- **الجهاز الهضمي Digestive System**

تبدأ القناة الهضمية بالفم mouth وتنتهي بالشرج Anus ، وتشتق القناة الهضمية من الاديم الباطن Endoderm . يبطن المسلك الفمي stomodeum والمسلك الشرجي Proctodeum بنسيج طلائي ينشأ من الاديم الظاهر Ectoderm .

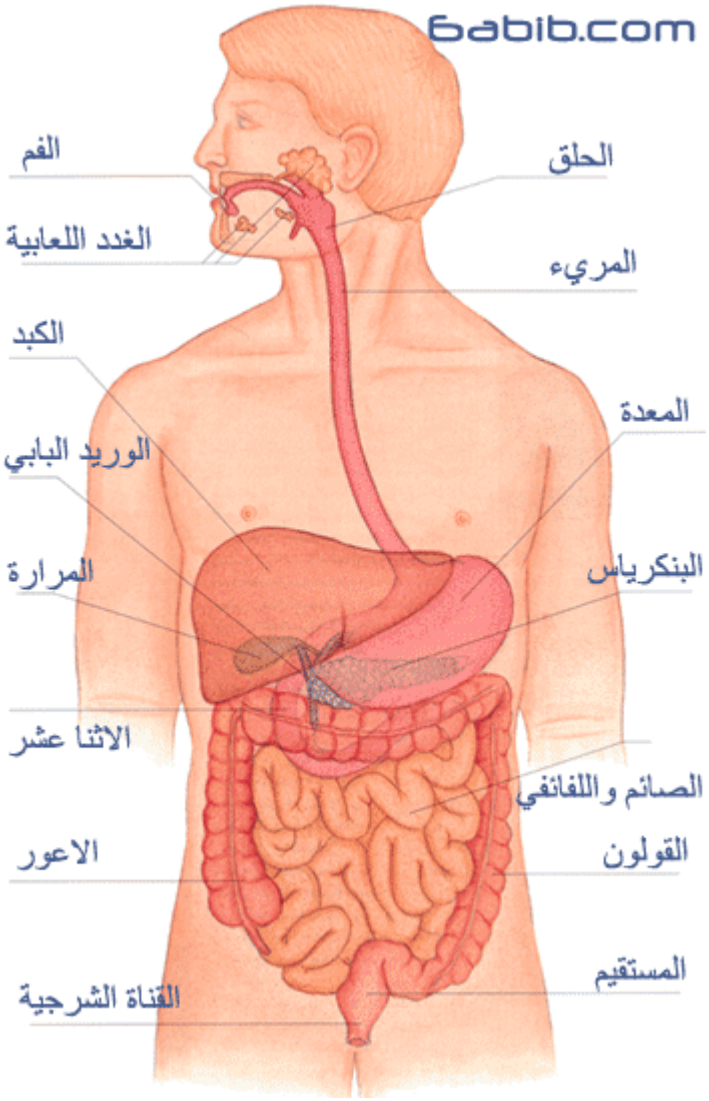
يتكون الجوف الجسمي في الفقريات الواطئة من التجاويف التامورية Pericardial cavities والتجاويف الخلبية peritoneal، وهناك قناة تامورية خلبية تربط التجويفين تدعى Pericardio- peritoneal canal .اما في الفقريات العليا فبالإضافة الى التجويفين التاموري والخلبي فتمتلك تجويفا جنبيآ يدعى Pleural cavity والذي يضم الرئتين . يبطن كل من التجويفين الخلبي والتاموري غشاء لماع املس يسمى الخلب الجداري Parietal peritoneum ، اما القسم الذي يحيط بالقناة الهضمية والاحشاء يعرف بالخلب الاحشائي Visceral peritoneum . يرتبط الخلب الجداري والاحشائي على طول الخط الوسطي الظهري للتجويف الجسمي بواسطة المسراق الظهري .

ينقسم الجهاز الهضمي الى ردهات تنجز كل منها اعمالا معينة ، يتضمن الفم Mouth ، الشفاه lips ، اللسان tongue والاسنان teeth والغدد الفمية oral glands والخدية buccal glands .

يتكيف الفم لتناول الطعام وطحنه وتحضيره او تهيئته للانتقال الى المعي ، اما المريْ oesophagus فهو لنقل الطعام ، وتعد المعدة وعاء تخمير يجمع فيها الطعام كما تبدأ فيها عملية الهضم الرئيسية . يفرز المعي او الامعاء العصارات المعدية وبمساعدة افرازات من الكبد والبنكرياس تكمل التغيرات الكيمياوية للطعام . يمتص الطعام المهضوم والماء خلال المعي ، اما الفضلات غير المهضومة فتفرغ خلال المستقيم .

يتحرك الطعام او ينقل على طول القناة الهضمية بفعل الحركة الدودية Peristalsis وبفعل تعاقب الحركة الايقاعية الناتجة من تقلصات وانبساطات عضلات المعي . ان هدف القناة الهضمية هو تجزئة الطعام الى مواد كيمياوية ابسط ثم امتصاصه.

يوجد عدد من الغدد كأجزاء مكملة للجهاز الهضمي ، اذ ان جدار القناة المعدية – المعوية الكلي مزود بغدد صغيرة جدا تفرز السوائل المخاطية او المصلية . وهناك غدد كبيرة عديدة تفتح في الجهاز بقنوات طويلة منها الغدد اللعابية salivary glands التي تفتح في التجويفين الفمي والخدي ، وكذا الكبد والبنكرياس اللذان يفتحان في الامعاء .




- **التشريح المقارن للجهاز الهضمي**

# 1. مقارنة الفم

**الرميح :**

يوجد انخفاض قمعي الشكل في الطرف الامامي للحيوان ، محاط بخصل من بروزات من الاديم الظاهر ، ويقع الفم الحقيقي في نهاية هذا القمع محاطا بسلسلة من البروزات والاهداب المتخصصة .

**دائرية الفم :**

يكون الفم على هيئة قمع فمي Buccal Funnel مزود بحليمات حسية ، وبطانة الفم مزودة بعدد من الاسنان المتقرنة ، يكون الفم خالي من الفكوك لذلك تسمى( اللافكيات ) Agnathostome .

تقع الفتحة الفمية في مؤخرة القمع ومزودة بلسان مبردي Rasping tongue يحمل اسنانا متقرنة ويعد عضو متخصص تخصصا عاليا ولا يعد مماثل لما موجود في الفقريات الراقية ، ويعمل اللسان على تقطيع جلد وعضلات الفريسة عن طريق تحريكه اماماً وخلفاً .اسنان اللامبري عبارة عن اسنان بشرية Epidermal teeth وهي بروزات قوية مدببة مخروطية الشكل تقع في الجدار الداخلي للقمع الفمي وعلى اللسان . اما الغدد الفمية فتتمثل بالغدد اللعابية التي تفتح على جانبي التجويف الفمي تحت اللسان اذ تفرز مادة ضد التخثر Lamphedrin تسهل اندفاق وسيل الدم من جسم الفريسة .

**الاسماك:**

تمثلت الناحية التطورية للاسماك بظهور الفكوك في الفم فأصبحت الفكيّة Gnathostomes. يكون الفم مزود بغدد مخاطية بسيطة تسهل انزلاق المواد الغذائية . اما اللسان فيكون بدائي Primary tongue ويمثل طيّة تنشأ وتنمو في قاع الفم بين القوس الفكي واللامي ويسندها القوس اللامي .
يفتقر لسان الاسماك الى العضلات ويتم تحريكه في حدود ضيقة بتغير موقع القوس اللامي ، كما ويكون اللسان مزود بحليمات صغيرة . في اسماك السلمون يحمل اللسان اسناناً .

**البرمائيات :**

تكثر الغدد المخاطية في الفم لترطيب الطعام ويسهل انزلاقه وابتلاعه وفي مسك الفريسة ، وتتمثل الغدد بما يأتي :-

1) الغدد بين الفكية Intermaxillary
2) الغدد بين الانفية Internasal

في الضفادع ، وفي الحاجز الانفي بين العظام قبل الفكية والمحفظة الشمية توجد غدد بلعومية قرب المناخر الداخلية والغدد اللسانية Pharyngeal and Lingual glands . تكون كثيرة العدد على اللسان القابل للحركة في الضفادع والعلاجم ، وتفرز غدد الفم في بعض الضفادع انزيم Ptyalin. اما اللسان فيختلف تبعا لطبيعة المعيشة ، ففي جرو الطين Necturus الذي يقضي معظم وقته في الماء لا يختلف اللسان الاّ قليلاً عن لسان الاسماك .
وللبرمائيات لسان متحرك يبرز خارج الفم لأقتناص الفرائس ، ويتالف من جزء قاعدي مماثل للسان الاولي في الاسماك . وجزء غديّ امامي متسع مزود بعضلات باسطة وقابضة مكونة اللسان النهائي Definitive tongue . تمتلك البرمائيات اسنان بشرية على حافات الفكوك ، وفي معظم يرقات البرمائيات اللاذنبية تمتلك حليمات متقرنة تستخدم في كشط الطحالب .

**الزواحف :**

تكون الغدد الفمية اكثر تميزاً مما في البرمائيات ، كما ولها غدد حنكية Palatine gland مماثلة للغدد بين الفكية للبرمائيات والغدد اللسانية وتحت اللسانية والغدد الشفوية Labial glands التي تنتشر على طول الحافة الداخلية للشفة الصلبة . اما الغدد تحت اللسانية في هيلامونستر وهي السحلية السامة الوحيدة فقد تحورت الى غدد سمية . كما تحورت الغدد الشفوية للحيات السامة بشكل متباين الى غدد سمية . والسم عامل مؤثر وفعال في اقتناص الطعام اذ يعمل السم على شل الفريسة ثم تبتلعها كاملة .

يقع اللسان في السلاحف البحرية والتماسيح على قاع الفم . اما الحيات والعضايا فلها ألسنة جيدة النمو قابلة للتمدد والسحب. تتمكن الحية من مدّ لسانها المنشطر النهاية خارج الفم حتى في حالة انغلاق الفم بسبب وجود انخفاض صغير عند منتصف الفك الاسفل. يكون اللسان المنشطر في العظايا قادراً على الانسحاب بحيث يستقر في عضو جاكوبسن Jacobson's organ الذي يفتح على جانبي سقف التجويف الفمي قرب الفتحات المنخرية ، ويظهر ان هذا العضو هو عبارة عن جهاز شمي اضافي .

الطيور :

تكون الغدد تحت اللسانية الامامية والخلفية نامية جيداً وتفتح في قاع الفم بالاضافة الى وجود غدد في زاوية الفم تدعى Angle gland والتي تعد مماثلة للغدد الشفوية للزواحف . تنعدم الغدد الشفوية وبين الفكية في الطيور ، كما ولها غدد في سقف الفم تفرز انزيم اللعابين Ptylin . اما اللسان فيفتقر الى العضلات الداخلية ويكون مكسوآ بمادة متقرنة ومزود ببروزات مدببة ، ويكون في بعض الطيور منشطر عند نهايته الحرّة او متفرعاً بشكل يشبه الفرشاة . اما الطريقة الوحيدة لتحريك اللسان هو تغير وضع الجهاز اللامي الذي يسنده في قاعدته فمثلاً نقار الخشب يستطيع مد لسانه لمسافة بعيدة ملموسة لأن الجهاز اللامي له طويل ونحيف وملتوٍ عند الراحة وعند امتداده تستقيم الالتواءات ويزداد طوله ويتمكن من اصطياد الحشرات .

**اللبائن :**

تمتلك اللبائن غدد مخاطية في الحنك واللسان ولأول مرة ظهرت غدد لعابية لها مجسات حسب موقعها وهي :

1) الغدد النكفية Parotid glands في الاذن وتحت والى الامام من الفتحة السمعية الخارجية اذ تحتوي على انزيم اللعابين بكمية كبيرة ويمتاز بافراز مائي عالي ويوصف بالسائل المصلي .

2) الغدد تحت الفكية Submandibular glands ، وتقع تحت زاوية الفك الاسفل تماما . وهي غدد مخاطية مصلية كبيرة يدخل افرازها الفم بقناة طويلة تدعى قناة وارتون Wharton's duct وتقع تحت القواطع السفلى تماماً .

3) الغدد تحت اللسانية ، وتكون اصغر من الغدد الاخرى وقد لا توجد في بعض الحيوانات . وهي مخاطية وتفتح بالفم على جانبي اللسان بواسطة عدة اقنية تسمى ريفيناس Ducts of Rivinus . يفرز اللعاب بمجرد ملامسة الطعام للفم او ان اللبون مجرد يشتم رائحة الطعام يبدي بأفراز اللعاب . وتفرز الغدد مادتين احداهما لزجة مخاطية والاخرى مائية رائقة .

تفرز الغدد تحت الفكية في البلارينا Blarina وهو زبابة قصيرة الذنب لعابا" سميا"، وهي الحالة الوحيدة في اللبائن التي يكون فيها اللعاب ساماً . ياخذ اللسان العضلي في اللبائن اشكالا ووظائف متعددة . يبطن معظم جسم اللسان بالنسيج الطلائي المشتق من الاديم الباطن للقوس البلعومي وله اعصاب حسية من فروع الفك الاسفل للعصب الثلاثي Trigeminus ومن العصب الوجهي Facial الذي يزود القوس البلعومي. يكسى سطح اللسان بعدد من تراكيب مختلفة ، فهناك كثير من الحلم المخروطية او الشبيهة بالاشواك تدعى الحلم الخيطية Filiform papillae ، توجد على جسم اللسان وتنتشر معها تراكيب لحمية شبيهة بالعرهون تسمى الحلم ( الحليمات) الفطرية Fungiform papillae. الملاحظ في لسان القطط والحيوانات التي ترعى الكلأ أذ ان الحلم تكون خيطية متقرنة ويكون اللسان جافا وخشناً .

للقطط وحيوانات الرتبة المقدمة Primates صف من حلم كبيرة مسطحة تسمى الحلم المخندقة Circumvallated papillae ، وتقع هذه امام الاخدود النهائي ومحاطة بخندق عميق عند قاعدتها تفتح فيه غدد مصلية .

للقطة خمس او ست حلم مخندقة ، بينما للانسان تسع ، وللحصان حلمتان كبيرتان حجم كل منهما بقدر حجم حبة الحمص وقد يصل عددها في الثور الى 18 حلمة .

يكسى ظهر اللسان بعدد كبير من حلم لحمية شبيهة بالورقة تدعى الحلم الورقية Foliate papillae ، وليس للارانب حلم مخندقة ولكن لها خندق من حلم ورقية متوازية على جانبي اللسان وعند مؤخرته . تتركز براعم الذوق في جوانب الحلم المخندقة والحلم الورقية فهي تنتشر فوق سطح اللسان وقد توجد فوق الحلم الفطرية .

للسان وظائف كثيرة فتستخدمه الكلاب والقطط في لحس الأشياء ، وللمسك في الثور ، ويستخدم الانسان لسانه في النطق .

### 2. المرئ Oesophagus

ان وظيفة المرئ الرئيسية هي نقل الطعام من البلعوم الى المعدة وليس له دور هام في عملية الهضم ، وفي الفقريات الواطئة لا يكون للمريء اهمية تذكر ، اذ يفتح البلعوم بالمعدة مباشرة .

الاسماك

يكون المرئ قصيرا وله طيات طويلة تسمح بتمدده الى اضعاف حجمه حينما يكون منكمشا ، يكون سطحه مكسوا بعدد من الحلم ذات نهايات مدببة متجهة خلفا" كي تسمح بعبور الطعام ولكنها تعترض عملية التقيؤ .

لصفيحية الخياشيم جزء مريئي امامي مغطى بحلم ، وجزء خلفي هو المعدة الاصلية ذات الطيات الطولية ، تفرز الخلايا المخاطية طبقة من المخاط فوق سطح المرئ .

البرمائيات

ليس للبرمائيات مريء تقريبا" كما هو الحال في الاسماك ، ويفتح البلعوم في المعدة مباشرة ، يبطن المرئ بنسيج طلائي مهدب يشبه بطانة البلعوم . تفرز الغدد المخاطية المخاط ومن المعتقد ان خلايا فارزة خاصة تفرز انزيم التربسين Trypsin .

الزواحف :

يكون المرئ طويلا وتسمح طياته الطولية باتساعه ويغطى السطح الداخلي للمريء في السلاحف ببروزات متقرنة .

الطيور :

يتوسع المرئ عند قاعدة العنق الى حوصلة Crop تستقر بفسحة اسفينية الشكل بين ذراعي الشعيبتين . حوصلة الطيور الجارحة هي توسع متغير الشكل يخزن الطعام لفترة مؤقتة قبل انتقاله الى المعدة ، بينما يكون هذا التركيب في الطيور آكلة الحبوب مستديرا. في الهوكتزن الذي يتغذى على اوراق النباتات الاستوائية السميكة والاثمار الصلبة تكون الحوصلة عضلية وواسعة . ولجدار حوصلة الحمام غدد تفرز مادة لزجة تدعى حليب الحوصلة Crop milk اذ يتقيء الأبوان هذه المادة في مناقير الفراخ .

اللبائن :

يبطن المرئ بنسيج طلائي حرشفي مثل الزواحف والطيور ، وقد يتقرن النسيج الطلائي جزئيا في بعض اللبائن . يحاط المرئ في منطقة العنق بوسادة من نسيج رابط مفكك يقع في الجزء الظهري من القصبة ، ويغطي المرئ بالبريتون الحشوي اسفل الحجاب الحاجز اذ يمتد في التجويف البريتوني .

ترتبط الياف او سلخ من العضلات الهيكلية بالجدار الخارجي للمريء وتكون كثيرة بشكل خاص بالمجترات . وعندما لا يكون المرئ في حالة استعمال ينكمش وتظهر فيه الطيات الطولية . يمر المرئ عبر الحجاب الحاجز ويمتد لمسافة قصيرة في التجويف البريتوني قبل ان يفتح في المعدة .

### 3 . المعدة Stomach

هي توسع يقع في القسم الاعلى الايسر من التجويف البريتوني ، اما الفسحة اليمنى المقابلة للمعدة فتشغل من قبل الفص الايمن للكبد ، وفي بعض الفقريات تقع المعدة في الوسط تقريبا .

**دائرية الفم**

تكون المعدة متوسعة قليلا تكاد لا تتميز الا بصعوبة ، وهي مبطنة بنسيج طلائي مخاطي ، وليس لها غدد معدية متميزة .

**الاسماك :**

للمعدة اشكال متباينة ، اذ يستمر الجزء الاول من المرئ وغالبا ما يصعب تمييزه عنه ويدعى هذا الجزء بالمنطقة الفؤادية ويكون مبطنا بنسيج طلائي مخاطي كما يحوي غددا فارزة للمخاط . يسمى جسم المعدة الشبيه بالحقيبة بالجزء القاعي Fundic او بالجزء الببسيني Peptic اذ تفرز الغدد الكائنة في جدرانه الببسين Pepsin ، وهو انزيم يحلل البروتينات الى حوامض امينية ، ويستدق الجزء النهائي البابي Pyloric من المعدة وهو يحوي غددا مخاطية خاصة .

البرمائيات :

تكون معدة السلمندرات مستقيمة ومغزلية الشكل احيانا ، وفي القافزات يتوسع الجزء العلوي من المعدة الفؤادية بينما يقصر ويضيق الجزء البابي .

الزواحف :

للحيات والسحالي معدة بسيطة مغزلية الشكل ، يكون جزء من معدة التماسيح ذا جدار سميك وعضلي يشبه قانصة الطيور Gizzard . للعصارات المعدية للحيات كفاءة مذهلة اذ تبتلع فرائسها كاملة وتكاد لا تترك اثرا لعظم او فرو او أية بقايا للحيوان في غائطها .

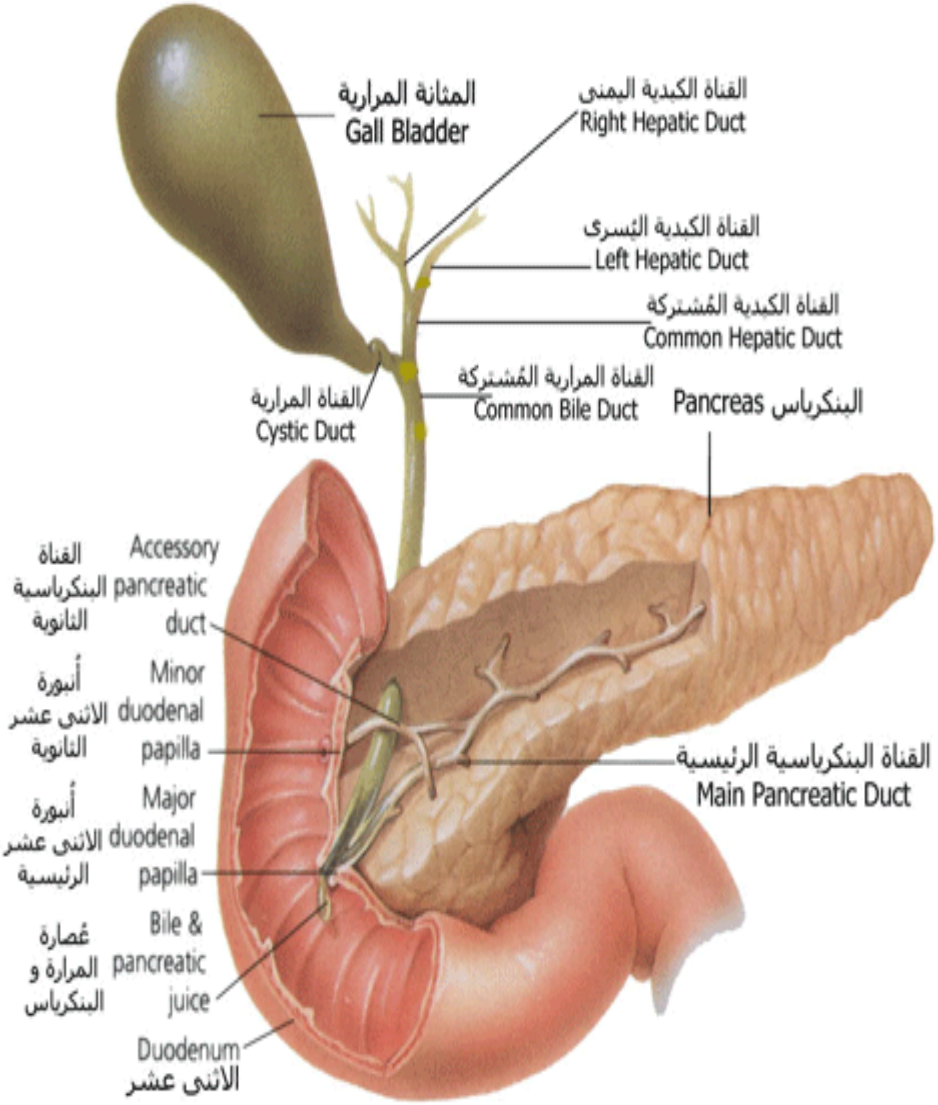
الطيور :

يفتح المرئ بالمعدة الامامية Proventriculus التي تكون في الطيور آكلة الحبوب ذات جدار اسمك مما هي عليه في الطيور المفترسة . تفتح المعدة الامامية بالقانصة التي تكون ذات جدار سميك في الطيور آكلة الحبوب ولكنها رخوة وواسعة في اكلة اللحوم .

تفرز الغدد داخل القانصة في اكلة الحبوب مادة تتخثر لتصبح جليدا متقرنا واقيا ، ويستقر الحصى الناعم الذي تزدرده في القانصة اذ يساعد في طحن الطعام كحجر الرحى . يتغير جدار القانصة في الطيور التي تغير طعامها دوريا من الحبوب الى الحشرات من جدار سميك الى اخر رقيق بالتناوب .

**اللبائن..**

يتفاوت شكل المعدة في اللبائن ، ورغم أن معدة الأنسان تشبه معدة أي لبون آخر تماماً الا أنها غير متخصصة بشكل يجعل منها نوعاً قياسياً، فهي شبيهة بالكيس ، محنية وتمتد بوضع مستعرض في البطن.




**(( معدة الأنسان))**

يحشر الجزء الاكبر والاعظم من المعدة في الجهة اليسرى من الجسم الى جانب الكبد ، يمثل الجانب الامامي المقعر الانحناء الاصغر Lesser Curvature ، ويمثل الجزء الخلفي الانحناء الاكبر Greater Curvature .

يقع الجزء القلبي حول فتحة المرئ تماما والجزء المنفتح في الجهة اليسرى هو جسم المعدة Fundus ، اما الجزء البعيد المستدق في الجهة اليمنى فهو الجزء البابي .

يحوي كل جزء من المعدة غددا مميزة ، وتفرز الغدد الببسينية في جسم المعدة عصارات معدية وحامض الهيدروكلوريك.

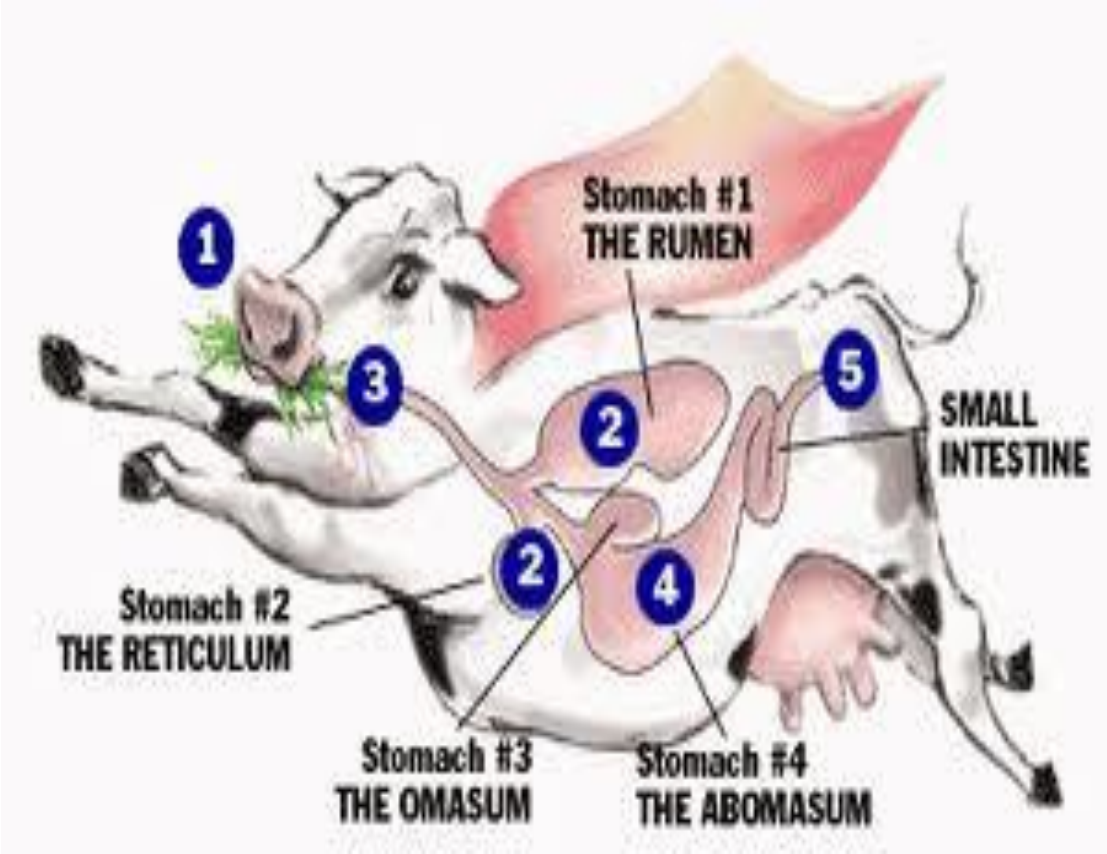
تتباين المناطق المختلفة للمعدة باختلاف الحيوانات ، ففي الحصان مثلا يؤلف الفؤاد Cardia حوالي نصف المعدة ، وهو جزء غير غدي ومبطن بنسيج طلائي حرشفي طبقي.

يحوي الجزء الاكبر من معدة الخنزير وفرس البحر غددا فارزة للمخاط وعليه فهو معدة قلبية .

تتالف معدة شفعية الاظلاف من سلسلة من الجيوب هي :-

1. الكرش Rumen
2. القلنسوة Reticulum
3. القبة ( ام التلافيف ) Omasum
4. المنفحة Abomasum

- يكسو الكرش بروزات مخروطية قصيرة ، ويشغل الكرش في الثور معظم النصف الايسر من التجويف البطني وقد يتسع الى ( 60 ) غالون او اكثر.
- تؤلف القلنسوة حوالي 5% من الحجم الكلي لمعدة الثور ولها طيات بارزة تشبه في مظهرها خلايا النحل . تحوي معدة الجمل ردوب معقدة او خلايا ماء Water cells تتمكن من خزن الماء .
- للقبة سلسلة من صفائح عضلية وطيات بارزة من جدارها ، وتؤلف حوالي 8% من الحجم الكلي للمعدة . ليس للجمال وبعض المجترات الاخرى قبة ، وردهات معدة المجترات غير غدية ومبطنة بنسيج طلائي طبقي .
- يكون حجم المنفحة بقدر حجم القبة ويحوي جدارها غدداً معدية ويذهب كل شيء مبتلع الى الجزء الامامي من الكرش والقلنسوة . كما يسترجع الطعام الممضوغ جزئياً في هاتين الردهتين الى الفم لأعادة مضغه وابتلاعه ثانية . يمر الطعام اخيراً من هذه الردهات الى القبة .
- يقوم كل من الكرش ، القلنسوة والقبة بخزن وترطيب الطعام النباتي وتمتص بعض هذه المواد مباشرة خلال جدران هذه الجيوب بينما يمتص غيرها ليذهب الى المنفحة وبالتالي الى الامعاء الدقيقة .




**4- الامعاء : Intestine**

تفتح النهاية البابية للمعدة بالامعاء خلال العاصرة البوابية Pyloric sphincter المغلقة بصورة غير محكمة . وتستكمل تجزئة الطعام في الامعاء اذ يحدث الامتصاص .

تعمل افرازات عديد من الغدد المعوية وسائل الصفراء من الكبد وعصارات البنكرياس جميعاً على تغيير التركيب الكيميائي للطعام ليصبح اكثر ملائمة للامتصاص ، وتدفع التقلصات الدودية Peristalsis لجدران الامعاء العضلية الطعام الى الامام . وقد خطت الامعاء في كل صنف من اصناف الفقريات خطوة الى الامام لزيادة سطح الامتصاص.

**دائرية الفم :**

الامعاء انبوب قصير ومستقيم يتوسع في نهايته الخلفية الى مستقيم ، وهناك طية طولية واحدة وهي التفلوسول ( الميزاب المعوي ) Typhlosole تبرز في الفراغ لتكوّن شكلاً حلزونياً يمثلا أثر الصمام الحلزوني Spiral valve .

**الاسماك ..**

للأسماك التي تقتات على المواد النباتية امعاء اطول من تلك التي تقتات على الطعام الحيواني ، وفي جميع الاسماك عدا العظمية منها يشكل الجزء الاول من الامعاء صماماً حلزونياً . تفتح الامعاء

الصمامية بالامعاء الغليظة القصيرة ، وتسمى القطعة الاخيرة من الامعاء الغليظة بالمستقيم Rectum . ويكون قطر الامعاء الغليظة اصغر من قطر الامعاء الدقيقة .

تفتح الغدد المستقيمية في الكواسج بالمعي عند منطقة اتصال الامعاء الدقيقة بالغليظة ويحدد هذا الاتصال دائماً بالحرف او الصمام الدائري . يوجد في البوليبرتس الذي ينتسب الى الاسماك الكانويدية اعور بابي Pyloric caecum او ردب مفرد عند محل اتصال المعدة بالامعاء .

لمعظم الاسماك العظمية اعوريات بابية متعددة . للأسماك الرئوية اعور مجمعي Cloacal caecum يبرز من الجزء الخلفي للأمعاء . يفتح الكبد والبنكرياس في الجزء الامامي من الامعاء الدقيقة او الاثني عشري Duodenum بواسطة القناة الصفراوية المشتركة Common bile duct والقناة البنكرياسية .

تفتح الامعاء الغليظة في معظم الاسماك بالمجمع وهو ممر مشترك للاجهزة الهضمية والبولية – التناسلية . وفي بعض الاسماك تفتح الامعاء الغليظة الى الخارج عن طريق المخرج بصورة مستقلة .

**البرمائيات :**

تبرز طيات مستعرضة في فراغ الامعاء ، وفي بعض القافزات يبطن المعي بالزغابات . تكون الامعاء الدقيقة أطول مما هي في الاسماك وملتفة ، وتتغير فجأة عند حافة بارزة تدعى الصمام اللفائفي القولوني Ileo colic الى امعاء غليظة مستقيمة قصيرة تفتح بالمجمع .

**الزواحف :**

تكون الامعاء اطول مما هي في الاصناف السابقة ، ولسطحها الداخلي طيات عديدة مكسوة بزغابات مخروطية . يكون تجويف الامعاء الغليظة اوسع من مثيله في الامعاء الدقيقة . ينشأ الاعور القولوني colic caecum عند نقطة اتصال القطعتين . ويفصل الصمام اللفائفي القولوني القطعتين عن بعضهما . تفتح الامعاء الغليظة في المجمع .

**الطيور :**

يكسى السطح الداخلي للأمعاء الدقيقة الطويلة الشديدة الألتفاف بالزغابات . تكون الامعاء الغليظة قصيرة ومستقيمة وقطرها اصغر من قطر الامعاء الدقيقة . ينمو زوج من الاعور القولوني Colic caeca من الجزء الخلفي للأمعاء الغليظة قبل ان ينتهي بالمجمع وليس لبعض الطيور اعور قولوني .

**اللبائن :**

ينقسم المعي بوضوح الى امعاء دقيقة طويلة واخرى اقصر واعرض هي الامعاء الغليظة . يعد الاثنى عشري هو الجزء الاول من الامعاء الدقيقة الذي يستمر مع المعدة البابية ويستلم قناة الصفراء المشتركة ، والقناة البنكرياسية خلال ارتفاع يدعى أمبولة او انبورة فاتر Ampulla of vater . هناك عدد من الخلايا الفارزة للمخاط تدعى غدد برونر Brunner's glands مطمورة في طبقة تحت المخاطية . كما توجد زغابات كبيرة شبيهة بالأوراق تميز الاثني عشري عن غيره من الاجزاء وهو اقصر من الاجزاء الاخرى اذ لا يتعدى طوله بضع مليمترات في الفأرة . كما ويعد الصائم Jejunum اطول الاجزاء ويكون خاليا من غدد برونر .

كما ويعد اللفائفي Ileum الجزء المعوي الحاوي على عقيدات لمفاوية اما متجمعة او منتشرة لتؤلف بقع Peyer's patches ، اذ ترى كبقع كبيرة جداً من تجمعات هلالية في جدار المعي ولكنها في الحقيقة صغيرة جداً لا ترى في العين المجردة .

يختلف الطول الكلي للأمعاء في مختلف الحيوانات وكما يلي :

- الانسان تقريباً 21 قدم
- الحصان 70 قدم
- الثور تقريباً 130 قدم
- الحوت الازرق تزيد او تصل الى 500 قدم

ويوجد عدد من الزغابات على سطح الامعاء الدقيقة ، وتتميز الطبقة المخاطية بالطيات الطولية والمستعرضة ، وكما تصغر الزغابات تدريجياً في اللفائفي حتى تختفي في الامعاء الغليظة .

يلتقي اللفائفي بالقولون عند الصمام اللفائفي القولوني . للقولون توسع يعرف بالاعور . للأعور في الحصان سعة تبلغ عدة غالونات . كما يكون اعور الكيسيات والقوارض طويلاً وضيقاً . في القط يكون مخروطي ، اما في الانسان يكون شبيه بالجيب. لأعور الانسان والقرود الشبيهة بالبشر ردب ضيق يدعى الزائدة الدودية Vermiform appendix. ينحني القولون الى ذراع صاعد Ascending limb في الجهة اليمنى ، وقولون مستعرض Transverse colon وقولون نازل Descending colon في الجهة اليسرى .

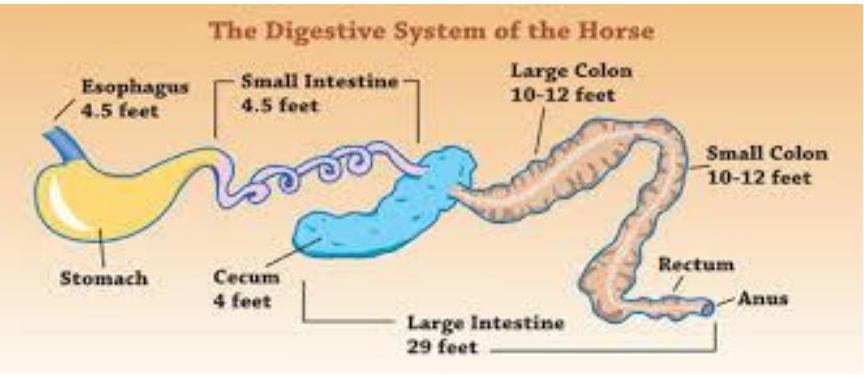
يتمثل المستقيم Rectum بالقطعة الاخيرة من الامعاء الغليظة ويتصل بالحوض بنسيج رابط مفكك . ليس للسطح الداخلي للقولون زغابات وتفرز كثيراً من خلايا النسيج الطلائي المخاط ، كما تنتج جميع خلايا النسيج الطلائي للمستقيم تقريباً مخاطاً .

ان جدار الامعاء مؤشر ببثور هي كهوف ليبركون Crypts of Lieberkuhn او الغدد المعوية . وتبطن هذه الغدد بخلايا بدائية تتكاثر يالانقسام الخيطي لتعوض بطانة الزغابات عما تفقده من الخلايا الكأسية الفارزة للمخاط والخلايا الغدية التي تفرز العصارة المعوية الحاوية لعدة انزيمات منها :

- Enterokinase
- Peptidase

- Maltase
- Sucrose
- Amylase
- Lipase
- Nucleotidase

وهناك ترابط بين الانزيمات المفرزة من الغدد المعدية والأنزيمات المفرزة من قبل البنكرياس وتلك التي توجد في العصارة المعوية . تجزىء هذه الانزيمات مع بكتريا معينة توجد في معي اغلب الحيوانات آكلة العشب الغذاء المعقد الى ابسط بحيث يمكن امتصاصه خلال بطانة الأمعاء وهذه هي الوظيفة الوحيدة للمعي . يستمر امتصاص الطعام في القولون وكذلك يمتص القولون الماء من الفضلات اذ تطرح الى الخارج عبر المخرج . لكل الحيوانات آكلة اللحوم تقريباً غدد بالقرب من المخرج تفرز مواداً كريهة الرائحة.




(الجهاز الهضمي للحصان)

5- **الكبد : Liver**

لجميع الفقريات اكباداً متشابهة لدرجة ملحوظة . ويعد الكبد اكبر عضو مفرد في الجسم سواء كان ذلك في الاسماك ام في اللبائن .

ينشأ الكبد كردب وسطي من المعي ينمو من الحاجز المستعرض Septum transversum ويمتد الى الخلف محيطاً بالتجويف البريتوني . يتعلق الكبد في الحيوان البالغ من الحاجز لمستعرض بواسطة الرباط التاجي coronary ligament وهو اتصال بين البريتون الحشوي الذي يغطي الكبد والبريتون الجداري الذي يبطن تجويف الجسم .

تنقل قناة الصفراء المشتركة Ductus choledochus افرازات الصفراء الى الاثني عشري . وتصنع الصفراء في الكبد من تحطم كريات الدم الحمراء الطبيعي بعد انتهاء عمرها Life span . تتجمع الصفراء في الكبد بأوعية صفراوية تنحرف باتجاه قنوات صفراوية اكبر ثم اكبر واخيراً تجمع قناة كبدية رئيسة Hepatic duct الصفراء من كل فص من فصوص الكبد وتنقلها الى القناة الكيسية Cystic duct المشتركة التي تفتح في كيس الصفراء .

**دائرية الفم :**

يكون الكبد صغيراً في الجلكيات اذ يتالف من فص واحد ، اما في غيرها من دائريات الفم فللكبد فصّان . توجد قناة الصفراء وكيس الصفراء في يرقات الجلكي (الأموسيت ) ولكن يبدو انها تضمحل في البالغ .

**الاسماك :**

الكبد كبير جداً ومجزء الى فصين رئيسين ينقسمان بدورها الى اجزاء ثانوية . تصرف قناة الصفراء مادة الصفراء من كل فص ويوجد في الاسماك كيس صفراء.

**البرمائيات والزواحف :**

لجميعها اكباد كبيرة وكيس صفراء .

**الطيور :**

للكبد فصان او اكثر وكيس الصفراء موجود في بعض الطيور ، وحين يفقد كما في الحمام تفرغ قناتان كبديتان افرازات كل فص رئيس في الاثني عشري .

**اللبائن :**

ينقسم الكبد الى فصّين رئيسين وينقسم كل فص الى اجزاء اصغر ، يكون الفص الايمن اكبر من الايسر . ليس لجميع اللبائن كيس صفراء ، فليس للحصان ، الغزال ، الجرذ والسنجاب المخطط وغيرها كيس صفراء . وفي بعض انواع من الزرافة يوجد دون غيره من الانواع . الكبد عضو مرن يأخذ شكل الفراغ الذي يحويه .

يصرّف الوريد البابي الكبدي الدم من الامعاء وينقله الى الكبد وهذا خط حياة الحيوان لأنه ينقل اغلب المواد الغذائية الممتصة . فالدهون التي تستحلب بواسطة الصفراء وتتجزأ بواسطة الانزيمات الهاضمة للزيوت ( lipase) الى كليسيرول وحوامض دهنية تنقل بواسطة اللمف . كما تجذب البروتينات والكاربوهيدرات مباشرة الى الكبد من المعي لكي تتم معاملتها مباشرة . يبني الكبد الكلايكوجين من السكر الموجود في الدم ويخزنه . كذلك يقوم الكبد بالأشراف على ايض الدهون والبروتينات فهو يبني فيتامين A من المواد الاولية الممتصة من المعي ويخزنه . يقوم الكبد بازالة سمية المواد الضارة المنقولة عن طريق الدم اضافة الى عدد من الوظائف الاخرى.

### 6. البنكرياس : Pancreas

ينشأ البنكرياس من ردبين من الاديم الباطن ، احد الردبين ظهري والاخر بطني، وتنمو المعدة بصورة غير متناسقة اثناء تكوينها بحيث يكون نموها في الجهة اليسرى اسرع منه في الجهة اليمنى ، وهكذا تبدو وكأنها

تلتف الى اليمين لتجلب العنصرين البنكرياسيين البطني والظهري اما قريباً من بعضهما او لتجعلهما بتماس فعلي بحيث يلتحمان معاً . يمكن تتبع اصل كل برعم بنكرياس بأيجاد موضع دخول القناة الى المعي ، وتبقى احدى القناتين عادةً وهي القناة البطنية او قناة ورسونك Duct of wirsung وتفتح هذه اما في القسم الاخير من قناة الصفراء المشتركة او بالقرب منها في الاثني عشري مباشرة . يضم البنكرياس عضوين متميزين مشتقين من الاديم الباطن . يعنى احد قسمي البنكرياس مباشرة بعملية الهضم ويفرز نواتجه في الامعاء . اما الجزء الآخر فينتشر خلال بقية العضو في تجمعات خلوية تسمى جزر لانكرهانس Islet of langerhans وهو غدة صماء . تفرز هذه الخلايا الانسولين Insulin وهو هرمون لا يستغنى عنه في ايض السكريات .

**الرميح :**

ليس هناك بنكرياس محدد ، ولكن توجد خلايا منتشرة في الجدار الامامي للمعي شبيهة بالخلايا البنكرياسية .

**دائرية الفم :**

توجد في الجلكي عناقيد من خلايا بنكرياسية مع نسيج الكبد وفي الميزاب المعوي تحت الكبد. للأسماك الرخوة بنكرياس صغير يقع في المعي قرب موضع دخول قناة الصفراء .

**الاسماك :**

ينتشر البنكرياس في المساريق وهو صعب الرؤية. لصفيحية الخياشم عنصران بنكرياسيان متميزان يتصلان ببعضهما بجسر رقيق او برزخ Isthmus ، وتفتح القناة البنكرياسية البطنية في الامعاء على مسافة قصيرة من قناة الصفراء المشتركة .

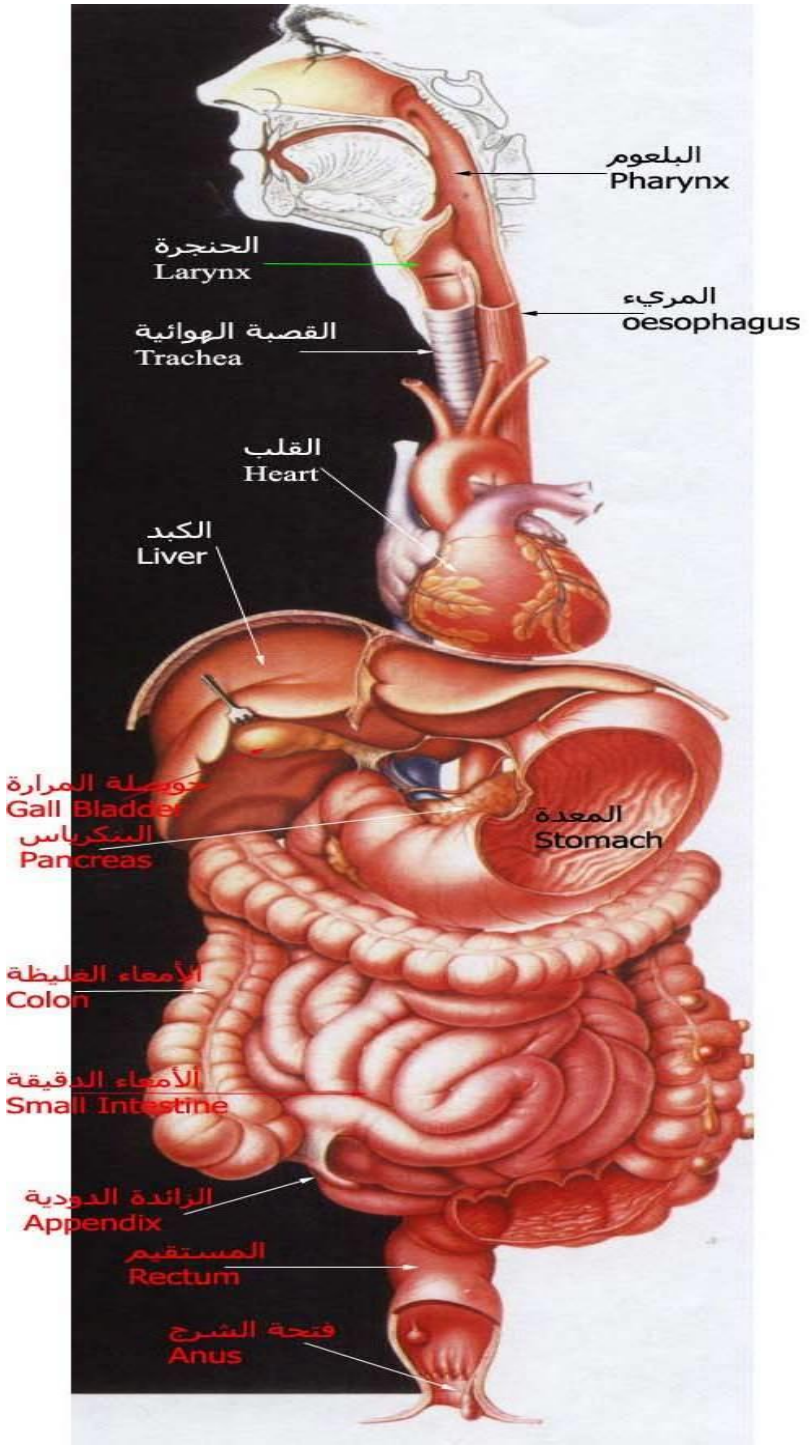
**البرمائيات ، الزواحف والطيور :**

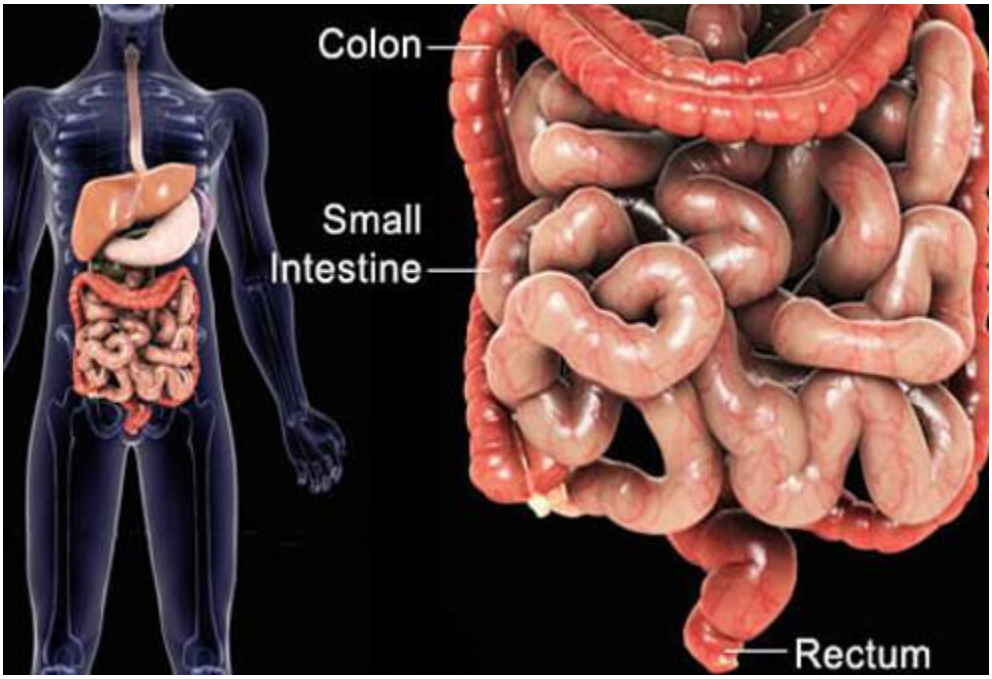
للبنكرياس في البرمائيات عادةً فص واحد وقناة واحدة فقط . اما في الزواحف فهناك اكثر من قناة ويكون الفص الطويل الوحيد من البنكرياس في الطيور مطموراً في العروة الضيقة للأثني عشري اذ يفتح بثلاث قنوات .

**اللبائن :**

يكون البنكرياس في اللبائن كبيراً وغالباً ما يكون واضح المعالم . ففي القوارض ينتشر البنكرياس في المساريق واحياناً يصعب تمييزه عن النسيج الدهني .

فصي البنكرياس ملتحمين ولا تبقى الاّ احدى القناتين عادة . وفي الخروف والحصان والقط والانسان تضمر القناة الظهرية او تبقى كقناة مساعدة وتبقى القناة البطنية . في الثور والخنزير تبقى القناة البنكرياسية الظهرية ، بينما تكون القناة البطنية صغيرة او معدومة . هناك انزيمات مكررة تفرز من قبل غدد المعدة والبنكرياس . يفرز البنكرياس عدة انزيمات من بينها الاميلاز ، التربسين والليباز . يشبه الاميلاز الانزيم المفرز من قبل الغدد اللعابية فهو يحلل النشأ الى سكريات ، ويجزىء التربسين البروتينات الى ببتيدات . كما يجزأ الليباز الدهون الى كليسيرين وحوامض دهنية .




Colon
Small
Intestine
Rectum