

علم التشريح المقارن Comparative Anatomy

يعتمد علم التشريح المقارن في دراسته على أساس العلاقات التشريحية المقارنة للحيوانات الفقارية المختلفة وقد يستخدم أيضا لتوضيح بعض الظواهر التي قد تظهر أثناء التكوين الجنيني. ودراسة التركيب وحده لا يكفي بل لابد وأن يصاحبه الوظيفة عند دراسة علم التشريح المقارن.

ويجد علماء التشريح بأن الحيوانات الفقارية مبنية وفق نظام أساسي واحد لدرجة أن الدارس في كثير من الأحيان يلاحظ تطابقاً وثيقاً في بعض التفاصيل وإن كان هناك كثيراً من الاختلافات التي تعتبر في أغلب الأحيان لتكيف البيئة التي يحياها الحيوان.

بعض المفاهيم المرفولوجية Morphological Concepts

التماثل Similarities

توجد تراكيب معينة في كثير من الكائنات حيث تعتبر متشابهة مع بعضها من خلال أوجه ثلاثة: النشوء من نفس السلف (تجانس) -ancestry- متشابهة في الوظيفة (تماثل وظيفي) function, أو متشابهة في الشكل الظاهري appearance.

1. التجانس Homology

لوحظ وجود نظام تشريحي أساسي مشترك في الحيوانات التي تنتمي تحت مجموعة كبيرة واحدة ويمكن القول بأن تركيب معين في حيوان ما يعتبر متجانس للتركيب في حيوان آخر مما يدل على أن التركيبين متطوران من تركيب واحد كان موجود في سلفهما المشترك أي أنهما متشابهان من حيث النشوء والتركيب ويشير إلى أصل

تطوري. فذراع الإنسان متجانس مع الطرف الأمامي للضفدعة ومتجانس مع جناح الطيور لأنها تنشأ من الطرف الأمامي لحيوان ثديي مبكر.

2. التشابه أو التماثل الوظيفي Analogy

هو تماثل أو تشابه من الناحية الوظيفية دون أن يرتبط ذلك بالبناء التشريحي أو التكوين الجنيني ودون أن يكون له أي علاقة بالتطور فمثلا جناح الطيور وجناح الحشرات أعضاء متشابهة وظيفيا ولكنها تنشأ من مصدر مختلف تماما لذلك تعتبر أعضاء متشابهة وظيفيا analogous organs

3. التشابه في الشكل الظاهري Homoplasy

هو تشابه في الشكل الظاهري وقد يكون هناك تجانس علي مستوى المنشأ وتماثل وظيفي أو لا يكون.

مثال ذلك: تبدوا الزعانف في كل من السلاحف والدرافيل متشابهة في الشكل الظاهري وفي نفس الوقت لها نفس الوظيفة كما أنها منحدره من نفس الأسلاف أو المنشأ.

مثال آخر: تتشابه أجنحة بعض الحشرات في الشكل والنحت مع أوراق الأشجار. من البديهي أن أجنحة الحشرات تقوم بوظيفة الطيران والتي تختلف كليا مع وظيفة البناء الضوئي التي تقوم بها أوراق الأشجار (إذا لا يوجد تماثل في الوظيفة وبالتأكيد لا يوجد تجانس علي مستوى المنشأ) ولكن لها نفس الشكل الظاهري للأوراق. لذلك هي Homoplasy أي متشابهة في الشكل الخارجي.

مميزات وتصنيف شعبة الحبليات

شعبة الحبليات

هي أرقى شعبة في المملكة الحيوانية وأكثرها تقدماً حيث أن أفراد هذه الشعبة تتميز بوجود قضيب هيكلية محوري ممتد بطول الحيوان ويقع في الناحية الظهرية ويعمل كدعامة أولية تدعم الجسم ويعرف هذا القضيب بإسم الحبل الظهري notochord ومنه اشتق إسم الشعبة

وأهم مميزات هذه الشعبة هي

1-وجود حبل ظهري Notochord. 2-الحبل العصبي Nerve cord 3- الشقوق

الخيشومية Gill slits 4-القلم الداخلي Endostyle 5- الذيل Tail

تصنيف شعبة الحبليات

صنفت شعبة الحبليات تبعاً لبقاء الحبل الظهري Notochord كما هو مدى الحياة أو استبداله أثناء النمو بالعمود الفقري Vertebral column إلى مجموعتين أساسيتين هي:

أ-مجموعة الحبليات الأولية Protochordata

أفرادها تتميز بوجود حبل ظهري في معظم مراحل نموها وأن المخ بسيط التركيب وليس محاطاً بمحفظة دماغية أو جمجمة ولذا سميت هذه المجموعة اللاحفيات أو

اللاقرنومات Acrania

ب-مجموعة الفقاريات أو القرنومات Vertebrata or Craniata

أفراد هذه المجموعة تتميز بوجود حبل ظهري في المراحل الأولى من النمو ولكن أثناء النمو يستبدل بالعمود الفقري وهو أكثر صلابة من الحبل الظهري كما تتميز أفراد هذه المجموعة بأن المخ معقد التركيب ويحاط بالجمجمة لذا سميت المجموعة بالقحفيات أو القرونومات Craniata

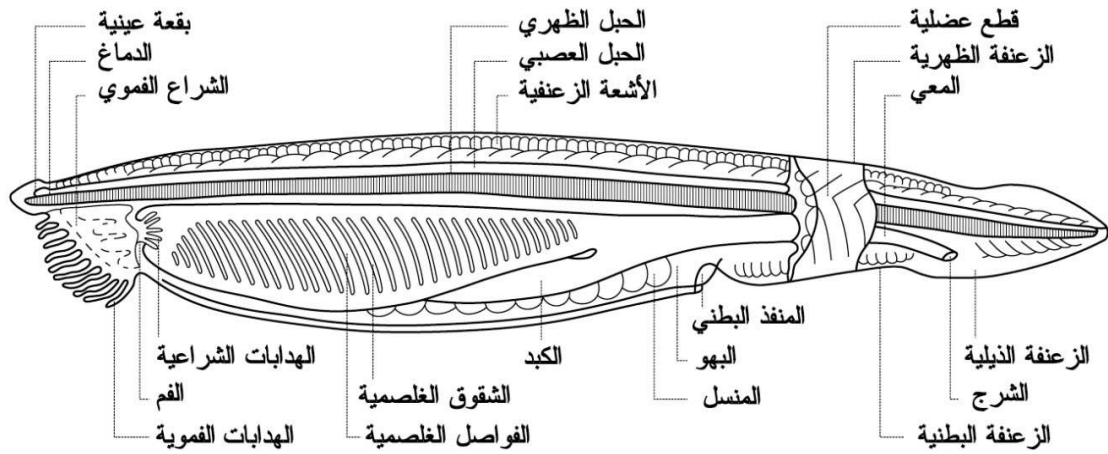
1- مجموعة الحبلية الأولية Protochordata

تصنف مجموعة الحبلية الأولية تبعاً لشكل ومدى إمتداد الحبل الظهري إلى ثلاث تحت شعاب:

A- تحت شعبة الرأس حبلية Subphylum Cephalochordate

تتميز أفراد هذه المجموعة بأن الحبل الظهري يمتد بطول جسم الحيوان من الطرف الأمامي إلى نهاية الطرف الخلفي ومن أمثلة هذه المجموعة هي حيوان السهيم

Amphioxus lanceolatus



B- تحت شعبة النصف حبلية Subphylum Hemichordata

تتميز أفراد هذه المجموعة بأن الحبل الظهري يوجد في الطرف الأمامي من الجسم ومن أمثلتها حيوان Balanoglossus وهو حيوان بحري دودي الشكل يعيش في

الماء الضحل وتفرز الطبقة الخارجية للجسم مادة لزجة تلتصق بها حبيبات الرمل المحيطة بها فتكون أنبوبة هشة حول الحيوان.

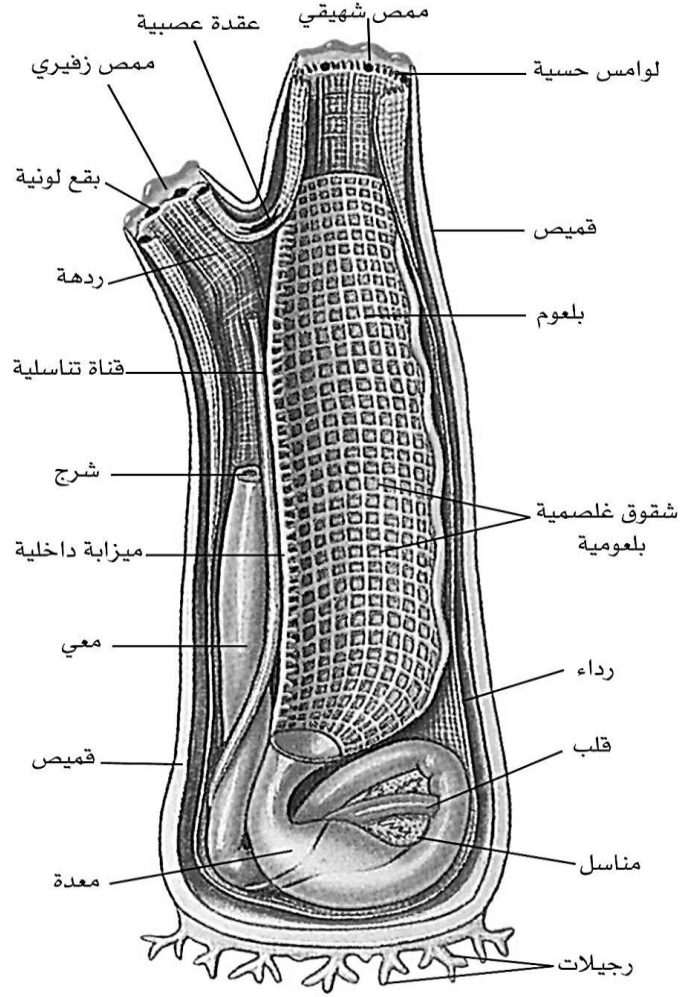
* جسم الحيوان مقسم إلى ثلاث مناطق ،منطقة أمامية هي الخرطوم يتلوها للخلف منطقة صغيرة هي الطوق collar ثم الجزء الثالث والأكبر يعرف بالجذع trunk وهذا ينتهي في مؤخرة الجسم بفتحة الشرج ولا يوجد للحيوان منطقة ذيلية.



C- تحت شعبة الذيلي حبليات Subphylum Urochordata

تتميز أفراد هذه الشعبة بأن الحبل الظهري يوجد في منطقة الذيل للطور اليرقي فقط أما الطور البالغ فيختفي الحبل الظهري كلياً وتضم هذه المجموعة كائنات بحرية تعرف الغلاليات tunicates لأن الطور البالغ يحاط بجدار سميك يعرف بالغلالة tunic والغلالة قد تتكون من مادة جيلاتينية تشبه السليلوز الموجود في النباتات كما في حيوان ciona أو قد تتكون من مادة شبه غضروفية كما في حيوان الأسيديا

Ascidia molgula,



2- مجموعة الفقاريات

تضم هذه المجموعة عددا كبيرا من الأفراد التي لها صفات تشريحية مختلفة تلائم البيئة التي تعيش فيها، والفقريات تطلق عادة على الحبليات التي يستبدل فيها الحبل الظهري بالعمود الفقري أثناء النمو وأهم الصفات العامة لهذه المجموعة:

1- وجود الجمجمة skull

وهي صندوق دعامي هيكلي للمخ وأعضاء الحس ونظرا لوجود هذه الجمجمة سميت

القرنومات Craniata

2- أعضاء الحس sense organs

تتكون في الغالبية العظمى من الفقاريات ثلاثة أزواج. زوج من الأعضاء الشمية، زوج من العيون وزوج من الأعضاء السمعية.

3-الحبل الظهري notochord

ويوجد ذلك في الأطوار الأولى من النمو ولكن سرعان ما يستبدل بقطع هيكلية أكثر صلابة تسمى الفقرات والتي تكون فيما بعد العمود الفقري الذي قد يتكون من مادة غضروفية أو من مادة عظمية حسب نوع الحيوان

4-البلعوم pharynx

يتميز بقلة الفتحات الخيشومية إذا ما قورن بمثيله في الحبلات الأولية.

5-الجهاز الإخراجي Excretory system

ويتكون أساسا من زوج من الأعضاء الإخراجية التي تعرف بالكليتين Kidneys وفي الطور الجنيني يوجد زوج من الكليات الأولية pronephroi التي تختفي أثناء النمو ليتكون بدل منها زوج آخر من الكليات المتوسطة mesonephroi والتي تقوم بدور الإخراج للطور البالغ للفقاريات الدنيا (الأسماك والبرمائيات) وفي الفقاريات المتقدمة (الزواحف والطيور والثدييات) التي تضمحل فيها الكليات المتوسطة ويحل بدل منها الكليات البعيدة metanephroi.

6-وجود زوج من المناسل Pair of Gonads

للغالبية العظمى من الفقاريات زوج واحد من الأعضاء التناسلية زوج من الخصيات في الذكر وزوج من المبايض في الأنثى والأجناس منفصلة ويوجد ترابط عادة بين جهازي الإخراج والتناسل لهذا يطلق على الجهازين بالجهاز البولي التناسلي.

تصنيف مجموعة الفقاريات

تصنف مجموعة الفقاريات إلى تحت شعبتين رئيسيتين هما

1- تحت شعبة اللافكيات Subphylum Agnatha

تتميز أفراد هذه المجموعة بأن الفم ليس به فكوك وحيواناتها شبيهة بالأسماك ولها فم

مستدير شبيه بالميمص جلدها مخاطي ولها شقوق خيشومية عديدة وليس لها زعانف

زوجية والصنف الذي لايزال حيا منها هو صنف دائرية الفم class

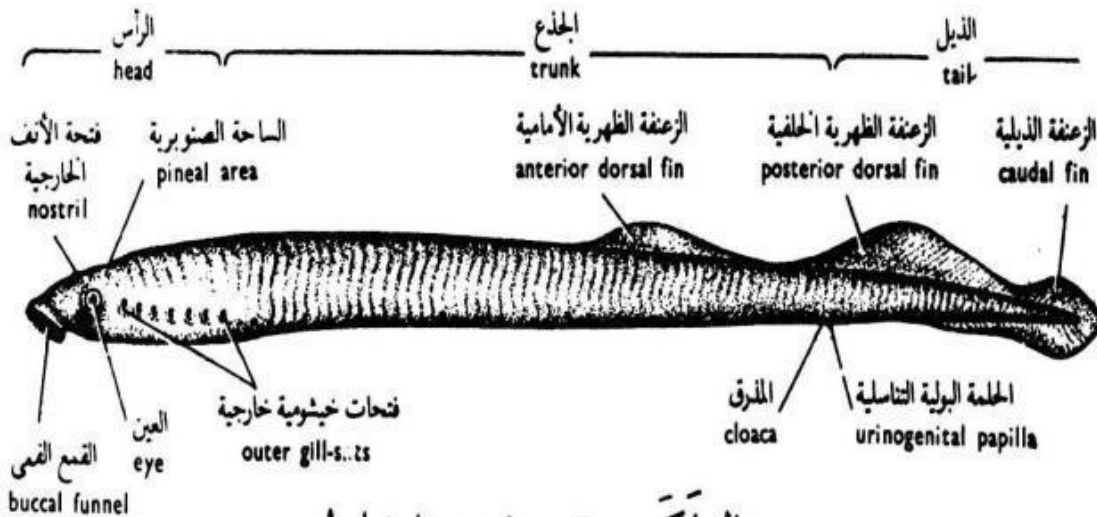
cyclostomata الذي يضم ربتين.

رتبة الجلكتيات ومنها حيوان اللامبري أو الجلكتي Petromyzon.

رتبة الأسماك الرخوة Myxinoidea ومنها حيوان الميكزين myxine أو سمك

الجريث Hagfish.

الشكل الظاهري لحيوان petromyzon

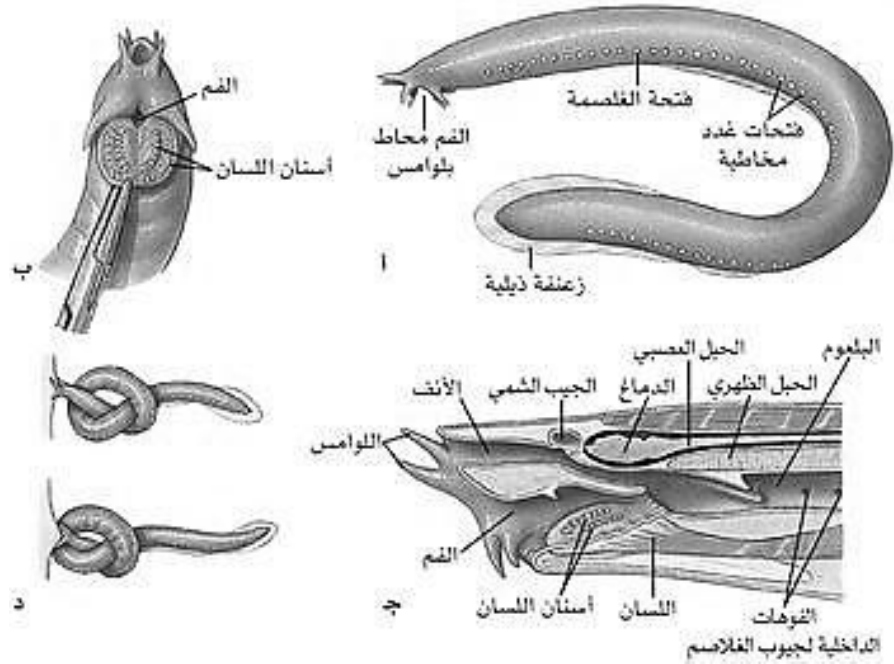


الجلكتي «بتروميزون فلوفايتيلس»

بيولوجية الحيوان العملية

PETROMYZON FLUVIATILIS

الجسم انسيابي ومقسم الى ثلاث مناطق رأس وجذع وذيل وفي مقدمة الجسم وعلى الناحية البطنية توجد فتحة القمع الفمي تبرز منها عدة حلمات فمية بواسطتها يستطيع الحيوان أن يلتصق بالفريسة التي يتغذى عليها كالأسمالك حيث يعتبر طفيلي خارجي. يعرف الطور اليرقي لهذا الحيوان بالأموسيت ammocoetes larva. أما رتبة الأسماك الرخوة والمثال عليه حيوان الميكزين أو سمك الحريث hagfish حيوان بحري مثل حيوان بتروميزون ولكن الإختلاف عنه لا يوجد له قمع فمي بل تحاط فتحة الفم بعدد من اللوامس أو المجسات الفمية oral tentacles والجلد يحتوي على عدد كبير من الغدد المخاطية.



ثانيا تحت شعبة الفكيات Subphylum Gnathostomata

تضم هذه المجموعة العدد الأكبر من مجموعة الفقاريات وتتميز أفرادها بأن فمها به فكوك ومن أمثلتها الأسماك ورباعية الاقدام.

تصنيف تحت شعبة الفكيات subphylum gnathostomata

صنفت الفكيات الى مجموعتين أو إلى فوق صنفين:

A- فوق طائفة الأسماك Superclass Pisces

وتضم هذه المجموعة عددا من الطوائف أهمها:

1- طائفة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes

وتتميز هذه الأسماك بأن هيكلها كله مكون من غضاريف ويغطي الجسم كله حراشيف مرتبة تسمى الحراشف الدرعية placoid scales والشقوق الخيشومية غير مغطاة بالغطاء الخيشومي ومن أمثلتها سمك القرش Shark أو كلب البحر dog fish والقوابع skates وسمك المحراث أو الشعاع rays وأسماك لكايثيرات chimaeras.

2- طائفة الأسماك العظمية Class Osteichthyes

يضم هذا الصنف الغالبية العظمى من الأسماك الموجودة حاليا والتي تتميز بأن هيكلها مكون بدرجة كبيرة من العظام وتمتاز أيضا بأن الشقوق الخيشومية الخارجية مغطاة بغطاء خيشومي عظمي operculum كما تمتاز أيضا بأن أجسامها مغطاة بالحراشف العظمية الدائرية cycloid أو المشطية ctenoid أو المعينية ganoid وأغلب هذه الأسماك تمتلك مثانة هوائية أو كيس العوم والذي ينشأ كإنبعاج من الناحية الظهرية للبلعوم وتصنف الأسماك العظمية إلى رتبة الأسماك العظمية الحديثة Neopterygii وتشمل جميع الأسماك العظمية المعروفة وأهم خصائص هذه المجموعة أن هيكلها الداخلي مكون من مادة عظمية والفم طرفي الموقع والزعنفة الذيلية متجانسة ومثالها سمكة البلطي.

B- فوق طائفة رباعيات الأقدام Superclass Tetrapoda

تضم هذه المجموعة عددا من الطوائف هي:

1 - طائفة البرمائيات Amphibia:

تشمل هذه الطائفة علي مجموعة من الكائنات التي تعيش علي اليابسة علي الرغم من إرتباطها بالماء سواء كان هذا الإرتباط في جميع مراحل الكائن أو إرتباط جزئي.

تقسم هذه الطائفة إلي ثلاثة رتب:

أ- رتبة الذيليات Urodelas ومنها حيوان السالامندر

ب- رتبة اللاقدميات Apoda ومنها حيوان الزينوبس

ج- رتبة اللاديليات Anura ومنها الضفادع

2- طائفة الزواحف Reptilia:

إستطاعت هذه المجموعة الإنتقال كليا إلي اليابسة علي الرغم من أن بعض أنواعها تستطيع العودة إلي الماء بحثا عن الغذاء.

منها الحرشفيات Squamata والسلاحف Turtles والتماسيح Crocodiles.

3- الطيور Aves: تحور فيها الطرف الامامي إلي جناحين كما يغطي الجسم الريش.

تشمل علي العديد من الرتب:

1. Gaviiformes طائر الغواص العام Common Loon الغواصيات
2. Podicipediformes طائر الغواص Pie-billed Grebe غطاسيات
3. Pelicaniformes الغاق Double-crested Cormorant البجعيات
4. Ciconiiformes البلشون والمالك الحزين Green Backed Heron; Turkey Vulture العنزيات
5. Anseriformes الشرشير Blue-winged Teal الوزيات
6. Charadriiformes النورس Eastern Willet; Herring Gull; Atlantic Puffin الزرقاقيات

7. Falconiformes الصقريات Eagle; American Kestrel الصقر والنسر
8. Galliformes الدجاجيات Spruce Grouse القنبرة
9. Columbiformes الحماميات Rock Dove يمامة
10. Strigiformes بوميات Great Horned Owl البومة
11. Caprimulgiformes السبديات Common Nighthawk بومة او صقر الليل
12. Apodiformes الخطافيات Chimney Swift; Ruby-throated Hummingbird الطنان
13. Coraciiformes الشقراقيات Belted King-fisher ملك السمك
14. Piciformes النقاريات Downy Woodpecker نقار الخشب
15. Passeriformes الجواثم Eastern Kingbird; Tree Swallow; Common Raven; Black-capped Chickadee; Cedar Waxwing; Yello Warbler; Evening Grosbeak القرقف

4- الثدييات Mammalia: أعلي الفقاريات في السلم التطوري. الجسم مغطي

بالشعر ويحتوي الجلد علي الغدد اللبنية في الناحية البطنية للحيوان.

تقسم الثدييات إلي ثلاثة تحت طوائف:

A- تحت طائفة وحيدة المسلك Monotremata منها وحيد المسلك Platypus

B- الكيسيات Marsupials مثل الكانجر Kangaroo

C- الثدييات المشيمية Placentals وتشمل:

1. Order Artiodactyla أحادية الحافر (even-toed ungulates: [antelope](#), [deer](#), [camels](#), [pigs](#), [cows](#), [sheep](#), [hippos](#), etc.)
2. Order Carnivora اللاحمات (carnivores: cats, [bears](#) [like the [panda](#), [polar bear](#), [grizzly](#), etc.], [weasels](#), [pinnipeds](#), etc.)
3. Order Cetacea الحيتانيات ([whales](#), [dolphins](#))
4. Order Chiroptera الخفاشيات ([bats](#))
5. Order Insectivora آكلة الحشرات (insect-eaters: [hedgehogs](#), [moles](#), [shrews](#))

6. Order [Lagomorpha](#) الأرنبات ([rabbits](#), [hares](#), [pikas](#))
7. Order Macroscelidea (elephant shrews)
8. Order [Perissodactyla](#) ثنائية الحافر (odd-toed ungulates: [horses](#), [rhinos](#), [tapirs](#))
9. Order Pholidota المحرشفات (the [pangolin](#))
10. Order [Primates](#) الرئيسيات ([apes](#), monkeys, [lemurs](#), people)
11. Order [Proboscidea](#) الخرطوميات ([elephants](#), [mammoths](#), [mastodons](#), etc.)
12. Order [Rodentia](#) القوارض (rodents: [rats](#), [mice](#), [squirrels](#), [gerbils](#), [hamsters](#), etc.)
13. Order Sirenia الخيلانيات ([sea cows](#), [manatees](#))
14. Order Tubulidentata انبوبيات الاسنان ([aardvarks](#))
15. Order Edentata اللاسنات [also called Xenarthra] ([sloths](#), [armadillos](#))
16. Order Hyracoidea دمانيات (hyraxes)
17. Order Condylarthra (extinct)
18. Order Creodonta (an extinct group of carnivores)
19. Order Desmostylia (an extinct group of marine mammals)
20. Order Embrithopoda (extinct rhino-like animals)