التشريح المقارن للحبليات

المحاضرة الاولى

م. د. نافع احمد سعود

المصادر

١- التشريح المقارن للحبليات

تأليف

د. محمد عبد الهادي غالي

حبليات نظري

ج- صنف الطيور Class: Aves مثل كل الطيور

كل صفة من صفات الطيور ما هي إلا تكييف يفيد الطيران فالأحتفاظ بدرجة حرارة ثابتة (فقريات ذات الدم الحار Homoiothermic) وكذلك التحسن في الجهاز الدوري (دوران الدم) يرتبطان بالحاجة إلى معدل عام من الأيض لدعم عملية الطيران وكذلك يرتبط تخفيف وزن الجسم بتكوين أكياس هوائية في أعضاء التنفس وفي العظام الجوفاء ، والأسنان مفقودة في الطيور وكان طعام الطيور البدائية ذات طبيعة لينة فلم تكن الأسنان ضرورية غير إن كثيراً من الطيور الحديثة أكلة حبوب وكما تحتاج اللبائن إلى أسنان طاحنة ، أن الطيور قد زودت بجهاز طحن الغذاء من القانصة العضلية بما فيها من حبيبات رمل وحصى صغيرة الحجم ، وتصنف الطيور إلى :

أ- الطيور القديمة Archaeornithes :

لقد وجدت بضعة متحجرات Fossils تربط بين الزواحف والطيور وهناك جنسان متحجران ينسبان إلى الطيور لأمتلاكها الريش ولكن معظم الخصائص الأخرى مماثلة لخصائص الزواحف وهذان الجنسان هما *Archaeopteryx* و *Archaeornis* وهما من أقدم الطيور من السجل الحفري فلكل منها ذيل طويل (مثل ذيل الزواحف) وصفان من الريش يمتدان على حافته الجانبية وكانت لهما أسنان أما عظامها فكانت صلدة وغير مجوفة وكانت الأجنحة ضعيفة التكوين .

نماذج من طائر *Archaeopteryx*

نماذج من طائر *Archaeornis*

ب- الطيور الحديثة Neornithes : وهذه تضم رتبتين :

١- رتبة الطيور قديمة الفك Paleognathae : مثل النعامة Ostrich (في نيوزيلندا) والايمو (في استراليا) والريا (في أمريكية الجنوبية) والغالبية من هذه الطيور لها أجنحة صغيرة وليست لها القدرة على الطيران ولكن أرجلها مزودة بعضلات قوية تمكنها من الركض بخفة ورشاقة ، وتتميز هذه الطيور بأنها عديمة القص .

٢- رتبة الطيور حديثة الفك Neognathae : وتضم معظم الطيور المألوفة وكلها طيارة عدا البنجوين *Penguin* الذي تحورت أطرافه الأمامية إلى أعضاء سباحة مجدافية .

الطيور

تتميز الطيور عن بقية الحيوانات الفقارية بالريش المغطي لجسمها والمنقار القرني الذي يغطي فكيها ، ويقدر عدد أنواع الطيور المختلفة في العالم بنحو عشرة آلاف نوع يختلف كل منها عن الآخر من حيث الحجم والشكل والعادات وتتوزع في جميع أنحاء المعمورة بين القطبين الشمالي والجنوبي، وحتى الجزر النائية الصغيرة لا تكاد تخلو من الطيور، ويقدر العلماء مجموع أفراد الطيور في العالم بمائة ألف مليون طائر. يحد من التنافس بين الطيور في الحصول على الغذاء أن بعضها ليلي النشاط على حين أن بعضها الآخر يمارس نشاطه خلال النهار، فالبومة السمراء والباشق مثلا هما من الطيور الجارحة لكن الأول يصطاد ليلا والثاني يصطاد نهارا. تمتاز ذكور الطير عن إناثها عادة بألوان جذابة مزركشة يكون لها دور مهم في التكاثر، وتختلف ألوان الطيور بحسب أنواعها ولا شك أن هذا التباين قد جاء نتيجة التكيف لبيئات مختلفة في كل حالة.

معظم الطيور تبني أعشاشها بنفسها وتحضن صغارها وتحميها لفترات متباينة، بيد أن بعض الطيور تخلّت عن سلوكها الطبيعي في حضن البيض فأصبحت تعيش متطفلة على أعشاش طيور أخرى. تمتاز معظم الطيور بقدرة فائقة على الطيران، فالطيور ذات الأحجام الكبيرة مثل طائر البجع والطيور الجارحة الكبيرة تركب التيارات الهوائية الصاعدة لتقطع مسافات شاسعة بأقل جهد ممكن. وثمة طيور أخرى كالحباري تقض الكثير من وقتها على الأرض وهي قادرة على العدو السريع، وكثير من الطيور مكيّف للمعيشة في الماء ومن أمثلتها البط والإوز التي تجيد السباحة.

التكيف للطيران:

لكي يستطيع الطائر أن يطير ويحلق بحرية عليه أن يحقق عنصرين هامين هما خفة الوزن والعمل على زيادة قوّته واندفاعه، ويتطلّب الطيران أيضا وجود جناحين يدعمانه ويرفعانه في الهواء، وامتازت الطيور عمّا عداها من الفقاريات بتحورات خاصة، وقد تهيأت هذه الأمور من خلال تحوّر الطرفين الأماميين إلى جناحين وكذلك من خلال عدة تحورات فسيولوجية هامة أدت إلى نجاح كبير في ارتياد الهواء.

تحورات للطيران:

اكتسبت الطيور خلال تطورها صفات عديدة هيأتها من ناحية البنيان والوظيفة والسلوك للنجاح في الطيران، فانفتحت أمامها فرص عظيمة للنجاح البيولوجي والتطور السريع. ومن أهم تلك التحورات ما يلي:

- تحور الطرفين الأماميين إلى جناحين: اصبحا يشكلان عضوي الطيران الأساسيين. علما بان الريش الذي يغطي الجناح قوي ومرن وخفيف ويسهم إلى درجة كبيرة في زيادة سطحه. وقد عادت بعض فصائل الطيور ففقدت القدرة على الطيران، وهنا نجد أن الجناحين اصبحا مختزلين كما هي الحال في النعامة وأقاربها أو تحورا إلى زعنفتين صغيرتين نسبيا كما في البطريق.
- وجود هيكل عظمي للطيور يتميّز بتكيفاته الخاصة للطيران: تمتاز العظام بخفة وزنها وتكون غنية باملاح الكالسيوم وخاصة في الطيور الكبيرة ولذلك تكون صلبة متينة ذي لون ابيض وهذه مسألة مهمة وضرورية لتخفيف الوزن النوعي ومن ثم تمكينها من الطيران يضاف إلى ذلك أن العظام الطويلة الكبيرة تمتاز بوجود فراغات هوائية متصلة بالأكياس الهوائية ، وتجاويف العظام تكون ممتلئة بالهواء فيخف وزنها دون ان يغير من صلابتها اما في الطيور الجارحة فيحل النخاع محل الهواء في تجاويف عظامها . ولما كان الطيران يتطلب جسما متماسكا لذا تكون العظام متصلة اتصالا دائما وثابتا فعظام الجمجمة يتصل بعضها ببعض والتحامها التحاما تاما. والأسنان غير موجودة عادة مما يخفف الوزن وتمتاز الجمجمة بكبر حجاج العين . وحدثت الكثير من التحورات في العمود الفقري والأحزمة الكتفية والعجزية. فاغلب الفقرات ملتحمة، وكذلك عظم العجز المركّب . أما عظم القص الزورقي فيهيئ سطحا كبيرا يساعد في وجود عضلات صدرية كبيرة وهي أساسية في عملية الطيران، وعظم القص أكبر حجما واكثر بروزا في الطيور النشطة الطيران، كما يضمر ويصبح اقرب إلى التسطح في الطيور عديمة الطيران. وهناك تحورات عديدة في عظام الجناح والأرجل كدمج أو اختزال بعض العظام ، ويلعب الهيكل العظمي دورا بارزا في شكل الجسم الانسيابي.
- يمتاز الريش بخفة وزنه وقوته وهو قادر على ضرب الهواء بكفاءة عالية. ويعمل الريش على المحافظة على درجة حرارة الجسم ومنعها من التبعثر، والريش على ثلاثة أنواع رئيسة:

١. الريش المحيط (القلمي): يظهر على سطح الجسم ويعطي شكله العام. وأطول وأقوى الريش المحيط هو الريش القلمي المتصل بالجناحين والذيل. وبفحص ريشة قلمية تحت المجهر تظهر أجزاؤها وقوة تماسكها.
٢. الوبر (الريش الخيطي): يقع عند قواعد الريش المحيط وتمتاز اسيلاته بعدم وجود الخطاطيف.

- خفّة الوزن: وهي صفة هامة تحققت للطيور عن طريق عدة سمات منها:

١. وجود الريش الذي يخفف الوزن النوعي للطائر.
٢. التحورات الخاصة للهيكل العظمي والتي تميزت بقوته وخفة وزنه.
٣. اختزال أو ضمور بعض الأعضاء الداخلية في بعض الطيور إذ ليس في الأنثى سوى مبيض واحد فقط. وعادة ما يضمر المبيض في غير موسم التكاثر، كما وان تكوين البيض لا يحتاج إلى فترة زمنية كبيرة فالطيور ليست ملزمة بحمل البيض لفترة طويلة، أما فيما يتعلق بالجهاز الإخراجي فقد اختفت المثانة البولية ويتم التخلص من الفضلات النيتروجينية على صورة حامض البوليك مما يقلل كمية الماء اللازمة للإخراج وعليه فالطائر ليس بحاجة إلى حمل كمية كبيرة من الماء.

- شكل الجسم الانسيابي : يسهّل على الطائر اختراق الهواء بأقل مقاومة ممكنة.
- معدل عال من الايض والتنفس الخلوي يوفران الطاقة اللازمة للنشاط العضلي الذي يتطلبه الطيران، ويعتمد هذا المعدل الايضي العالي على:

١. جهاز تنفسي عالي الكفاءة يوفر الكميات اللازمة من الأكسجين والواقع أن التنفس في الطيور اكفأ منه في الثدييات، ويمتاز بوجود أكياس هوائية تؤدي إلى تخفيف وزن الطائر وتعمل على تشتيت جانب كبير من الحرارة الناتجة من النشاط العضلي الكبير وبذلك تبقى درجة حرارة الأعضاء الداخلية في النطاق الطبيعي.
٢. جهاز دوري عالي الكفاءة: الطيور من ذوات الدم الحار وتحافظ على درجة حرارة ثابتة لأجسامها (٤١م^{o}) فهي قادرة على الاستمرار في نشاطها الحيوي حتى لو انخفضت درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه. وقلبها ذو أربع حجرات وعليه فالدم المؤكسد مفصول كليا عن الدم غير المؤكسد. والدورة الدموية سريعة وذات كفاءة عالية. وهناك أوعية دموية خاصة تساعد عند الحاجة على سرعة دوران الدم في الجسم، ويمتاز الدم باحتوائه على نسبة عالية من الكلوكوز للتزود بالطاقة المطلوبة.
٣. جهاز هضمي يمتاز بسرعة وكفاءة عملية الهضم وقدرتها التحويلية العالية إلى بناء أنسجة الجسم وعليه فالطيور ذات معدل ايض عالي. وهناك الكثير من التحورات في الجهاز الهضمي بين الطيور تبعا لطريقة معيشتها ونوع غذائها كتحور الجهاز الهضمي في الطيور آكلة الحبوب لتلائم وظيفته مثل الحوصلة والمعدة الهاضمة والقانصة .

وهناك تحورات أخرى ساعدت الطيور على ارتياد الهواء بيسر وسهولة منها:

١. الجهاز العصبي الذي يمتاز بتحورات خاصة في المخ والمخيخ مما جعل له أثرا عميقا في تنسيق عمل العضلات المخططة المهمة في حفظ توازن الطائر وعملية الطيران .
٢. كبر حجم العيون بالنسبة إلى الجسم وما ينتج عنه من قوة أبصار تجعل ارتياد الأفاق أمرا سهلا وميسورا.

تكيف الطيور لظروف معيشة متباينة:

وهو يتمثل في وجود أشكال أو تحورات خاصة لدى الطيور المختلفة للاستفادة القصوى من بيئتها وللتخصص بتلك البيئات وما بها من غذاء ، واهم تلك التحورات هي التي حصلت في المنقار أو الأطراف الخلفية (الأرجل).

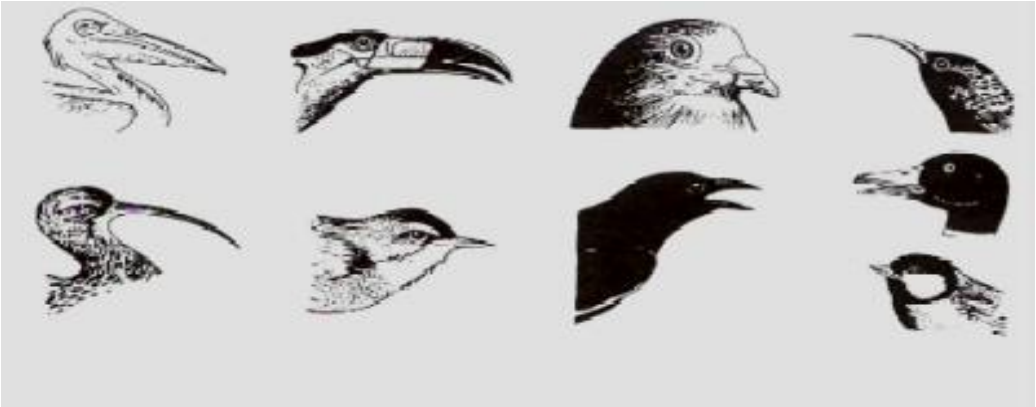
المناقير:

المنقار في الطيور عبارة عن تحورات في الفكين العلوي والسفلي ويستخدم في أعمال كثيرة كالتقاط الغذاء والدفاع وبناء الأعشاش وتنظيف الريش وتنسيقه، لذلك فهناك اختلاف كبير في شكل المنقار تبعا لطبيعة الطائر وسلوكه والبيئة التي يعيش فيها، ويوجد على الطرف الأمامي للمنقار، قبل الفقس، نتوء بارز يدعى السن البيضي وهو يساعد في تحرير الصوص من قشرة البيضة ولكنه يتلاشى بعد ذلك. وعموما فان شكل المنقار يدل على عادات الطائر الغذائية.

ففي الطيور التي تتغذى على الحبوب كالعصفور الدوري مثلا يكون المنقار سميكا ومخروطي الشكل ويستدق بشكل مفاجئ ، وهذا النوع من المناقير يساعد في التقاط البذور وفي تقشيرها وكذلك استخراج البذور من المخاريط النباتية.

أما الطيور التي تتغذى على اللحوم فيكون طرف منقارها حادا ومدببا على شكل الخطاف ليساعدها في تمزيق اللحوم إلى قطع ملائمة للبلع. الطيور التي تتغذى على السمك مثل طائر مالك الحزين تمتاز بمنقار طويل على شكل مدبب كطرف الحربة. بينما تمتاز طيور نقّار الخشب بمنقار قوي قادر على نقر الخشب واختراق الطبقة الفلينية للأشجار للبحث عن الحشرات المتواجدة في الثقوب. الطيور المائية كالبط مثلا يتميز منقارها بوجود صفائح مثقبة لتصفية المواد التي يحتويها الماء.

أما عصفور الشمس الفلسطيني فهو قادر على الحصول على مادة الرحيق من الأزهار الطويلة العنق بفضل منقاره الأنبوبي الطويل. وكثير من الطيور التي تعيش على الشواطئ أو التي تخوض في الماء مثل طائر الشنقب (الجهلول) تستعمل منقارها الطويل والرفيع للنبش في الطين أو الرمل بحثا عن الغذاء. والطيور التي تلتقط الحشرات من أوراق النباتات مثل الهازجة (الطيور المغردة) يكون منقارها رفيعا ومدببا كالملقط ، والطيور التي تلتقط الحشرات وهي طائرة مثل طائر السنونو تتميز بمنقار مضغوط من أعلى للأسفل ويصل أقصى عرض له عند قاعدته. وهناك طيور مثل البجع لها كيس اسفل التجويف الفمي ليغترف به عددا من الأسماك في كل غطسة، ولتغذية الصغار وربما كان لهذا الكيس شأن في عملية المغازلة أثناء التكاثر أيضا.



الأرجل:

أرجل الطيور تدل على عادات نوعها وهي مختلفة حسب سلوكها وبيئتها. قد تكون الأرجل كلها مغطاة بالريش كما في البومة أو قد يكون جزءا منها غير مغطى كما في النسور، وفي اغلب الطيور كالدجاج تكون الأرجل غير مغطاة بالريش. وفي الطيور التي تحط على الأغصان مشابهة كطيور الحسون أو السنونو نجد أن هناك ثلاثة من الأصابع تتجه إلى الأمام بينما تتجه الإصبع الرابعة إلى الخلف. وفي اغلب أنواع طيور نقّار الخشب حصلت بعض التحورات فنجد أن هناك إصبعان أماميتان واثنتان خلفيتان وكذلك في أنواع الببغاوات . وفي بعض طيور نقّر الخشب نجد أن إبهام الرجل قد اختفت كليا مما أدى إلى وجود إصبعين أماميتين فقط وواحد خلفي.

وفي بعض أنواع السماقة تتجه الأصابع الأربعة إلى الأمام حتى يمكن لتلك الطيور التعلق بالأسطح العمودية وفي أنواع أخرى من الطيور التي تتعلق بالسطوح العمودية أو تتسلقها نجد أن الأصابع جميعها متجهة للأمام ولكن المخالب شديدة التقوس أو الانحناء مما يعينها في مهمتها. وفي الطيور المائية التي تستعمل أرجلها كمجاديف للسباحة أو التي تخوض في الماء بحثا عن الطعام قد ترتبط الأصابع بأغشية مما يساعد على زيادة سطح القدم. ففي بعض تلك الطيور كالبجع نجد أن أصابع القدم الأربعة متصلة بأغشية تمتد حتى نهاية أطراف الأصابع.

وتمتاز معظم أرجل طيور البط والإوز بوجود ثلاثة أصابع متجهة للأمام ومتصلة بأغشية، بينما تتجه إبهام الرجل للخلف وعليها ثنية جلدية صغيرة. وفي قدم الطيور التي تعيش على الشواطئ ومنها مالك الحزين مثلا فالأصابع الثلاثة الأمامية وإبهام الرجل المتجهة للخلف امتازت بوجود غشاء ضيق يمتد على جانبي كل إصبع وحتى نهايته الطرفية. أما الطيور التي تعيش في الصحاري مثل كثير من طيور العائلة الطهوجية (الطيور المغردة) فان الأصابع لها بروزات جانبية كأسنان المشط. وفي الطيور الجارحة والبوم تكون الأصابع قوية متباعدة والمخالب طويلة حتى تستطيع القبض على الفريسة والإمساك بها وقتلها ويصل مخلب بعض الطيور الجارحة إلى حوالي ٨ سم.

فوائد الطيور وأهميتها:

عرف الإنسان أهمية الطيور منذ اقدم العصور ودجّنها ، فالدجاج الذي انحدر من طيور الأدغال الحمراء في جنوب شرق آسيا هو مصدر مهم من مصادر اللحوم لا سيما أن قدرته التحويلية من غذاء إلى لحم عالية جدا بالمقارنة مع الحيوانات الأخرى، وهو يزودنا كذلك بالبيض الغني بالمواد الغذائية، ومن الطيور الأخرى المدجّنة والمفيدة لنا البط والإوز وديك الحبش، ويستخدم الريش الزغب المستمد من بعض هذه الطيور في صنع الفرشات والوسائد المريحة. ولقد استخدم الإنسان حمام الزاجل لنقل الرسائل منذ ٥٠٠٠ سنة ولا يزال يستخدمه. وتتغذى أنواع كثيرة من الطيور على الحشرات والديدان والقوارض الصغيرة فهي بذلك تساعد المزارعين وتقيهم شر هذه المخلوقات التي لو تركت لزادت الأضرار التي تحدثها بالمحاصيل.

وتلعب بعض الطيور دورا مهما في عملية تلقيح الأزهار بنقلها حبوب اللقاح من زهرة لأخرى وفي انتشار البذور بواسطة أرجلها . ولا شك أن من الممتع مراقبة الطيور وسماع أغاريدها الشجية ومراقبة حركاتها وطيرانها. وعلينا أن لا نغفل دور الطيور في الإيحاء للإنسان بمحاولة الطيران مما أدى إلى صناعة الطائرات، ومعظم الطائرات الحديثة شكلها مستلهم من أشكال الطيور.