الرميح والحبليات الأولية الدنيا

Amphioxus and lesser Protochordates

اقام العالم ارنست هيكل شعبة الحبليات عام 1874 وقد ضمت شعيبات ذيلية الحبل ، ورأسية الحبل والفقريات . وقد تأسست الشعبة لتضم جميع الكائنات التي تمتلك حبلا ظهريا ، وشقوقا خيشومية وجهازا عصبيا ظهريا مجوفا ، وأصبحت أفراد الشعبتين الواطئتين تعرف بالحبليات الأولية وجميعها كائنات بحرية وهي:

- **ذيلية الحبل Urochordates**

ينحصر وجود الحبل الظهري لذيلية الحبل في ذيل اليرقات ، اذ تفقد الذيليات الحبلية في اثناء التحول Metamorphosis أي الحقن البحرية sea squirts حبلها الظهري وتصبح بالغة مقعدة عادة .

- اليرقيات Larvaceans

هي يرقيات صغيرة تبقى بهيئة يرقات حرة السباحة طول حياتها .

- اليافعات Thaliaceans

اليافعات التي ليس لها ذيل على الأطلاق ، لذا فليس لها حبل ظهري ، وهي تندفع بقوة الى الامام بتأثير تيار الماء الذي يقذف من زرّاق(سيفون) الزفير .

تحاط جميع افراد ذيلية الحبل بغلالة خشنة شبيهة بالسليلوز تتلون غالبا بألوان جميلة وشفافة عادة ، وقد منحت هذه الغلالة الأسم الى المجموعة فسميت الغلاليات .

الحقن البحرية : Sea Squirts

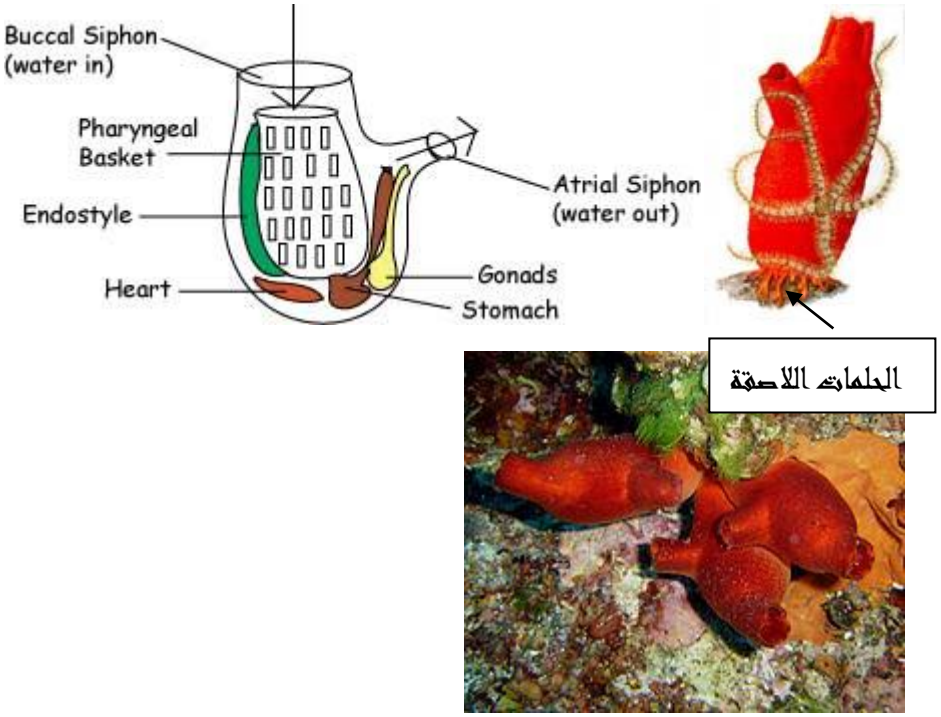
تعد الحقن البحرية اليرقية (ذيلية الحبل) كائنات حرة السباحة يبلغ طولها (6 ملم) ، ليس لها رأس مميز لذا فان الحبل العصبي في الجذع يبدأ بانتفاخ شبيه بالدماغ يحوي تجويفا .

يدخل ماء التنفس الى البلعوم عبر الشقوق الغلصمية البلعومية الى البهو الذي هو عبارة عن ردهة تحيط بالبلعوم الذي يتصل بالجزء النهائي للقناة الهضمية ، ثم الى الخارج يندفع عبر فتحة البهو .

عند التحول تثبت اليرقة في القاع بواسطة ثلاث حلمات لاصقة ثم يمتص الذيل ويختفي الحبل الظهري ويعاد تنظيم الأعضاء الداخلية .

تصبح فتحة اليرقة زرّاق الشهيق ، كما تصبح فتحة البهو زرّاق زفير الحيوان فتغتذي بالترشيح ، كما تنثر الأمشاج داخل البهو أثناء فصول التكاثر .

في الطور البالغ يكون الجهاز العصبي عبارة عن عقدة عصبية وتعد بمثابة بقية دماغ اليرقة ، وهناك شرائط عصبية تتخذ وضعا شعاعيا يتجه الى سائر أقسام الجسم ، لا وجود لأعضاء حواس خاصة . وينشأ من كل طرف من القلب يقع بالقرب من البلعوم وعاء دموي ويندفع الدم أولا داخل إحدى الأوعية الدموية لعدة نبضات ومن ثم يندفع نحو الآخر .

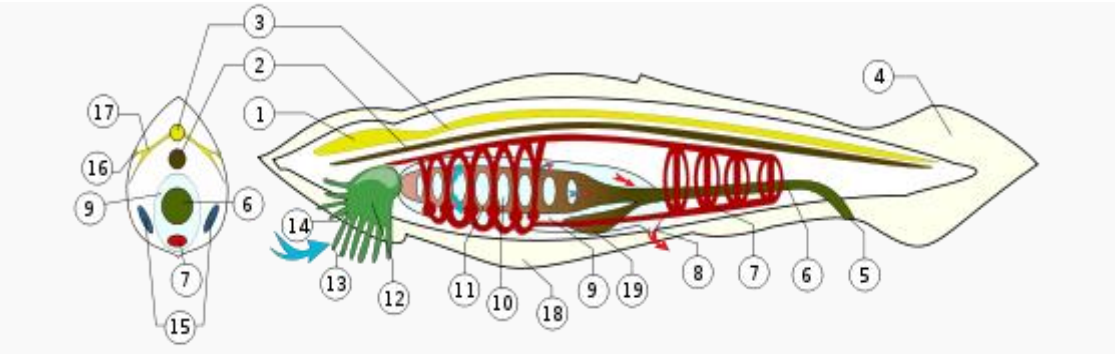


(القن البحرية Sea Squirts)

الرميح Amphioxus

هو حيوان بحري من أفراد رأسية الحبل وتعني كلمة رميح (حاد النهايتين) او الرمح الصغير ، الا ان اسم الجنس الصحيح للرميح مختبريا *Branchiostoma* ويعد *Epigonichthyes* (الاسيميترون *Asymmetron*) فقط جنسا اخر في هذه الشعيبة .

يوجد الرميح على مسافة قريبة من الشواطيء الرملية ، وتتفاوت أطوال الرميحات البالغة من اقل من 2 سم الى اكثر من 8 سم ويعد *Branchiostoma californiense* أكبرها حجما، ويباع الرميح طعاما شهيا . يتألف الجسم من جذع وذنب فقط بسبب عدم وجود الرأس تقريبا ، ويوجد حرفان طوليان غير معروفين هما الطيتان الجنبيتان Metapleural folds تكونان معلقتان على امتداد جانبي الخط الوسطي البطني تحت البلعوم .



1. brain-like blister 2. notochord 3. dorsal nerve cord 4. post-anal tail 5. anus 6. food canal 7. blood system 8. abdominal porus 9. overpharynx lacuna 10. gill's slit 11. pharynx 12. mouth lacuna 13. mimosa 14. mouth gap 15. gonads (ovary/testicle) 16. light sensor 17. nerves 18. abdominal ply 19. hepatic caecum. (**Anatomy of a *Branchiostoma* lancelet الرميح)**

الحبل الظهري Notochord

يمتد الحبل الظهري من مقدمة الخطم الى قمة الذيل ، ويتألف من اقراص عضلية مرتبة عموديا مفصولة عن بعضها البعض بفسح مملوءة بسائل ، وتمتد الالياف العضلية من كل قرص بهيئة مستعرضة ولها امتدادات ظهرية تنتهي بالقرب من النهايات العصبية . تتكون العضلات من مادة المايوسين ويزداد الحبل الظهري صلابة عند التقلص العضلي وهذا ما يساعد الحيوان على السباحة . يحيط بالحبل الظهري غلاف غراوي كثيف ، اما الهياكل الاخرى في الرميح فتتألف من قضبان ليفية فقط تدعم القضبان الغلصمية ، والذؤابات الفمية والزعانف .

الجلد Skin

يتالف جلد الرميح من طبقة من خلايا البشرة وتقع تحتها أدمة رقيقة وينتشر بين خلايا البشرة غدد وحيدة الخلية . يكون جلد اليرقة مهدبا ، غير ان الاهداب تختفي اخيرا ، وتفرز البشرة كيوتكل شبيها لما موجود في الديدان الحلقية ، وتقع عضلات الجدار تحت الادمة مباشرة .

الجهاز العضلي للجدار الجسمي : Body wall musculature

يتألف الجهاز العضلي من سلسلة من قطع عضلية ذو ترتيب تعقيلي رتيب ومتواصلة على شكل خط مستقيم تدعى الخذميات العضلية Myomeres تمتد من القمة الامامية للجسم الى قمة الذيل ، ويفصل النسيج الرابط بين خذميتين عضليتين يدعى الحاجز العضلي Myoseptum وتعتبر الخذميات العضلية عضلات للتحرك .

الجهاز العصبي Nervous system

للرميح جهاز عصبي يشبه في تركيبه الأساس الجهاز العصبي للفقريات ، فالدماغ يقسم الى قسمين الاول، امامي يعرف بالدماغ الامامي Prosencephalon يضم بطينا واحدا ، وقسم

خلفي يعرف بالدماغ الثنائي Deuteroencephalon . يبطن الدماغ الامامي بأهداب وببروزات خيطية طويلة من خلايا البطانة العصبية ويندمج الدماغ بصورة غير مدركة بالحبل الشوكي .

تبطن القناة الواقعة داخل الحبل الشوكي بعناصر سائدة غير عصبية تدعى خلايا البطانة العصبية Ependymal cells . يحيط بالدماغ والحبل الظهري غشاء سحائي مفرد meninx . تبرز الاعصاب الشوكية من الحبل بترتيب تعقيلي رتيب ولها جذور ظهرية تحوي أليافا حسية وحركية وتقوم هذه بتجهيز الاعضاء الحشوية فقط .

اعضاء الحواس الخاصة Special sense organs

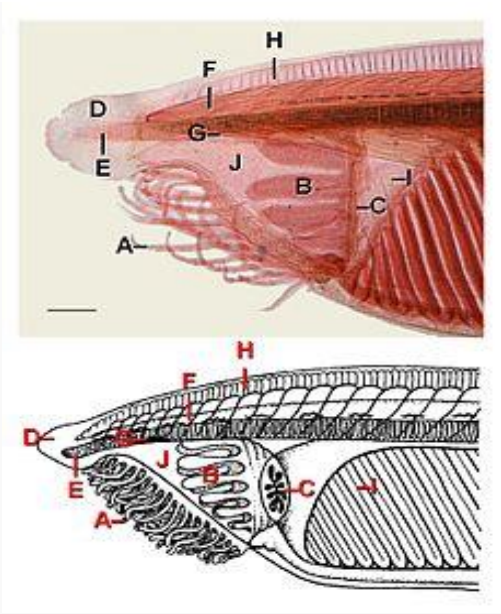
يرتبط صغر حجم الدماغ النسبي بقلة اعضاء الحواس الخاصة ، فليس للرميح شبكيات retinas ولا قنوات نصف دائرية او اعضاء خط جانبي ، ومن المشكوك فيه وجود نسيج طلائي شمي .

المستقبلات الكيميائية كثيرة العدد عند الذؤابات الفمية cirri واللوامس النقابية اذ تراقب تيار الشهيق وهي تنتشر على سطوح اخرى من الجسم . يكون الذنب اكثر حساسية من الجذع ، اما مستقبلات اللمس التي تؤدي الى انسحاب الحيوان الى الخلف فتوجد فوق سطح الجسم كله .

اكثر اعضاء الحواس تميزا هي الاعضاء الحساسة للضوء والعينيات Ocelli الصباغية المطمورة داخل الجدران البطنية الجانبية للحبل الشوكي ، وتتألف كل عينية من خلية مستقبلة وخلية ميلانية تشبه القلنسوة ، وتقع الخلية الميلانية بين الخلية المستقبلة والأشعة الضوئية القادمة.

الجوف والبهو Coelom and atrium

تملأ ردهة البهو الواسعة المحيطة بالبلعوم الجوف تقريبا ، وتوجد بقية مضغوطة من الجوف بين جدار البهو وجدار الجسم ، وكما توجد بقايا اخرى من الجوف بجوار الغدد التناسلية وحول الأبهر البطني وداخل الطيتين الجانبيتين.



Anterior external anatomy

A: buccal cirri, B: wheel organ, C: velum, D: rostrum, E: notochord extending beyond nerve cord, F: nerve cord, G: Hatschek's pit, H: fin rays, I: gill bar, J: buccal cavity (vestibule)

الاغتذاء بالترشيح وعملية التنفس Filter feeding and respiration

تكون القناة الهضمية برمتها مهدبة ، وتوجد فتحة في النقاب تؤدي الى البلعوم ، تهيء الاهداب التي على السطح البلعومي للقضبان مجرى مائي مستمر ينساب عبر الفم ومنه الى البلعوم .

يعامل الطعام كالاتي : اذ يوجد اخدود تحت خيشومي Hypobranchial groove او (قلم داخلي Endostyle) في القاع البلعومي ، واخدود فوق خيشومي Epibranchial في سقفه ، كما توجد اشرطة هدبية حول بلعومية peripharyngeal bands فوق القضبان الغلصمية تربط الاخدودين ببعضهما .

تفرز خلايا الاشرطة والاخدودين مخاطا يقتنص دقائق المواد العضوية التي تقحم داخل حبل من الطعام الخيطي الدبق الذي يدفع بواسطة الاهداب الى المعي المتوسط الواقع خلف البلعوم ثم يمتزج مع العصارات الهاضمة ويمر قسم من الغذاء المهضوم الى المعي الخلفي ، كما يسحب بعضه الى الامام تجاه الاعور المعوي Intestinal cecum .

يقوم الاعور بافراز انزيمات وتلتهم خلاياه المبطنة دقائق الطعام الصغيرة وتهضمها بواسطة الهضم الداخل خلوي Intracellular digestion .

يحدث الهضم الخارج خلوي Extracellular digestion في اجزاء اخرى من القناة الهضمية وتفتح الامعاء الى الخارج عبر المخرج .

جهاز الدوران Circulatory system

للرميح نمط دوراني اساس للفقريات ، يتالف القلب من جيب وريدي ويضخ الدم العديم اللون بواسطة وعائين عضليين نابضين هما الوريد الأعوري المؤدي الى الجيب الوريدى ، الابهر البطني الذي يخرج منه . لكل الاوعية الدموية التي تشمل الشرايين والاوردة والاوعية الشعرية جدران رقيقة وتتشابه نسيجيا .

يتجه الدم الشرياني في الابهر البطني المتقلص المار تحت البلعوم والذي يبدأ من الجيب الوريدي نحو الامام ، يوزع الابهر الدم باوعية زوجية الى الجدار الجسمي ومنه الى الاعضاء الحشوية عن طريق اوعية وسطية ، يستمر الابهر الظهري داخل الذيل كشريان ذيلي .

تشبه القنوات الوريدية ، القنوات الوريدية الجنينية للفقريات ، ويتجه من الشعيرات للذنب وريد ذنبي نحو الامام وينقسم الى وريدين رئيسين خلفيين ايمن وايسر يمران الى الامام في الجدار الجسمي الجانبي الى نقطة تقع خلف البلعوم تماما .

وهناك يلتقي الوريدان الرئيسيان الخلفيان بالوريدين الرئيسين الامامين القادمين من الخطم والجدار البلعومي ، يدخل الدم بعدئذ وريدا رئيسيا مشتركا يؤدي الى الجيب الوريدي . يصّرف وريدان جداريان الناحية الظهرية الجانبية للجدار الجسمي الواقع خلف البلعوم ، وينتهي هذان الوريدان في الجيب الوريدي ايضا .

يصرف الدم من الاعضاء الحشوية بواسطة وريد تحت معوي وسطي ينشأ من الوريد الذيلي ، يتجه الوريد تحت المعوي نحو الراس على امتداد السطح البطني للامعاء اذ يتفرع هناك الى قنوات اصغر وتستلم روافد ، ويعاد تجميعها لتستمر نحو الامام كوريد بابي ينتهي في الاوعية الشعرية للاعور ، يبدأ الوريد الأعوري المتقلص من الاعور ليصب في الجيب الوريدي .

الجهاز البولي – التناسلي Urinogenital system

الرميح ثنائي المسكن Dioecious أي ان الاجناس منفصلة ، وتشاهد الغدد التناسلية الناضجة خلال عضلات الجذع وجلده وتقذف النطف والبيوض في الماء مباشرة داخل البهو.

تنجز عملية ازالة الفضلات الجوفية بواسطة النفريديا الاولية الواقعة بجانب القضبان الخيشومية الثانوية ، تتالف كل نفريديا أولية من عناقيد من خلايا انبوبية (ابرازية) Solenocytes تبرز

في الجوف ، وردهة تفتح في البهو عبر ثقب صغير ويحدث السوط تيارا من سائل جوفي ليدخل الى خلية انبوبية ويمر اسفل السويق . تشبه الآلية الأبرازية نفريديا الديدان الحلقية البحرية والخلايا اللهبية لبعض اللافقريات الاخرى .

التصنيف الطبيعي والمجاميع التصنيفية للفقريات : Vertebrate taxons

التصنيف الطبيعي هو وسيلة لوضع الحيوانات المتشابهة وراثيا في مجاميع تصنيفية ، وتشمل مراتب تصنيف الفقريات ما ياتي :-

- اصناف classes
- صنيفات Sub – class
- فوق رتب Supra – order
- رتيبات Orders
- تحت رتيبات Sub-orders
- شعب phylums
- عوائل families
- اجناس Genuses
- انواع Species (spp)

تفتقر اللافكيات على الفكوك ، وعليه فهي حيوانات عديمة الفكوك agnathostomes ، اما الفقريات الاخرى فهي حيوانات فكية gnathostomes.

للفقريات ابتداءا بالبرمائيات ، اربعة اطراف (تتحور احيانا كاجنحة او رفاسات) وعليه فهي رباعيات اقدام Tetrapods. وللفقريات ابتداء بالزواحف ، غشاءا خاصا يحيط بالجنين النامي يدعى السلي Amnion وتعرف الحيوانات التي تمتلكه السلويات (الرهليات) amniotes .وليس للاسماك والبرمائيات هذا الغشاء فهي لا سلويات (لارهليات) anaminotes.

منذ عصر كارل فون لينيه Carl von linne (لينوس Lonnaeus) في اللاتينية وهو عالم طبيعي سويدي ، تحولت التسمية العلمية التصنيفية الى اللغة اللاتينية بالاتفاق مع علماء الحيوان في العالم .

- اللافكيات – اولى الفقريات Agnatha

اللامبرات (الجلكيات) Lampreys

الاسماك الرخوة Hagfishes

- الاسماك الصفيحية الجلد – اولى الاسماك الفكية Placodermi
- الاسماك الغضروفية Chondrichthyes

الاسماك الصفيحية الخياشيم Elasmobranchs

الاسماك كلية الراس Holocephalans

- الاسماك العظمية Osteichthyes

الاسماك الشعاعية الزعانف Ray – finned fishes

الاسماك الفصية الزعانف Lobe – finned fishes

- البرمائيات – ادنى رباعيات اقدام Amphibians

الذيليات (الذنبيات) Caudata (Urodela)

اللاذيليات (القافزات) Anura

اللاقدميات Apoda

- الزواحف – ادنى السلويات (الرهليات) Reptiles

عديمة القوس (الحفرة) Anapsida

العظايا الحرشفية (القشرية) Lepidosauria

العظايا القديمة Archosauria

واسعة القوس (الحفرة) Euryapsida

متحدة القوس (الحفرة) Synapsida

- الطيور – فقريات ذات ريش Birds

الطيور الاولى (المبكرة) the earliest birds

الطيور اللاحقة (المتأخرة) Late birds

- اللبائن – فقريات ذات شعر Mammals

احادية المسلك Monotremata

آكلات الحشرات Insectivora

جلدية الاجنحة Dermoptera

الخفاشيات (يدوية الاجنحة) Chiroptera

الرئيسات(المقدمات) Primates

الضواري Carnivora

الحيتان	Cetacea
نبيبيات الاسنان	Tubulidentata
فوليودوتا	Pholidota
القوارض	Rodentia
الأرنبيات	Lagomorpha
وترية الاضلاف (الاصابع)	Perissodactyla
شفعية الاضلاف (الاصابع)	Artiodactla
الخرطوميات	Probscidea
الوبريات	Hyracoidea
المنذرات	Sirenia

الخطوط الرئيسة لتطور الفقريات **Mainstreams of vertebrate evolution**

- التغاير Variation
- العزل Isolation
- التنويع Speciation

يوجد حوالي 49000 نوع مختلف من الحيوانات التي لها اعمدة فقرية ، ان ما يقارب 30000 نوع منها هي اسماك ، تفضل العيش في البرك وبحيرات الماء وتأخذ منه موطن دائمي لها .اما الباقي منها يعيش في مياه مالحة (بعض الضفادع) ومنها مثل الحيات وعظايا الآغوانا تقتات على الطحالب البحرية والسلاحف البحرية والتماسيح تعيش في البحر بصفة غالبة او دائمة ، ومن الطيور ما يفضل العيش بصورة دائمة في البحر ، تقتات على كائنات بحرية . على اية حال ان جميع الحيوانات السالفة الذكر غير الاسماك هي أخلاف انحدرت من أسلاف كانت تعيش فوق اليابسة ثم عادت ثانية الى الماء .