التشريح المقارن ..المرحلة الثالثة . ٢٠٢١-٢٠٢٢

المختبر السادس ..... Lab 6

مدرس مساعد //

عقبه عبد الحليم عبد الجبار الحديثي

كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم علوم الحياة

الحمامة The Pigeon

صنف الطيور: Class: Aves

تعتبر الطيور من أكثر الفقريات تكيفا للطيران وقد تجلى ذلك بشكل جسمها وامتلاكها للريش وتحور أطرافها الأمامية إلى أجنحة ترتبط بجملة عضلية نامية تؤمن لها حركة مستمرة . وتمثل الطيور ما يقارب من ٨٦٠٠ نوع من الفقريات التي تنتشر في كل الأوساط البيئية . وسندرس مثالا على هذه الفقاريات طائر الحمام الأهلي.

الدراسة التصنيفية :

- شعبة الحبليات phylum: Chordata
- تحت شعبة الفقاريات subphylum: Vertebrata
- صنف الطيور class: Aves
- رتبة الحماميات Order: Columbae
- النوع : الحمام الآهل Columba domestica

الوصف الخارجي للحيوان :

الجسم مغطى بالريش ما عدا المنقار والأجزاء السفلية من الأرجل ويتألف الريش الذي يغطي جسم الطائر من أربعة أنواع هي :

١- ريش القوادم والتي يلاحظ وجودها في الجناح والذيل وتعتبر من اكبر الريش الموجودة على جسم الطائر وتتألف الريشة من ساق مؤلفة من قسمين احدهما يدعى القلم وهو الذي يؤمن انغراس الريشة في الجلد وقسم آخر يدعى المحور ويحمل مجموعة تشكيلات خيطية الشكل تدعى السفوات والتي تحمل بدورها تشكيلات أدق تدعى السفيات .

٢- ريش التغطية وهو يغطي كل أجزاء جسم الطائر .

٣- ريش الزغب وهو يشكل أساس الريش في جسم صغار الطيور حيث تظهر بعد فترة قصيرة الغطائية الأولى من ريش التغطية .

٤- الريش الشعري وهو ريش رفيع يشبه الشعر ويلاحظ وجودها بشكل كبير على رأس الطائر ورقبته وتحت الجناحين وأسفل البطن .

ويتألف جسم الطائر من الأقسام التالية :

الرأس : في المقدمة نجد المنقار وهو عبارة عن مادة قرنية مجردة من التشكيلات السنية وفي الخارج من المنقار نجد غشاءاً رخواً فوق الحفرتين الأنفيين الخارجيتين ، وعلى جانبي الرأس

تتوضع العينان وهما مستديرتان تجهز كل منها بثلاثة أجفان أحداهما علوي والآخر سفلي وجفن ثالث رامش يتحرك من الزاوية اليمنى إلى الزاوية اليسرى من العين . والى الخلف والأسفل من العين يغطي الريش تجويف مجرى السمع الظاهر الذي ينتهي بغشاء الطبل الساتر للإذن الوسطى ، وبالتالي فان أذن الطيور مجردة من الصيوان .

الجذع : يبدى جسم الطيور شكلا انسيابيا مشكلا مع الرأس ما يشبه رأس الحربة مما يسهل حركة الطائر أثناء الطيران بأقل مقاومة للهواء . ويحمل الجذع الأطراف الأمامية والأطراف الخلفية . كما انه يحمل الذيل المؤلف من مجموعة ريش القوادم .

الأطراف : تكيفت الطيور بشكل جيد لحركة الطيران من خلال تحور أطرافها الأمامية المؤلفة من ثلاثة أصابع ، إلى أجنحة تسيرها مجموعة ريش تشكل بمجموعها سطحا يساهم في حمل جسم الطائر أثناء الطيران . أما الأطراف الخلفية فهي تشبه أطراف بقية الفقريات من حيث البنية والشكل ويغطي قسمها العلوي بالريش في حين يغطي قسمها السفلي بحراشف متقرنة . وينتهي كل طرف خلفي بأربعة أصابع ينتهي كل منها بمخلب يشبه في بنيته المنقار .

الدراسة التشريحية : يخدر الطائر بمسكه من الجناحين ووضعه في حوض التشريح ثم تدخل رأسه في كأس زجاجي (بيكر) يحوي على قطعة قطن مبللة بأحد المخدرات الطيارة لمدة دقيقة من الزمن حتى يتم التخدير ويستدل على ذلك بتقريب المشرط من العين فزوال الفعل الانعكاسي للأجفان يعد دليلاً كافيا على التخدير . يوضع الطائر بعد التخدير على ظهره في حوض التشريح وتثبت أجنحته في الحوض بدبابيس مائلة ثم يبلل الريش الموجود في منطقة البطن والصدر والرقبة بالماء كي لا يتطاير أثناء نزعه . ثم نبدأ بقص الجلد اعتباراً من فتحة المخرج حتى نهاية الفك السفلي مع الحذر الشديد أن يكون الشق سطحيا حتى لا نخرب الحويصلة الموجودة في منطقة العنق إلى اليمين من مدخل التجويف الصدري . وبعد شق الجلد ، ينسلخ الحيوان بمشرط ثم يرد الجلد على الجانبين ويثبت في الحوض بصورة مائلة . ثم نقص العضلات البطنية حتى نصل إلى حدود عظم القص الخلفية وهنا أما أن نقص العضلات البطنية حتى نصل إلى حدود عظم القص الخلفية أو أن نتابع قص عظم القص بشكل مستقيم حتى نصل إلى العنق أو أن نقص الأضلاع من الجانبين ثم نزيل التمفصل الموجود بين الأطراف الأمامية والجذع مما يؤدي إلى فتح القفص الصدري الذي يبدو في هذه الحالة كغطاء صندوق يمكن نزعه ووضعه جانبا في حوض التشريح .

الجهاز الهضمي : ويبدأ جهاز الهضم بالتجويف الفموي الذي يحتوي على الفك العلوي والفك السفلي المجردين من التشكيلات السنية ، كما نلاحظ في قبة هذا التجويف وجود عظم الحنك وهو عظم صلب يشاهد في وسطه فتحتان أنفيتان داخليتان . أما أرضية التجويف الفموي فتحتوي على اللسان ألمثلثي الشكل والذي يبدي ضمورا واضحا في عضلاته والى الخلف من التجويف الفموي يبدأ البلعوم المتميز بوجود فتحتي نفير في الناحية الظهرية كما نلاحظ وجود حنجرة ضامرة مجردة من الحبال الصوتية . يلي البلعوم المريء الذي يلامس السطح الظهري للرغامي إلى اليمين من العنق بعكس الثدييات (حيث يتواضع إلى اليسار من ألرغامي) . وعند مدخل التجويف الصدري يتسع المريء ويشكل المتواضعة إلى اليمين من العنق وهي كيس غشائي مخاطي غدي يحاط بغشاء ليفي يتم فيه ترطيب المواد الغذائية وإفراز اللبن الحويصلي خلال فترة التكاثر من اجل تغذية الصغار . ويفرز اللبن الحويصلي عند الذكور والإناث من خلايا غدية يستمر افرازها لمدة أسبوعين بعد الفقس . يدخل المريء بعد ذلك في التجويف الصدري ثم البطن حيث لا يلاحظ وجود حجاب حاجز كامل فهو بشكل هلال ملتصق بسقف التجويف الصدري . وبعد ذلك ينتهي المريء بالمعدة الغدية الحامضية ويلي المعدة الغدية جزء معدي عضلي يدعى القانصة التي يشاهد على سطحها الداخلي النتوءات كايتينية وبعض الحصى التي يبتلعها الطائر لتسهيل طحن الغذاء . وما بين القانصة والمعدة الغدية هناك جزء نازل وآخر صاعد تتواضع بينهما غدة البنكرياس التي تصب مفرزاتها في الجزء الصاعد منه بواسطة ثلاث قنوات أفراغية من أهم ملحقات جهاز الهضم ، الكبد الذي يتوضع ما بين القانصة والمعدة الغدية ، وهو يتألف من فصين (أيمن وأيسر) قد يتصلان مع حويصل صفراوي ينعدم وجوده عند الطيور المنزلية ، يصدر عن هذا الحويصل مجموعة من القنوات الصفراوية التي تصب مفرزاتها على بداية ونهاية الجزء الصاعد .ويلي الجزء الصاعد ، المعي الدقيق المتصل بالمعي الغليظ أو المستقيم وعلى الحدود الفاصلة بينها يوجد ردبان اعوريان وينتهي المستقيم بالمخرج التي تنفتح على الوسط الخارجي .

الجهاز التنفسي :Respiratory system

يبدأ الجهاز التنفسي عند الطيور بالفتحتين الأنفيتين الخارجيتين الموجودتين عند قاعدة المنقار واللتين تؤديان إلى البلعوم وهنا توجد الحنجرة الضامرة المتصلة مع الرغامي المؤلفة من حلقات غضروفية كاملة والتي تتفرع في جوف الصدر إلى فرعين يدخل كل منها في رئة ويدعى شعبة رغامي أصلية أو قصبة هوائية أولية تتفرع بدورها إلى قصبات هوائية ثانوية تنتهي في الأكياس الهوائية الرقبية والترقوية والصدرية ثم تستمر القصبات داخل الكيس الهوائي البطني بعد أن تمر في رئة بسيطة أنبوبية الشكل ملتصقة بالجزء الظهري من التجويف الصدري ، ومن الجدير

بالذكر انه في نقطة تفرع الرغامي يتشكل جوف مزود بأغشية تدعى الحنجرة الخلفية والذي تتفاوت أهميتها من نوع إلى أخر ، أما بالنسبة للأكياس الهوائية فقد يصل عددها إلى خمسة مجاميع تتغلغل في بعض عظام الهيكل التي ندعوها بالعظام الهوائية . والأكياس الهوائية عبارة عن أجواف رقيقة مكونة من بطانة داخلية مخاطية وخارجية مصلية عددها عند الحمام تسع أكياس هي : الترقوي والرقبيان والصدريان الأماميان والصدريان الخلفيان والبطنيان . وتلعب هذه الأكياس دوراً مهما في تسخين هواء التنفس وتخفيف وزن الطائر أثناء الطيران بالاضافة إلى دورها في تبريد جسم الطائر خلال طيرانه صيفاً . ومن المفيد أن نذكر أيضا غياب الحجاب الحاجز الذي يعوض بوجود جملة عضلات صدرية قوية تؤمن حركة الهواء في الأكياس والرئتين .

تتم عملية التنفس بتحرير الطاقة (اللازمة للفعاليات الحيوية للجسم) من الخلايا عن طريق أكسدة المواد الغذائية بواسطة الأوكسجين اللازم لإتمام التنفس ، والتنفس يكون بتبادل الغازات بين الدم الموجود في الشعيرات الدموية blood capillaries وبين الأنسجة ... ويقوم بهذه الميكانيكية جهاز مختص يدعى الجهاز التنفسي .

الجهاز التنفسي للحمامة

يبدأ الجهاز التنفسي للطيور بالفتحتين المنخريتين الخارجيتين (فتحة الأنف الخارجية) nostril الموجودتين عند قاعدة المنقار Beak وترتبط بالممر التنفسي الذي ينتهي بدوره بالفتحتين المنخريتين الداخليتين الواقعة في نهاية الحنك الصلب كما مر ذكره سابقاً ، يؤدي هذه الفتحات إلى البلعوم ويربط الأخير بالحنجرة العليا larynx upper بواسطة فتحة المزمار glottis الواقعة في الجزء الخلفي من التجويف الفمي ، والحنجرة العليا حنجرة ضامرة لا تحتوي على حبال صوتية ، لذلك فهي لا تعتبر عضو التصريف في الطيور حيث تقوم بوظيفة ترخيم وتلحين الأصوات المتكونة في الحنجرة السفلى Down Larynx والتي تسمى عضو المصفار syrinx وهو موجود في مؤخرة القصبة الهوائية Trachea والأخيرة هي أنبوبة مستقيمة طويلة تمتد بطول الرقبة ، الرئة Lung تقع في المنطقة الصدرية حيث تلتصقان بالسطح الظهري ، وهما تركيبان أسفنجيان لونها وردي فاتح (تقع في التجويف البلوري pleural cavity الذي ينفصل عن التجويف الحشوي بواسطة حاجز دقيق يدعى الحاجز المائل oblique septum ، ويرتبط بهذا الغشاء بعض العضلات التي تسبب تمدد الرئتين (شهيق inspiration) وتقلصها (زفير expiration) ، نقطة تفرع القصبة الهوائية توجد حنجرة سفلى أو عضو الصوت أو المحقن أو المصفار syrinx كما مر ذكره سابقاً والأخيرة هو عبارة عن انتفاخ يحتوي على صفيحة هيكلية راسية تدعى المزلاج pessulus يتصل بها من الأمام غشاء نصف قمري semilunar

membrane يتركب من نسيج رابط ، عند اندفاع الهواء داخل القصبة الهوائية تهتز صفيحة المزلاج وبذلك يهتز الغشاء النصف قمري داخل القصبة فيحدث الصوت المميز للطيور والذي يعرف بتغريد الطيور ، تتفرع كل شعبة هوائية branches إلى العديد من الشعيبات bronchioles داخل نسيج الرئة ، وهذه الشعيبات توجد على شكل أنابيب هوائية دقيقة تعطي للرئة طبيعتها الأسفنجية ، تتصل الشعيبات بمستودعات مغلقة للهواء تعرف بالأكياس الهوائية air sacs ، الأكياس الهوائية air sacs هي عبارة عن استطالات غشائية رقيقة ((مكونة من بطانة داخلية مخاطية وخارجية صلبة)) من الشعبتين الهوائيتين ، وهذه الأكياس توجد خارج منطقة الرئتين حيث تتغلغل بين الأحشاء وتخترق عظامه ، وجدران هذه الأكياس كما مر سابقاً رقيقة جداً وتملأ التجويف الداخلي لجسم الطائر .

وفي الحمام توجد تسع أكياس هوائية أربع منها مزدوجة هي :-

١- كيس عنقي Cervical air sac .

٢- كيس صدري أمامي anterior thoracic air sac .

٣- كيس صدري خلفي posterior thoracic air sac .

٤- كيس بطني abdominal air sac .

أما الكيس المفرد فهو الكيس بين الترقوي interclavicles air sac ويقع بين الترقويتين ، يبرز من القصبة الهوائية بالإضافة إلى الأكياس الهوائية أنابيب قصبية خارجية أخرى ترتبط فيما بينها بواسطة أوعية شعرية هوائية محاطة بدورها بشبكة من أوعية دموية شعرية capillaries blood vessels ، ويرسل الكيس المفرد فروعاً كيسية صغيرة تتصل بعضام المنطقة الكتفية وعظم القص والترقوة والعضد ، هذه الأكياس الهوائية هي مخازن الهواء الذي يدفع ثانية إلى الرئتين بفعل العضلات وحركات وضغط الأحشاء ، وأثناء دخول وخروج المواد إلى ومن تلك الأكياس تتم عملية تبادل الغازات ، لذا يعتبر الجهاز التنفسي في الطيور ذو كفاءة عالية ليلائم معيشة الطيور لما تحتاجه من أوكسجين وفير للقيام بعملية الطيران ، للأكياس الهوائية وظيفة ثانية غير التنفسية حيث تلعب دوراً مهماً في تسخين هواء التنفس وتقليل الوزن النوعي لجسم الطائر أثناء الطيران ، بالإضافة إلى دورها في تبريد جسم الطائر خلال طيرانه صيفاً ... ومن المفيد إن نذكر أيضا غياب الحجاب الحاجز الذي يعوض بوجود جملة عضلات صدرية قوية تؤمن حركة الهواء في الأكياس الهوائية والرئتين .

آلية التنفس في الطيور

ترتخي عضلات المنطقة الصدرية والبطنية فتزداد سعة الرئتين فيدخل الهواء الخارجي عند الشهيق ماراً بفتحة المزمار ثم الحنجرة العليا والرغامي فالقصبة وتفرعاتها فتملئ الأكياس الهوائية بالهواء الجديد ، وخلال هذه الفترة يمر قسم من الهواء في القصبات الصغيرة alveoli حتى يبلغ بعدئذ الأوعية الشعرية الهوائية فيتم التبادل الغازي بين هوائها وهواء الأوعية الدموية الشعرية . وعند الزفير تتقلص العضلات الصدرية والبطنية فقل حجم الرئتين فيندفع الهواء من الأكياس الهوائية ماراً بالقصبات الهوائية الدقيقة وكذلك يمر عبر الأوعية الشعرية الهوائية فيتم التبادل الغازي ثانية ويمر الهواء الزفيري خلال الممرات القصبية بواسطة فتحة المزمار وفتحات المنخر الداخلية فالخارجية .

يتضح مما تقدم أن التبادل الغازي يحصل في الشعيرات الدموية مرتين خلال العملية التنفسية الواحدة ((خلال الشهيق وخلال الزفير)) وهذا هو سر حصول الطير على كمية لازمة من الأوكسجين تستخدم في عملية الاحتراق الداخلي ليتزود الحيوان بكمية كبيرة من الطاقة عند الطيران ، وتساعد الأكياس الهوائية في تخزين كمية كبيرة من الهواء الخارجي .

جهاز الدوران . Circulatory System

بصورة مماثلة لجهاز الدوران عند البرمائيات والزواحف ، يتألف هذا الجهاز من عضلة قلبيه وجملة شريانية وأخرى وريدية . ويتألف القلب هنا من أربعة أجواف مفصولة عن بعضها بصورة تامة (اذنيان وبطينان) حيث ينفصل الدم الشرياني عن الدم الوريدي بصورة كاملة . وتلتقي الاذينة اليسرى للدم الشرياني القادم عن طريق الأوردة الرئوية الأربعة في حين تتلقى الاذينة اليمنى الدم الوريدي القادم عن طريق التجويفين الأماميين (الأيمن و الأيسر) والوريد الأجوف الخلفي ، أما البطين الأيمن فيصدر عنه الشريان الرئوي الذي يتفرع إلى الفرعين يذهب كل منهما إلى رئة . ويصدر عن البطين الأيسر القوس الابهرية اليمنى الوحيدة .

الجملة الشريانية :

تتألف الجملة الشريانية من مجموعة شرايين تتفرع عن الأبهر البطني الذي يكون على شكل قوس ابهرية يمنى ينشأ من قسمها العلوي مجموعة من الشرايين والتي تعطي بدورها شريانا مسباتيا مشتركا هو الشريان تحت ترقوي ، يعطي كل شريان سباتي مشترك مجموعة من الشرايين السباتية (داخلي وخارجي) كما يصدر عن الشريان العضدي الرأسي الذي يمتد نحو الجناح والشريان الصدري .

ثم تتابع القوس الابهرية مسيرها باتجاه الخلف مشكلة الابهر الظهري الذي يصدر عنه الشرايين التالية :

- الشريان الزلاقي (الجوفي) الذي يغذي مشتقات المعي الأمامي والكبد والبنكرياس .
- الشريان المساريقي الأمامي ويغذي مشتقات المعي المتوسط (أمعاء دقيقة وغليظة) .
- الشريان المساريقي الخلفي ويغذي الأمعاء الغليظة الخلفية .
- مجموعة من الشرايين الكلوية .
- مجموعة من الشرايين الفخذية .
- شريان نيلي .
- مجموعة من الشرايين المنسلية .
- مجموعة من الشرايين الحرقفية .

الجملة الوريدية :

١- وتتألف من مجموعة من الأوردة الجوفاء الأمامية (أيمن و أيسر) يتألف كل منهما من اتحاد مجموعة من الأوردة هما الوريد الوداجي الآتي من منطقة الرأس والوريد تحت الترقوي المؤلف من الوريد العضدي الرأسي والوريد الصدري . وتصب الأوردة الجوفاء في الاذينة اليمنى .

٢- الوريد الأجوف الخلفي وهو وريد وحيد يجمع الدم الوريدي من مجموعة أوردة أهمها :

- الأوردة الكبدية
- الوريد المعدي
- مجموعة من الأوردة الحوضية / تجمع الدم الوريدي من الأوردة المنسلية والكلوية (الجملة الكلوية) والوريد الذيلي الذي يصب في الجملة البابية الكلوية .

٣- جملة بابية كبدية مؤلفة من وريد بابي كبدي يجمع الدم من الأمعاء والوريد المساريقي الأمامي والمساريقي الخلفي ويصب بعد ذلك في الكبد .

تمتاز الطيور بتكامل الدورة الدموية المزدوجة التي تتضمن الدورة الدموية الصغرى ((الرئوية)) والدورة الدموية الكبرى ((الجهازية)) أن انفصال الدورتين يسبب ارتفاع الضغط الشرياني الذي يعمل بدوره لإيصال المواد المختلفة إلى الأنسجة الجسمية بصورة سريعة .

يتألف هذا الجهاز من عضلة قلبية ومجموعة من الشرايين arteries والأوردة veins ، القلب Heart كبير نسبياً يقع في السطح البطني من مقدمة التجويف الجذعي المحاط بالشغاف ((التامور)) pericardium ، أذينان auricle وبطينان ventricle ، حيث يفصل الدم الشرياني عن الدم الوريدي بصورة كاملة ، البطينان القسم العضلي السميك الجدران من القلب بخلاف

الأذينين الرقيقي الجدران ، تتجه قمة القلب نحو المؤخرة بينما تتجه قاعديته العريضة نحو المقدمة .

يتلقى الأذين الأيسر Left auricle الدم الشرياني القادم عن طريق الأوردة الرئوية Pulmonary veins الأربعة في حين يتلقى الأذين الأيمن right auricle الدم الوريدي القادم عن طريق الأجوفين الإمامين ((الأيمن والأيسر)) ، أما البطين الأيمن right ventricle فيصدر عن الشريان الرئوي pulmonary artery الذي يتفرع إلى فرعين يذهب كل منها إلى رئة Lung ، ويصدر عن البطين الأيسر القوس الابهري aortic arch الأيمن الوحيد ، تختص الناحية اليسرى من القلب بالدم المؤكسج ، أما الناحية اليمنى فتختص بالدم غير المؤكسج

الجهاز الإخراجي (الابرازي) The Excretory system

تلعب المنتجات النهائية لعملية الهضم وبعد مرورها في جهاز الدوران دوراً هاماً في بناء البرتوبلازم وإمداد الجسم بالمواد الأساسية اللازمة له وهذا هو ما يعرف بعملية البناء anabolism أما التفاعلات التي تتضمن تكسير وهدم المواد الكيمياوية في الجسم بواسطة عملية الأكسدة التي منها تنطلق الطاقة اللازمة للفعاليات الحيوية فهذا ما يعرف بعملية الهدم catabolism بعض نواتج عملية الهدم لايمكن استخدامها كمصدر للطاقة ومثل هذه النواتج هي التي تعرف بالمواد الإخراجية wastes والتي تشمل CO_2 و النفايات النايتروجينية مثل اليوريا ، الامونيا ، الكيراتينين و أملاح غير عضوية وغيرها من المواد الغريبة والماء ، يتخلص الجسم من CO_2 عن طريق الخياشم في الحيوانات المائية أو عن طريق الجلد والرئات في البرمائيات أو عن طريق الرئات في الفقريات التي تعيش على اليابسة ، أما معظم المواد المتبقية فيتخلص منها الجسم في صورة بول urine عن طريق ما يسمى بالأعضاء الإخراجية أو الأعضاء البولية أو الأعضاء الابرازية التي تكون مجتمعة في الجهاز الإخراجي excretory system ، الجهاز الإخراجي وخاصة في الذكور مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأعضاء التناسلية التي تكون الجهاز التناسلي لذلك فقد اعتبر كجهاز واحد يدعى الجهاز البولي التناسلي urinogeintal system وعلى الرغم من وجود هذا الارتباط بين هذه الأجهزة إلا أننا بقدر الإمكان نستعرض كل جهاز على حدة .

الجهاز البولي للحمامة : urinary system of pigeon

يتألف الجهاز البولي في الطير من الكليتين kidneys تلاحقان السطح البطني لمنطقة العجز الملتحم synsacrum ((في مؤخرة الجذع وعلى جانبي العمود الفقري vertebral column ،

أو الخط الوسطي في الجهة الظهرية من القسم الحوضي للجوف الجسمي)) ، والكلية kidney جسم أخر غامق اللون تتألف من بضع فصوص (٣- ٤) فصوص وعلى الغالب ٣ فصوص سطحية ،الفص الخلفي منها اكبر حجماً ، الحالب ureter ينشأ من الجزء الوسطي البطني لكل كلية من منطقة تحاذي الخط الفاصل بين الفص الأمامي والفص الوسطي ويمتد بصورة مستقيمة نحو المؤخرة ، يتشكل الحالب بدوره من اجتماع فروع ناقلة للبول صادرة عن الفصوص الكلوية ، بفتح الحالبان بفتحات منفصلة في المسلك البولي urodeum بالمجمع cloaca وبالتحديد يفتح في جانب الجزء الظهري للقسم الأوسط من المجمع ، لا توجد مثانة بولية urinary bladder للطيور وهذا نوع من التكيف لعملية الطيران ، تقع غدة الكظر (الكظرية) Adrnal gland فوق الفص العلوي من الكلية وهي ذات لون اصفر .

آلية طرح البول :

تترشح المواد البولية من دم الكليتين glomerulus وخلال الجدران المزدوجة لمحفظة بومان Bowman's capsule ثم تنتقل إلى بقية النبيبات البولية urine ferrous tubules حيث تمتص المواد النافعة من الجزء المترشح كبعض الأملاح وسكر العنب والماء ، وتتخلف الفضلات المركزة (شبه الصلبة) ، يحوي البول حامض اليوريك ومادة الكيراتينين بتراكيز عالية عند اتحاده بالمواد الغائطية في منطقة المجمع cloaca ويصبح بشكل عجينة بيضاء ، وما أن يحل أو يصل البول إلى المجمع حتى يمتص بعضاً من مائة فيتبقى البول الأبيض اللون شبه السائل محاطاً بمادة مخاطية ، حوالي ٩٨ % من الماء المترشح من قبل الكلية يمتص ثانية أما في الكلية أو من قبل بطانة المجمع لان الطير يفقد كمية أكثر من الماء عن طريق التبخير ومن المحتمل خلال الرئتين والأكياس الهوائية كما يحدث خلال التبول .

جهاز التكاثر (التناسلي) The Reproductive (genital) system

من المهام الرئيسية للكائنات الحية الكفاح من اجل البقاء والحفاظ على تعاقب الأجيال لكل نوع لاستمرار الحياة . ويتم هذا بإنتاج الخلايا التناسلية التي تتكون داخل الأعضاء التناسلية الأولية primary reproductive organs والتي تعرف بالمناسل gonads والمناسل نوعان : ذكرية وتدعى الخصى testes وهي التي تفرز الحيامن sperms ، وأنثوية وتدعى المبايض Ovaries وهي التي تفرز البيوض Ova ، بالإضافة إلى هذه فان الأعضاء التناسلية الأولية تفرز الهرمونات التي تسيل مع الدم واللمف مباشرة ، ولمعظم الفقريات مناسل مزدوجة عدا دائريات الفم وبعض الأسماك وأنثى الطيور حيث يوجد بها منسل واحد فقط كنتيجة لاندماج التراكيب المزدوجة أثناء النمو أو أضمحلال احد المناسل .

أولا : الجهاز التناسلي الذكري :

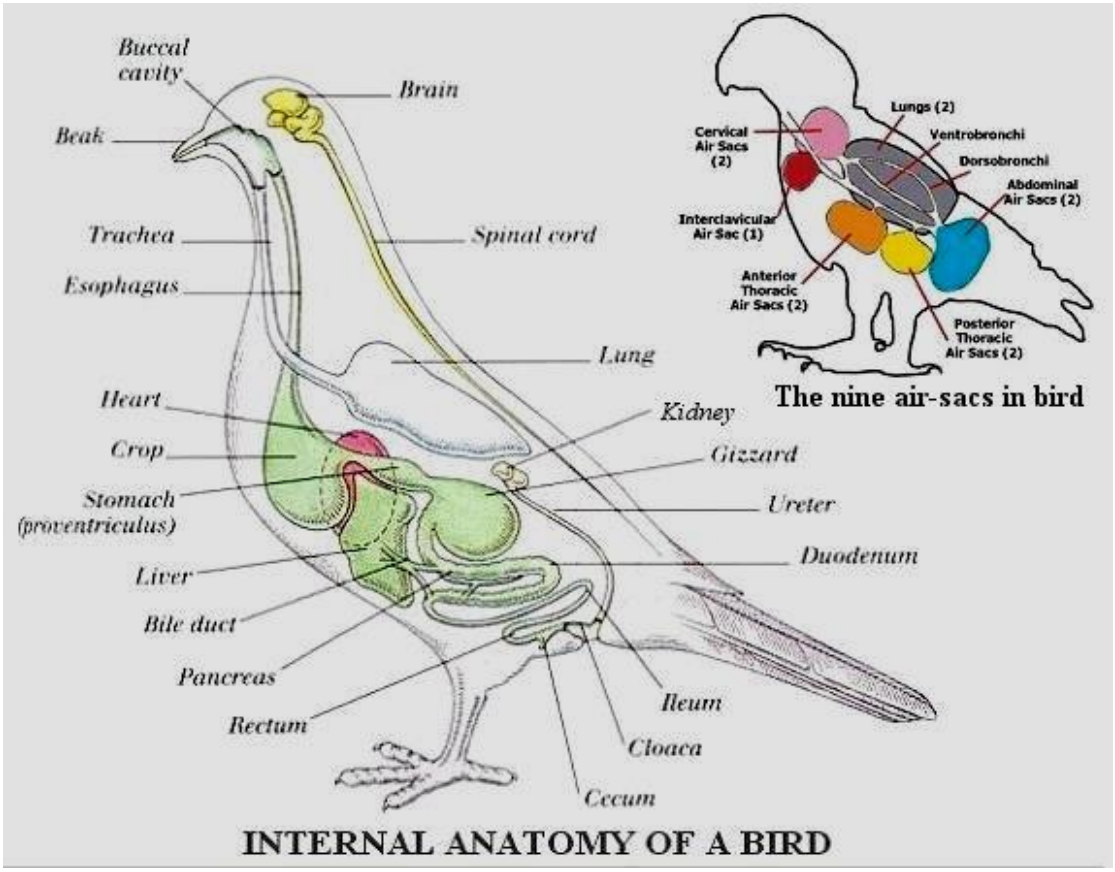
يتألف الجهاز التناسلي في الذكر من زوج من الخصى testis ، وتتصل بالسطح البطني للجزء الأمامي من الكلية المجاورة لها بواسطة مسراق الخصية mesorchium (تقع على جانبي العمود الفقري إلى الأعلى من الكليتين) ، وتبدو الخصية بشكل حبة الشعير إذا كان الحيوان فتياً (غير ناضج جنسياً) ثم تصبح ذات حجم كبير ولونها ابيض وشكلها كلوي ذات مظهر أملس تشبه حبة الفاصوليا عند البلوغ ، ومن الحافة الداخلية لكل خصية تنشأ الأوعية المنوية الصادرة efferent duels التي تتجمع لتصب في القناة المنوية الناقلة vas deferrents التي تمتد من السطح الداخلي للجزء الأسفل من كل خصية وتتميز بتحضيراتها المستعرضة وهو على شكل أنبوب ملتوي يمتد إلى الخلف موازياً للحالب تنتهي عند مؤخرتها بجزء واسع يعرف بالحوصلة المنوية vesicular seminalis حيث يفتح في المسلك البولي urodeum للمجمع ، يفتقر ذكر الحمامة إلى عضو الجماع الذي يوجد في ذكور بعض الطيور كما في البط والإوز .

ثانياً : الجهاز التناسلي الأنثوي :

يتألف هذا الجهاز من مبيض ovary واحد فقط هو المبيض الأيسر وذلك لان المبيض الأيمن ليس له وجود في معظم الطيور في طورها البالغ لأنه يختفي أثناء التكوين الجنيني المبكر وكذلك قناة البيض اليمنى right ovary duct يقع المبيض الأيسر بمحاذاة النهاية الأمامية للكلية اليسرى ، يختلف حجم المبيض بإختلاف عمر الطائر حيث يصبح المبيض حبيباً وعنقودياً عند الإناث البالغة ، أما قناة البيض اليسرى فهي طويلة وملتوية وتفتح في مقدمتها بفتحة قمعية الشكل وكبيرة تدعى الصيوان لأستقبال البويضات عند نضجها ، ومؤخر النهاية قناة البيض تتسع مكونة الغدة القشرية shell gland كما في الزواحف وتفتح في المسلك البولي للمجمع ، ويمتد الصيوان بقناة متعرجة تتوسع قليلاً قبل نهايتها مشكلة الرحم الذي ينفتح على المخرج بفتحة المهبل . ويتم في قناة المبيضية إفراز الألبومين (الزلال) في حين تشكل القشرة الكلسية في الرحم كما يفرز المهبل سوائل زلالية تسهل عملية الاباضة ، وعند تمام نضج المبيض فأن البيوض المعدة للإخصاب تسقط في التجويف البروتيني ومنه إلى قناة البيض خلال فتحتها الواسعة ... ويتم إخصاب البويضة في الجزء الأمامي من قناة البيض وعند مرورها داخل هذه القنوات فأنها تحاط بعدة إفرازات من جدار قناة البيض مثل الألبومين albumin وأغشية القشرة الرقيقة الداخلية والخارجية وأخيرا القشرة الكلسية (الجيرية) الصلبة التي تحيط بها من الخارج .

الجملة العصبية : يسلخ الجلد عن الرأس بواسطة المشرط شق سهمي من المقدمة وحتى نهاية القحف ثم تقشر العظام بالمشرط بشكل سطحي وبهدوء ، فيظهر الدماغ واضحاً ومؤلفا من الدماغ الأمامي الذي يتكون من مجموعة من الفصوص البصرية النامية نسبياً أما الدماغ

السريري فلا يظهر إلا من الناحية البطنية حيث توجد الغدة النخامية والتصالب البصري . أما الدماغ الخلفي (المخيخ) فهو نام بشكل واضح بسبب دوره الرئيسي في التوازن أثناء الطيران ، ويشاهد عليه آثار المخيخ الابتدائي أو ما يسمى بالانتفاخيين على شكل بروزات جانبية .



طريقة تحضير هيكل عظمي لطائر

١- يتم الحصول على الطائر المراد استخراج الهيكل العظمي منه على إن يكون كامل الأعضاء ولا يوجد كسر في الجهاز الهيكلي .

٢- يتم قتل الطائر بالطريقة التي نراها مناسبة حيث إن هناك طريقتين :-

اولاً : الطريقة الكيميائية : وتتم باستخدام المواد الكيماوية المخدرة مثل الكلوروفورم ، الأيثر.

ثانياً : الطريقة الفيزياوية : وتتم إما بعملية التنخيع أو الصدمة (ضرب الرأس بجسم صلب)

٣- يتم التخلص من الأجزاء الخارجية التي لا يستفاد منها كالريش مثلاً عن طريق وضع الطائر في ماء ساخن ثم قلع الريش الواحدة تلو الأخرى .

٤- يتم فتح البطن من الجهة الخلفية فتحة صغيرة ((احذر من تكسير الغضاريف والعظام البطنية)) ثم يتم التخلص من الأحشاء الداخلية بالكامل .

٥- يتم غلي الطائر بحوض ماء مناسب بغمر جميع أجزاء الطائر وتكون فترة الغليان حسب حجم الطائر (٥-١٠ دقائق) .

٦- يتم التخلص من الجلد والعضلات بواسطة الملقط والمقص ويجب الحذر لكي لا يكسر أي عظم صغير .

٧- يتم التخلص من جميع الألياف الموجودة من العظام بواسطة الملقط ذو النهاية المدببة .

٨- يتم التخلص من بقايا العضلات التي لايمكن التخلص منها بالملقط عن طريق فركها بين الأصبعين بأستخدام ملح خشن .

٩- بعد أكمال تنظيف الهيكل من العضلات والجلد يتم التخلص من العيون والمخ بواسطة قطعة من القطن تلف في نهاية الملقط ذو النهاية المدببة ثم تدخل في الجمجمة بعد إزالة العين ويتم تحريك الملقط يميناً ويساراً وتكرر العملية عدة مرات لإزالة أي أثار للمخ .

١٠- يتم غمر الهيكل الذي تم الحصول عليه بمحلول أو مادة بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 وبتركيز 0.6 لمدة يوم واحد (يوم كامل) ويفضل أن يوضع تحت أشعة الشمس والغاية من هذه العملية هو قصر لون العظام إلى اللون الأبيض .

١١- يتم ترتيب الهيكل بالهيئة التي تكون مناسبة مستعيناً بالأسلاك والمواد اللاصقة .

١٢- يتم عمل صندوق بحجم الطائر من مادة الزجاج أو النايلون الصلب ويتم وضع الطائر داخله ليتم المحافظة عليه .

١٣- يتم وضع ورقة داخل الصندوق تشير إلى نوع الطائر ومنطقة الجمع واسم الشخص وتاريخ وتهيئة الهيكل .

ثانياً : الطريقة الثانية لتحضير هيكل الطائر

١- يتم الحصول على الطائر المراد استخراج هيكله العظمي بالطريقة التي تراها مناسبة .

٢- يتم قتل الطائر بالطريقة الكيميائية أو الفيزياوية .

٣- يتم وضع الطائر في كيس من النايلون مع كمية من الأتربة ثم يتم ربط فتحة الكيس .

٤- يتم حفر حفرة مناسبة في تربة الحديقة أو خارج الحديقة أو أي مكان معروف ثم يتم دفن الكيس الذي يحتوي على الطائر مع وضع علامة تشير إلى المكان .

٥- يتم ترك الطائر لمدة ثلاثة أو أربعة أشهر .

٦- يتم استخراج الطائر وتنظف العظام من المادة اللحمية المتفسخة ثم تقصر العظام في بيروكسيد الهيدروجين لمدة أربعة وعشرين ساعة تحت أشعة الشمس .

٧- يتم ترتيب العظام وربطها مع بعضها البعض بحيث تعطي الشكل المميز للطائر .

ثالثاً : الطريقة الثالثة لتحضير هيكل الطائر

بعد الحصول على الطائر وقتله ضعه داخل كيس مناسب وعلق الكيس تحت أشعة الشمس لفترة مناسبة (٢-٤) أسابيع لكي يتفسخ ثم نظف العظام من بقايا الأنسجة ثم اقصرها ورتبها بالوضع الملائم .