الفصل الحادي عشر Chapter XI

جهاز الهضم Digestive System

يشمل جهاز الهضم (شكل ١١-١) ماياتي:

١- الفم Mouth.
٢- البلعوم Pharynx.
٣- الانبوب الهضمي Digestive tube.
٤- الغدد الهضمية Digestive glands.

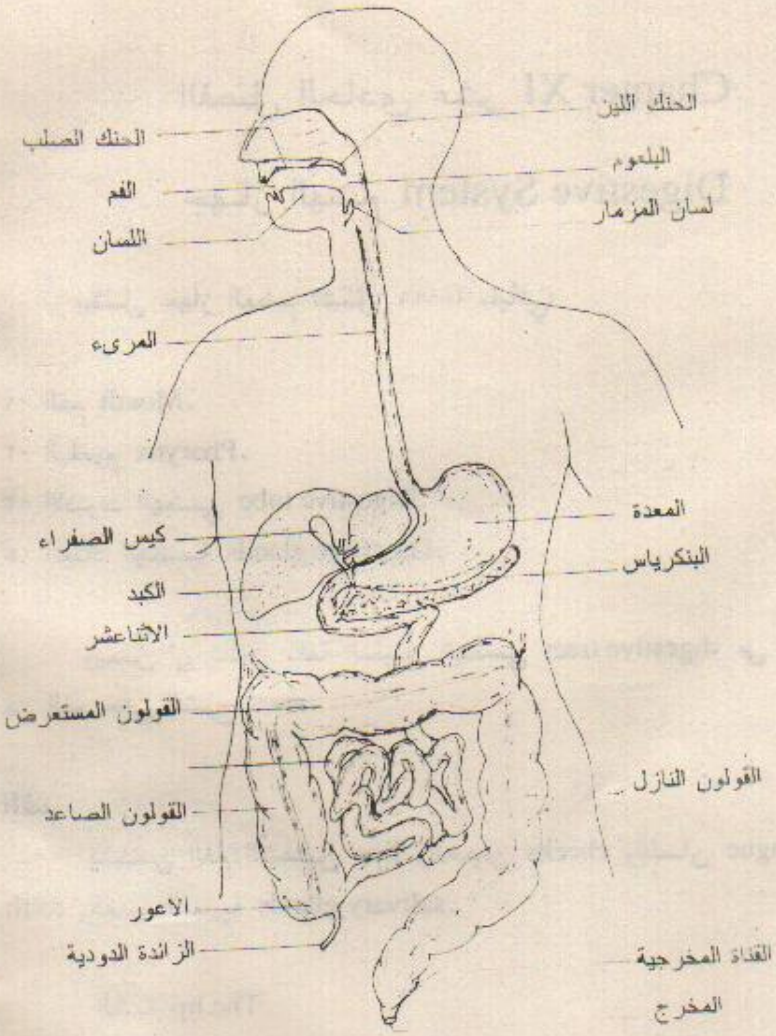
ويمكن ان نطلق كلمة السَبيل الهضمي digestive tract على الممر المجوف من الفم حتى الشرج anus.

الفم

يتضمن الفم الشفتين lips والخدان cheeks واللسان tongue والاسنان teeth والغدد اللعابية salivary glands.

الشفة The lip

تتكون الشفة من الياف عضلية مخططة تكون العضلة المسماة بالعضلة المدارية الفمية orbicularis oris (شكل ١١-٢). وتغطى الشفة خارجيا بالجلد المحتوي على جريبات شعر وعلى غدد زهمية وعرقية وتدعى هذه المنطقة بالباحة الجلدية cutaneous area، اما طرف الشفة الحر فيكون النسيج الظهاري فيها متحورا اذ يمثل منطقة انتقال بين الجلد والغشاء المخاطي mucous membrane ويحتوي على كمية كبيرة من الاليدين eleidin الذي يجعله شفافا.



شكل ١١-١ مخطط لاعضاء الجهاز الهضمي

وتكوّن الادمة التي تقع تحت النسيج الظهاري حليمات عالية جداً تحتوي على شبكة من الشعيرات الدموية الكثيفة التي تعطي الشفة لونها الاحمر لذا تدعى هذه المنطقة من الشفة بالباحة الحمراء red area. وتحتوي هذه المنطقة ايضا على نهايات عصبية تجعل الشفة حساسة جدا. ولاتحتوي هذه المنطقة على شعر او غدد عرقية او غدد زهمية. اما الجهة الداخلية للشفة فتدعى بالمخاطية الفمية oral mucosa اذ تكون مغطاة بغشاء مخاطي مؤلف من نسيج ظهاري مطبق حرشفي غير متقرن اكثر سمكا مما هو عليه في باحة الشفة الحمراء. ويستند النسيج الظهاري هذا على طبقة مكونة من نسيج ضام مفكك تدعى بالصفيحة الاصيلة lamina propria ذات الحليمات العالية. ويقع ضمن هذه الطبقة عدد كبير من الغدد الصغيرة (مخاطية غالبا) وتدعى بالغدد الشفوية labial glands التي تفتح على السطح الداخلي للشفة بوساطة قنوات قصيرة.

تملك الشفتين قابلية الحركة بصورة ملحوظة وتساعد في الاكل والشرب والنطق والتعبير الوجهي. وتحدد فتحة الفم للحجم المناسب.

شكل ١١-٢ مقطع عمودي في الشفة السفلى

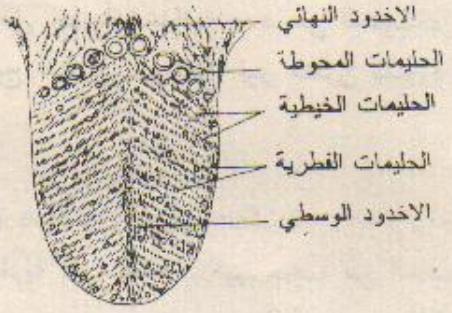
الخد The cheek

للخد تركيب مشابه للشفة تقريبا اذ يتكون من غشاء مخاطي وهذا الغشاء يتكون من نسيج ظهاري مطبق حرشفي غير متقرن يستند الى طبقة من نسيج ضام ليفي مطاط متماسك تقريبا هو الصفيحة الاصيلة. وتتداخل هذه الطبقة مع نسيج ضام مفكك تحتها يمثل مايسمى بالطبقة ماتحت المخاطية submucosa التي تحتوي على خلايا دهنية والياف مطاطة وشبكة من الاوعية الدموية. وتمتد شرائط من الالياف المطاطة والبيض من الصفيحة الاصيلة وتخترق الطبقة ماتحت المخاطية لترتبط بالالياف المطاطة والبيض المصاحبة للعضلة التي تقع خارج الطبقة ماتحت المخاطية التي تكون الجزء الرئيس للخد. وتدعى العضلة في الخد المُبَوّقة buccinator muscle. ان مهمة هذه الشرائط هو ربط الغشاء المخاطي للخد بعضلته على مسافات متقاربة وبذلك تتكون طيات صغيرة في الغشاء المخاطي بدلا من الطيات الكبيرة التي قد تتعرض للقضم بين الاسنان عند مضغ الطعام. وتوجد الغدد الشدقية buccal glands في الطبقة ماتحت المخاطية وقد تخترق وحداتها الفارزة العضلة المبوّقة وتكون معظم خلاياها مخاطية.

اللسان The tongue

يقسم اللسان على منطقتين امامية تكوّن جسم اللسان body وخلفية تكوّن قاعدة او جذر اللسان root (شكل ١١-٣). ويفصل بين المنطقتين اخدود يدعى التَلَم النهائي terminal sulcus بشكل رقم ٧ بحيث تكون قمة الرقم باتجاه الخلف. ويوجد على سطح اللسان العلوي ايضا اخدود طولي يدعى التَلَم الوسطي median sulcus، يمتد من منتصف زاوية الاخدود النهائي الى قمة اللسان. ويكون الغشاء المخاطي على السطح السفلي للسان املس وتقع تحته الطبقة ماتحت المخاطية اما السطح العلوي للسان فيظهر في غشائه المخاطي عدد كبير من البروزات تدعى بالحليمات اللسانية lingual papillae التي تعطي

لهذا السطح مظهرا خشنا ولاتحتوي على الطبقة ماتحت المخاطية. ويكون الجزء الظهاري من هذا الغشاء نسيجا ظهاريا مطبقا حرشفيا متقرنا تقريبا. وتكون الحليمات في الانسان على اربعة انواع هي (شكل ١١-٤):



شكل ١١-٣ منظر ظهري للسان

شكل ١١-٤ أ- الحليمة الخيطيـة
ب - الحليمة الفطرية
ج- الحليمة المحوطة

١- الحليمات الخيطية Filiform papillae

وتكون كثيرة العدد تقع في صفوف تمتد من الاخدود الوسطي وتكون موازية للاخدود النهائي ويكون ارتفاعها ٢-٣ ملم، ولكل منها لب ابتدائي يتكون من نسيج ضام يبرز من الصفيحة الاصيلة يدعى الحليمة الابتدائية primary papilla ولكل حليمة ابتدائية عدد من الحليمات الثانوية secondary papilla يغطيها نسيج ظهاري حرشفي غير متقرن بصورة كاملة وهو ذو نهاية مستدقة.

٢- الحليمات الفطرية Fungiform papillae

الحليمات الفطرية اقل عددا واكبر حجما من الحليمات الخيطية وتكون مفردة ومتفرقة بعضها عن بعض بين صفوف النوع الاول وتكثر باتجاه قمة اللسان. ويشبه شكلها العرهون الفطري mushroom بساق قصير رقمة متسعة مدورة. اكبر ارتفاع تحمله ١,٨ ملم واوسع عرض ١ ملم. ويتكون لب الحليمة من نسيج ضام له حليمات ثانوية يغطيها نسيج ظهاري مطبق حرشفي رقيق وشفاف ولهذا تضفي الشعيرات الدموية فيها عليها لونا ورديا. وتقع البراعم الذوقية taste buds في النسيج الظهاري المطبق المغطي لها وتكون قليلة العدد وصغيرة الحجم.

٣- الحليمات المحوطة Circumvallate papillae

الحليمات المحوطة هي اكبر الحليمات الموجودة على سطح اللسان واقلها عددا اذ يكون عددها في الانسان بين ٩-١٢ وتقع على طول الاخدود النهائي وتشبه كثيرا الحليمات الفطرية ولكنها اكبر منها واكثر تسطحا وتبرز قليلا فوق السطح العلوي للسان. يكون ارتفاعها بين ٠,٥-١,٥ ملم وعرضها بين ١-٣ ملم. وتكون محاطة بخندق دائري ويحاط الخندق بجدار من الخارج. ويكون النسيج الضام للب الحليمة حليمات ثانوية في القسم العلوي للحليمة فقط. وتقع

البراعم الذوقية على الجدر الجانبية للحليمات ويكون عددها بين ٢٠٠ و ٢٥٠ برعم لكل حليمة. اما الجدار المحيط بالخندق فيحتوي على عدد اقل. ويقل عدد البراعم الذوقية في الاشخاص المسنين. ويرافق كل حليمة محوطة غدد مصلية تدعى غدد فون ايبنر Von Ebner's glands وتتداخل الوحدات الفارزة لهذه الغدد مع حزم الالياف العضلية للسان. وتفتح قنوات هذه الغدد في الخندق الدائري المحيط بالحليمة المحوطة.

٤- الحُليمات الورقية Foliate papillae

وهي طيات من الغشاء المخاطي تكون موازية بعضها لبعض على الحوافي الجانبية للسان في منطقة اتصال جسم اللسان بجذره. ولاتكون الحليمات الورقية في الانسان البالغ جيدة النمو بل اثرية ولكنها تكون واضحة في الاطفال الصغار بشكل طيات عمودية (٤-٨ لكل جانب) وتكون جيدة النمو كذلك في بعض الحيوانات الثديية كالارنب مثلا.

يكون سطح جذر اللسان غير منتظم نتيجة لوجود العقيدات اللمفية اللسانية lingual lymph nodules التي تعود للوزات اللسانية.

تتكون معظم مادة اللسان من حزم من الالياف العضلية المخططة تتداخل اليافها بثلاث اتجاهات رئيسة هي الطولي والعرضي والشاقولي. يتخلل هذه الحزم الياف النسيج الضام والاوعية الدموية والاعصاب والغدد.

تصنف الغدد الموجودة في اللسان على ماياتي:

أ- الغدد اللسانية الاماميةAnterior lingual glands

تقع هذه الغدد في القسم السفلي لقمة اللسان على كل جانب من خطه الوسطي. وتكون هذه الغدد من النوع المصلي المخاطي sero - mucous وبقنوات متعددة تفتح على السطح السفلي.

ب- غدد فون إيبنر Glands of Von Ebner

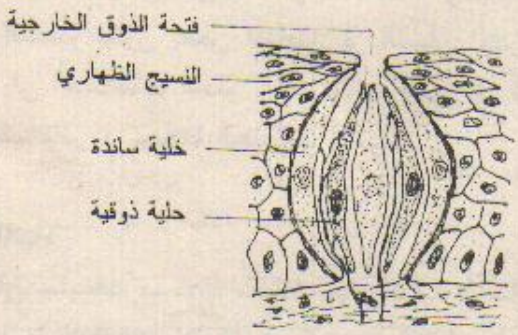
يقتصر وجود هذه الغدد في الحليمات المحوطة والورقية وتكون وحداتها الفارزة من النوع المصلي serous فقط، تفتح قنواتها في الخنادق المحيطة بالحليمات.

جـ- الغدد المخاطية للجذر Mucous glands of the root

توجد في منطقة جذر اللسان حيث توجد اللوزات اللسانية lingual tonsils وتمتد قليلا الى جسم اللسان. ان هذه الغدد من النوع المخاطي وتفتح قنواتها على السطح الظهري للسان. وتفتح بعض القنوات في وهدات pits اللوزات اللسانية.

البراعم الذوقية Taste buds

توجد البراعم الذوقية باعداد كبيرة في النسيج الظهاري للحليمات المحوطة والورقية وباعداد قليلة في الحليمات الفطرية والحنك اللين soft palate والبلعوم ولسان المزمار epiglottis. ويمكن تمييزها في المقطع ماتحت القوة الصغرى للمجهر على شكل اجسام برميلية الشكل صفائحية المظهر فاتحة اللون ضمن النسيج الظهاري الادكن اللون ويكون طولها مساويا لسمكه. وترتبط البراعم الذوقية بالسطح بوساطة قنوات دقيقة تدعى الثقوب الذوقية taste pores. وتتكون من خلايا مغزلية الشكل تمتد على طول البرعم بصورة عامة. وتتميز خلايا البرعم الذوقي بوجود الزغيبات الدقيقة في قممها التي تظهر تحت المجهر الالكتروني. اما على مستوى المجهر الضوئي فيمكن تمييزها على نوعين اساسيين من الخلايا (شكل ١١-١٥):



شكل ١١-٥ مقطع طولي في البرعم الذوقي

١- الخلايا الساندة Sustentacular or supporting cells

وهي خلايا دُكن dark cells ونحيفة. لهذه الخلايا شكل مغزلي ونواة كروية فاتحة اللون. ومعظم هذه الخلايا يقع في الجزء المحيطي للبرعم الذوقي.

٢- الخلايا الذوقية او الخلايا العصبية الظهارية الذوقية

Gustatory cells or neuroepithelial taste cells

وهي خلايا فاتحة light cells واكبر سمكا من النوع الاول وتكوّن مشابك عصبية synapses مع الالياف العصبية الواردة الى البرعم الذوقي.

للانسان اربع احساسات ذوقية اساسية هي الحامض والمر والحلو والمالح. فعند وضع قطرات صغيرة من محاليل باذواق مختلفة على الحليمات الفطرية سيظهر ان بعض الحليمات غير حساسة لبعض الاذواق بينما يكون للاخرى القدرة على نقل اكثر من احساس ذوقي واحد. ولا توجد اختلافات تركيبية في البراعم الذوقية تبين هذه الاختلافات في الحاسة الذوقية للمواد المختلفة.

ولاتتوزع هذه المتسلمات الاربعة الذوقية المختلفة وظيفيا بصورة متجانسة في اللسان ولهذا السبب تكون بعض المناطق في اللسان اكثر حساسية لاذواق معينة فقد لوحظ ان احساسات الحلو والمالح غالبا يكون في قمة اللسان ويكون الحامض في الجوانب والمر في منطقة الحليمات المحوطة.

الاسنان Teeth

الاسنان حليمات متحورة مغطاة بمواد صلبة خاصة جزؤها المكشوف الصلب المسمى بالمينا enamel مشتق من النسيج الظهاري من الاديم الظاهر ectoderm. اما اجزاؤها غير الظاهرة فتشتق من الاديم المتوسط mesoderm. وتكون الاسنان مغروسة في عظم الفك الاعلى وعظم الفك الاسفل وتكون مرتبة في قوسين. القوس الاعلى اكبر من القوس الاسفل ولهذا تكون اسنان الفك الاسفل مغطاة قليلا باسنان الفك الاعلى. وتظهر الاسنان في الانسان بمرحلتين ولذا تقسم على نوعين. النوع الاول هو الاسنان الابتدائية (الاولية) primary او اللبنية milk او المتساقطة deciduous لدور الطفولة، وعددها عشرون سنا، عشرة اسنان في كل فك. ويبدأ ظهورها بعد الولادة بستة اشهر او سبعة، ويكتمل عددها عندما يكون عمر الطفل سنتين. وتبدأ هذه الاسنان بالسقوط بين عمر ٦ و ١٣ سنة حيث يتم استبدالها تدريجيا بالنوع الثاني الذي هو الاسنان الدائمية permanent teeth لدور البلوغ. ويبلغ عدد الاسنان الدائمية ٣٢ سنا ١٦ سنا في كل فك. وتكون العشرة الامامية في كل فك قد حلت محل الاسنان اللبنية اما البقية فلا تسبق باسنان لبنية.

على الرغم من اختلاف شكل الاسنان ووظيفتها فانها تتشابه من حيث التركيب النسيجي. للسن تاج crown يبرز فوق اللثة gum or gingiva وجذر root او جذور roots الذي يكون مغروسا في سنخ alveolus لعظم الفك الاعلى او الاسفل. ويلتقي التاج والجذر في منطقة العنق neck المحاطة باللثة gum ويكون كل سن محوفا وحاويا تجويفا يدعى التجويف اللبي pulp

cavity الذي يكون مملوءا بنسيج ضام في السن الحي. ويتصل هذا التجويف عند قمة الجذر بالنسيج الضام المحيط بالسن عن طريق فتحة تدعى بالفتحة القمية apical foramen عبر القناة الموجودة في جذر السن التي تدعى القناة الجذرية root canal. ويكوّن النسيج الضام المحيط بالسن مباشرة الذي يربط جذر السن بعظم جدار السنخ غشاء يدعى الغشاء حول السن periodontal membrane الذي يعمل على تثبيت السن في سنخه (شكل ١١-٦).

وتتكون الانسجة الصلبة للسن من :

١- العاج dentin : ويكون القسم الاكبر من السن الذي يحيط بالتجويف اللبي.
٢- المينا enamel : وهو الذي يغطي عاج التاج ويرق كثيرا عند عنق السن.
٣- الملاط cementum : وهو الذي يغطي عاج الجذر ويكون رقيقا ايضا عند عنق السن.

تلتقي حافة المينا والملاط في منطقة العنق.

اما الانسجة اللينة فتشمل :

١- اللب pulp الذي يملأ التجويف اللبي.
٢- غشاء حول السن الذي يقع بين عظم سنخ السن والملاط الذي يغطي الجذر وهو يماثل السحاق الخارجي للعظم ولكنه لايحوي الياف مطاطة.
٣- اللثة gum or gingiva التي تكون مستمرة مع غشاء حول السن وهي تمثل ذلك الجزء من الغشاء المخاطي الفمي الذي يحيط بالسن في منطقة عنقه واسفل تاجه.

العاج Dentin

مادة العاج اصلب من مادة العظم المكتنز (المصمت) ولكنه مشابه له من حيث التركيب الكيمياني حيث تكوّن الاملاح اللاعضوية ٧٢٪ منه وتكون المادة العضوية ٢٨٪ منه. ولا يحتوي على اوعية دموية ولا خلايا خلافا للعظم. ويكون مظهر العاج في المقاطع مخططا شعاعيا بسبب احتوائه على قنيات تدعى النبيبات العاجية dentinal tubules. وتمتد هذه النبيبات من التجويف اللبي الى الجزء المحيطي من العاج ويبلغ قطرها ٢-٤ مايكرومترات في قواعدها بالقرب من التجويف اللبي، ولكنها تكون اضيق قطرا عند المحيط وتكون متفرعة وستلاقية بعضها مع بعض في هذا الجزء. ويحتل تجويف هذه النبيبات بروزات تعود الى الارومات السنية odontoblasts التي تحيط بالتجويف اللبي، وتسمى هذه البروزات نواتيء او الياف توموس العاجية Tomes dentinal processes or fibers. تتكون المادة الموجودة بين النبيبات العاجية من شبكة من الالياف البيض المطمورة في مادة اساسية متكلسة. ويحيط ناتيء او ليف توموس العاجي طبقة او غمد نيومان layer or sheath of Neumann وفي الوقت نفسه يبطن النبيب العاجي. وهو غلاف رقيق جدا غير متكلس كثيف ادكن اللون. وفضلا عن ذلك توجد مساحات صغيرة في المادة البينية للعاج غير كاملة التكلس وتدعى هذه المساحات الفسح مابين الكروية interglobular spaces.

تتخذ حزم الالياف البيض الموجودة في العاج وضعا عموديا على النبيبات العاجية وتكون موازية للمحور الطولي للسن ولكنها تكون موازية للسطح في منطقة التاج. ان المادة الاساسية بين حزم الالياف البيض عبارة عن مادة مخاطية متعدد السكريات mucopolysaccharides وهي شبيهة بتلك المادة التي توجد في العظم ولكن محتوياتها العضوية تكون اقل مما هي عليه.

يكون العاج حساسا للمس والبرودة وتركيز ايون الهيدروجين. ان هذا الاحساس تتسلمه بروزات او الياف توموس لا الالياف العصبية.

المينا Enamel

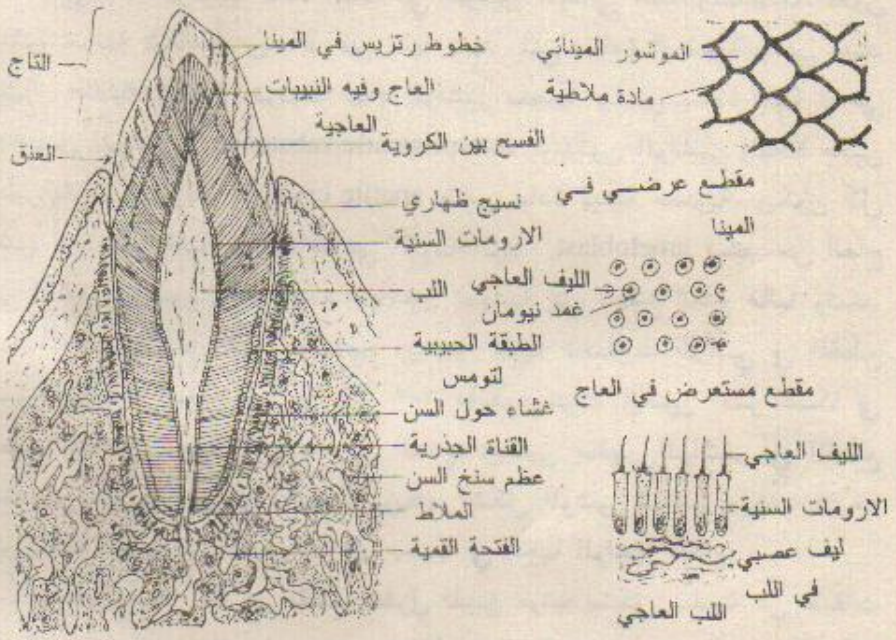
كما ذكر سابقا يشتق المينا من الاديم الظاهر وهو اصلب نسيج موجود في الجسم. وتكون الاملاح اللاعضوية نحو ٩٨٪ من مادة المينا وتكون فوسفات الكالسيوم نحو ٩٠٪ من هذه الاملاح.

الوحدة التركيبية لمادة المينا هي الموشور الميناني enamel prism، تكون المواشير مرتبة شعاعياً. ويحاط كل منها بغمد غني بالمادة العضوية يدعى بغمد الموشور prism sheath. ترتبط هذه المواشير بعضها ببعض بمادة قليلة تدعى المادة بين الموشورية interprismatic substance. وتتكون المواشير والمادة مابين الموشورية من بلورات apatite crystals ضمن مادة بينية عضوية. ويكوّن كل موشور بالاصل خلية مفردة تدعى أرومة المينا ameloblast تمتد من العاج حتى السطح ويكون وضع هذه المواشير عموديا على سطح العاج غالبا وتمتد بسمك المينا بطريق غير مستقيم ويظهر عليها تخطيط عرضي في المقطع الطولي. ويتغاير قطر الموشور من ٢-٦ مايكرومترات ويكون اكثر سمكا في السطح منه في الجهة القريبة من العاج. ويكون مظهر المواشير في المقطع المستعرض شبيها بحراشف السمكة ويظهر شكل الموشور الواحد متعدد الاوجه ويكون احد اوجهه او اكثر مقعرا او محدبا في الجهة المواجهة للعاج.

ويظهر المينا كله في المقطع الطولي للسن مرتبا بشكل سلسلة من طبقات مقوسة متراكبة بعضها على بعض وتمثل هذه الطبقات مدد النمو المتعاقبة للمينا وتدعى بخطوط ريتزيس Lines of Retzius. وتظهر هذه الخطوط في المقطع المستعرض للمينا متحدة المركز.

الملاط Cementum

الملاط شبيه بنسيج العظم حيث يحتوي على حزم كبيرة من الالياف البيض ضمن المادة البينية المتكلسة ولكنه يكون خاليا من الاوعية الدموية. ويكون الثلث او النصف العلوي للملاط المغطي للجذر خاليا من الخلايا المسماة



شكل ١١-٦ رسم توضيحي لمقطع طولي في السن مع رسوم توضيحية لتركيب كل من المينا والعاج واللب العاجي (عن ليسن وايري بتصرف)

بالخلايا الملاطية cementocytes التي تشبه الخلايا العظمية osteocytes اذ تقع ضمن جوبات lacunae تمتد منها قنيات canaliculi. اما ما بقي من الملاط الذي يحيط بالقسم السفلي للجذر فيكون محتويا على الخلايا الملاطية ولاتظهر اجهزة هافرس والاوعية الدموية عادة في الملاط ولكنها قد تظهر اذا ما ازداد الملاط بالسمك كما يحصل قرب قمة الجذر في الاشخاص المسنين. وتخترق حزم الالياف البيض الموجودة في الغشاء حول السن عظم السنخ الذي يقع فيه السن وتخترق ايضا الملاط المحيط بعاج الجذر وتستمر مع الياقهما وبهذا تزيد من تثبيت السن في سنخه وتدعى هذه الالياف بالياف شاربي Sharpey's fibers.

اللُـب Pulp

يُشتق اللب من النسيج المتوسط mesenchyme للحليمة السنية الجنينية embryonic dental papilla وتملأ التجويف اللبي pulp cavity الذي يشمل الغرفة اللبية pulp chamber والقناة الجذرية root canal. واللب عبارة عن نسيج ضام يتكون من خلايا ومادة بينية. وتكون خلايا اللب مغزلية او نجمية تشبه خلايا النسيج المتوسط بالشكل ولاتشبهها بقدرتها على التخصص. وفضلا عن ذلك توجد خلايا لمفية وخلايا بلعمية. ويحيط باللب تحت العاج مباشرة طبقة متكونة من صف واحد من الخلايا العمودية الشبيهة بالظهارية اصلها من النسيج المتوسط، وتدعى هذه الخلايا بالارومات السنية odontoblasts ولكل خلية من هذه الخلايا بروز بروتوبلازمي واحد او اكثر يمتد في داخل النبيبات العاجية كما ذكر سابقا، كما ان هذه الخلايا هي المسؤولة عن تكوين العاج. ويوجد بين خلايا اللب لييفات الالياف البيض الدقيقة التي لاتكون بشكل حزم وتوجد كذلك مادة اساسية تتقبل الملونات القاعدية الشبيهة بما هو موجود في النسيج الضام المخاطي. ويحتوي اللب ايضا على اوعية دموية واعصاب. ويدخل شرين واحد عادة في كل قناة جذرية ويتفرع في الغرفة اللبية الى شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية تحت طبقة الارومات السنية. وتتصل

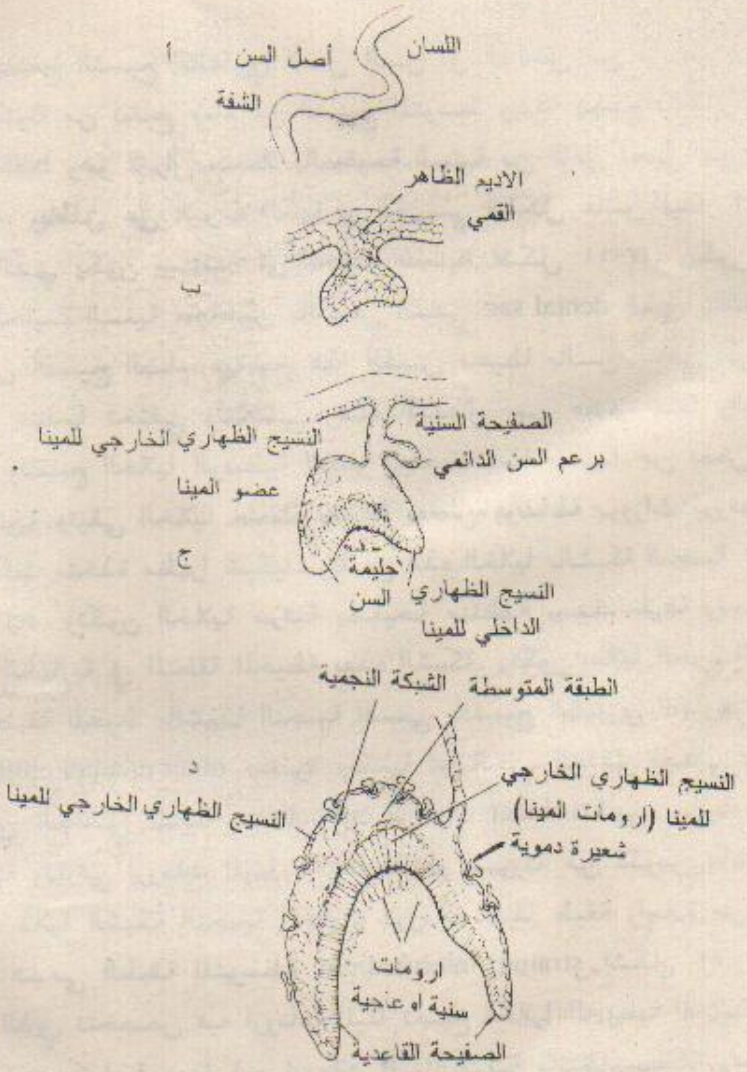
هذه الشبكة بوريدات venules تترك اللب عن طريق القناة الجذرية. وتدخل الالياف العصبية النخاعينية الناشئة عن العقدة العصبية للعصب القحفي الخامس مع الاوعية الدموية الى اللب حيث تفقد اغلفتها النخاعينية وتنتهي بنهايات عصبية عارية بين الارومات السنية. وتتسلم الالم من الخارج الالياف او النبيبات العاجية ثم ينتقل الحافز الى النهايات العصبية ثم الى الاعصاب. ويدخل الى اللب كذلك الياف عصبية غير نخاعينية تابعة للجهاز العصبي الودي.

ويعمل السن على تقطيع وسحق الغذاء وله دور في الكلام. ولقد اثبتت التجارب ان هناك تحولا معدنيا في العاج والمينا كما ان هناك تبادلا فعالا في الكالسيوم والفوسفور بين السن والدم.

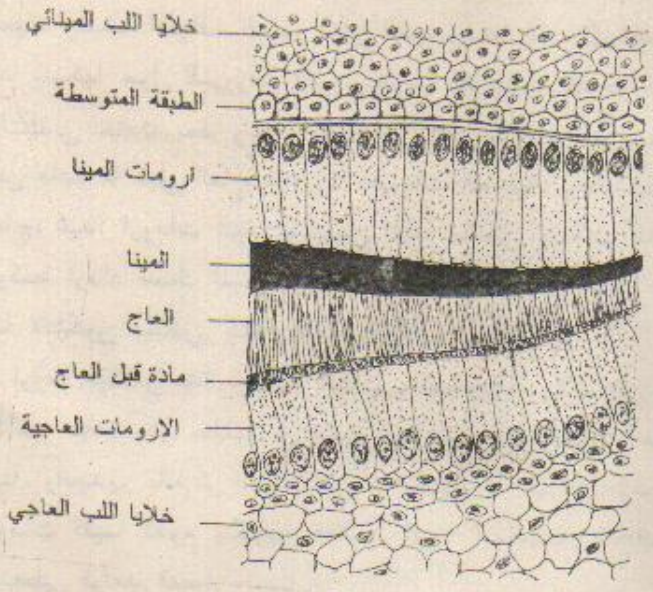
تَنـامـي السن Development of Tooth

ذكرنا سابقا ان قسما من السن ينشأ من الاديم المتوسط والقسم الاخر ينشأ من الاديم الظاهر. ففي خلال الاسبوع السادس من الحمل يظهر تثخن بشكل حدوة الحصان في كل من الفك الاعلى والاسفل، ويدعى هذا التثخن الصفيحة السنية dental lamina التي تنشأ من النسيج الظهاري الفمي وتتالف من شريط من الخلايا تزداد في العدد نتيجة للانقسامات المتعاقبة لخلاياها الظهارية ونتيجة لهذه الانقسامات تمتد خلايا هذه الصفيحة الى الداخل ضمن النسيج المتوسط. وتكون الصفيحة السنية سلسلة من التثخنات البرعمية الشكل التي تدعى باصول السن tooth germs والتي يكون عددها عشرة في كل فك وتمثل مواقع الاسنان اللبنية. وتتكون سلسلة ثانية من اصول السن tooth germs في الاسبوع العاشر الى الثاني عشر في جهة الصفيحة السنية المواجهة للسان lingual side عددها ٨ في كل نصف فك، خمسة منها لتحل محل الاسنان اللبنية مستقبلا (واحد لكل سن لبني نام) وثلاثة لتكون الارحاء molars (لم تسبق باسنان لبنية). تمثل هذه بدايات الاسنان الدائمية permanent teeth. يشابه اصل السن الدائمي في نموه اصل السن اللبني.

ينبعج النسيج الظهاري لاصل السن الى الداخل من الاسفل بوساطة حليمة مكونة من نسيج ضام من النسيج المتوسط وبهذا يصبح بشكل الجرس bell-shaped وهو لايزال متصلا بالصفيحة السنية من الاعلى بحبل من الخلايا الظهارية. ويطلق على البرعم الظهاري الجرسي الشكل عضو المينا enamel organ الذي يكون مستندا الى الحليمة السنية (شكل ١١-٧). ويكون عضو المينا والحليمة السنية محاطين بالكيس السني dental sac الذي يتالف من طبقة من النسيج الضام. ويصبح هذا الكيس محيطا بالسن النامي من جميع الجهات عندما تختفي وتتلاشى وصلة الاتصال بين عضو المينا والصفيحة السنية. وتصبح الخلايا الوسطية لعضو المينا منفصلة بعضها عن بعض بفسح بين خلوية وتبقى الخلايا متصلة بعضها ببعض بوساطة بروزات بروتوبلازمية طويلة فقط متخذة مظهرا شبكيا. وتدعى هذه الخلايا بالشبكة النجمية stellate reticulum وتكون الخلايا مرتبة بصفيحة منتظمة بسمك طبقة واحدة من الخلايا الظهارية في المنطقة المحيطة بهذه الشبكة. وتكون خلايا الجزء الخارجي لهذه الطبقة المحيط بالشبكة النجمية المسمى بالنسيج الظهاري الخارجي للمينا outer enamel epithelium صغيرة ومكعبة اما الجزء الداخلي المسمى بالنسيج الظهاري الداخلي للمينا inner enamel epithelium فتكون خلاياه طويلة وعمودية وتدعى ارومات المينا ameloblasts المسؤولة عن تكوين مادة المينا. وتكون خلايا الشبكة النجمية المجاورة لارومات المينا طبقة واحدة من الخلايا المكعبة تدعى الطبقة المتوسطة stratum intermedium (شكل ١١-٨). ففي الوقت الذي تتخصص فيه ارومات المينا تصبح الخلايا المحيطية للحليمة السنية التي تكون متماسة معها (مع ارومات المينا) مرتبة بانتظام بطبقة واحدة من الخلايا وتدعى هذه الخلايا الارومات السنية dintinoblasts او الارومات العاجية odontoblasts وتكون هذه الخلايا مفصولة عن ارومات المينا بغشاء قاعدي فقط.



شكل ١١-٧ المراحل الاولية لتكوين السن (عن جنكورا)



شكل ١١- ٨ جزء من مقطع في سن نام لحيوان ثديي يوضح ترسب العاج والمينا (عن بيلي بتصرف)

تبدأ النسج الصلبة للسن بالتكوّن في الشهر الخامس من الحمل تقريباً. يظهر العاج اولاً بين طبقة ارومات المينا والارومات السنية او العاجية ويكون في البداية غير متكلس ويسمى عادة ما قبل العاج predentin. ويمتد هذا تدريجيا نحو عنق السن ويزداد سمكا نتيجة للاضافات على السطح الداخلي وفي الوقت الذي تزداد فيه مادة ما قبل العاج في السمك تبقى البروزات

البروتوبلازمية للارومات العاجية ضمن العاج اليافا عاجية dentinal fibers، وهكذا تتكون مادة ما قبل العاج من بروزات الارومات العاجية والالياف البيض والمادة الاساسية. وتنشا الالياف البيض من اللب وعند بدء التكلس تتكثف الالياف ويزداد سمكها حول البروزات البروتوبلازمية للارومات العاجية.

ولما كان التكلس حادثا بعد وجود الالياف والمادة الاساسية لذا وجدت دائما طبقة رقيقة من مادة ما قبل العاج مجاورة للارومات العاجية. وبعد تكوين طبقة رقيقة من العاج، تبدأ ارومات المينا بتكوين المينا بشكل طبقات متعاقبة على سطح العاج وكلما ازداد سمك المينا ابتعدت ارومات المينا عن طبقة العاج. لقد وجد ان المينا لاتتكون بشكل كتلة متجانسة وانما بشكل قضبان المينا وكل قضيب تكونه ارومة مينا واحدة ويتخذ الشكل الموشوري. يمتد من قمة ارومة المينا بروز يشاهد عادة وهو مطمور في مادة المينا الحديثة التكوين خلال عملية افراز مادة المينا. والجدير بالذكر ان التكلس لا يكتمل الا متاخرا. وقبل انحلال واضمحلال ارومات المينا تقوم بتكوين قشيرة المينا الداخلية inner enamel cuticle التي تغطي قواعد قضبان المينا

ان ما ذكر سابقا يمثل تكوين التاج، اما بالنسبة للجذر فتتكون طية من النسيج الظهاري عند حافة التركيب النامي الجرسي الشكل التي تلتقي فيها الطبقة الظهارية الداخلية للمينا والطبقة الخارجية الظهارية للمينا. وتنمو هذه الطبقة بالاتجاه المعاكس لنمو التاج، وتدعى هذه الطية بالغمد الجذري الظهاري لهيرتويك epithelial root sheath of Hertwig. ويحدث تكوين الجذر قبل بزوغ السن بوقت قليل ويتقدم في نموه في الوقت الذي يبرز التاج من اللثة. وتتكون الارومات العاجية الى الجهة الداخلية لغمد هيرتويك من الخلايا اللبية، اما الملاط cementum فانه يتكون من خلايا النسيج المتوسط التابع للغشاء الذي حول السن periodental membrane ويختفي الغمد الظهاري لهيرتويك عند اكتمال تكوين الجذر.

وخلال بزوغ السن الدائمي يمتص جذر السن اللبني الذي يقع فوقه

تدريجيا. وعند حصول هذه العملية وجدت الخلايا الناقضة للعظم osteoclasts بصورة واضحة وقد يعزى لها امتصاص جذر السن اللبني. وعند سقوط السن اللبني يكون مكونا من الجزء العلوي للتاج فقط حيث يكون قد امتص الجزء الباقي منه.

الحَنَك Palate

ان سقف الفم او الحَنك هو نفسه قاع التجويف الانفي nasal cavity يفصل الفم عن الممرات الانفية والبلعوم الانفي ويدعى القسم الامامي بالحنك الصلب hard palate وهذا يحتوي على عظام هي النواتيء الحنكية للفك العلوي palatine processes of maxillae والعظام الحنكية palatine bones ولهذا تكون صلبة. يكون الحنك الصلب سطحا صلبا يستعمله اللسان لمزج المواد الغذائية ويسهل عملية البلع. ويكون السطح الفمي للحنك الصلب مغطى بنسيج ظهاري مطبق حرشفي متقرن يستند على صفيحة اصيلة تندمج بسمحاق العظم الخارجي الذي يقع تحتها. ويوجد ضمن الصفيحة الاصيلة غدد صغيرة وكثيرة وقليل من النسيج الشحمي. وتكون الصفيحة الاصيلة في الخط الوسطي للحنك رقيقة وتتصل بالحافة الوسطية للعظم في تلك المنطقة. ويدعى هذا الخط الرفاية raphe. يتميز الغشاء المخاطي للحنك الصلب من جهته الفمية oral side بوجود حليمات طويلة. اما القسم الخلفي فيمتد من الحنك الصلب الى البلعوم ويدعى بالحنك اللين soft palate. وينتهي الحنك اللين بتركيب مخروطي يدعى اللهاة الحرة free uvula. وللحنك اللين لب مكون من نسيج ضام ليفي قوي ولهذا يكون قابلا للحركة.

ويعمل الحنك اللين على غلق البلعوم الانفي nasopharynx وفصله عن البلعوم الفمي oropharynx عند البلع، وبهذا يمنع الغذاء من الدخول الى التجويف الانفي. ويكون الحنك اللين مغطى من جهته السفلية بنسيج ظهاري مطبق حرشفي غير متقرن يستند الى صفيحة اصيلة تحتوي على كثير من

الغدد (شكل ١١-٩). وتوجد تحت الصفيحة الاصيلة طبقة من الياف عضلية مخططة مكونة عضلة تدعى عضلة اللهاة musculus uvulus يليها صفيحة من نسيج ضام ليفي يدعى سفاق الحنك palatine aponeurosis. ويكون الحنك اللين مغطى من الجهة الانفية بنسيج ظهاري مطبق عمودي كاذب ومهدب ويكون مستمرا مع بطانة التجويف الانفي.

شكل ١١-٩ مقطع في الحنك اللين (عن هام بتصرف)

الغدد اللُعابية Salivary glands

توجد غدد لعابية كثيرة صغيرة تحت النسيج الظهاري لجدار بعض اجزاء الفم وبين عضلات اللسان. ويمكن تصنيف الغدد اللعابية بالنسبة الى نوعية المادة المفرزة على ما ياتي:

١- الغدد المصلية Serous glands : وتقع في اللسان في منطقة الحليمات المحوطة وتدعى بغدد ايبنر Ebner's glands.

٢- الغدد المخاطية Mucous glands : وتقع في السطح الامامي للحنك اللين soft palate وتدعى بالغدد الحنكية palatine glands وفي الحنك الصلب hard palate في الحافات القريبة من الحلميات الورقية foliate papillae للسان وتدعى بالغدد اللسانية lingual glands وفي جذر اللسان.

٢- الغدد المصلية المخاطية Seromucous glands : وتقع في الجزء الامامي للسان وتدعى بالغدد اللسانية الامامية anterior lingual glands وفي الشفاه وتدعى بالغدد الشفويةlabial glands.

وتقوم هذه الغدد بافراز اللعاب saliva وهو سائل لزج يحتوي على مزيج جميع الافرازات الفمية. تكون كمية الافراز اليومي بالنسبة للانسان ٠,٧٥ لتر و ٢٢,٥ لتر بالنسبة للبقر. ويحتوي اللعاب على مخاط وبروتينات واملاح وانزيم اللعابين ptyalin ويحتوي ايضا على بعض الخلايا الظهارية المتقشرة من بطانة الفم وبعض الخلايا اللمفية.

ويرطب اللعاب الغشاء المخاطي للفم وينظف الاسنان ويزيت الغذاء. واللعاب فعال كيميائيا بسبب احتوائه على انزيم اللعابين اذ يحول النشا الى سكر الكلوكوز.

وفضلا عن ذلك توجد ثلاثة ازواج من الغدد الكبيرة الحجم تقع في خارج التجويف الفمي ولكنها تفتح فيه عن طريق قنوات خاصة. وتشمل هذه الغدد الكبيرة ثلاثة انواع (شكل ١١-١٠ أ و ١١-١٠ ب) :

١- الغدد النكفية Parotid glands.

٢- الغدد ماتحت الفك السفلي او ماتحت الفك العلوي

Sub-mandibular or submaxillary glands .

٣- الغدد ماتحت اللسانية Sublingual glands.

تفرز هذه الغدد اللعاب بكميات كبيرة بصورة متقطعة وتحت تأثير الحافز العصبي. وتنتج هذه الحوافز من تأثيرات ميكانيكية او حرارية او كيميائية او نفسية او شمية بسبب وجود الطعام او مجرد التفكير بالطعام. والجدير بالذكر ان الغدد اللعابية من نوع الغدد الفارزة merocrine glands ومن النوع النبيبي السنخي المركب compound tubulo - alveolar.

شكل ١١-١٠ مخطط يوضح الموقع التشريحي للغدد اللعابية

الغدة النكفية Parotid gland

وهي اكبر الغدد اللعابية الرئيسة وتقع تحت الاذن وامامها. وتمتد قناة هذه الغدد الرئيسة المسماة قناة ستنسن Stensen's duct الى الامام ضمن الخد وتفتح في دهليز الفم بين الاسنان والخد في مقابل الضرس العلوي الثاني.

والغدة النكفية غدة مركبة نبيبية سنخية ذات افراز خارجي exocrine، وحداتها الفارزة من النوع المصلي serous فقط. وتحاط الغدة بمحفظة capsule مكونة من نسيج رابط ليفي كثيف غير منتظم تمتد منه حواجز الى داخل الغدة لتقسمها على فصوص ثم على فصيصات. وتحاط وحداتها الفارزة وقنواتها الصغيرة بنسيج ضام دقيق يحتوي على الشعيرات الدموية. وتكون الوحدة الفارزة طويلة قليلا وتتكون من خلايا هرمية الشكل ذات نوى كروية تقع في النصف القاعدي للخلايا. وتحتوي قمم هذه الخلايا على حبيبات الافراز وتكون تجاويف هذه الوحدات صغيرة جدا يصعب تمييزها. وتتصل الوحدات الفارزة بالقنوات البينية intercalated ducts التي تكون نحيفة وذات خلايا مسطحة او مكعبة. وتتصل القناة البينية بالقناة داخل الفصيصات intralobular duct التي تدعى ايضا بالقناة المخططة striated duct وتكون ذات خلايا عمودية يظهر فيها تخطيط قاعدي سببه الانبعاجات القاعدية المتكررة للغشاء البلازمي مع وجود المايتوكوندريا الطويلة التي تقع ضمن هذه الانبعاجات وتتصل القناة

داخل الفصيصات بالقناة مابين الفصيصات interlobular duct التي تسمى ايضا بالقناة المفرغة excretory duct وتكون خلاياها في البداية عمودية ثم تصبح بشكل نسيج مطبق عمودي كاذب وفي النهاية يكون النسيج الظهاري للقناة الرئيسة مطبقا.

الغدد ماتحت الفك السفلي او ماتحت الفك العلوي

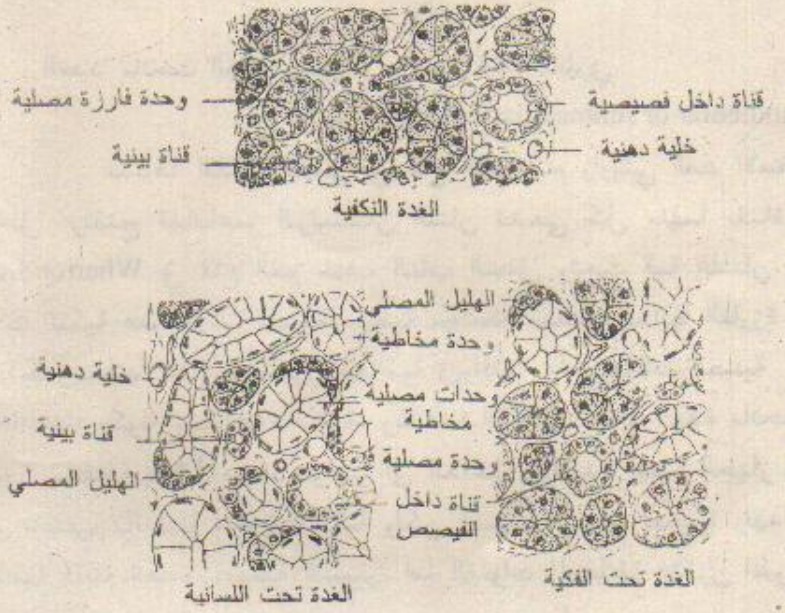
Submandibular or submaxillary glands

عددها اثنتان تقعان في قاع الفم امام زاويتي الفك الاسفل من الداخل. وتفتح قناتاهما الرئيستان اللتان تدعى كل منهما بقناة وارتن Wharton's duct في قاع الفم خلف الناب السفلي وتحت قمة اللسان. والغدة ماتحت الفكية غدة مركبة نبيبية سنخية مختلطة معظم وحداتها الفارزة مصلية، اما بقية وحداتها الفارزة فتكون مخاطية ويرافقها عادة هلالات مصلية serous demilunes مكونة وحدات مختلطة. وكالغدة النكفية، تحاط الغدة ماتحت الفك السفلي بمحفظة تنشأ منها حواجز الى الداخل. وللغدة ايضا الجهاز القناتي الذي وصف بالنسبة للغدة النكفية ولكن القنوات البينية قصيرة ولهذا تكون مقاطعها قليلة العدد وصعبة التمييز، اما القنوات المخططة فتكون اطول منها لذا كانت مقاطعها في الغدة اكثر مما هي عليه.

الغدد ماتحت اللسانيةSublingual glands

زوجان من الغدد كل منهما غدة مركبة نبيبية سنخية ليست مفردة وهي تجمع لعدد من الغدد تقع تحت الغشاء المخاطي لقاع الفم بالقرب من قناة الغدة ماتحت الفك السفلي. وتفتح الغدة بقنوات متعددة على طول خط يقع خلف فتحة قناة الغدة ماتحت الفك السفلي. والغدة ماتحت اللسانية غدة مختلطة اي مصلية مخاطية seromucous معظم وحداتها الفارزة مخاطية مع وحدات فارزة مختلطة تحتوي على هلالات مصلية، اما الوحدات الفارزة المصلية فنادرة الوجود. وليس لهذه الغدة محفظة محددة ولكن الحواجز فيها تكون

واضحة. وتكون القنوات البينية قصيرة او معدومة ولهذا يصعب مشاهدتها في المقاطع، اما القنوات المخططة او القنوات داخل الفصيصات فتكون قصيرة ايضا ولايسهل مشاهدتها في المقطع.



شكل ١١-١٠ب اجزاء من مقاطع في الغدد اللعابية

البلعوم Pharynx

البلعوم ردهة مخروطية الشكل مسطحة بطول ١٢-١٥ سم يمر فيها الهواء والغذاء. ويمتد البلعوم من مستوى قاعدة الجمجمة الى مستوى الفضروف الحلقي للحنجرة اذ يصبح مستمرا مع المريء ويتصل تجويف لبلعوم بتجويف الانف والفم والحنجرة وتفتح فيه من الجهة العليا والجانبية الانابيب السمعية. ويقسم التجويف البلعومي بصورة غير كاملة بوساطة الحنك

اللين واللهاة على قسم علوي هو البلعوم الانفي nasopharynx ووظيفته تنفسية وعلى منطقة سفلية هي جزء البلعوم الفمي oropharynx خلف الاقواس الحنكية وعلى جزء البلعوم الحنجري laryngopharynx خلف الحنجرة.

ويحيط بداية البلعوم مجموعة من اللوزات سبق ذكرها تفصيلا في موضوع اللوزات في فصل الاعضاء اللمفية.

ويتكون جدار البلعوم من ثلاث طبقات، الطبقة المخاطية والطبقة العضلية والطبقة البرانية او الليفية. ولاتوجد طبقة تحت المخاطية الا في المنطقة الجانبية العليا وقرب اتصاله بالمريء.

لاتكون البطانة الظهارية للطبقة المخاطية من نوع واحد في البلعوم فالجزء المبطن للبلعوم الانفي يكون عموديا مطبقا كاذبا ومهدبا باستثناء المنطقة التي تقع قرب اتصاله بالبلعوم الفمي حيث يكون الحنك اللين واللهاة متماسين مع الجدار الخلفي. ويتغير النسيج الظهاري في هذه المنطقة الى النوع المطبق الحرشفي ويستمر بهذا الشكل الى المنطقة السفلى وبذلك يصبح البلعوم الفمي والحنجري مبطنا بالمطبق الحرشفي ايضا.

وتكون الصفيحة الاصيلة للبلعوم بشكل طبقة قوية من النسيج الضام الليفي تجاورها طبقة جيدة التكوين من الالياف الصفر مرتبة طوليا بصورة رئيسة. وتخترق بعض هذه الالياف حزم الالياف العضلية تحتها وبذلك ترتبط الصفيحة الاصيلة بالطبقة العضلية. وتحتوي الصفيحة الاصيلة ايضا على غدد مصلية مخاطية صغيرة في المناطق التي ترافق النسيج الظهاري المطبق الكاذب وعلى غدد مخاطية صغيرة في المناطق التي ترافق النسيج الظهاري المطبق.

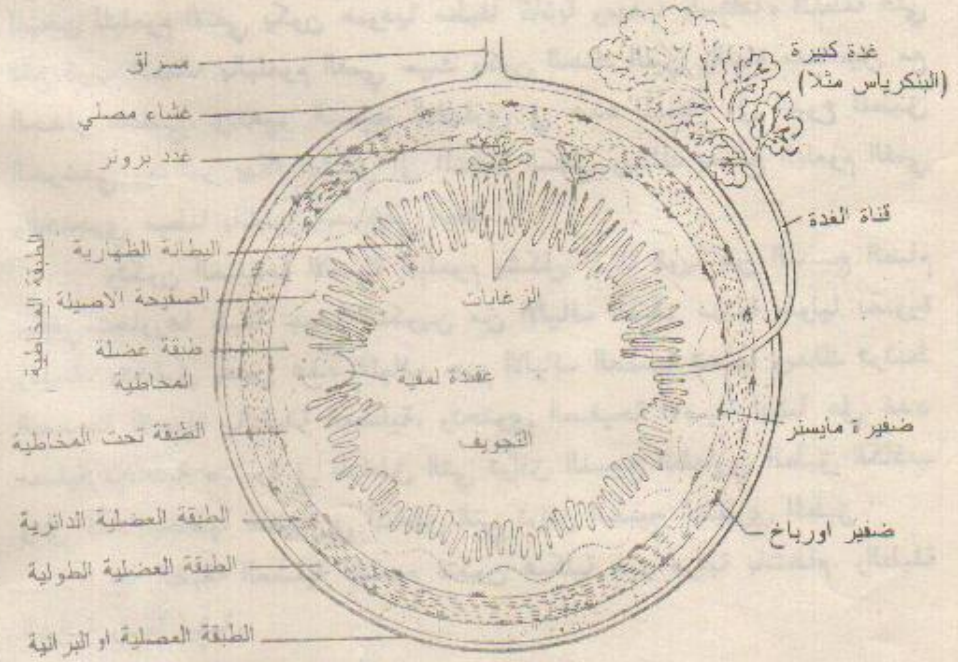
اما الطبقة العضلية للبلعوم فتكون هيكلية غير مرتبة بانتظام. والطبقة البرانية رقيقة ليفية.

الانبوب الهضمي Digestive tube

يتضمن الانبوب الهضمي اربعة اعضاء رئيسة هي المريء والمعدة والمعى الدقيق والمعى الغليظ وينتهي بالشرج anus. وتنفصل هذه الاعضاء بعضها عن بعض بصمامات او مصرات عضلية.

التخطيط العام لتركيب جدار الانبوب الهضمي:

يتركب جدار كل عضو من اعضاء الانبوب الهضمي من اربع طبقات رئيسة تختلف طبيعتها وسمكها مع متطلبات الوظيفة التي تقوم بها هذه الطبقات وهي ابتداءا من الداخل الى الخارج على مايأتي (شكل ١١-١١) :



شكل ١١-١١ التخطيط العام لتركيب جدار الانبوب الهضمي كما يظهر في المقطع المستعرض (عن بلوم وفوست)

١- الطبقة او الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي او المخاطية Tunica mucosa or mucous membrane or mucosa.

٢- الطبقة او الغلالة ماتحت المخاطية او ماتحت المخاطية Tunica sub-mucosa or submucosa.

٣- الطبقة او الغلالة العضلية Tunica muscularis او العضلية الخارجية muscularis externa.

٤- الطبقة او الغلالة المصلية او البرانية- Tunica serosa or Tunica adventitia or serosa or adventitia.

١- الطبقة المخاطية او الغشاء المخاطي او المخاطية
وتتكون من ثلاث طبقات ثانوية :

أ- البطانة الظهارية Lining epithelium التي تستند الى الصفيحة القاعدية.

ب- الصفيحة الاصيلة Lamina propria : وتتكون من نسيج ضام مفكك، وتعمل على اسناد البطانة الظهارية. وتحتوي الصفيحة الاصيلة على عقيدات لمفية في اكثر مناطق القناة الهضمية وتقوم خلايا هذه العقيدات بوظيفة الدفاع ضد البكتريا المرضية. وتحتوي الصفيحة الاصيلة ايضا على اوعية لمفية ودموية.

جـ- العضلة المخاطية Muscularis mucosae : طبقة رقيقة تتالف بصورة عامة من طبقتين رقيقتين من الخلايا العضلية الملساء. الطبقة الداخلية منها ذات خلايا مرتبة دائريا والخارجية منها ذات خلايا مرتبة طوليا.

ولايكون سطح المخاطية مستويا في معظم مناطق القناة الهضمية ولكنه يكون غير منتظم فيظهر بروزات في تجويف الانبوب الهضمي. وتدعى هذه البروزات بالزغابات villi. كذلك يظهر انبعاجات عميقة الى الداخل في الصفيحة الاصيلة مكونا الغدد المعوية intestinal glands او خبايا ليبركن

crypts of Lieberkuhn. تنتج المخاطية اضدادا antibodies وخاصة Ig A استجابة للمستضدات antigens والاحياء المجهرية في تجويف الانبوب الهضمي. وينجز ذلك النسيج اللمفي الواقع في الصفيحة الاصلية.

٢- الطبقة ماتحت المخاطية

تربط هذه الطبقة بين الغشاء المخاطي والطبقة التي تليها وتتالف من نسيج ضام مفكك هلامي ذي خلايا اقل مما هو عليها في الصفيحة الاصيلة. ويحتوي هذا النسيج على شبكة من الاوعية الدموية والالياف المطاطة والاعصاب وخلايا العقد العصبية. ولوجود الالياف المطاطة فيه تصبح الطبقة لينة ومطاطة وبذا تتيح حرية الحركة للمخاطية وان الاعصاب والخلايا العصبية هي جزء من الجهاز العصبي التلقائي autonomic nervous system. ويكون قسم من الالياف العصبية لا وديا parasympathetic يعمل على زيادة الفعالية العضلية للامعاء ويحفز على افراز اللعاب والعصارات الهضمية. ويكون القسم الاخر من الالياف العصبية وديا sympathetic يعمل على بطء عمل القناة الهضمية. اما مجموعة الخلايا العصبية المكونة للعقد العصبية فكلها لا ودية وتدعى بضفيرة مايسنر Meissner's plexus او الضفيرة ماتحت المخاطية submucosal plexus. وتوجد في هذه الطبقة وفي بعض مناطق الانبوب الهضمي (كالاثني عشر) غدد تحت مخاطية وتوجد ايضا تجمعات للنسيج اللمفي غالبا.

٣- الطبقة العضلية او الطبقة العضلية الخارجية

وتتكون عادة من طبقتين ثانويتين من الخلايا العضلية الملساء. والطبقة الداخلية تكون مرتبة دائريا وتكون الطبقة الخارجية مرتبة طوليا. وفي الحقيقة تترتب هذه الطبقات بنمط حلزوني يتبع الحلزون المتقارب في

الطبقة الداخلية والحلزون المفتوح في الطبقة الخارجيه. تعمل الداخلية على تصغير تجويف الانبوب اما الخارجية فتعمل على توسيع تجويف الانبوب وتقصير طوله. وتوجد بين هاتين الطبقتين ضفيرة وعائية وضفيرة عصبية مرافقة لعقد عصبية صغيرة. وتدعى هذه الضفيرة العصبية بضفيرة اورباخ Auerbach's plexus وتكون بصورة رئيسة لا ودية مع بعض الالياف العصبية الودية.

٤- الطبقة المصلية او البرانية

وتتالف من نسيج ضام هلي كثيف نسبيا، يندمج غالبا بالنسيج الضام للاعضاء الاخرى التي تجاورها وتدعى في هذه الحالة بالطبقة البرانية adventitia. تكون هذه الطبقة في كثير من المناطق مغطاة بالصفاق peritoneum بطبقة واحدة من خلايا المتوسطة وتدعى عند ذلك بالطبقة المصلية serosa، وتدخل الاوعية الدموية والاعصاب عن طريقها.

المريء The esophagus

المريء انبوب عضلي مستقيم نسبيا يمتد من البلعوم الى المعدة مارا بين الرئتين وخلف الرغامى والقلب ومخترقا الحجاب الحاجز. ويبلغ طول المريء في الانسان نحو ٢٥ سم.

يتكون جداره من الطبقات الاربع التي وصفت سابقا وهي كما يأتي ابتداءا من الداخل نحو الخارج (شكل ١١-١٢) :

١- المخاطية او الغشاء المخاطي

ويتكون من :

أ - البطانة الظهارية lining epithelium : تتالف من نسيج ظهاري سميك مطبق حرشفي غير متقرن يتلاءم مع موضع عضو المريء ووظيفته.

وتظهر البطانة الظهارية في النهاية السفلى للمريء انتقالا فجائيا للنوع العمودي البسيط المبطن للمعدة.

ب- الصفيحة الاصيلة lámina propria : تلي البطانة الظهارية وتتكون من نسيج ضام مفكك هلي قليل الخلايا وتمتد الصفيحة الاصيلة بشكل حليمات papillae طويلة في النسيج الظهاري. يوجد في هذه الطبقة ايضا في النهايتين العليا والسفلى للمريء غدد سطحية superficial glands مركبة نبيبية تفتح قنواتها على سطح النسيج الظهاري عند قمة حليمة النسيج الضام للصفيحة الاصيلة. وتشبه هذه الغدد الغدد الفؤادية cardiac glands للمعدة. ولهذا السبب تدعى احيانا بالغدد الفؤادية. وقد تحتوي هذه الطبقة على قليل من العقيدات اللمفية.

جـ- عضلة المخاطية muscularis mucosae : تتكون هذه الطبقة من خلايا عضلية ملساء معظمها مرتب طوليا وتكون بشكل حزم لا بشكل طبقة مستمرة ولكنها تصبح طبقة متكاملة بالقرب من المعدة.

٢- ماتحت المخاطية Submucosa

تتكون من نسيج ضام ليفي مطاط يحتوي عل الياف كثيرة ومطاطة وتحتوي ايضا على غدد مخاطية صغيرة مركبة نبيبية تدعى بالغدد المرينية esophageal glands، تفتح قنواتها على سطح المريء في النسيج الظهاري. ويكثر وجود هذه الغدد في النصف العلوي من المريء. وتكوّن الطبقة ماتحت المخاطية مع المخاطية طيات طولية في جدار المريء. وهذا هو سبب ظهور تجويفه بشكل غير منتظم عندما يكون خاليا من الغذاء. وتختفي هذه الطيات عند عملية بلع الغذاء.

٣- العضلية الخارجية Muscularis externa

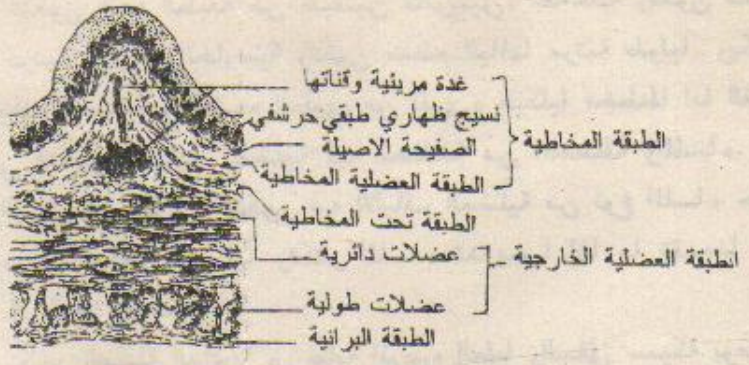
تتكون هذه الطبقة من طبقتين ثانويتين، الداخلية وتكون معظم الیافها مرتبة دائريا والخارجية وتكون معظم الیافها مرتبة طوليا. ويكون نوع الالياف العضلية في القسم العلوي من المريء هيكليا مخططا اما القسم الوسطي فتكون الالياف العضلية فيه مختلطة من المخططة والملساء. اما القسم السفلي من المريء فتكون فيه الالياف العضلية من نوع الملساء حيث تقل نسبة المخططة الهيكلية وتكثر الملساء تدريجيا اذا ما تقدمنا من الوسط الى الجزء السفلي.

تكون العضلة الدائرية في نهاية المريء العليا والسفلى سميكة بوصفها مصرة عليا بلعومية مريئية pharyngoesophageal sphincter ومصرة سفلى مريئية معدية esophagogastric sphincter. وتعمل الاخيرة على منع رجوع المحتويات المعدية الى المريء.

٤- البرانية Adventitia

تتكون من نسيج ضام مفكك يندمج بالنسيج الضام المجاور له. وتكون الطبقة البرانية لجزء المريء القصير الواقع في اسفل الحجاب الحاجز محاطة بالمتوسطة mesothelium لذا تدعى هنا بالمصلية serosa.

وتعبر المواد الغذائية بالمريء بسرعة بتقلصات العضلة الخارجية اذ تكون هذه المواد قد امتزجت باللعاب وستترطب بالمواد المخاطية التي تفرزها الغدد المريئية اكثر من ذي قبل.



شكل ١١-١٢ جزء من مقطع مستعرض في القسم الوسطي للمريء (عن ايري)

المعدة The Stomach

هي الجزء المتوسع من الانبوب الهضمي بين المريء والامعاء الدقيقة، ولسهولة دراستها تقسم على المناطق الاتية (شكل ١١-١٣) :

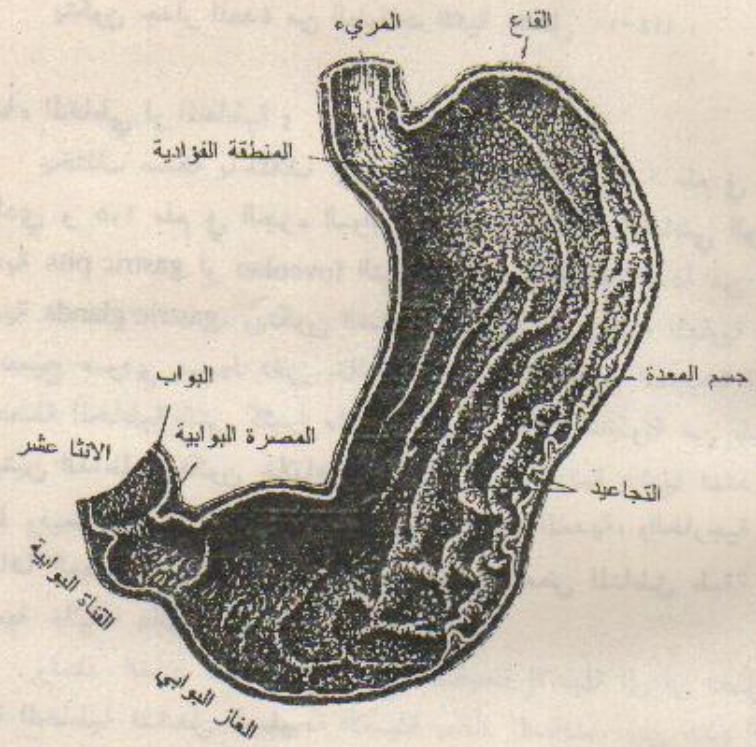
١- المنطقة الفؤادية cardiac region : وهي الجزء الذي يفتح فيه المريء.

٢- المنطقة البوابية pyloric region : وهي المنطقة المجاورة للاثني عشر وتشمل الغار البوابي pyloric antrum والقناة البوابية pyloric canal. وتتضيق القناة البوابية لتفتح في الاثني عشر بفتحة تدعى البواب pylorus.

٣- القاع fundus : وهو الجزء الذي يقع الى الجهة اليسرى فوق مستوى منطقة اتصال المنطقة الفؤادية بالمريء.

٤- جسم المعدة corpus : ويمثل ثلثي المعدة وهو الجزء الباقي الذي ينحصر بين الاجزاء الثلاثة المذكورة سابقا.

يتشابه قاع المعدة وجسمها من حيث التركيب النسيجي. ولهذا ستكون المناطق المختلفة نسيجيا ثلاث فقط.



شكل ١١-١٣ صورة للمعدة توضح اجزاءها ومظهر سطحها الداخلي
(عن بولي)

التركيب المجهري لجدار المعدة :

يتكون جدار المعدة من الطبقات الاتية (شكل ١١-١٤) :

١- الغشاء المخاطي او المخاطية :

يختلف سمكه باختلاف جزء المعدة فيكون بين ٠,٢ ملم في الجزء الفؤادي و ١,٥ ملم في الجزء البوابي. تفتح في الغشاء المخاطي الوهدات المعدية gastric pits او foveolae التي تفتح في قواعدها عددا من الغدد المعدية gastric glands. ويتكون الغشاء المخاطي من بطانة ظهارية مكونة من نسيج عمودي بسيط تفرز خلاياه مواد مخاطية تليها الصفيحة الاصيلة ثم عضلة المخاطية التي كثيرا ماتكون رقيقة ولكنها متكونة من طبقتين ثانويتين الداخلية وتكون خلاياها العضلية الملساء مرتبة دائريا تمتد منها شرائط رفيعة مارة في الصفيحة الأصلية وبين الغدد المعدية، والخارجية وتكون خلاياها العضلية مرتبة طوليا. وقد توجد في بعض المناطق طبقة ثالثة خارجية خلاياها دائرية الترتيب.

وتمتد الغدد المعدية عميقا في الصفيحة الاصيلة الى ان تصل الى عضلة المخاطية فتشغل الصفيحة الاصيلة بذلك المسافات بين هذه الغدد والوهدات المعدية. ولهذا لا تتميز الصفيحة بوضوح وبشكل متكامل لان الغدد المعدية تخترقها.

ويدخل الغذاء الى المعدة بشكل لقم boli (مفرد لقمة bolus) من مادة نصف صلبة مرطبة جزئيا باللعاب ولكنها تترك المعدة بشكل متقطع بعد مدة ٣-٤ ساعات وبحالة نصف سائلة تدعى كيموس chyme وتعمل الطبقة العضلية السميكة للمعدة على خض محتوياتها ومزجها جيدا بالعصارات الهضمية المفرزة من المعدة. ويحتوي العصير المعدي على حامض الهيدروكلوريك والانزيمات والمخاط. ومن هذه الانزيمات الببسين الذي يبدأ بهضم البروتينات في الوسط الحامضي، والرنين renin الذي يعمل على

روب الحليب واللايبيز lipase يبدأ بهضم الدهون.

وفضلا عن ذلك تفرز المخاطية المعدية عاملا ضروريا لامتصاص فيتامين B12 اساسيا لتكوين كريات الدم hemopoiesis) وتكون المعدة عدة هرمونات تتضمن المعدين gastrin. ويتم في المعدة بعض الامتصاص ويقتصر على الاملاح والماء والكلوكوز والكحول وبعض العقاقير.

٢- ما تحت المخاطية

وتتكون من نسيج ضام مفكك يحتوي على اوعية دموية وتشترك هذه الطبقة مع الغشاء المخاطي في تكوين طيات تبرز الى تجويف المعدة المتقلصة تدعى بالغُضُون rugae ويكون معظمها طوليا. ويعتمد ارتفاعها وعددها على درجة توسع المعدة.

٣- العضلية الخارجية

وتتكون هذه الطبقة من ثلاث طبقات ثانوية سميكة من الخلايا العضلية الملساء. والطبقة الثانوية الداخلية وتكون خلاياها مائلة الترتيب. والطبقة الوسطى وتكون خلاياها دائرية الترتيب اما الطبقة الثانوية الخارجية فتكون خلاياها طولية الترتيب.

٤- المَصْلِيَة

تتكون من نسيج ضام مفكك مغطى بالمتوسطة mesothelium.

غدد المعدة Glands of Stomach

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 ثلاثة انواع هي :

أ - الغدد المعدية gastric glands او الغدد القاعية fundic glands.

ب- الغدد البوابية pyloric glands.

جـ- الغدد الفؤادية cardiac glands.

أ- الغدد المعدية Gastric glands او الغدد القاعية Fundic glands

يوجد هذا النوع من الغدد في جسم المعدة corpus والقاع fundus وبذلك تشغل اكبر مساحة من المعدة وهي اهم الغدد الموجودة فيها لانها تنتج معظم الانزيمات والحامض المفرز من قبلها. وتكون بسيطة نبيبية طويلة ومستقيمة عادة وقد تتفرع نهاياتها. ويكون تجويف الغدة ضيقا وصعب التمييز. وتكون الوهدات المعدية هنا قصيرة نسبيا اذ تشغل ١/٥ سمك الطبقة المخاطية وللغدة ثلاثة اجزاء قاعدة وقسم وسطي وعنق وتتميز فيها انواع مختلفة من الخلايا هي :

١- خلايا العنق المخاطية Mucous neck cells

توجد هذه الخلايا بصورة رئيسة في عنق الغدة وقد تتداخل معها خلايا النوع الاخر «الخلايا الجدارية parietal cells». تميل هذه الخلايا لان تكون بشكل غير منتظم وتكون عادة متوسعة في القمة ضيقة في القاعدة وقد تتخذ الخلايا الاخرى الشكل الهرمي. تقع نوى الخلايا المخاطية في القاعدة ويكون السايتوبلازم في هذا الجزء قعديا. وتقوم هذه الخلايا بافراز مادة مخاطية ذات طبيعة خاصة حامضية وبذلك لا تشبه في افرازها الخلايا المخاطية السطحية التي تفرز المخاط المتعادل.

٢- الخلايا الرئيسة او الخلايا التخمّرية Cheif or zymogenic cells

تكون هذه الخلايا معظم خلايا القسم القاعدي للغدة وتمتد من الغشاء القاعدى حتى تجويف الغدة. يكون شكل الخلايا هرمياً تقريباً،

وتكون نواتها كروية تقع تحت مركز الخلية بقليل والسايتوبلازم قعدي وتحتوي قواعد الخلايا على شبكة بلازمية داخلية حبيبية تتقبل الملونات القاعدية، اما جزء الخلية فوق النواة فيظهر مفجى وشبكيا في التحضيرات الاعتيادية وذلك لان حبيبات مولد الخمير zymogen granules تذوب في اغلب المثبتات وتكون عادة حمضة. وتقوم هذه الخلايا بافراز مولد الببسين pepsinogen الذي يتحول الى انزيم الببسين pepsin في الوسط الحامضي. علما ان وظيفة الببسين هو التحلل المائي hydrolysis للبروتينات الى ببتيدات اصغر مما هي عليه.

٣- الخلايا الجدارية او المحمضة Parietal or Oxyntic cells

تكون هذه الخلايا مبعثرة بشكل مفرد او بشكل مجاميع صغيرة بين الانواع الاخرى من الخلايا من العنق وحتى القاعدة، وهي خلايا كبيرة تظهر مقاطعها مثلثة او مستديرة وقد تبرز للخارج من جهة الغشاء القاعدي ولا تصل غالبا الى تجويف الغدة. ونواة الخلية كروية الشكل مركزية الموقع. ويتقبل سايتوبلازم الخلية الملونات الحامضية ويكون خاليا من حبيبات الافراز ولكنه غني بالمايتوكوندريا. ويظهر تحت المجهر الالكتروني في الجزء القمي للخلية انبعاجات للغشاء البلازمي مكونة قنيات داخل خلوية intracellular canaliculi وتحمل زغيبات microvilli (وهو تحوير يؤدي الى زيادة السطح) كثيرة. ان وظيفة هذه الخلايا هو افراز حامض الهيدروكلوريك بالدرجة الرئيسة ولكنها تفرز ايضا عاملا داخليا intrinsic factor وهو بروتين سكري يرتبط بفيتامين B12 ويساعد في امتصاصه في المعى الدقيق. ان فيتامين B12 ضروري لتكوين كريات الدم الحمر وان قلته تولد فقر الدم pernicious anemia .

٤- الخلايا المعوية الصم Enteroendocrine cells

لاتشخص هذه الخلايا بسهولة في التحضيرات النسيجية الاعتيادية ولكن يمكن معرفتها من موقعها القاعدي في النسيج الظهاري ومن سايتوبلازمها الرائق. وبصورة عامة هي خلايا صغيرة هرمية الشكل. وهناك انواع منها امكن معرفتها من خلال تلونها باملاح الفضة والكروم منها اليفة الفضة argentaffin او argyrophil او اليفة الكروم المعدية enterochromaffin.

قسمت من خلال فحصها بالمجهر الالكتروني على نوعين رئيسين هما:

أ - النوع المفتوح Open type : له قاعدة عريضة وامتداد قمي نحيف يصل الى تجويف الغدة وله زغيبات قليلة عادة.

ب- النوع المغلق Closed type : يكون متماسا مع الصفيحة القاعدية ولكنه لا يمتد للسطح.

وتكون العضيات السايتوبلازمية في كلا النوعين قليلة مع حبيبات افراز صغيرة في الجزء القاعدي. تطرح حبيبات الافراز في الصفيحة الاصيلة لتصل الى الدم.

تنتج الخلايا المعوية الصم بعض الهرمونات الببتيدية الحقيقية مثل السكريتين secretin والكسترين gastrin والكوليسيستوكينين cholecystokinin تعبر كلها عن طريق مجرى الدم الى الاعضاء المعنية كالبنكرياس والمعدة وكيس الصفراء.

ب- الغدد البوابية Pyloric glands

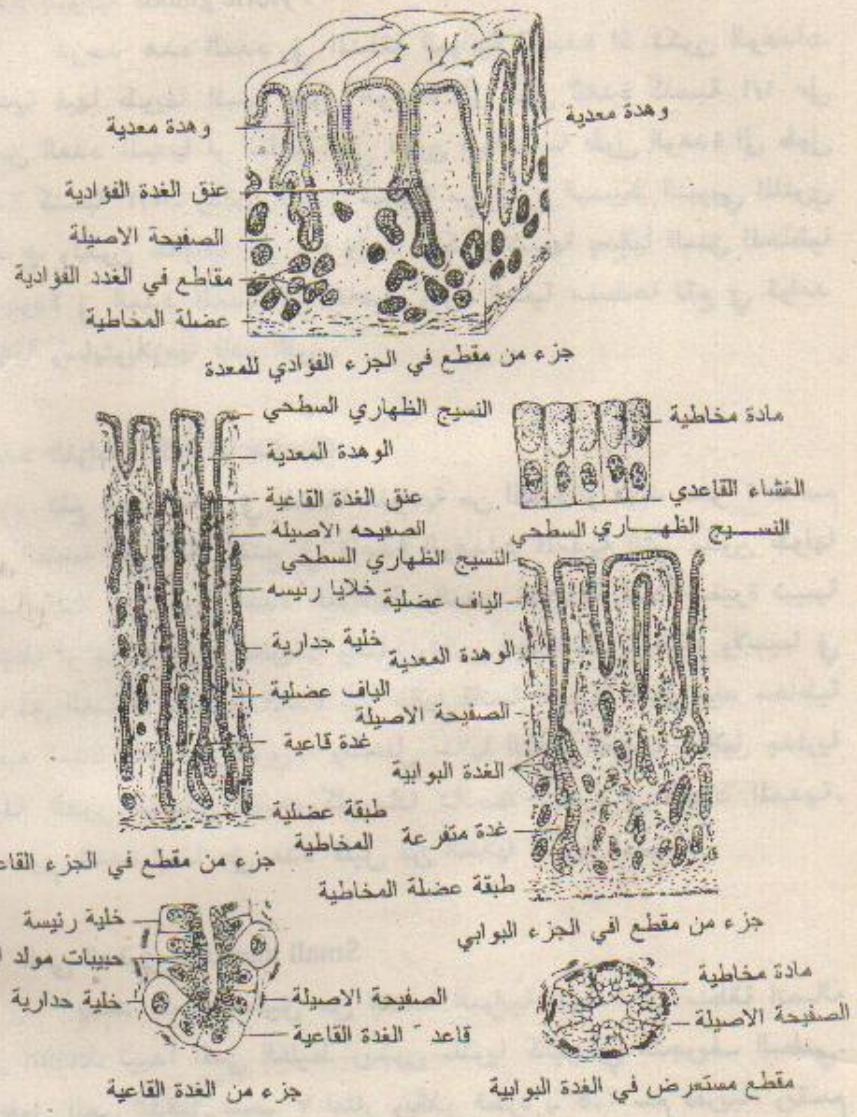
توجد هذه الغدد في المنطقة البوابية للمعدة اذ تكون الوهدات المعدية فيها طويلة (نسبة طول الوهدة الى طول الغدة كنسبة ١/١ على عكس الغدد المعدية او القاعية التي تكون فيها نسبة طول الوهدة الى طول الغدة كنسبة ١/٤). وتكون الغدد قصيرة من النوع البسيط النبيبي الملتوي المتفرع. وتكون خلاياها من نوع واحد وتكون شبيهة بخلايا العنق المخاطية الموجودة في الغدد المعدية او القاعية. ونواة الخلية مسطحة تقع في قواعد الخلايا وسايتوبلازمها فاتح اللون.

جـ- الغدد الفؤادية Cardiac glands

تقع هذه الغدد في المنطقة الفؤادية من المعدة او تمتد نحو ٢-٤ سم من الفتحة الفؤادية وتفتح في قاعدة الوهدات المعدية التي يكون طولها اقصر قليلا من طول الغدد الفؤادية. والغدد الفؤادية غدد صغيرة نبيبية بسيطة او مركبة ذات تجويف واسع. وتكون الغدة ملتوية غالبا ولاسيما في المناطق العميقة. وتتكون الغدة من خلايا فاتحة الصبغة تفرز مواد مخاطية تشبه الغدد الفؤادية للمريء. وتتخلل خلايا الغدد الفؤادية خلايا جدارية قليلة (تفرز حامض الهيدروكلوريك) تلاحظ بكثرة في الغدد المعدية. وتحتوي الغدة ايضا على عدد قليل من الخلايا المعوية الصم.

المعى الدقيق Small intestine

يمتد المعى الدقيق من الفتحة البوابية للمعدة الى منطقة اتصاله بالاعور cecum ليبدأ المعى الغليظ ويكون ملتويا كثيرا في التجويف البطني. يقدر طول المعى الدقيق بنحو ٧ امتار ويقدر قطره بـ ٢,٥ سم تقريبا. ويقسم المعى الدقيق على ثلاثة اجزاء :



شكل ١١-١٤ مقاطع عمودية في الغشاء المخاطي للمعدة (عن ايري)
و(عن جنكورا)

١- الاثنا عشر duodenum الذي يبلغ طوله ٢٠ سم ويثبت قسمه الاكبر بالجدار الخلفي للتجويف البطني بغير مساريق.
٢- الصائم jejunum الذي يبلغ طوله نحو ٥/٢ من الطول الباقي من المعى الدقيق.
٣- اللفائفي ileum هو الجزء الباقي من طول المعى وهو اطول الاجزاء الثلاثة. ويتعلق الصائم واللفائفي من الجدار الخلفي للتجويف البطني بمساريق.

ان الميزة المهمة في المعى الدقيق هي وجود بروزات للغشاء المخاطي شبيهة بالاصابع تدعى الزغابات villi (شكل ١١-١٥). يتراوح طولها بين ٠,٥ ملم الى ١,٥ ملم. وفضلا عن ذلك يشكل الغشاء المخاطي باكمله والطبقة ماتحت المخاطية طيات دائرية غير كاملة في الغالب تبرز في تجويف المعى بصورة دائمية وتدعى بالثنيات الدائرية plicae circulares او صمامات كيركرنك valves of Kerckring وتظهر بوضوح في المقاطع الطولية للامعاء. وقد يحدث تفرع لهذه الثنيات. ويبدأ ظهور هذه الثنيات في الاثني عشر وتكون واضحة في القسم الاخير منه وكذلك في قسم الصائم القريب من الاثني عشر ثم يقل وضوحها في اللفائفي وتختفي في جزئه البعيد عن الصائم. وتوجد بين قواعد الزغابات فتحات الغدد المعوية intestinal glands او خبايا ليبركن crypts of Lieberkühn وهي تراكيب شبيهة بالانبوب يبلغ عمقها ٠,٢-٠,٥ ملم وتمتد عميقا الى عضلة المخاطية. ويكون النسيج الظهاري المبطن مستمرا مع النسيج الذي يغطي الزغابة وتمتلىء المسافات بين الخبايا بنسيج الصفيحة الاصيلة. وهي غدد نبيبية بسيطة يتكون جدارها من خلايا عمودية تتخللها خلايا مخاطية كاسية goblet cells ويوجد في قعرها خلايا خاصة تدعى بخلايا بانيث Paneth cells. وتكون هذه الخلايا هرمية الشكل ذات نواة كروية او بيضوية تقع بالقرب من الغشاء القاعدي. ويتقبل سايتوبلازم قاعدة الخلية الملونات القاعدية بكثرة اما سايتوبلازم الخلية فوق النواة فيحتوي على حبيبات كبيرة كروية

تتقبل الملونات الحامضية ويعتقد ان هذه الحبيبات تحتوي على انزيم يدعى بالخميرة الذوابة lysozyme الذي يعمل على تحلل البكتريا. وهناك خلايا اخرى بين خلايا الغدد المعوية هي الخلايا المعوية الصم.

تتلخص وظائف المعى الدقيق بنقل المادة الغذائية (كيموس chyme) من المعدة الى المعى الغليظ لاكمال الهضم بافراز انزيمات من جداره ومن الغدد الاضافية. ولامتصاص النتاجات النهائية للهضم الى الأوعية الدموية واللمفية في جداره. فضلا عن افراز هرمونات معينة.

ويسهّل هذه الوظائف ولاسيما الامتصاص والافراز الهضمي امتلاك المعى الدقيق تخصصات معينة تزيد المساحة السطحية للغشاء المخاطي هي الثنيات الدائرية والزغابات وخبايا ليبركن والزغيبات الدقيقة.

التركيب العام لجدار المعى الدقيق :

يتركب جدار المعى مما ياتي (شكل ١١-١٥):

١- الغشاء المخاطي Mucous membrane

يتكون الغشاء المخاطي من بطانة ظهارية مكونة من خلايا عمودية وخلايا مخاطية كاسية ويكون السطح الحر للخلايا المبطنة مزودا بحافة مخططة striated border. وتشغل الغدد المعوية الصفيحة الاصيلة lamina propria وقد تحتوي كذلك على عقيدات لمفية فضلا عن خلايا لمفية منتشرة. قد تتجمع هذه العقيدات باعداد كبيرة كما هي في جزء اللفائفي للمعى الدقيق وبذلك تشغل الجزء الاكبر من الطبقة المخاطية وتبرز من السطح. وتنعدم الزغابات وقد تنعدم خبايا ليبركن ايضا في هذا الجزء من المعى. وتدعى هذه التجمعات من العقيدات اللمفية باسم لطخ پاير كما مر ذلك في موضوع الاعضاء اللمفية. اما عضلة المخاطية muscularis mucosae فتتكون من طبقة خارجية تكون فيها الالياف العضلية [illegible] طولية،

ومن طبقة داخلية تكون فيها الالياف العضلية الملساء مرتبة دائريا. وتتكون الزغابات من بروزات الغشاء المخاطي اذ تغطى بالنسيج الظهاري ولها لب مركزي من الصفيحة الاصيلة. ويحتوي اللب على شرين ووريد مع شبكة من الشعيرات الدموية ووعاء لمفي لبني lacteal lymphatic vessel في وسط الزغابة. ويحتوي اللب ايضا على بعض الخلايا العضلية الملساء يمتد الى الطبقة المخاطية. وتختلف الزغابات بالشكل والارتفاع في المناطق المختلفة للمعى الدقيق فتكون في الاثنى عشر بشكل تراكيب واسعة شبيهة بالورقة ولكنها تصبح شبيهة بالاصابع في اللفائفي. اما في الصائم فتكون الزغابات هراوية الشكل. بتقلص الخلايا العضلية الملساء الواقعة في لب الزغابة تتقلص الزغابة وتقصر في طولها لتساعد في التفريغ اللمفي. وتقصر الزغابة بصورة عامة عندما يتوسع المعى. والجدير بالذكر ان الخلايا الظهارية المبطنة للغشاء المخاطي للمعى تتجدد كل سبعة ايام او ثمانية ايام.

٢- الطبقة تحت المخاطيةSubmucosa

تتكون هذه الطبقة من نسيج ضام مفكك يحتوي على اوعية دموية ولمفية وضفائر عصبية. وتوجد في الطبقة ما تحت المخاطية للاثني عشر غدد برونر Brunner's glands وهي غدد مركبة نبيبية او نبيبية حويصلية، خلاياها مخاطية مكعبة طويلة ذات نواة دكناء الصبغة مسطحة قاعدية الموقع ذات سايتوبلازم شفاف مفجى. وتفتح قنواتها في قواعد الغدد المعوية مخترقة بذلك عضلة المخاطية. وتفرز هذه الغدد مادة مخاطية ذات طبيعة قاعدية. وقد وجد ان خلايا غدد برونر تحتوي على يوروكسترون urogastrone وهو ببتايد يمنع افراز حامض الهيدروكلوريك من المعدة.

٣- الطبقة العضلية الخارجية Muscularis externa

وتتكون من الياف عضلية ملساء مرتبة طوليا من الجهة الخارجية ودائريا من الجهة الداخلية.

٤- الطبقة المَصلية Serosa

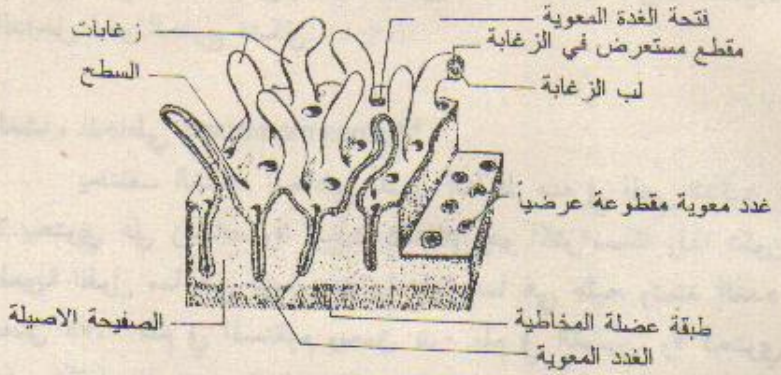
تتكون هذه الطبقة من نسيج ضام مفكك تغلفه طبقة متوسطة mesothelium.

وهناك غدد اخرى تقع في خارج القناة الهضمية منشؤها البطانة الداخلية للقناة وتصب افرازاتها عن طريق قنوات تفتح في تجويف المعى جزء الاثني عشر ومن هذه الغدد الكبد والبنكرياس.

المعى الغليظ Large intestine

يبلغ طول المعى الغليظ نحو ١٨٠ سم وتشمل الاعور cecum (المتصل مع اللفائفي عند الصمام اللفائفي الاعوري ileocecal valve) والزائدة الدودية vermiform appendix (ردب صغير من الاعور) والقولون colon (المتصل مع الاعور وينقسم على ثلاثة اجزاء : الصاعد ascending والمستعرض transverse والنازل descending) والمستقيم rectum والقناة الشرجية anal canal التي تنتهي بالشرج anus.

تدخل المادة الغذائية الاعور نصف سائلة ثم تصبح صلدة في القولون. وبهذا تكون وظيفة المعى الغليظ امتصاص السوائل من المادة الغذائية ومن الوظائف الاخرى له هو افراز المخاط لتزييت المواد فيه لكي لاتؤذي الغشاء المخاطي للمعى. وكذلك يحصل فيه الهضم الذي تنجزه الانزيمات الموجودة في المادة الغذائية والتفسخ putrefaction الذي تقوم به البكتريا الموجودة دائما في المعى الغليظ. ولايفرز المعى الغليظ اي نوع من الانزيمات الهاضمة.



أ- منظر مجسم لسطح الغشاء المخاطي للمعي الدقيق (عن هام)

مقطع مستعرض في الصائم اللفائفي

مقطع طولي في الاثنى عشر

النسيج الظهاري للزغابة

قاعدة الغدة المعوية

شكل ١١-١٥ الغشاء المخاطي لجدار المعي الدقيق (عن هام وعن ايري)

يتميز في جدار المعى الغليظ بصورة عامة الاغلفة الاربعة الاعتيادية وهي من الداخل نحو الخارج (شكل ١١-١٦):

١- الغشاء المخاطي Mucous membrane

يختلف الغشاء المخاطي للمعى الغليظ عنه في المعى الدقيق في كونه لا يحتوي على زغابات ولا ثنيات plicae وهو اكثر سمكا ولذا تكون الغدد المعوية اطول مما هي عليه ومتقاربة اكثر مما هي عليه. وتمتد الغدد المعوية بعمق ٠,٧٥ ملم في المستقيم وبعمق ٠,٥ ملم في القولون. ولا تحتوي الغدد على خلايا بانيث في البالغ ولكنها تحتوي على الخلايا المخاطية الكأسية باعداد اكبر مما هي عليه في المعى الدقيق كما ان الخلايا المعوية الصم قد توجد احيانا في اعماق الغدد. الصفيحة الاصيلة جيدة التكوين تقع بين الغدد مشابهة في المظهر لما هو عليه في المعى الدقيق وتحتوي على عقيدات لمفية تمتد عميقا في الطبقة ماتحت المخاطية. وعضلة المخاطية تشبه العضلة التي في المعى الدقيق اذ تتكون من طبقة داخلية من الخلايا العضلية الملساء الدائرية الترتيب وطبقة خارجية طولية الترتيب الا انها قد تكون غير منتظمة او ناقصة في مواقع العقيدات اللمفية.

٢- الطبقة ماتحت المخاطية Submucosa

تشبه تلك الطبقة التي تكون في المعى الدقيق وقد تحتوي على عقيدات لمفية.

٣- الطبقة العضلية الخارجية Muscularis externa

تتكون من طبقة داخلية خلاياها العضلية الملساء دائرية الترتيب ومن طبقة خارجية خلاياها العضلية الملساء طولية الترتيب تتجمع في ثلاث شرائط سميكة طولية تدعى الشرائط القولونية taeniae coli ممتدة من

الاعور الى المستقيم. ان طول هذه الاشرطة اقصر من طول المعى الحاوية لها وهذا يفسر سبب ظهور التخصرات في جدار هذا الجزء من المعى. وترجع هذه الاشرطة وتتحد في جزء المستقيم مكونة حلقة مستمرة حوله.

٤- الطبقة المصلية Serosa

يظهر في هذه الطبقة في منطقة القولون والقسم العلوي من المستقيم بروزات صغير تحتوي على نسيج شحمي، وتدعى هذه البروزات بالزوائد الثربية appendices epiploicae. ويحل محل هذه الطبقة طبقة برانية في المناطق التي يلتصق بها القولون بجدار الجسم الظهري. ويحل محل الطبقة المصلية كليا طبقة برانية في جزء المستقيم القريب من القناة الشرجية anal canal.

الاتصال اللفائفي الاعوري Ileoceacal junction

عند هذا الاتصال يحصل تغيير فجائي في ميزة الطبقة المخاطية اذ تبرز بشكل طيات امامية وخلفية لتكون صمامين valves. وتتألف هذه الطيات من الغشاء المخاطي والطبقة ماتحت المخاطية المسندة بكتلة من العضلة الملساء الدائرية التي هي تثخن للطبقة الداخلية من الطبقة العضلية وبسبب موقع هذه الطيات تكون الفتحة اللفائفية الاعورية بشكل شق شاقولي.

يقع الاتصال اللفائفي الاعوري في الجانب السفلي للبطن ويكون مثبتا بجدار التجويف البطني الخلفي اذ ليس للجزء النهائي للفائفي مساريق. والاعور جيب صغير مسدود النهاية متدلٍ عن الاتصال اللفائفي الاعوري وله تركيب مماثل للذي في القولون.

الزائدة الدودية Vermiform appendix

بروز مغلق النهاية رفيع من الاعور يبرز من نحو مسافة ٢,٢ سم تحت الصمام اللفائفي الاعوري. طولها بين ٧,٥ و ١٥ سم وقطرها نحو ٠,٨ سم ويظهر تجويفها في المقطع المستعرض صغيرا وغير منتظم الشكل ويحتوي عادة على بقايا مواد غذائية. وتكونّ الزغابات في جدارها معدومة وتكون الغدد المعوية قليلة العدد وغير منتظمة الطول. وتحتوي البطانة الظهارية على خلايا مخاطية كأسية قليلة العدد. وتوجد خلايا بانيث باعداد قليلة في الغدد المعوية ولكن الخلايا المعوية الصم entroendocrine cells كثيرة العدد. والصفيحة الاصيلة مشغولة بكتل كثيرة من النسيج اللمفي. وطبقة عضلة المخاطية تكون عادة غير كاملة بسبب كبر وكثرة العقيدات اللمفية الموجودة في الصفيحة (شكل ١١-١٦ جا). والطبقة ماتحت المخاطية سميكة وتحتوي على اوعية دموية واعصاب وعقيدات لمفية امتدت اليها من الصفيحة الاصيلة. الطبقة العضلية رقيقة ولكنها مكونة من الطبقتين الثانويتين الاعتياديتين ولاتظهر فيها شرائط قولونية taeniae coli. والطبقة المصلية serosa تشبه تلك الطبقة التي تغطي المعى بصورة عامة.

تكون الزائدة الدودية بصورة عامة موضع التهابات حادة ومزمنة اذ يصعب الحصول على زائدة طبيعية بصورة كاملة. وتوجد بعض الكريات البيض العدلة والحمضة في الصفيحة الاصيلة وماتحت المخاطية واذا وجدت باعداد كبيرة فهذا دليل على الاصابة المزمنة والحادة.

الاتصال المستقيمي الشرجي Rectoanal junction

تصبح الغدد المعوية في النهاية السفلى للمستقيم قصيرة وتختفي في القناة الشرجية anal canal. يبرز الغشاء المخاطي هنا بشكل سلسلة من الطيات الطولية تدعى الاعمدة المستقيمة لمورگاجني rectal columns of Morgagni. تصبح طبقة عضلة المخاطية في هذه المنطقة متجزئة الى سلسلة من الحزم

أ-مخطط للقولون يوضح الاشرطة القولونية

ب- مقطع مستعرض في القولون المستقيم ج- تفصيل لجزء من الغدة المعوية في القولون

د- مقطع مستعرض في الزائدة الدودية

شكل ١١- ١٦ المعي الغليظ (عن ايري) (وجنكورا وجماعته)

وتختفي في النهاية وبهذا لاتتميز الصفيحة الاصيلة عن الطبقة ماتحت المخاطية. وتوجد في هذه المنطقة اوردة كثيرة رقيقة الجدار طولية الترتيب اذا ماتوسعت والتوت تسبب بروز الغشاء المخاطي فوقها. وتكون مثل هذه الحالة بواسير داخلية internal hemorrhoids او بواسير piles. ويتغير النسيج الظهاري العمودي البسيط بصورة فجائية الى نسيج مطبق حرشفي يمتد الى الاسفل مسافة قصيرة فقط على شكل منطقة انتقالية بين النسيج الظهاري المعوي والجلد. وعند الشرج يتقرن النسيج الظهاري. وتوجد تحته غدد نبيبية متفرعة تدعى الغدد الشرجية المحيطية circumanal glands.

تُظهر الطبقة العضلية عند الاتصال المستقيمي الشرجي تحورات معينة. فتظهر الطبقة الطولية الترتيب في الجزء السفلي من المستقيم اقصر من طول المستقيم وبهذا تسبب بروز الطبقة المخاطية الى التجويف على شكل رفوف مستعرضة تدعى الثنيات المستعرضة plicae transversales. ويوجد من هذه الرفوف اثنان احدهما على اليمين والاخر على اليسار. وقد تساعد هذه في اسناد البراز feces ولكن يعتقد انها تساعد في فصل البراز عن الارياح flatus. وتتثخن الطبقة الداخلية للعضلية في الجزء السفلي من المستقيم والقناة الشرجية وبوصفها مصرة داخلية internal sphinctor للشرج. ويحيط بالقناة الشرجية حزم من العضلة المخططة بوصفها مصرة خارجية external sphinctor للشرج.

الامتصاص المعوي

يتضمن امتصاص المادة الغذائية في داخل تجويف المعى اختزالها الى الحجم الجزيئي. ويُنجز هذا بافرازات الغدد الهضمية الكبيرة (البنكرياس والكبد) وبافرازات العصير المعوي الذي تنتجه الغدد المعوية لليبركن. وتختزل مادة الصفراء من الكبد الدهون الى كليسيريدات ثلاثية triglycerides بينما يحتوي العصير البنكرياسي على انزيمات حال الشحم lipolytic وحال البروتين prolytic وتكونّ مجزئة للكربوهيدرات carbohydrate splitting. ويحتوي

العصير المعوي اللايبيز lipase والمالتيز maltase والببتيديز piptidase. تمتص الاحماض الامينية في البالغ والحاصلة من هضم البروتينات من قبل البطانة الظهارية المعوية ويمتص معظم الدهن بشكل مواد شبه غروية micelles للاحماض الشحمية وكليسيريدات احادية monoglycerides التي تعاد استرتها re-esterified الى كليسيريدات ثلاثية في الشبكة غير الحبيبية للسايتوبلازم القمي.

الغدد الهضمية Digestive glands

يرتبط الانبوب الهضمي بجهاز قناتي لعضوين غديين كبيرين هما البنكرياس والكبد.

البنكرياس (المُعَشْكَلَة) The pancreas

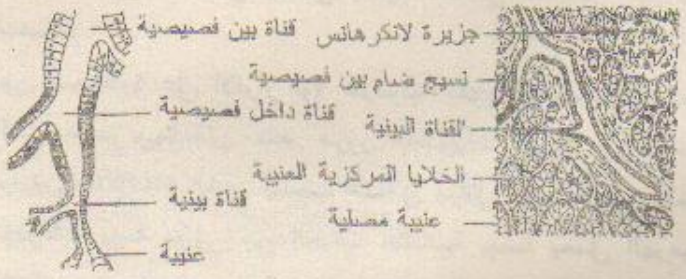
غدة كبيرة وطويلة تقع في تقعر الاثني عشر ممتدة خلف صفاق الجدار الخلفي البطني باتجاه اليسار لتصل الى نقير الطحال ويبلغ طولها نحو ٢٠ سم وتكون ذات لون وردي فاتح او ابيض وليس لها محفظة محددة ولكنها مغطاة بنسيج هلي رقيق تمتد منه حواجز الى داخل الغدة تقسمها على فصيصات. والبنكرياس غدة مختلطة قسم منها ذو افراز خارجي exocrine والقسم الاخر ذو افراز داخلي صماوي endocrine فالجزء الاول ذو الافراز الخارجي عبارة عن غدة مركبة نبيبية سنخية. وتتكون الوحدات الفارزة من اجزاء نهائية نبيبية او سنخية للجهاز القناتي المتفرع. وتدعى هذه الوحدات بالعُنيبات acini (المفرد عُنيبة acinus) (شكل ١٠-١٧).

وتكون الوحدات الفارزة ضمن الفصيص الواحد متراصة بعضها مع بعض بغير انتظام يحيطها قليل من النسيج الضام الدقيق الذي يحتوي على شعيرات دموية ولمفية واعصاب وقنوات الافراغ. وتتكون كل وحدة فارزة (عُنيبة acinus) من خلايا هرمية تقريبا مرتبة حول تجويف وسطي صغير. ونوى الخلايا كروية

الشكل وتقع قريبة من القاعدة وتحتوي على ١-٢ نويات واضحة. وسايتوبلازم الجزء القاعدي للخلية قمدي ويظهر تخطيط طولي بسبب وجود كثير من المايتوكوندريا الطويلة. ويحتوي السايتوبلازم الذي بين النواة وقمة الخلية على حبيبات مولد الخمير zymogen granules التي تتقبل الملونات الحامضية. ويحتوي على جهاز كولجي واسع ايضا ولقمم الخلايا زغيبات قصيرة وقليلة. ويتصل تجويف الوحدة الفارزة بالقناة البينية intercalary duct بوساطة خلايا خاصة بالبنكرياس تدعى بالخلايا المركزية العُنيبية centro-acinar cells. وتدخل هذه الخلايا الى داخل تجويف الوحدة الفارزة. وتؤدي القناة البينية الى القناة داخل الفصيصات intralobular duct وهذه تتصل بعضها ببعض مكونة قنوات اكبر تدعى بالقناة بين الفصيصات interlobular duct التي تصب اخيرا في القناة البنكرياسية الرئيسة main pancreatic duct. ويكون الانتقال من قناة الى قناة اخرى تدريجيا اذ ان البطانة الظهارية تزداد سمكا فتبدأ حرشفية ثم مكعبة ثم عمودية قصيرة فعمودية طويلة في القنوات الكبيرة التي تكون محاطة بنسيج ليفي ايضا.

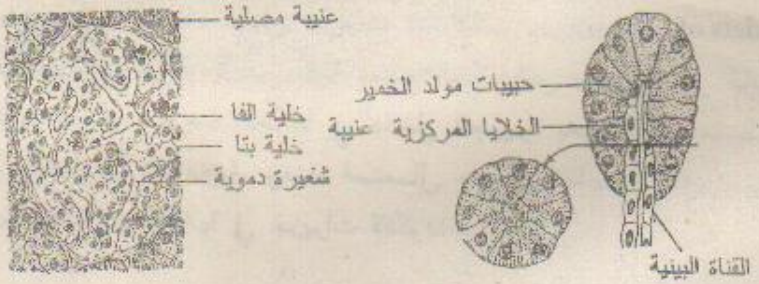
يعتقد ان الانزيمات الهاضمة للبنكرياس تصنع في الجزء القاعدي من السايتوبلازم وتتجمع في قنوات الشبكة البلازمية الداخلية. وتعبر الانزيمات من هنا الى منطقة جهاز كولجي حيث تنفصل بشكل حويصلات محددة باغشية وتتركز في قطيرات مولد الخمير (الزايموجين) التي تعبر فيما بعد الى سطح الخلية حيث تطلق بعملية الالتفاض او التسرب الخلوي exocytosis. ويتحد غشاء قطيرة الزايموجين في هذه العملية بالغشاء البلازمي لتجويف العنيبة لتسمح بافراز محتويات القطيرة.

ويحتوي العصير البنكرياسي على انزيمات حالة البروتين proteolytic مثل التربسين trypsin والكايموتربسين chymotrypsin الذي يجزيء البروتينات وانزيم carboxypeptidase الذي يجزيء الببتيدات والانزيم ribonuclease (RNase) و deoxyribonuclease (DNase) اللذين يجزآن



النظام القنوي للبنكرياس

جزء من مقطع في البنكرياس



جزيرة لانكرهانس

مقطع طولي ومستعرض للغنبية البنكرياسية

شكل ١١-١٧ التركيب النسيجي للبنكرياس (عن ايري)

RNP و DNP والاميليز amylase الذي يحلل مانيا النشا والكربوهيدرات الاخرى واللايبيز lipase الذي يحلل مانيا الدهن المتعادل الى كليسيرول وحوامض شحمية.

وتكون السيطرة على الافراز اولا هرمونية يقوم بها هرمونان يفرزان من مخاطية الاثني عشر ويطلقان عند مرور محتويات المعدة الى الاثني عشر. احدهما الافرازين secretin الذي يسبب انطلاق سائل غير انزيمي بكمية كبيرة غني بالبيكربونات ربما يكون من الخلايا القناتية بينما يعمل الهرمون الاخر cholecytokinin على الخلايا الثنيبية لتطلق العصير البنكرياسي الغني بالانزيمات.

ويتكون الجزء الصماوي ذو الافراز الداخلي للبنكرياس من كتل خلوية صغيرة كروية غير منتظمة فاتحة اللون غنية بالشعيرات الدموية ومنتشرة في مادة البنكرياس. وتدعى هذه الكتل جزيرات لانكرهانس Islets of Langerhans. وتكون هذه الجزيرات محددة عن بقية نسيج البنكرياس بصورة غير كاملة بالياف شبكية دقيقة. وتترتب الخلايا في داخل الجزيرة بحبال غير منتظمة توجد بينها الشعيرات الدموية. وعند استعمال ملونات خاصة يمكن تمييز الانواع الرئيسة الاتية من الخلايا في جزيرات لانكرهانس :

١- خلايا الفا Alpha cells او A ceils

وهي خلايا كبيرة تحتوي على حبيبات غير قابلة للذوبان في الكحول ولكنها قابلة للذوبان في الماء وتتلون باللون الاحمر بملون Mallary azan وبملون Gomori's chrome haematoxylin phloxine. تظهر الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بشكل حويصلات بقطر ٢٥٠ نانومترا وتكون ذات لب كثيف محاط بجزء اقل كثافة. ونواة الخلية تكون ذات شكل غير منتظم غالبا. ويكون الغشاء البلازمي لخلايا الفا متميزا اكثر من خلايا بيتا. ووجد ايضا ان خلايا الفا تميل الى ان تقع في الجزء المحيطي لجزيرة لانكرهانس.

وتنتج هذه الخلايا هورمون glucagon الذي يعمل على رفع مستوى الكلوكوز في الدم.

٢- خلايا بيتا Beta cells او B cells

خلايا ذات حبيبات عديدة تذوب في الكحول وتتلون باللون الأزرق عند استعمال الملون المذكور سابقا في خلايا الفا وتتلون باللون البرتقالي عند استعمال ملون Mallory azan. وتتميز الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بلب بلوري مضلع او معيني ربما يكون الانسولين. وخلايا بيتا اكثر عددا من خلايا الفا ودلتا وتقع الى الداخل من جزيرات لانكرهانس. وتحتوي خلايا بيتا ايضا على مايتوكوندريا كروية وصغيرة وجهاز كولجي اكبر حجما مما هو عليه في خلايا الفا. وتنتج هذه الخلايا هورمون insulin الذي يعمل على خفض مستوى الكلوكوز في الدم.

٣- الخلايا الصافية Clear cells او الخلايا ج C cells

ولاتحتوي هذه الخلايا على حبيبات وتكون فاتحة اللون وتقع في الوسط بين خلايا B ووظيفتها غير معروفة ولكنها قد تمثل خلية احتياطية او ساكنة.

٤- خلايا دلتا Delta cells او D cells

تحتوي هذه الخلايا على حبيبات تتلون باللون الازرق بملون Mallory azan. وتظهر الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بشكل حويصلات افرازية ذات حجم متغاير يكون بين ٢٠٠ و ٣٥٠ نانومترا وذات محتوى متجانس او حبيبي بكثافة قليلة او متوسطة. تقع ايضا في الجزء المحيطي للجزيرة وتكون قريبة من A-cells واكبر منها. وتنتج خلايا D هرمون سوماتوستاتين somatostatin الذي يمنع افراز كل من الانسولين

والكلوكاكون ويقلل من افراز الجزء ذي الافراز الخارجي.

٥- وهناك نوع اخر من الخلايا شائع الوجود في جزيرات لانكرهانس هو PP cells شخص باحتوائه على حويصلات حبيبية متجانسة بقطر ١٤٠-٢٠٠ نانومتر. يمكن وجود هذا النوع من الخلايا في خارج الجزيرات مابين الخلايا العنيبية وضمن النسيج الظهاري للقنوات البنكرياسية. وتنتج هذه الخلايا متعدد الببتايد البنكرياسي pancreatic polypeptide الذي يحفز افراز الانزيمات من المعدة.

وفضلا عما سبق ذكره يقوم البنكرياس بتكوين الافرازات القلوية التي تعادل حامضية المعدة. والجدير بالذكر ان بنكرياس الانسان الطبيعي يفرز مابين ١ الى ١,٥ لتر من العصارة البنكرياسية كل يوم.

الكَبِد The liver

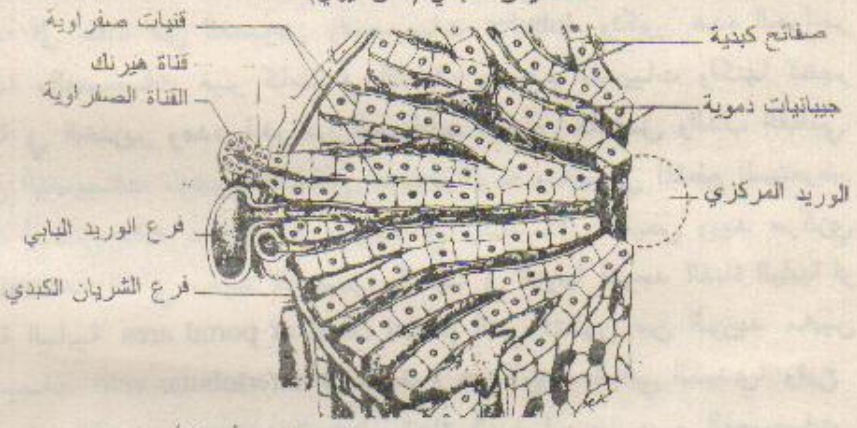
الكبد اكبر الغدد الموجودة في الجسم واكثرها وزنا اذ يزن نحو كيلوغرام ونصف الكيلوغرام ويقع في اعلى التجويف البطني وتحت الحجاب الحاجز، يكون لونه احمر ادكن او بنيا محمر في الحالة الطرية ويرجع هذا الى ان هذا العضو غني بالاوعية الدموية. يستلم الكبد عن طريق الوريد البابي الكبدي الدم الحامل للمواد التي تمتصها القناة المعوية باستثناء المواد الدهنية التي ينقل معظمها بوساطة الجهاز اللمفي. ويستلم الدم الشرياني عن طريق الشريان الكبدي hepatic artery. وفضلا عن المواد المهضومة والممتصة التي تمثل وتخزن في الكبد يحمل الدم الوارد الى الكبد عن طريق الوريد البابي الكبدي معه المواد السامة المختلفة فاما ان يبطل مفعولها السمي detoxicated او انها تبرز بوساطة الكبد مع مادة الصفراء. اما التصريف الوريدي فيرجع عن طريق الوريد الكبدي ثم الى الوريد الاجوف الاسفل. يدخل الوريد البابي

والشريان الكبدي الكبد ويتركه الوريد الكبدي والقنوات الكبدية الصفر عند منطقة تدعى باب الكبد porta hepatis التي تتخذ شكل شق مستعرض على السطح السفلي.

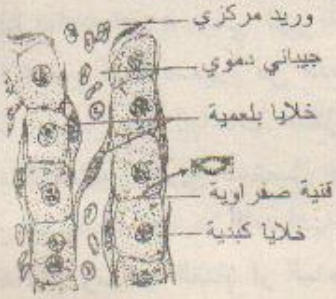
يغطى الكبد بمحفظة capsule من نسيج ضام تدعى بمحفظة كليسون Glisson's capsule ويكون معظم هذه المحفظة مغطى بالصفاق. ويمتد من هذه المحفظة حواجز عند منطقة باب الكبد تخترق العضو وتتفرع مرات عديدة فتقسمه الى عدد من الفصوص والفصيصات lobules. وتكون هذه الحواجز المحيطة بالفصيصات غير كاملة في الانسان ومعظم الثدييات ولكنها تظهر واضحة في الخنزير وعدد اخر من الحيوانات الاخرى كالجمل والدب القطبي. وتكون الفصيصات موشورية الشكل عديدة الاوجه وتظهر في المقطع المستعرض مضلعة الشكل ذات ٥-٧ اوجه. ويوجد في وسط كل فصيص وريد مركزي central vein، اما في محيط الفصيص ولاسيما في الزوايا فتوجد القناة البابية او الباحة البابية portal canal or portal area التي تتكون من الوريد مابين الفصيصات interlobular vein (وهذا فرع من الوريد البابي الكبدي) وفرع الشريان الكبدي hepatic artery ،وقناة الصفراء ما بين الفصيصات interlobular bile duct (وهي فرع لقناة الصفراء) مع وعاء لمفي غالبا. تنغمر هذه كلها ضمن كمية صغيرة من النسيج الضام. ويمكن تحديد الفصيص غير الواضح عن طريق هذه الباحات (شكل ١١-١٨).

هناك معايير اخرى تستعمل لتعيين حدود الوحدات الوظيفية في الكبد فضلا عن فصيصات الكبد الاعتيادية classical lobules. منها الفصيص البابي portal lobule ومركزه القناة او الباحة البابية ويتألف من النسيج المفرغ لمادة الصفراء في قناة الصفراء لتلك الباحة البابية. وتكون مثل هذه الوحدة مثلثة الشكل في المقطع المستعرض وتحتوي على اجزاء ثلاثة متجاورة للفصيصات الكبدية الاعتيادية. ولها وريد مركزي محيطي في كل زاوية من زوايا المثلث.

الفصيص الكبدي (عن ايري)



مفصل لجزء من الفصيص الكبدي (عن بنوم وفوست)

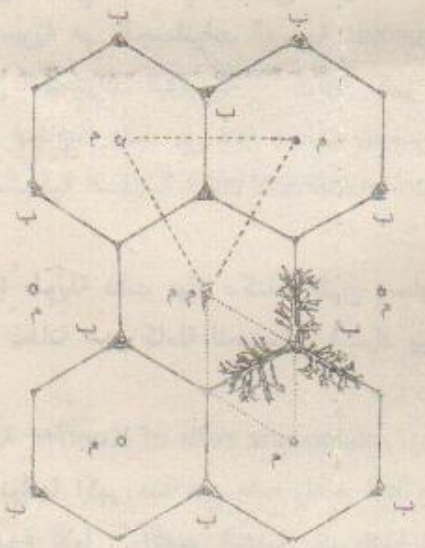


مفصل لجزء من الصفائح الكبدية (عن ايري)

مقطع مستعرض في الباحة البابية (عن ايري)

شكل ١١-١٨ التركيب النسيجي للكبد

من الناحية المرضية يرجع تلف الكبد الى خلل في التجهيز الدموي وعلى هذا الاساس حُددت وحدة اصغر لتركيب الكبد تدعى عُنيبة الكبد liver acinus او الوحدة الوظيفية functional unit. تُوضح ابعاد هذه الوحدة في الشكل (١١-١٩). ولا توجد الباحة البابية عند كل زاوية من زوايا الفصيص الكبدي الاعتيادي الواحد الا نادرا. لذا جُهز مثل هذا النقص في الباحات البابية بفروع من الباحة المجاورة التي تترك الاوعية الأم بزوايا قائمة. وتستمر في مسيرها على طول الحافة بين الفصيصات الاعتيادية المجاورة. ويكون التجهيز الدموي والقنيات الصفراوية مساحة ذات شكل معيني في المقطع المستعرض مع وريدين مركزيين بزاويتين متعاكستين ويكون مسار فروع القناة البابية مستعرضا بينها.



شكل ١١-١٩ مخطط لفصيصات الكبد الاعتيادية محددة بخطوط مستمرة ولفصيصات البابية محددة بخطوط متقطعة . اما عنبة الكبد او وحدته الوظيفية فمحددة بخط منقط الباحات البابية معلمة بالحرف ب والاوردة المركزية معلمة بالحرف م

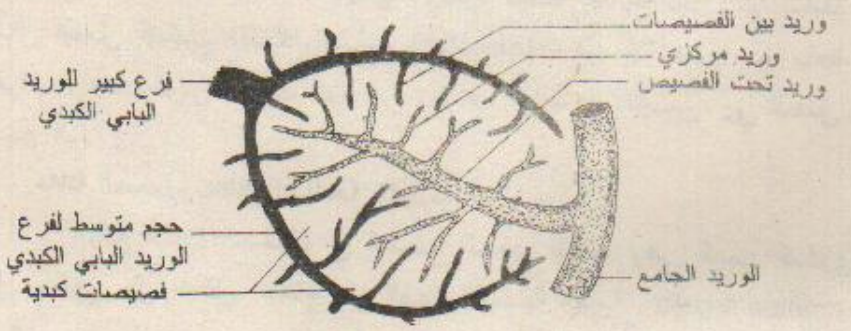
تتكون مادة الكبد من صفائح كبدية hepatic plates او حبال كبدية hepatic cords مثقبة غير منتظمة تتفرع وتلتقي بعضها ببعض، تشع من الوريد الوسطي نحو محيط الفصيص وتكون بسمك خلية واحدة عدا مناطق التفرع والالتقاء. ان الخلايا المكونة للصفائح الكبدية خلايا ظهارية مضلعة بستة اوجه او اكثر تدعى الخلايا الكبدية hepatic cells او hepatocytes التي قد تحوي اكثر من نواة واحدة ونواة الخلية الكبدية كروية او بيضوية ذات كروماتين مبعثر ونوية او نويات واضحة ويحتوي سايتوبلازم الخلايا الكبدية عادة على نشا حيواني glycogen وقطيرات دهنية. تترتب الخلايا الكبدية حول الباحات البابية على شكل صفيحة بسمك خلية واحدة تدعى الصفيحة المحددة limiting plate. تتكون هذه الصفيحة من خلايا تكون عادة اصغر من الخلايا الكبدية الاعتيادية في المركز. وتكون الصفيحة مثقبة بالارعية الدموية (فروع الشريان الكبدي وفروع البابي الكبدي) وفروع قنوات الصفراء. يوجد بين الصفائح الكبدية فسح دموية هي الجيبانيات الدموية blood sinusoids وتختلف الجيبانيات الدموية عن الشعيرات الدموية في كونها اكبر قطرا وان خلاياها المبطنة ليست اندوثيلية (بطانية) فقط بل انها مبطنة بنوعين من الخلايا يطلق عليها معا اسم الخلايا الشبكية البطانية reticulo-endothelial cells :

١- خلايا بطانية صغيرة طويلة ذات نواة دكناء اللون وسايتوبلازم فاتح اللون وتكون هذه الخلايا بطانة غير كاملة للجيبيات فتترك بينها مسافات مكونة مايشبه الثقوب.

٢- خلايا كبفر البلعمية phagocytic cells of Kupffer، وتكون هذه الخلايا اكبر حجما وتكون نواتها اكبر مما هي عليه وافتح لونا ويكون سايتوبلازمها اكثر توسعا من النوع الاول. وتتميز الخلية ببروزاتها البروتوبلازمية التي تمتد عبر الفسحة الجيبانية او فيها. لخلايا كبفر قابلية الالتهام وتحتوي غالبا على كريات دم حمر منحلة وحبيبات صباغية وحبيبات تحتوي على

الحديد . ويوجد بين خلايا الصفيحة الكبدية قنيات دقيقة بشكل شبكة هي القنيات الصفراوية bile canaliculi التي تتصّل بقنوات الصفراء في محيط الفصيص بتراكيب وسطية على شكل قنوات تدعى بقنوات هيرنك ductules or canals of Hering .

ويجري الدم في فروع الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي من محيط الفصيص باتجاه مركزه خلال الجيبانيات الدموية لجمعه في الوريد المركزي الذي يصب في الوريد ماتحت الفصيص sublobular vein تحت قاعدة كل فصيص وهذه بدورها تتجمع لتكون الاوردة الجامعة collecting veins (شكل ١١-٢٠) التي تكون بتجمعها الوريد الكبدي heptic vein الذي يصب اخيرا بالوريد الاجوف الاسفل inferior vena cava (شكل ١١-١٨ و شكل ١١-١٩).



شكل ١١-٢٠ رسم تخطيطي يبين علاقة الاوعية الدموية مع بعضها البعض في الكبد
(عن بلوم وفوست بتصرف)

اهمية الكبد :

الكبد ضروري للحياة ولا يمكن للانسان ان يعيش عند استئصال كبده باكمله وذلك بسبب قيامه بوظائف مهمة فهو يقوم بتكوين بروتينات مختلفة يطلقها الى الدم مباشرة وبهذا يعمل بوصفه غدة صماء. ومن هذه البروتينات الالبومين (الأحين) وطليعة الثرين prothromben ومولد الليفين fibrinogen والبروتينات الشحمية lipoproteins او يبرز مخلفاتها كيوريا الى الدم. ويحافظ الكبد ايضا على تركيز الكلوكوز في الدم حيث يخزن الزائد بشكل كلايكوجين glycogen. ويقوم الكبد ايضا بخزن فيتامينات A و B والكبدين الذي تكونه الخلايا البدينة mast cells الموجودة في الكبد. ويفرز الكبد مكونات الصفراء الى الجهاز القناتي وبذلك يكون غدة ذات افراز خارجي exocrine. وفضلا عن الماء تحتوي مادة الصفراء على حوامض صفراوية ودهون مفسفرة وكوليسترول والصبغة بيليروبين bilirubin وان اي اختلال غير طبيعي في نسب هذه المواد يسبب تكوين الحصى الصفراوي gall stones (Cholelithiasis اي التحصي الصفراوي) وبهذا ينسد مجرى الصفراء ويتسبب اليرقان jaundice اذ يتجمع صباغ الصفراء في الدم. وفضلا عن هذا تقوم خلايا كبفر بفعالية التهامية. ويقوم الكبد كذلك كما ذكر سابقا بابطال الفعل السُمي للمواد السامة detoxication او انها تبرز مع مادة الصفراء. ويُعد تكوين كريات الدم من وظائف الكبد في الجنين، وفي الطفل الحديث الولادة.

مثانة الصفراء Gall bladder (المرارة)

تقع مثانة الصفراء في السطح السفلي للكبد وهي كيس كمثري الشكل يتكون على شكل ابتعاج من القناة الكبدية العامة common hepatic duct التي تتصل بها عن طريق القناة الكيسية cystic duct لتكون قناة الصفراء العامة common bile duct التي تتجه بدورها نحو الاثني عشر لتصب فيه بعد التقاء القناة البنكرياسية العامة معها (شكل ١١-٢١ أ). ويبلغ طول

مثانة الصفراء نحو ٨ سم وعرضها ٤ سم وتتسع لـ ٣٠-٥٠ مليلترا من مادة الصفراء. ويتكون جدار مثانة الصفراء من ثلاث طبقات رئيسة:

١- الطبقة المخاطية Mucosa

يكون هذا الغشاء مطويا عادة عندما تكون مثانة الصفراء خالية من مادة الصفراء ولهذا يظهر غير منتظم في المقطع. وتتكون البطانة الظهارية من خلايا عمودية طويلة فاتحة اللون ذات نوى بيضوية قاعدية الموقع لها القدرة على افراز مواد مخاطية بكميات قليلة. ويظهر النسيج الظهاري العمودي المبطن تحت المجهر الالكتروني مزودا بحافة مخططة striated border تتكون من زغيبات microvilli دقيقة وصغيرة. ويلي النسيج الظهاري الصفيحة الاصيلة التي تتكون من نسيج ضام دقيق غني بالاوعية الدموية الصغيرة وقد يحتوي على عقيدات لمفية وغدد مخاطية قليلة في منطقة عنق الكيس. وينعدم وجود الطبقة ماتحت المخاطية submucosa في جدار مثانة الصفراء.

٢- الطبقة العضلية Muscularis

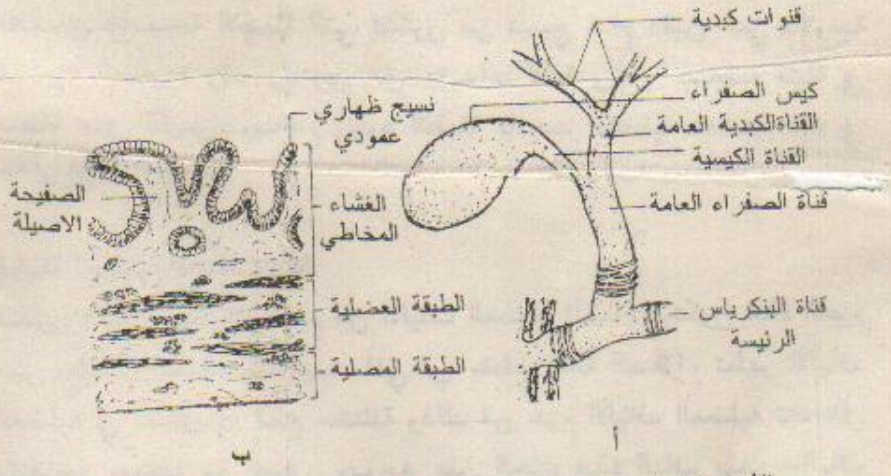
تتكون هذه الطبقة من حزم من الالياف العضلية الملساء. وتكون هذه الحزم غير منتظمة السمك والترتيب، ففي اي مقطع لمثانة الصفراء تظهر الالياف العضلية في مستويات قطع مختلفة وذلك لان حزم الالياف العضلية تتداخل وتتقاطع بعضها مع بعض. ويوجد بين الحزم هذه الياف بيض والياف شبكية وبعض الالياف الصفر.

٣- الطبقة البرانية او المصلية Adventitia or serosa

وتكون هذه الطبقة برانية في المنطقة التي تلتصق فيها مثانة الصفراء بالكبد وتتكون من نسيج ضام ليفي كثيف غير منتظم يحتوي على اوعية

دموية صغيرة ويندمج بمحفظة كليسون Glisson's capsule للكبد. اما في المناطق الاخرى لمثانة الصفراء فتحل الطبقة المصلية محل الطبقة البرانية.

يستمر عنق مثانة الصفراء مع القناة الكيسية cystic duct وهنا يتخذ الغشاء المخاطي شكل طية حلزونية ذات لب يحتوي على عضلة ملساء. ويدعى هذا التركيب بالصمام الحلزوني لهيستر spiral valve of Heister ويعتقد ان وظيفته منع التغيرات الفجائية في سعة مثانة الصفراء الحاصلة من التغيرات في الضغط. اما وظيفة مثانة الصفراء نفسها فهو خزن الصفراء التي يفرزها باستمرار الكبد ولكنها تطلق من المثانة بصورة متقطعة في المعى. ثم ان مادة الصفراء تتركز في داخل المثانة وذلك نتيجة لامتصاص البطانة الظهارية للماء منها.



الشكل العام (عن ليسن بتصرف) مقطع مستعرض (عن ايري بتصرف)

شكل ١١-٢١ ب : كيس الصفراء وتركيبه النسيجي