية على كميات هائلة من الجليكوجين (شكل ١٢٢).

تحتوي الخلايا الكبدية على عدد كبير من المايتوكوندريا النشطة جداً وكذلك على الليسوسومات وعلى أجسام تحتوي على أنزيمات خاصة ولذلك فهي تسمى تبعاً لاسم الانزيم الخاص الموجود بها ومن أمثلتها الـ Peroxisomes, Uricosomes التي تحتوي على أنزيمي البيروكسيديز واليوريكيز.

ويوجد أيضاً في خلايا الكبد الاجسام الصبغية الدهنية Lipofuscin وهي نتاج نشاط الليسوسومات.

ونواة الخلية الكبدية نشطة جداً وتعتبر مثالية في تركيبها حيث تحتوي على أنواع الكروماتين المختلفة بصورة واضحة. وتحتوي النواة على نوية كبيرة.

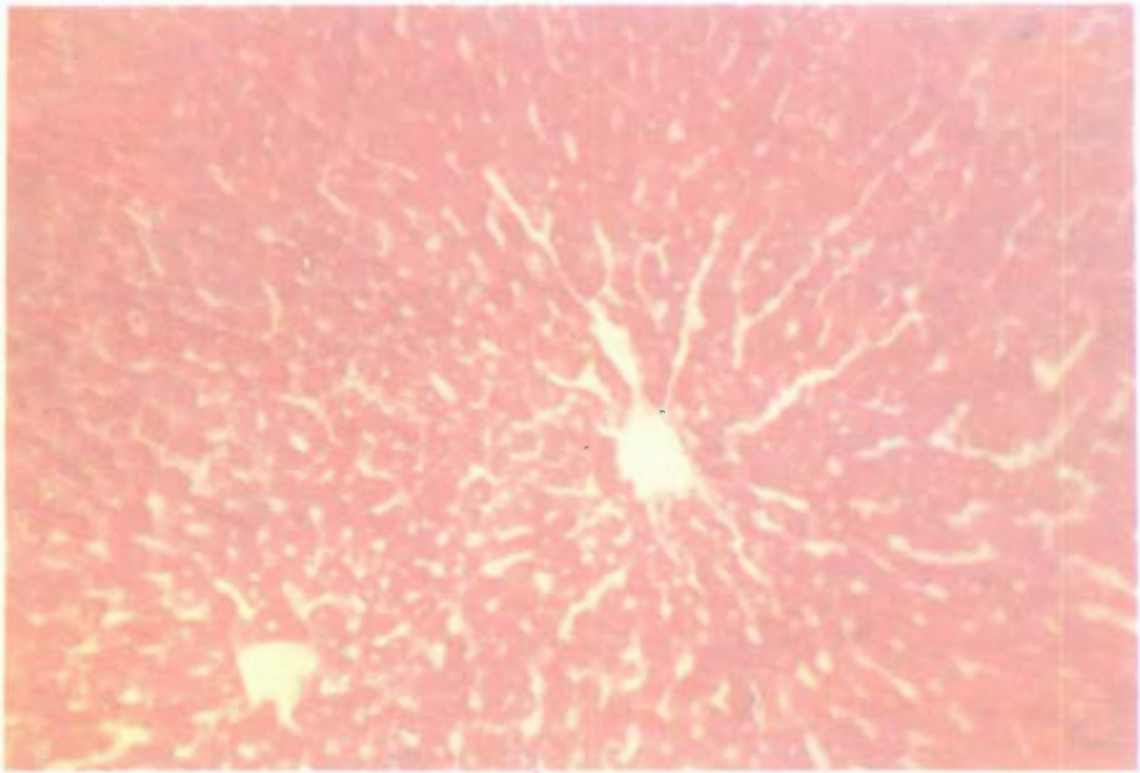
ومن هذا الوصف يتبين ان الخلية الكبدية من اكثر خلايا الجسم نشاطاً.

الفصيصات الكبدية Liver lobules (شكل ١٢٣) :

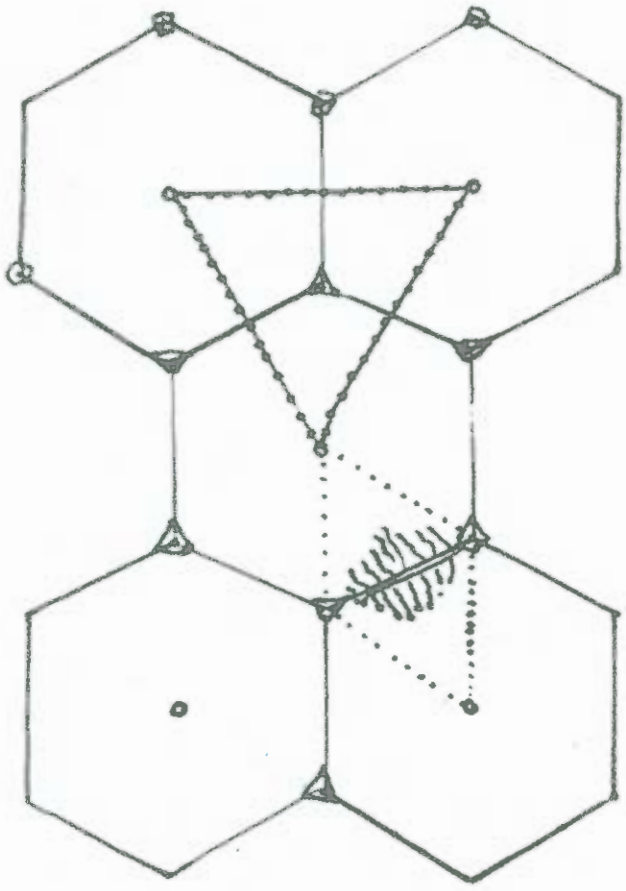
يمكن أن تقسم الكبد الى أنواع ثلاثة من الفصيصيات هي :

١ ـ **الفصيص الكلاسيكي أو الكبدي** Classic (hepatic) lobule ويتكون من مجموعة من الخلايا يتوسطها الوريد المركزي، ويكون الفصيص الكبدي سداسي الشكل تقع على اركانه المسارات البابية Portal tracts التي تحتوي على فروع من الشريان الكبدي والوريد البابي والاوعية اللمفية والقناة الصفراوية كما يحتوي على نسيج ضام مفكك غني بالالياف الشبكية.

٢ ـ **الفصيص البابي** Portal lobule : وهو مثلث الشكل يقع في منتصفه أحد المسارات البابية بينما يقع على اركانه ثلاثة أوردة مركزية. ويتكون من اجزاء من ثلاثة فصيصيات تقليدية.



شكل (١٢٢) قطاع في الكبد مصبوغ بـ PAS ليظهر حبيبات الجليكوجين باللون الاحمر الارجواني



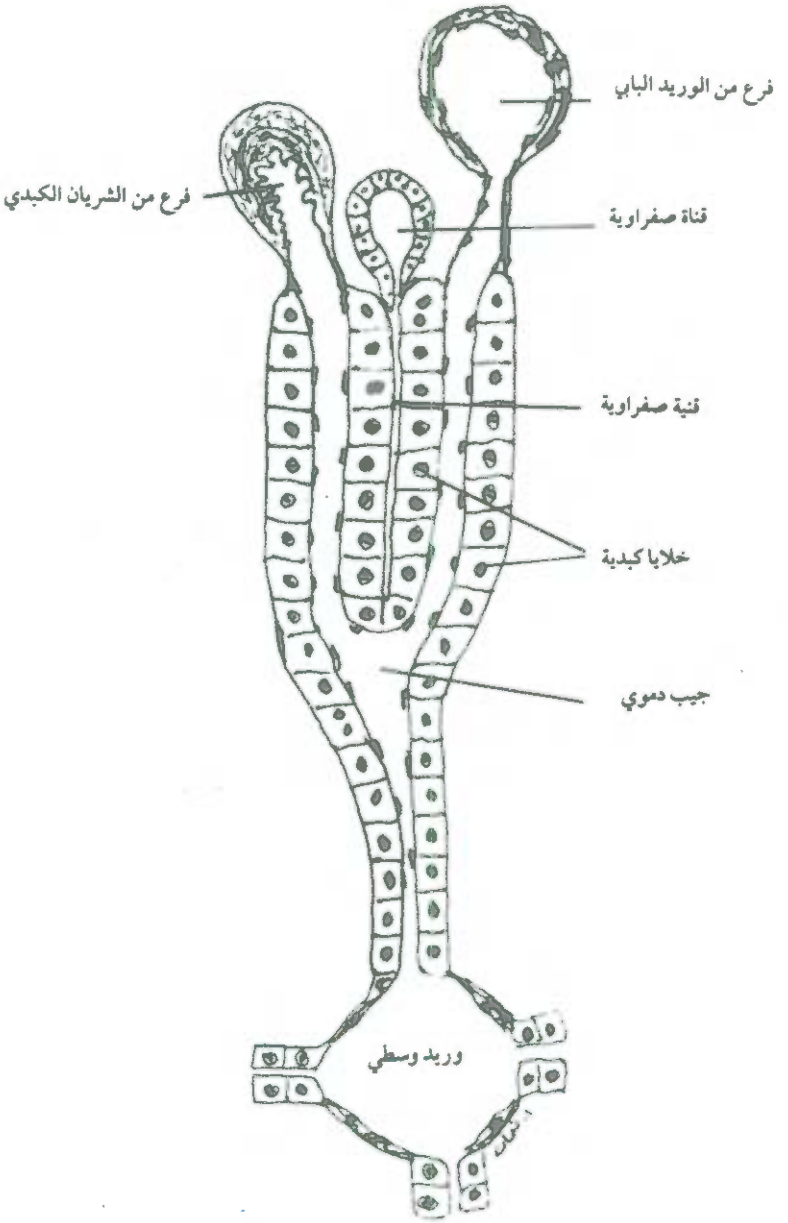
شكل (١٢٣) الفصيصات الكبدية
- الفصيص الكلاسيكي - سداسي الشكل، في منتصفه وريد وسطي وعلى أركانه مسارات بابية
- الفصيص البابي مثلث الشكل، في وسطه مسار بابي وعلى اركانه الثلاثة أوردة وسطية
- الفصيص الوظيفي مُعيّني الشكل تتوسطه تفرعات المجموعة البابية

٣ - **الحويصلة الكبدية** Hepatic acinus : وهي عبارة عن كتلة بيضاوية تتوسطها نهايات الاوعية المارة بالمنطقة البابية، وعلى طرفيها يوجد وريدين مركزيين، وتحتوي على خلايا من فصيصين تقليديين.

الدورة الدموية في الكبد (شكل ١٢٤):

لقد صدق رسول الله صلى الله عليه وسلم حين قال: «أحل لكم دمان الكبد والطحال» وذلك لأن الكبد والطحال يحتويان على قدر كبير من الدم في الجيوب الدموية التي تتخلل أنسجتها.

ويدخل الدم الى الكبد (عند السرة) عن طريق وعائين كبيرين هما الوريد البابي - القادم من الامعاء - والشريان الكبدي . ويتفرع هذان الوعاءان في المسارات البابية الى ان يصلا الى اركان الفصيص الكلاسيكي فيصبان معاً في الجيوب الدموية عند حافة الفصيص. ويمر الدم في الجيوب نحو الوريد المركزي الذي يتجمع مع غيره ليكونوا أوردة تحت فصيصية وهذه بدورها تتجمع لتكون الوريد الكبدي الذي يصب في الوريد الاجوف السفلي.



شكل (١٢٤) جزء من فصيص كلاسيكي يبين مسار الدم

الصرف اللمفي للكبد :

يتجمع اللمف من فراغات دسي في أوعية لمفية صغيرة موجودة في المسارات البابية. وتتجمع هذه الاوعية في وعاء يخرج من سرة الكبد ليفتح في القناة اللمفية الصدرية.

وظائف الكبد :

١ - ازالة السموم وذلك بواسطة الشبكة الاندوبلازمية الملساء.

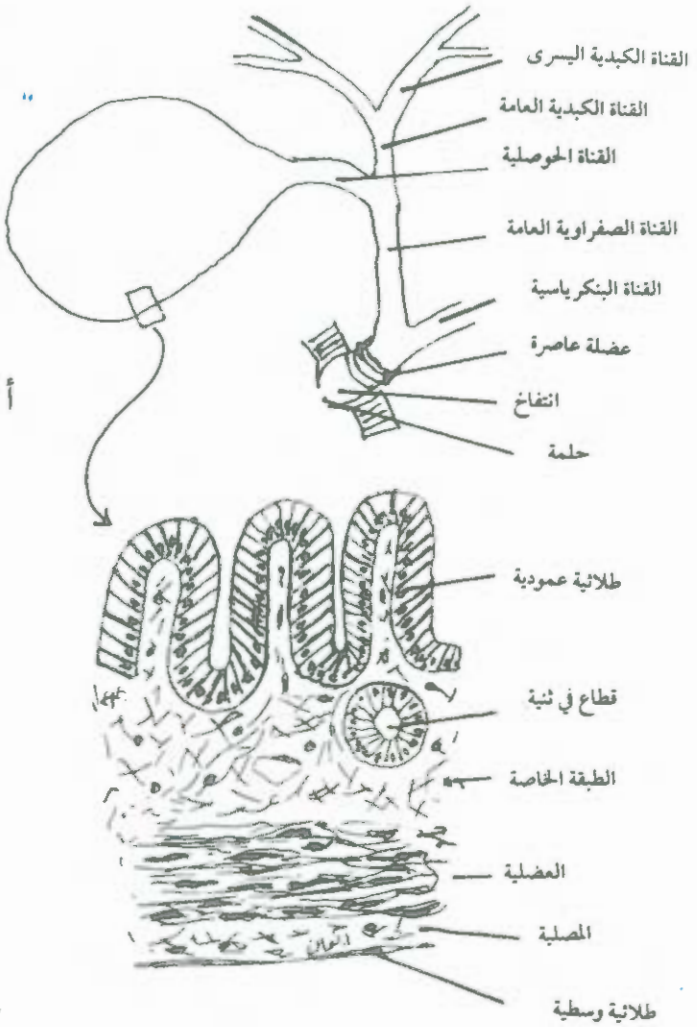
٢ ـ افراز الكثير من المواد الى الدم منها الجلوكوز ومعظم بروتينات الدم (الزلال والجلوبيولين) والبروتينات الدهنية الهامة اللازمة لبلازما الدم والأجسام المضادة وخاصة Immunoglobulin A (Ig A) .

٣ ـ افراز الصفراء التي تحتوي على الكثير من المواد الناتجة من العمليات الحيوية المختلفة . وللصفراء دور هام في عملية هضم الدهون في الامعاء .

٤ ـ تخزين بعض المواد الهامة مثل الجليكوجين وبذلك يتم تنظيم مستوى تركيز الجلوكوز (السكر) في الدم .

الحوصلة الصفراوية Gall bladder (شكل ١٢٥) :

هي عضو كمثري الشكل ، لها جدار يتكون من مخاطية وعضلية ومصلية .



شكل (١٢٥)

أ ـ رسم تخطيطي للقنوات الصفراوية

ب ـ طبقات جدار الحوصلة الصفراوية

وتتكون المحاطية من طبقة من الخلايا الطلائية العمودية البسيطة التي تتخللها بعض الخلايا الكأسية، وطبقة من النسيج الضام تمثل الطبقة الخاصة Lamina propria (شكل ١٢٦).

وتتكون العضلية من حزم من الألياف العضلية في اتجاهات مختلفة تحيط بها الألياف المرنة.

وتتكون المصلية من طبقة رقيقة من النسيج الضام المغطى بخلايا حرشفيّة فيما عدا المنطقة الملاصقة للكبد فتندمج عندها المصلية مع محفظة الكبد.

وتقوم الحوصلة الصفراوية بتخزين وتركيز الصفراء وذلك بامتصاص الماء وبعض العناصر الاخرى حتى تصبح الصفراء في شكلها النهائي فتصب في الاثنى عشر.

وقد تترسب بعض مكونات الصفراء على هيئة حصوات في الحوصلة الصفراوية مسببة آلاماً شديدة.

شكل (١٢٦) قطاع في جدار الحوصلة الصفراوية H&E قوة وسطى