كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع :علوم حياة

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة : د.بقاء حازم اسماعيل

اسم المادة باللغة العربية :الحبليات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **chordata**

اسم الحاضرة الرابعة باللغة العربية: **الجهاز الهضمي**

اسم المحاضرة الرابعة باللغة الإنكليزية: **Digestive system**

الجهاز الهضمي Digestive system

الأهمية والوظيفة

لكي يحصل أي كائن حي على الطاقة اللازمة لديمومته وجب عليه البحث عن مصادر هذه الطاقة. ويعد الغذاء المصدر الرئيس للطاقة في جسم الكائن الحي، لذا فأن الكائنات تظهير تكيفات معينة في الخصائص كوسيلة تساعده في الحصول على الطعام، من هذه التكيفات امتلاك الحيوانات على مخالب واسنان حادة وحواس جيدة.

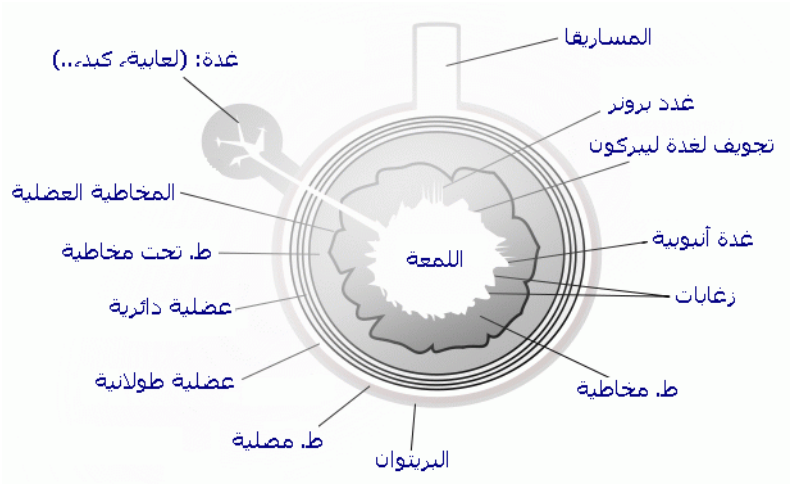
يظهر الجهاز الهضمي تباينا كبيرا ضمن المجاميع المختلفة من الفقريات، حسب طبيعة الغذاء وعادات التغذية. فالقناة الهضمية لأكلات اللحوم أقصر بكثير مما هي عليه في اكلات النبات، ويعود السبب في ذلك الى ان تحويل الانسجة الحيوانية الى مواد ابسط قابلة للامتصاص أسهل بكثير من عملية تحويل الانسجة النباتية.

التركيب العام للجهاز الهضمي

يتألف الجهاز الهضمي في الفقريات من القناة الهضمية (Digestive Tract) والغدد الهضمية (Digestive Glands). وغالبا ما يطلق مصطلح (Gastrointestinal tract) على القناة الهضمية.

تتألف القناة الهضمية في الفقريات من عدد من الأقسام التي ينجز كل منها وظائف معينة، فالفم مع محتوياته مهيأ لتناول الطعام وطحنه واعداده للانتقال الى الجزء التالي وهو المريء (Esophagus). وهذا الجزء يتخصص بنقل الطعام الى المعدة Stomach وتمثل المعدة تركيبا متسعا يخزن فيه الطعام ويدخل عملية تخمر، كما تبدأ المعدة عملية الهضم الرئيسية. تفتح النهاية الخلفية للمعدة عند الأمعاء Intestine التي تفرز وبمساعدة الكبد والبنكرياس، العصارات التي تكمل التفاعلات الكيمياوية للطعام. يمتص الغذاء المهضوم خلال المعي فيما تذهب الفضلات الى المستقيم Rectum ثم الى الخارج من خلال فتحة المخرج.Anus وعلى الرغم من الاختلاف الكبير في الشكل والوظيفة لكل قسم من اقسام القناة الهضمية الا ان التركيب الأساس لها يظهر تشابها كبيرا حيث يتألف جدار القناة الهضمية في جميع اقسامها من أربعة طبقات:

1- الغلالة المخاطية Tunica Mucosa
2- الغلالة تحت المخاطية Tunica submucosa
3- الغلالة العضلية Tunica mascularis
4- الغلالة المصلية Tunica serosa



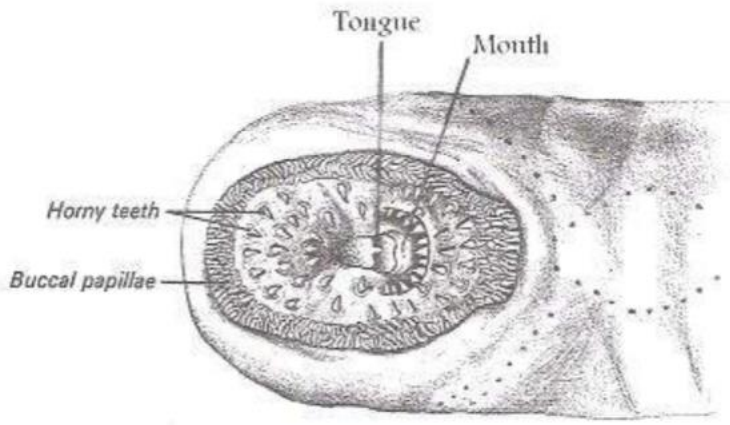
أولا: الفم والتجويف الفمي والتراكيب الملحقة بهما:

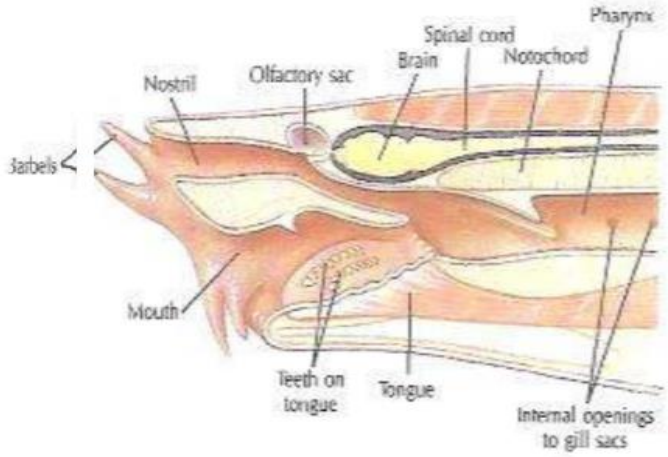
يمثل الفم الفتحة الامامية للقناة الهضمية في الفقريات. وهو يحاط بالشفاه المكونة من نسيج عضلي ونسيج ضام وطيات ظهارية. اما التجويف الفمي فيبدأ بالفتحة الفمية وينتهي بالبلعوم، ويحتوي على اللسان والاسنان والغدد الفمية.

دائرية الفم

يقع القمع الفمي في اللامبري في النهاية الامامية للحيوان والتي تكون ذات فكوك مفقودة. والفتحة الدائرية محاطة بعدد من الحليمات الفمية Buccal papillae ويوجد على السطح الداخلي للقمع عدد من الاسنان المتقرنة Horny teeth، البشرية المنشأ. اما الاسنان الحقيقة فهي مفقودة. اللسان مبردي Rasping tongue ومزود بعضلات جيدة النمو تمتد الى النهاية البلعومية تقريبا. يوجد الى الأسفل من اللسان غدة لعابية على كل جانب تقوم بإفراز مادة تعمل على منع تخثر الدم في الفريسة تعرف ب Lamphedrin وهذه الغدد مفقودة في اليرقة Ammocoete larva والجرث Myxine.

تأخذ فتحة القمع الفمي في الجرث شكل حذاء الفرس، وتكون محاطة بزوجين من المجسات، وتحمل 33 من الاسنان المتفرقة المشابهة لأسنان الجلكي. تعتبر أجزاء الفم مكيفة للقضم او متخصصة للالتصاق بالمضيف.



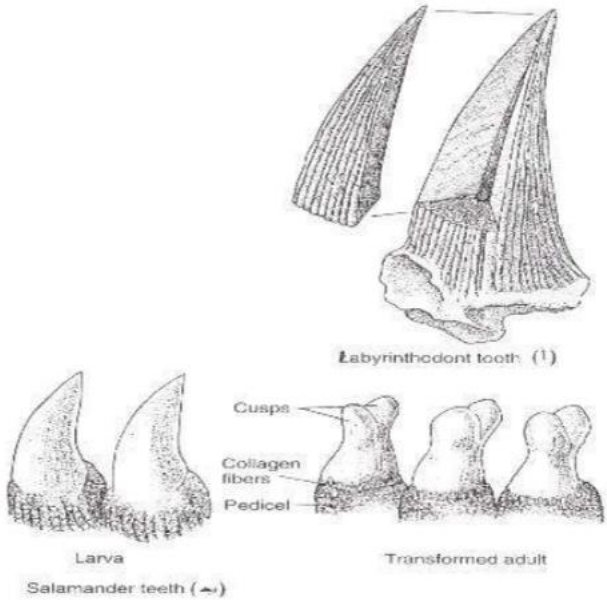


الأسماك

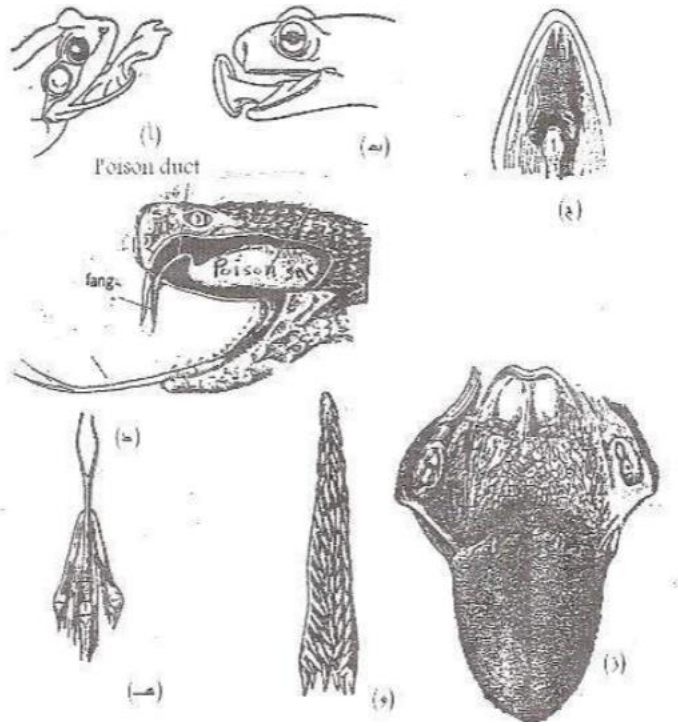
يتباين الفم والتجويف الفمي في الأسماك الغضروفية والعظمية بشكل كبير. ففي الأسماك صفيحيه الخياشم Elasmobaenchii يكون الفم على شكل شق هلالي بطني الموقع. اما في الأسماك العظمية فيكون طرفي الموقع وقد يزاح قليلا الى الجهة البطنية في بعض الأنواع.
الغدد الفمية تكون نادرة كون الافراز من النوع المخاطي، وتكون بدائية في الأسماك بشكل عام، وذلك لكون غذاء الأسماك رطبا دائما والتأثير الانزيمي ضعيف جدا.
اللسان معدوم في معظم الأسماك الفكية وربما بدائي يتمثل بطية لحمية تنمو من قاع الفم. وهو محدود الحركة، وقد يحمل حليمات صغيرة وربما اسنانا كما في السلمون.
تتباين الاسنان في الأنواع المختلفة من الأسماك. اذ تكون بعضها عديمة الاسنان مثل السمك الانبوبي pipe fish او طرفية الاتصال، متجانسة ومتعددة المجموعة السنية او غير متجانسة.

البرمائيات

يكون الفم في البرمائيات واسعا بشكل عام. ويحتوي التجويف الفمي على غدد تكون أفضل نموا مما في الأسماك، وتتمثل بالغدد بين الفكية Intermaxillary والتي تنعدم في البرمائيات اللاطرفية، والغدد البلعومية pharyngeal gland الموجودة في الضفادع والعلاجيم، فضلا عن الغدد اللسانية Lingual gland وتتلخص وظائف الغدد الفمية في البرمائيات بإفراز المخاط الذي يعطي اللسان خاصية اللزوجة ويساعد في مسك الفرسية. وقد تفرز الغدد الفمية انزيم اللعابين ptyaline الذي يساعد في عملية الهضم.
اللسان في البرمائيات جيد النمو بالمقارنة مع الأسماك كون الغذاء الحيوانات الأرضية يحتاج الى ان يدور في الفم ليترطب ويمضغ وبالتالي فانه يحتاج الى لسان له القابلية على الحركة. تظهر البرمائيات تباينا في اللسان فبعضها عديمة اللسان كما في العلاجيم عديمة اللسان، اما لسان اللاذيليات (الضفادع والعلاجيم) أفضل نموا مما في البرمائيات الذنبية ويكون متصلا في الامام عند حافة الفك، وملتفا الى الوراء على سطح الجوف الفمي في فترة الراحة.
الاسنان في الأدوار اليرقية لبعض البرمائيات تكون بشرية، اما في الاطوار البالغة فتكون حقيقية، طرفية الاتصال او الارتباط، متجانسة ومتعددة المجموعة السنية وتيجان الاسنان في بعض السلمندرات محمولة على ساق pedicel.
توجد الاسنان على عظام الفكوك حيث يحمل الفك العلوي صفا من اسنان صغيرة منتظمة مدببة، لكن هذه الاسنان تنعدم في الفك السفلي للضفدع.



شكل (6-9): الاسنان في البرمائيات (Labyrinthodont)، (أ) الاسنان التيهية . (ب) اسنان يرقة السلمندر ، (ج) الاسنان المتحولة في بالغات السلمندر



أشكال الألسنة في الفقريات المختلفة. (أ) لسان الضفدع، (ب) لسان السلمندر ، (ج) لسان السحلية ، (د) لسان الأفعى المشطور ، (هـ) لسان نوع من السحالي،(و) لسان الطيور، (ز) لسان اللبائن.

الزواحف

كما هو في البرمائيات، يكون فم الزواحف واسعا بشكل عام وزاويته تمتد حتى منطقة تمفصل الفكوك. الغدد الفمية أكثر تميزا مما هي عليه في البرمائيات ويصبح بعضها متخصصا بشكل غدد لعابية حقيقية. هذه الغدد تتمثل

a- بالغدد المخاطية Mucous glands
b- الغدد اللسانية Lingual glands
c- الغدد الحنكية Palatin glands
d- قبل الفكية permaxillary glands
e- الغدد الشفوية العلوية والسفلية Supralabial and Infralabial glands
f- الغدد السمية Venom glandsوهي عبارة عن غدد شفوية محورة توجد في الافاعي السامة والعظايا من جنس Heloderma، وتفتح قناة كل غدة في تجويف ناب السم وتكون المادة السمية اما حالة للدم Hemolytic كما في الحية، او ذات تأثير على الاعصاب Neurotoxic كما في الكوبرا والحيات البحرية. وفي الهيلة Gila monster توجد الغدة السمية في الفك السفلي، وافرازاتها ذات تأثير على الدم والاعصاب. اما الغدد الفمية في السلاحف والتماسيح تكون ضعيفة التكوين.

اللسان في الحرشفيات يكون جيد النمو ومتحرك، اما السلاحف والتماسيح فيكون مثبت في قاع التجويف الفمي ولأيمكن مده. وللأفاعي شق او اخدود في الفك العلوي يسمح بخروج اللسان حتى عندما يكون مغلقا.

اسنان الزواحف كثيرة التباين، ففي الافاعي والعظايا تكون متعددة المجموعة السنية، واسنانها طرفية الاتصال او جانبية. وبعض الحيات ذات اسنان حافتها اشبه بالموس. وفي الحيات السامة يوجد سن محور يطلق عليه الناب Fang. ان الازالة الصناعية له لا تجعل الحية السامة غير مؤذية وذلك لأنه خلال يوم او اقل ينمو سن بديل.

اما السلاحف فتكون عديمة الاسنان ويستعاض عنها بتراكيب حادة تشبه المنقار وتعمل عمل الاسنان. التماسيح تكون ذات اسنان قوية غمدية الاتصال(Thecodont) .

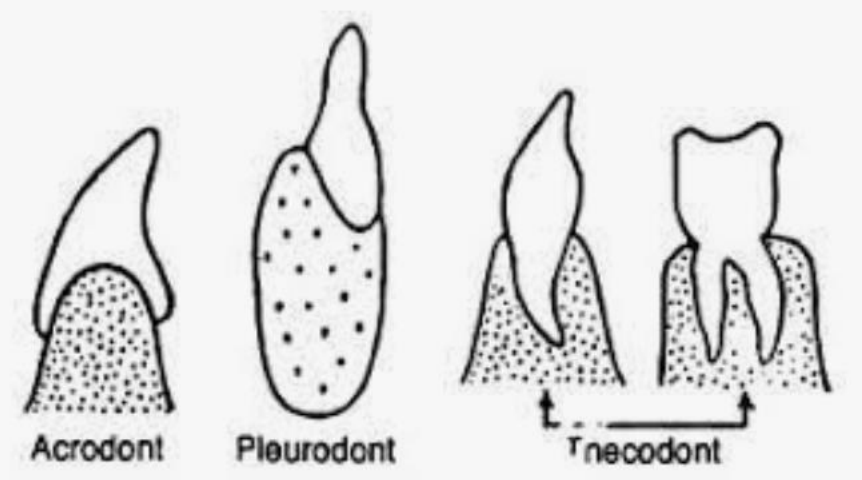


Fig. 2.32 : Mode of attachment of teeth

الطيور

يحدد الفم في الطيور بالمنقار المتقرن. اما الجزء اللحمي فيقع عند زاوية المنقار. الغدد الفمية في الطيور قليلة ومتباينة ضمن الأنواع المختلفة وهذا يعود الى كون الطيور تقوم بابتلاع الطعام وبدرجة عالية من الصلابة، ومن ثم فأنها قليلة الاستعمال للغدد العابية.

اللسان في الطيور يخلو من العضلات الداخلية ويغطى بطبقة متقرنة ويكون خشن الملمس. يمتلك الطائر النقار لسان طويل ومتحرك ويستطيع مده لمسافة طويلة اما في الببغاء فيكون اللسان سميكا بسبب وجود الشحوم والاوعية الدموية والغدد.

الاسنان مفقودة في الطيور الحديثة ولو ان لبعض الطيور اسنان متقرنة تظهر في أدوار النمو الأولى وتستخدم لكسر قشرة البيضة، الا ان هذه الاسنان سرعان ما تجف وتتساقط.

اللبائن

تحاط فتحة الفم بالشفاه التي تتصل في الامام باللثة عن طريق رباط يعرف باللجام Frenulum. وتحدد الشفاه حجم فتحة الفم وتستخدم في مسك الطعام وحفظه داخل الفم اثناء المضغ. توجد في بعض القوارض حجر صغيرة لخزن الغذاء مؤقتا تعرف **بالجيوب الخدية Cheek pouches**.
الغدد الفمية في اللبائن تكون نامية بشكل أفضل مما هو عليه في الفقريات الأخرى. وهي تصنف على أساس افرازها الى: **الغدد مخاطية ومصلية ومختلطة**.

الغدد	القناة	نوع الافراز
1 - الغدد النكفية Parotid Gland	قناة ستينس Stensen's Duct	مصلية
2- الغدد الوجنية Zygomatic Gland	-	مصلية
3- الغدد الحنكية Palatin Gland	-	مصلية
4- الغدة تحت الفكية (Submandibular Gland)	قناة وارتون Wharton's Duct	مختلطة
5- الغدة تحت اللسانية Sublingual Gland	يفتح الجزء الرئيس منها بقناة بارثولن (Bartholin Duct) اما الوحدات الصغيرة لها فتفتح بواسطة اقنية تدعى Rivinus Ducts	مخاطية

يظهر لسان اللبائن نمو أفضل مما هو عليه في جميع الفقريات الأخرى، وهو قابل للحركة، عدا لسان الحيتان، ومجهز بعضلات جيدة النمو تجعله قادرا على الحركة بصورة جيدة. يعتبر لسان اكل النمل أفضلها نموا.
يستخدم اللسان في اللبائن لأغراض مختلفة كمسك الفرائس كما في المجترات، ولطع السوائل والمحافظة على ثبات درجة الحرارة كما في الكلاب، وتنظيف الجسم كما في القطط، والنطق كما في الانسان وغير ذلك. يحتوي اللسان في اللبائن على غرار الفقريات الأخرى حليمات مختلفة بعضها ذوقية Gustation وتضم الحليمات الفطرية Fungiform والورقية Foliate والمسورة او المخندقة Circumvallate والبعض الاخر ميكانيكية وتضم الحليمات الخيطية، وهذه توجد في القطط والمجترات.
الاسنان في اللبائن كثيرة التباين. فهي تنعدم في جميع مراحل الحياة كما في اكل النمل، والبعض الاخر تكون ضعيفة النمو بشرية الأصل كما في منقار البط والمدرع.
وبشكل عام اسنان اللبائن تكون غمدية الاتصال Thecodont، ثنائية المجموعة السنية وغير متجانسة. وفي بعض اللبائن تنعدم الاسنان الحقيقية مثل حوت البالين، على الرغم من ان بعض الحيتان تحتوي على اسنان كثيرة أكثر من أي حيوان لبون اخر.

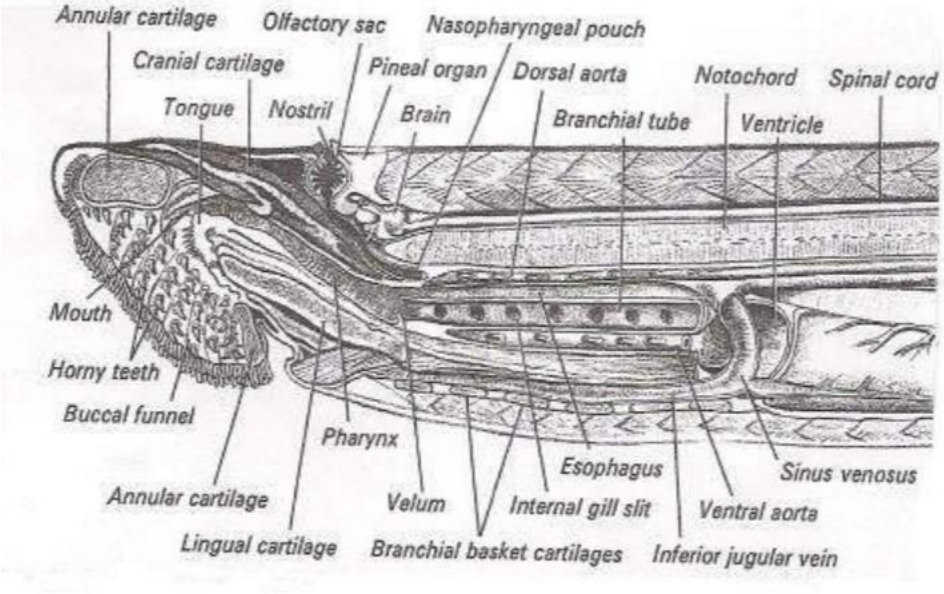
ثانيا: البلعوم

يمثل البلعوم الجزء الأول من القناة الهضمية الذي يبطن بالأديم الباطن ويعتبر استمرار للتجويف الفمي المبطن بالأديم الظاهر وبذلك فان البلعوم يمثل حلقة الوصل بين التجويف الفمي والمريء.

يقوم البلعوم بوظيفة الهضم والتنفس، اذ ان جدرانه مجهزة بعضلات تكون مسؤولة عن عملية البلع. اما التنفس فان الشقوق الخيشومية والخياشيم والتراكيب الأخرى التي تتاهم في عملية التنفس، تشتق من جدران البلعوم.

دائرية الفم

ينقسم البلعوم طوليا الى ممرين، علوي المريء وسفلي هو الانبوب التنفسي وذلك عن طريق حاجز افقي. يكون الانبوب التنفسي في الجلكي مغلقا من نهايته الخلفية، وبطني الموقع ويحرس فتحته الامامية تركيب يسمح بمرور الماء المستخدم في التنفس باتجاه واحد ويمنع عودته الى الوراء يعرف بالشراع velum. وليس للبلعوم علاقة بعملية الهضم كما هو الحال في الحبليات الأولية ومنها الرميح اذ ان الدم وفتات الطعام تذهب مباشرة من القمع الى المريء الذي يتمثل بالقناة الظهرية او العليا والتي تكون ذات بطانة مهدبة.



: البلعوم فى الجلكى من خلال مقطع سهمى للنصف الامامى للجسم.

الأسماك

يكون البلعوم في الأسماك الغضروفية واسعا نسبيا، وتفتح على جوانبه الفتحات الخيشومية الداخلية. اما في الأسماك العظمية فان البلعوم عبارة عن كيس متسع توجد على جانبيه الغرف الخيشومية. وتحمل الحافة الخيشومية للأقواس الخيشومية **امشاطا خيشومية gill rackers** تقوم بتصفية جزيئات الطعام.

رباعية الاقدام

مع ظهور الرئات والتحول من الحياة المائية الى حياة اليابسة حصل اختزال كبير في طول البلعوم واهميته، حيث أصبح ممثلا بقناة قصيرة تمثل حلقة الوصل بين الجوف الفمي والمريء. اما وظيفته فتتلخص بنقل الغذاء من الجوف الفمي الى المريء.

ثالثا: المريء

يمثل المريء الجزء الذي يلي البلعوم من القناة الهضمية. وهو يظهر تباينا كبيرا ضمن المجاميع المختلفة، ويعتمد طوله بدرجة كبيرة على طول منطقة العنق.

دائرية الفم

يتمثل المريء في دائرية الفم بقناة مستقيمة ضيقة ظهرية الموقع تصل نهايتها الامامية الى قاعدة القمع الفمي، ونهايتها الخلفية الى الأمعاء.

الأسماك

المريء في الأسماك يكون قصير جدا ومبطن بنسيج ظهاري طبقي حرشفي يحتوي على عدد كبير من الخلايا المخاطية في اسماك المياه العذبة. اما في الأسماك الغضروفية قد تحتوي بطانة المريء على حليمات عضلية متجهة باتجاه المعدة، وقد توجد في المريء طيات طولية تساعد على ابتلاع كمية كبيرة من الغذاء.

البرمائيات

المريء في البرمائيات عبارة عن أنبوب عضلي قصير في اللاذيليات. يبطن جدار المريء بنسيج ظهاري مهدب وتنتشر في الطبقة المخاطية خلايا غدية تفرز انزيمات محللة pepsinogens.

الزواحف

المريء في الزواحف يكون أطول مما هو عليه في الفقريات الاوطأ في سلم التطور. يمتاز ببطانته المهدبة ذات الطبيعة الافرازية، وذلك في الزواحف التي تتناول طعاما طريا، ولكنه يكون متقرنا في لعض السلاحف تستخدم في تحطيم جزيئات الغذاء. ويعمل المريء كمنطقة خازنة لفريسة كبيرة اثناء الهضم المعدي.

الطيور

يستطيل المريء في الطيور مقارنة بغيرها من الفقريات، ويعود هذا لطول العنق. ويشهد الجزء السفلي منه اتساعا مكونا تركيبا ذو جدار مطاطي رقيق، يستخدم لخزن الطعام يعرف بالحوصلة crop

وأفضل نمو للحوصلة يظهر في الطيور التي تتغذى على الحبوب. يقوم المريء بإنتاج ما يعرف بلبن الحمام، وهذه المادة لا تنتج من غدد، لكنها عبارة عن خلايا النسيج الظهاري المبطن للحوصلة وقد تلاشت تحت سيطرة هرمون البرولاكتين prolactin المفرز من الفص الامامي للنخامية، ومن ثم فان الغدد الحوصلية ليست غددا ولكنها تراكيب مكونه للخلايا.

اللبائن

المريء في اللبائن عبارة عن أنبوب عضلي ضيق يمتد على طول العنق في المنطقة الصدرية مخترقا الحجاب الحاجز Diaphragm ليصل الى المعدة. ويرتبط طول المريء بطول العنق، وعليه فان أطول مريء هو مريء الزرافة. اما طول المريء في الانسان فيتراوح ما بين 22-25 سم.

رابعا: المعدة

توجد المعدة في غالبية الفقريات. وهي عبارة عن تركيب عضلي كيسي الشكل يقع في الجزء الامامي من التجويف الجسمي، ويكون ذو بطانة ظهارية ذات طيات مزودة بخلايا فارزة للمخاط، لا تتضح حدودها تماما مع المريء في الفقريات الواطئة.

دائرية الفم

تفتقد دائرية الفم الى المعدة الحقيقية. اما في الجلكيات فان هناك توسعا عند النهاية الامامية المتصلة بالمريء والتي تعتبر بمثابة البداية لتكوين المعدة الحقيقية.

الأسماك

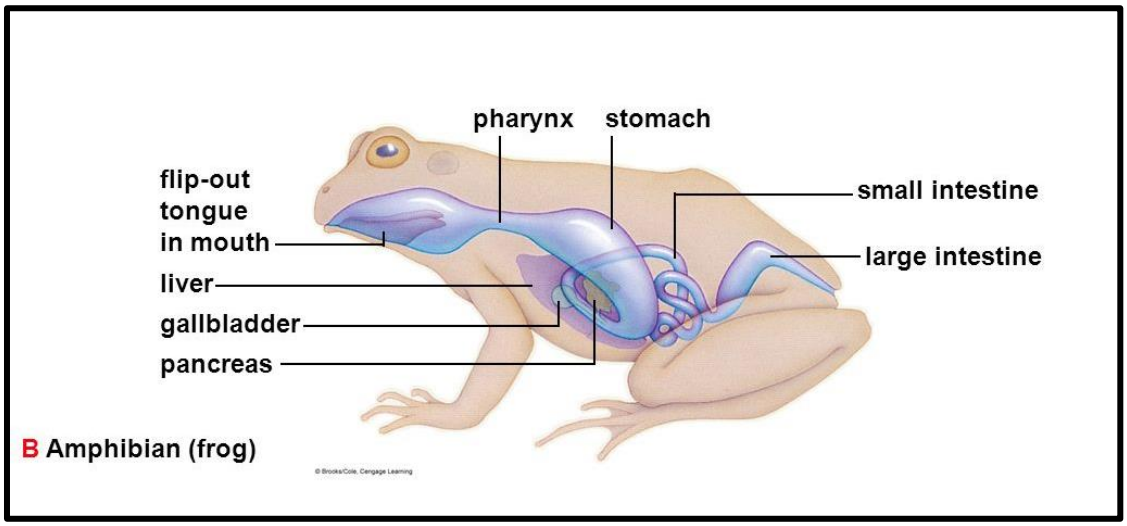
تكون المعدة مفقودة في الكايميرات والاسماك الرئوية والعديد من الأسماك طرفية التعظم. اما في الأسماك صفيحيه الخياشيم فتأخذ المعدة شكل حرف (ل) يكون الجزء الامامي أكبر وذو بطانة محتوية على حليمات عضلية متجهة الى الخلف بالإضافة الى وجود طيات طولية تعمل على توسيع هذا الجزء من المعدة والذي يعرف بالجزء الفؤادي Cardiac portion

اما الجزء الخلفي من المعدة فيعرف بالجزء البوابي Pyloric portion فيكون قصيرا وضيقا وذو تخصر في نهايته يعرف بالتخصر البوابي Pyloric Constriction. وهذا التخصر يحتوي على عضلة عاصرة بوابيه Pyloric Sphincter.

البرمائيات

تميل المعدة في البرمائيات بان تكون ذات شكل انبوبي ومستقيم كما في السلمندر، او مغزليه او متسعة النهاية الفؤادية وضيقة النهاية البوابية كما في الضفادع والعلاجيم.

تمتاز المعدة بجدارها الرقيق الذي يحتوي على طبقة غدية مخاطية وغلاف عضلي منتظم وخلايا **فطرية (mycogenic) وتخمرية (Zymogenic) وخلايا عنقي مخاطية كبيرة (Large mucous neck cells).**



الزواحف

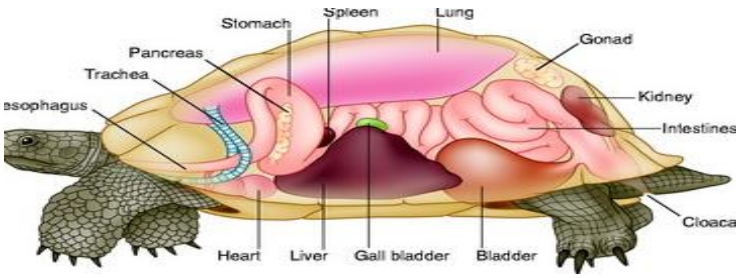
تتأثر المعدة في الزواحف بشكل الجسم، فهي اسطوانية في السحالي والحيات او على شكل قانصة في التماسيح.

تقسم المعدة في الزواحف الى جزئيين:

الأول هو قاع المعدة (Fundus) او ما يعرف بالجزء الأساسي لهل (Corpus).

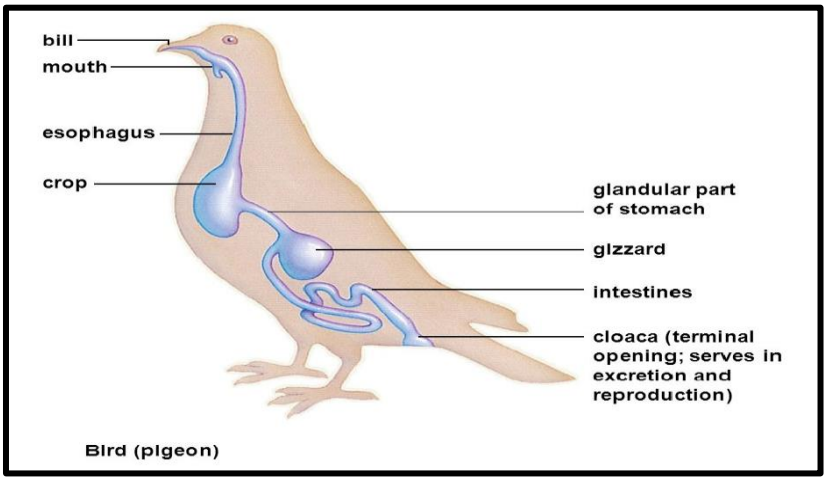
الثاني هو الجزء البوابي pars pyloric.

تتميز العصارات المعدية في الحيات بانها ذات كفاءة عالية بحيث لا تترك اثرا للفريسة في غائطها.



الطيور

تميز معدة الطيور الى جزئيين الأول غدي Glandular يعرف بالمعدة الامامية والثاني عضلي مبطن بمادة متقرنة تسقط وتتجدد دوريا في العديد من الأنواع. ويعرف هذا الجزء بالقانصة Gizzard تعمل المعدة الامامية على افراز العصير المعدي خلال مرور الطعام فيها. اما القانصة فأنها تقوم مقام الاسنان في بعض الطيور، كما انها تقوم بخزن الطعام وهضمه ومن دفعه الى الأمعاء بالإضافة الى عملها كمرشحة للأجزاء غير المهضومة تماما. وفي بعض الأنواع مثل البطريق والبجع واللقالق تحتوي المعدة على حجرة إضافية تعمل كمرشح للغذاء من المحتوى المائي العالي بالمعدة وتدعى بالمعدة البوابية stomach pyloric.

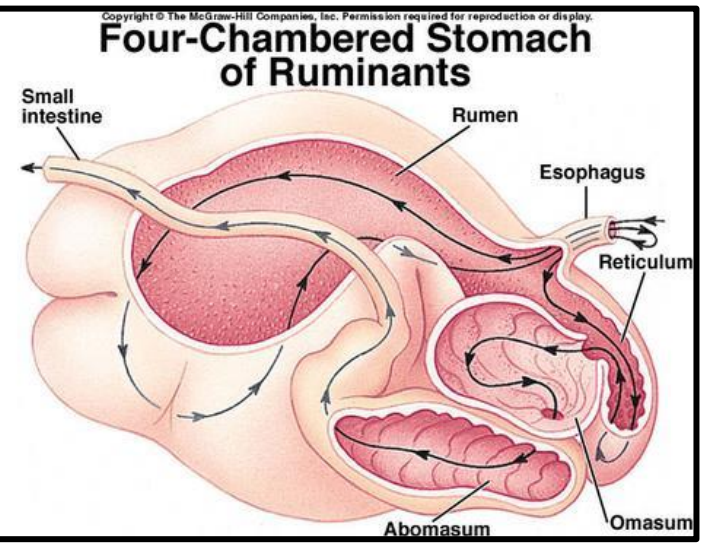


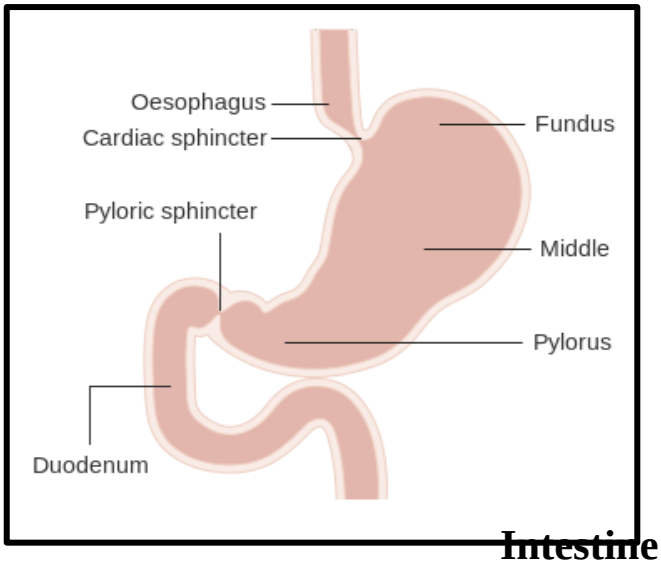
5- اللبائن

تتميز معدة اللبائن اكلة اللحوم بانها معدة غدية حقيقية، بينما تكون غير غدية في اكلات الأعشاب والمجترات تتباين المعدة في الشكل ضمن الأنواع المختلفة، ففي اللبائن أحادية المسلك monotremata تكون المعدة بشكل تركيب كيسي يخزن فيه الطعام فقط. وهذه المعدة لا تعتبر حقيقية لافتقارها الى الغدد الهضمية.

في الحيتان تكون المعدة متعددة الحجرات: تبطن الحجرة الاولى بنسيج معدي مخاطي اما الحجر الباقية فتبطن بنسيج مخاطي بوابي.

اما معدة المجترات فهي أكثر تعقيدا وتتألف من أربع ردهات: الأولى هي الكرش (Rumen) وفيها يخزن الغذاء ويعاني عملية التخمر البكتيري بفعل البكتريا والابتدائيات التي تقوم بتحطيم السيليلوز. وتعرف الردهة الثانية بالشبكية او القلنسوة (Reticulum) وتمثل تركيب إضافي يعود بواسطته الغذاء الى الجوف الفمي ليمضغ من جديد. اما الردهة الثالثة فتمثل القبة (Omasum) والتي تكون مفقودة في الجمل. ان الردهات الثلاثة أعلاه لا تحتوي على غدد هاضمة ومن ثم فأنها لا تعتبر معدة حقيقية، في حين تمثل الردهة الرابعة او المنفحة (Abomasum) المعدة الحقيقية كونها تحتوي على غددا هضمية. وتفتح الى تجويف الكرش والشبكية في معدة الجمل تراكيب تدعى بخلايا الماء (Water cells) تحاط فتحاتها بعضلات عاصرة، وقد كان يعتقد خطأ ان هذه الخلايا تقوم بخزن الماء وأنها السبب في تحمل الجمل العطش. الا انه ثبت فيما بعد ان الماء المجود فيها ناتج عن الفعاليات الايضية.





الأمعاء Intestine

تمثل الأمعاء الجزء الذي يلي المعدة من القناة الهضمية، وفيها يحدث معظم الهضم والامتصاص حيث تطرح فيها مادة الصفراء والانزيمات الهضمية البنكرياسية بالإضافة الى افرازات عدد كبير من الغدد الهضمية.

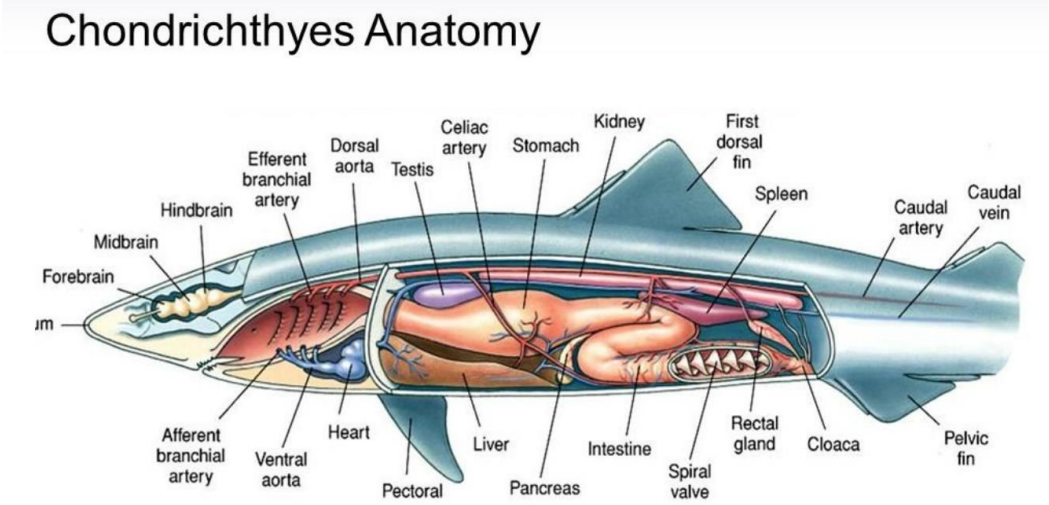
1- دائرية الفم

تتمثل الأمعاء بأنبوب قصير ومستقيم يتوسع في نهايته مكونا المستقيم Rectum والذي يفتح في المجمع. يمتد على طول جدار المعي في يرقة اللامبري طية طويلة نحو الجوف تعرف بالتفلوسول Typhlosole والتي تمثل موقع لتكوين الدم وزيادة المساحة السطحية للأمعاء. وهذه الطية تختفي في البالغ وتحل محلها طيات طولية متعددة.

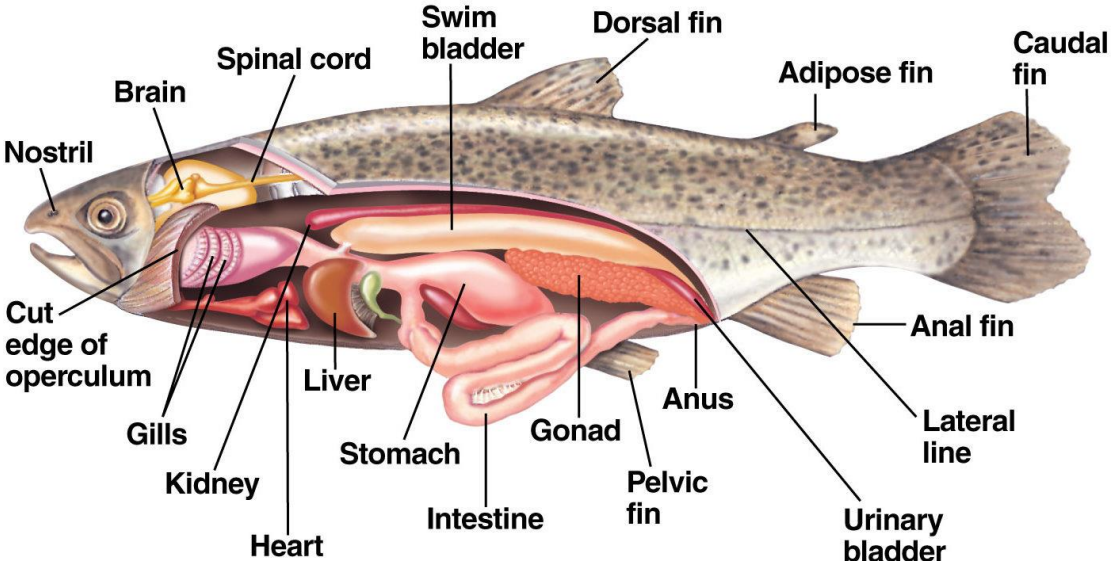
2- الأسماك

تبدأ الأمعاء بالاثني عشري والذي يتمثل في الأسماك الغضروفية بأنبوب قصير يتصل في نهايته الخلفية مستقيم واسع تظهر على سطحه الخارجي خطوط تمثل اتصال الصمام الحلزوني Spiral valve بجدار اللفائفي.

يحصل الامتصاص في جميع أجزاء الأمعاء. ويفتح الى الأمعاء تركيب إصبعي الشكل يكون مسؤولا عن ابراز كمية كبيرة من كلوريد الصوديوم من الدم ويعرف بغدد المستقيم Rectal gland.



تكون امعاء الأسماك العظمية طويلة وملتفة وهي أكثر طولا في الأسماك التي تقتات على المواد النباتية من تلك التي تقتات على اللحوم. توجد عند منطقة اتصال المعدة بالأمعاء في الكثير من الأسماك العظمية اعاور بوابيه Pyloric ceca يتراوح عددها ما بين 1-200. وفي الأسماك الرئوية تحصل الزيادة في المساحة السطحية للأمعاء من خلال وجود الصمام الحلزوني.



3- البرمائيات

تظهر الأمعاء في البرمائيات تباينا كبيرا ضمن المجاميع المختلفة. ففي البرمائيات اللاطرفية لا يمكن التمير بين الأمعاء الدقيقة والغليظة. اما الأنواع الباقية فيظهر التمييز واضحا حيث تكون الأمعاء الغليظة أكثر اتساعا.

في السلمندرات تظهر الأمعاء الدقيقة طويلة وملتوية، اما الغليظة فتكون قصيرة ومستقيمة. اما في اللاذيليات فان الأمعاء الدقيقة تكون طويلة وملتفة وتظهر فيها الزغابات لأول مرة، بينما الأمعاء الغليظة تكون أطول مما هو عليه في البرمائيات الذيلية.

تقوم الأمعاء في البرمائيات بإنجاز الجزء الرئيسي من الهضم. وتقوم غدد برونر المحورة (Modified Brunner's glands) بحماية السطح من الاضرار الميكانيكية المتعلقة بتحويل البروتينات ميكانيكيا ذاتيا.

في الضفادع يوجد صمام عند منطقة اتصال الأمعاء الدقيقة بالغليظة يمنع عودة المواد الغذائية. تتلخص الوظيفة الأساسية للأمعاء الغليظة بامتصاص الماء والاملاح. اما الكتل نصف صلبة فتطرح الى الخارج.

4- الزواحف

تكون الأمعاء في الزواحف أطول مما هو عليه في المجاميع الاوطأ في سلم التطور. وامعاء السلحفاة هي الأكثر طولا، اما أقصرها فأمعاء الحيات التي تكون مستقيمة.

تظهر البطانة الظهارية للأمعاء بسيطة في الافاعي والعظايا وطبقية في السلاحف والتماسيح.

قد تقسم الأمعاء الغليظة في الزواحف الى قولون ومستقيم. وهذه الأمعاء تكون أوسع قطرا مما هو عليه في الدقيقة. وينشأ عند اتصال الأمعاء الدقيقة بالغليظة الأعور القولوني Colic cecum والذي ينعدم وجوده في التماسيح. كما يوجد صمام قولوني لفائفي Ileo-colic valve يفصل بين الأمعاء الدقيقة والغليظة تقع في منطقة المجمع.

5- الطيور

تكون الأمعاء الدقيقة في الطيور طويلة، كثيرة الالتفاف وتتميز الى الاثني عشري Duodenum بشكل حرف U ذو قطر ضيق، ثم الصائم Jejunum، يتبعه اللفائفي Ileumوالذي يكون كثير الالتفاف وذو قطر أوسع من الجزئيين الاماميين من الأمعاء الدقيقة.

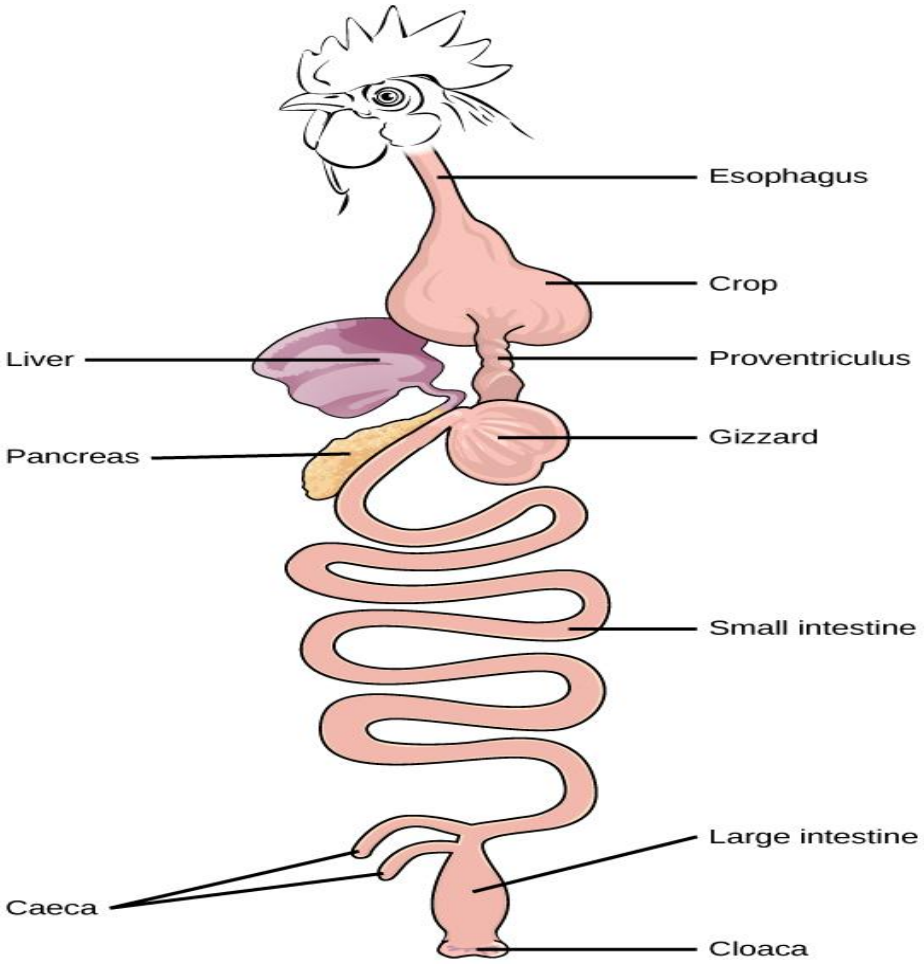
اما الأمعاء الغليظة والتي تتمثل بالمستقيم فأنها تكون قصيرة ومستقيمة وقطرها اضيق من الأمعاء الدقيقة وتفتح عند منطقة المجمع عند المسلك الشرجي Coprodeum. يوجد عند منطقة اتصال الأمعاء الدقيقة بالغليظة زوج من الاعاور تعرف بأعاور المستقيم Rectal ceca. وهذه الاعاور تكون جيدة التكوين في الطيور اكلات الأعشاب وهناك أربعة أنواع من الاعاور في الطيور هي:

أ- بدائي primitive يوجد في الاوز والطيور الغطاسة.

ب- متوسع Enlarge يوجد في الطيور الدجاجية.

ت- ظهاري لمفاوي Lymphoepithelial يوجد في العصفوريات.

ث- أثرى عديم الوظيفة يوجد في البطريق والصقور.



6- اللبائن

بعض اللبائن يصعب فيها تميز بين الأمعاء الدقيقة والغليظة كما في القنفذ والخفاش. اما باقي اللبائن فأن الأمعاء الدقيقة تتميز الى ثلاثة مناطق: الاثني عشر والصائم واللفائفي، وجميعها تحتوي على الزغابات. كما يمكن تميز كهوف او خبايا ليبركانCrypts of Lieberkühn . ويحتوي الاثني عشري أحيانا على زغابات ورقية الشكل مع غدد تحت مخاطية. يستقبل الاثنى عشري مادة الصفراء والعصير البنكرياسي من خلال قناتي الصفراء والبنكرياس.

يحتوي الصائم على عدد اقل وأقصر من الزغابات الموجودة في الاثنى عشري. اما اللفائفي فانه يحتوي على عقيدات لمفاوية متجمعة او منتشرة مكونة بقع بايرPeyr's patch .

تتميز الأمعاء الغليظة الى قولون ومستقيم يفتقدان الى الزغابات، وعند منطقة التقاء اللفائفي بالقولون يوجد صمام لفائفي قولونيIleo-colic valve. وللقولون توسع يعرف بالأعورCaecum وهو متباين ضمن الأنواع المختلفة فهو مفقود في الحيتان عديمة الاسنان وكبير في القوارض وواسع في الحصان، وطويل

وضيق في الكيسيات وفي الانسان يحتوي على ردب ضيق يعرف بالزائدة الدودية Vermiform appendix.

الغدد الهضمية

أولا: الكبد

يوجد الكبد في جميع الفقريات ويعتبر أكبر عضو في جسم الانسان بعد الجلد، ويقوم بالكثير من الوظائف منها:

1- تقوم خلايا الكبد بتصنيع الصفراء القاعدي والتي تخزن في كيس الصفراء قبل انطلاقها الى الاثنى عشري.
2- خزن النحاس والحديد وتصنيع فيتامين A.
3- إزالة المواد السامة من الدم وتحطيم التالف من كريات الدم الحمر عن طريق خلايا كفر.
4- سحب السكر الزائد في الدم وتحويله الى نشا حيواني (كلايكوجين).
5- المساعدة في ايض الشحوم والبروتينات والكاربوهيدرات.
6- يساعد في تحويل الزائد من الاحماض الامينية الى امونيا تربط ثاني أوكسيد الكاربون لتتحول الى يوريا وفضلات نيتروجينية تطرح عن طريق الكلية.
7- إزالة بعض المواد الابرازية التي تطرح مع الصفراء الى الأمعاء ومن ثم الى الخارج مع الفضلات.
8- تكوين كريات الدم الحمر في الاجنة.

دائرية الفم

يتمثل الكبد في الجلكي بفص مفرد يحيط بالجزء الامامي من القناة الهضمية، وتحيط نهايته الامامية بغلاف القلب Pericardium وكيس الصفراء يكون موجود في الطور اليرقي فقط ويختفي عند البلوغ. اما في الجرث فان الكبد يتألف من فصين: الخلفي أكبر من الامامي.

الأسماك

في الأسماك الغضروفية يتالف الكبد من فصين كبيرين الفص الأيمن أكبر من الإيسر الحاوي على كيس الصفراء. اما في الأسماك العظمية فان الكبد أصغر مما هو عليه في الأسماك الغضروفية ويكون الفص الايسر أكبر من الأيمن الذي يستقر فيه كيس الصفراء.

البرمائيات

الكبد في البرمائيات كبير الحجم ويتألف من فصين ايمن وأيسر وقد يكون هناك تفصص ثانوي ويوجد كيس الصفراء في الفص الأوسط او المركزي.

الزواحف

يتأثر شكل الكبد بشكل الجسم. فهو طويل ومؤلف من فص واحد يحتوي على كيس الصفراء.

الطيور

يتالف الكبد في الطيور من فصين او أكثر. اما كيس الصفراء فقد يكون مفقودا كما في الحمامة او موجود كما في الدجاج والسبب غير معروف لحد الان.

اللبائن

يتالف الكبد من فصين رئيسين يتجزأ كل منهما الى عدة فصوص ويخرج من كل فص قناة كبدية تتحدان في قناة واحدة تفتح بدورها الى القناة الكبدية المشتركة. وكيس الصفراء يوجد في غالبية اللبائن لكنه مفقود في الحصان والغزال والسنجاب والجرذ ويوجد في بعض أنواع الزرافات.

ثانيا البنكرياس

يمثل البنكرياس الغدة الهضمية الكبيرة الثانية الملحقة بالجهاز الهضمي. يضم البنكرياس جزئيين متميزين الأول يقوم بعملية الهضم مباشرة ويفرز نواتجه في الأمعاء، اما الثاني فانه ينتشر خلال بقية العضو بشكل تجمعات خلوية تعرف بجزيرات لانكرهانز Islets of Langerhans ويمثل هذا الجزء غدة صماء تفرز مادة الانسولين المهمة في ايض السكر.

دائرية الفم

يكون البنكرياس في اليرقات ذات حويصلات عديمة القنوات وتقع في الطبقة تحت المخاطية للجزء الامامي من الأمعاء، اما في الجرث البالغ فيكون بشكل مجاميع محاطة بمحفظة تقع بالقرب من منطقة دخول قناة الصفراء الى المعي. اما في اللامبري البالغ فان البنكرياس يشكل مناطق صغيرة مميزة قري قناة الصفراء ومنفصلة عن الجزء الافرازي الخارجي المنتشر.

الاسماك

يكون البنكرياس في الأسماك الغضروفية نامي بشكل جيد الى فصين متميزين ظهري وبطني يرتبطان معا بواسطة برزخ Isthmus تفتح قناة البنكرياس في الاثنى عشري.

اما في الأسماك العظمية فان البنكرياس يكون عبارة عن نسيج يوجد في الجدار المعوي لكن من الصعب تشخيص حدوده.

البرمائيات

يقع البنكرياس في البرمائيات بين الاثنى عشري والمعدة. وللبنكرياس قناة مفردة في اللاذيليات وأكثر من قناة في البرمائيات الذيلية. تشمل المواد المفرزة من البنكرياس هي: التربسينTrypsin والاربسينErypsin والاميليز amylaseواللايبز.lipase

الزواحف

بنكرياس الزواحف يحتوي على أكثر من قناة بنكرياسية وذلك خلافا لما هو عليه في البرمائيات.

الطيور

يتمثل البنكرياس في الطيور بفص أسطواني طويل يحتضنه ذراعي الاثني عشري. وقد يكون لبعضها ثلاثة فصوص. وللبنكرياس 2-3 اقنية تفتح في ذراعي الاثنى عشري بشكل مستقل عن الصفراء.

اللبائن

يكون البنكرياس في اللبائن كبير ومحدد المعالف. يتمثل البنكرياس في الارانب والقوارض بنسيج بنكرياسي منتشر في المساريق، ويكون من الصعب تميزه عن النسيج الدهني. وتظهر اقنية البنكرياس تباينا ضمن الأنواع المختلفة، ففي الخروف والحصان والقطط والانسان تبقى القناة البطنية اما الظهرية فتضمر. اما في الثور والخنزير فان القناة الظهرية هي التي تبقى وي حين تكون القناة البطنية صغيرة او معدومة.