

الفصل الأول

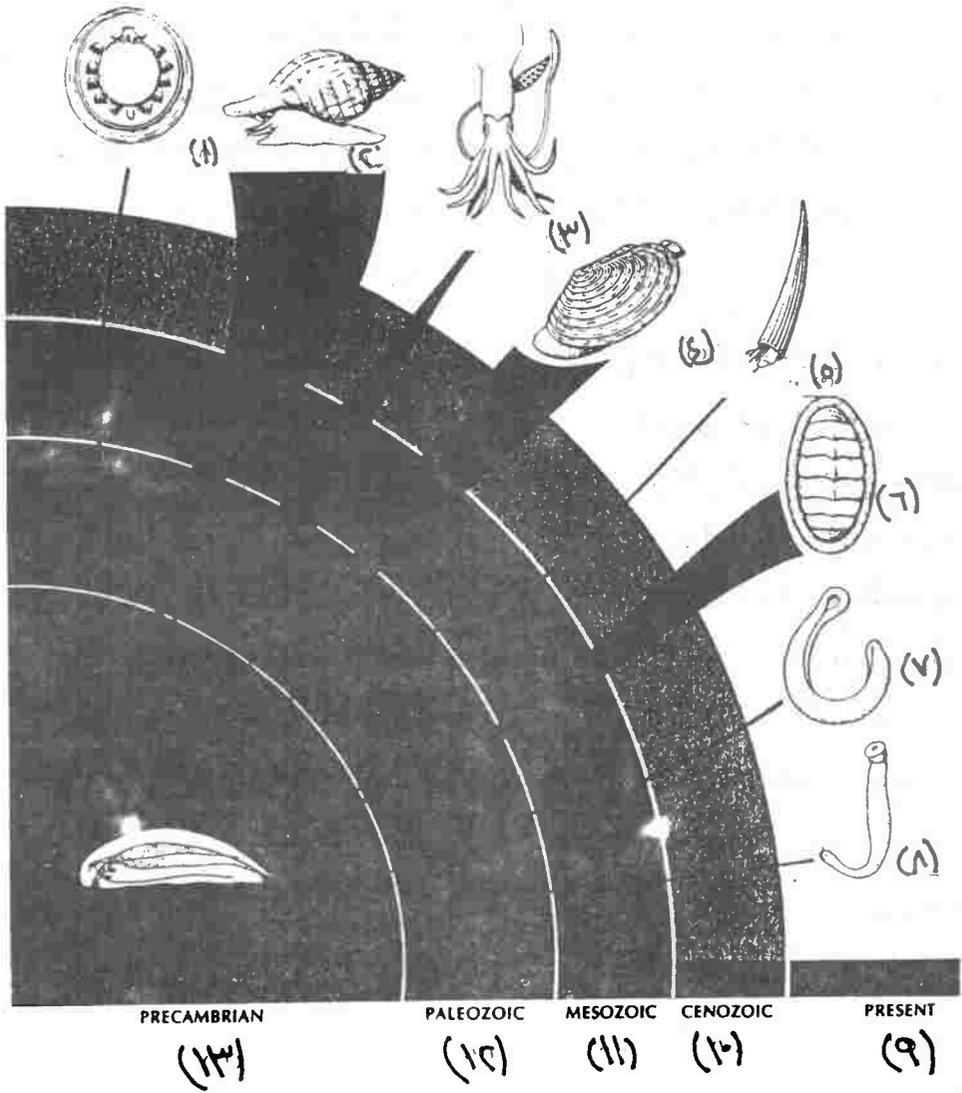
الرخويات إحدى القبائل التابعة للمملكة الحيوانية Kingdom Animalia والتي تندرج تحت عويله عديدات الخلايا Sub-kingdom Metazoa وتتميز بأنها حيوانات يتركب جسمها من ثلاث طبقات جنينية (الأكتودرم - الأندودرم - الميزودرم) وهي حيوانات رخوية لها تجويف جسم حقيقي Coelomate وأجسامها طرية.

• قبيلة الرخويات Phylum Mollusca :

تلى قبيلة مفصليات الأرجل فى الأهمية فى المملكة الحيوانية وتحتوى على أكثر من (٧٠,٠٠٠) سبعين ألف نوعاً تقريباً وهي على هذا تعتبر من أكبر مجموعات الحيوانات اللافقارية Invertebrate وهي فى الأصل حيوانات بحرية وترجع الى العصر قبل الكمبرى Precambrian era وهذا ما أكدته الدراسات الجيولوجية والحفائر على كوكب الأرض كما أوضحت الحفائر الحيوانية أن الرخويات حيوانات بحرية أصلاً وأغلبها استمر بحرياً وبعضها منها استوطن اليابسة وجزء آخر يعيش على شواطئ البحار والمحيطات لتوافر المسكن والغذاء فى التراكيب الصخرية القريبة من اليابسة ، معظم الرخويات بحرية ، تعيش على الشواطئ وفى المياه الضحلة ، والبعض منها تعيش على أعماق عميقة.

فمثلاً تواجدت القواقع ذات المصراعين والبطنقدميات فى المياه المالحة والعذبة إلا أن البطنقدميات غزت اليابسة وربما اعتبرت القواقع الأرضية من أول الحيوانات المتواجدة على سطح الكرة الأرضية مع الأخذ فى الاعتبار أن إنتشارها الأرضى يعتمد على عوامل بيئية هامة مثل الرطوبة - المسكن - المحتوى المعدنى للتربة - تواجد عنصر الكالسيوم - درجات الحرارة الصغرى والقصى - حموضة الوسط البيئى.

وتشمل الرخويات العديد من الحيوانات مثل الكايتونات والقواقع والمحار الأوربى والأخطبوطيات والحباريات.



طوائف الرخويات مع توضيح منشئها ووفرتها النسبية

(4) زوايا المصراعين	(3) الراسفدميات	(2) البطنفدميات	(1) واحيدات اللوح
(8) الريلتفبيات	(7) ابويويات البظر	(6) عديدات الألواح	(5) زورقيات الأنداد
(12) الحفب الفذب	(11) الحفب الوسيط	(10) الحفب الحدبت	(9) الحفب الحاضر
			(13) ما قبل حفب الكمبرى

والرخويات متعددة فى الشكل والحجم من الصغيرة الى الضخمة التى قد يصل طولها الى ١٨ متر إذا إمتدت اللوامس فيها، ويتراوح وزنها (من بضعة جرامات الى أكثر من ربعمائة كيلوجرام) المحار العملاق الذى يعيش فى الشعب المرجانية المتواجدة على أطراف المحيط الباسيفكى (طوله ١,٥ متر ويزن أكثر من ٢٢٥ كيلوجرام) ومع هذا فإن ٨٠% من الحيوانات الرخوية الأخرى أقل من ٥سم (طول الصدفة) ، وعلى ذلك نجد أن أحجام الحيوانات تتباين تبايناً واضحاً ، إذ تضم بعض القواقع الرقيقة التى لا يتعدى قطرها مليمترًا واحدًا والحبار العملاق الذى يبلغ طول جسمه ٦ أمتار ولوامسه ١٠,٧ مترًا.

تتواجد الرخويات فى مدى بيئى واسع ما بين المناطق الاستوائية حتى البحار القطبية وعلى ارتفاعات تزيد عن ٧ آلاف مترًا من سطح البحر، ويتواجد فى البرك والبحيرات والمجارى المائية المختلفة ، وتتوزع من قاع المجرى المائى الطينى حتى الأسطح المائية كذلك الحال بالنسبة لتواجدها فى المحيطات وأغلبها حيوانات تعيش فى البحار فتارة تكون قاعية أو حافرة ، أو عائمة ، وبالنسبة للتغذية فنجدها تتغذى تغذية نباتية عشبية ، أو ذات تغذية افتراسية.

• الأهمية الاقتصادية للرخويات :

تعتبر القواقع مصدر غذائى للإنسان مثل بلح البحر والجندوفلى وأنواع أخرى فى مصر ومعظم البلدان البحرية بالإضافة الى بعض أنواع المحار Marine oyster الذى ينتج اللؤلؤ طبيعياً ، المتواجد بكثرة جنوب شرقى آسيا وقد ينتج اللؤلؤ أهالى شعوب آسيا صناعياً بمهارة فائقة باستخدام هذا النوع من المحار، حيث يقوم اليابانيون بإدخال دقائق صغيرة تحت البرنس ، ثم تحفظ هذه الرخويات من ذوات المصراعين فى أقفاص خاصة لعدة سنوات تحت المياه حتى تتكون اللالى.

وقد تلعب القواقع من صف الـ Gastropoda دوراً هاماً من الناحية الصحية للإنسان والحيوان باحتضانها أطواراً وسطية لبعض المتطفلات التي تسبب أمراض خطيرة مثل مرض البلهارسيا بنوعيه (المجاري البولية، المعوية) أو الإصابة بالديدان الكبدية في الأبقار والأغنام والطيور الداجنة (البط - الأوز) وبعضها الآخر ينتقل إلى اليابسة وانتشر بها فتطفل وهاجم النبات بصفة عامة والمزروعات المختلفة المحصولية والبستانية (المواالح وأشجار الفاكهة المختلفة)، وأيضاً نباتات الزهور والزينة بصفة خاصة.

وكثير من الحلزونات البحرية لها قيمة تجارية ملحوظة وهامة فالكثير منها يستخدم كغذاء وبعضها يستخدم صدفة في عمل أزرار أو جواهر. وبعضها تفرز سائلاً يحضر منه التيربان البنفسجي وهو صبغة استخدمها الفينيقيوم بكثرة.

وتكون الحلزونات المائية حلقة في السلسلة الغذائية للأسماك التي بالتالي يستهلكها الإنسان وبذلك فقد تكون هي وحلزونات الماء العذبة مصدر العدوى أو تكون ملوثة.

• الصفات العامة لقبيلة للرخويات

Charateristics of Phylum Mollusca

- ١ - جانبية التماثل عدا البطنقدميات Gastropoda غير مقسمة ملفوفة حلزونية وليس لها زوائد مفصليّة .
- ٢ - أغلبها بحرية ويعيش قليل منها في الماء العذب وبعضها برمائي ومنها ما يوجد على الأرض
- ٣ - تتنفس الحيوانات المائية بالخياشيم أو من خلال البرنس (Mantle) والذي يعمل كرئة ويتكون كل خيشوم من محور وسطي يحمل على جانبية زوائد دقيقة غنية بالأوعية الدموية ومثال ذلك المحار والقواقع الناقلة لمرض البلهارسيا أما الأنواع الأرضية فيتحول فيها التجويف البرنسي إلى رئة للتنفس وتبادل الغازات يتم ليس فقط عن طريق سطح الجسم.

- ٤ - الأجناس منفصلة والقليل منها خناث Hermaphrodit مثل الفواقع الأرضية وهذه الأخيرة تلقيحها خلطى ولأعضاء التناسل قنوات والأخصاب داخلى أو خارجى ومعظمها واضعات بيض أما التكاثر الجنسى فغير موجود.
- ٥ - تتغذى الرخويات على طعام نباتى أو حيوانى ولكثير منها فكوك ماصة كما فى ذوات القدم الزاحف ويوجد بالفم شريط كيتينى يسمى بالسفن Radula يحمل عادة عدة صفوف من الأسنان الصغيرة ويتحرك بواسطة عضلات خاصة ويعرف هذا التركيب بحامل الأسنان Odontophore
- ٦ - الجهاز العصبى هنا يتركب من ثلاثة أزواج من العقد العصبية وتتصل مع بعضها اتصال طولى وعرضى وهى العقد المخية والقدمية والجانبية ولها جهاز عصبى حشوى عدا ذوات المصرعين.
- ٧ - الجهاز البولى يتركب من زوج أو زوجين من الفرديا (كليات).
- ٨ - الجهاز الدورى عبارة عن قلب علوى له أنين أو اثنين وبطين مشترك واحد يوجد القلب بداخل تجويف التامور كذلك يوجد أورطى أمامى وأوعية دموية.
- ٩ - معظم الصفوف التابعة للرخويات لها جهاز دورى مفتوح ومزود بقلب لضخ الدم واوعية دموية متعددة .
- ١٠ - أعضاء الحس واللمس والشم والذوق توجد فى الرخويات وكذلك توجد أعضاء توازن - وجود عين متطورة واضحة للرأسقدميات تخرج من الجلد.
- ١١ - الأجسام رخوة غير مقسمة الى قطع وليس لها أطراف جانبية ولها تجويف بطنى حقيقى.

١٢ - تمتاز بوجود عضو عضلى فى الجهة البطنية يعرف بالقدم Foot بينما تعرف بقية أجزاء الجسم التى تعلو القدم بالسنام الحشوى Visceral hump .

١٣ - الجلد لين ويعرف جزءه الذى يحيط بالسنام الحشوى بالبرنس Mantel وبداخلة تجويف يطلق عليه بالتجويف البرنسى Mantle cavity .

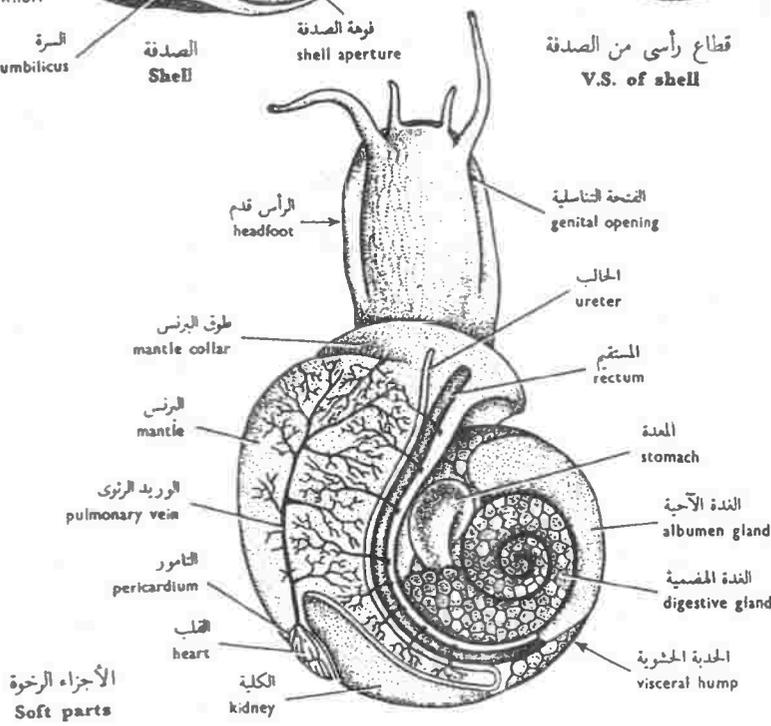
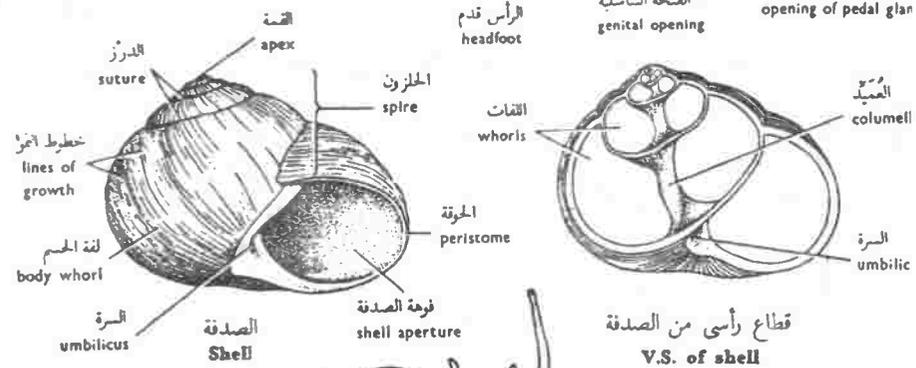
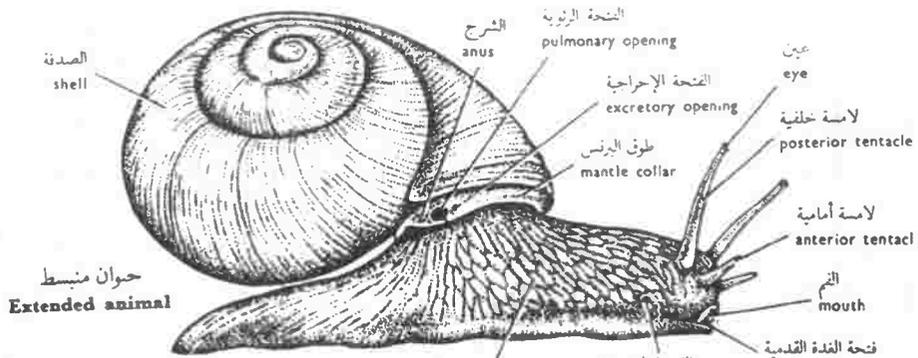
١٤ - إزدياد الحجم فى صف الرأسقدميات Cephalopods يرجع الى أجهزة التنفس والجهاز الدورى بها.

١٥ - وجود البرنس Mantale الذى غالباً ما يقوم بافراز الصدفة وهو محور بصور مختلفة للقيام بالعديد من الوظائف هذا بالإضافة الى وجود السفن (المفتات) Radula والعضو العضلى القدم Foot .

١٦ - الجسم رخو قصير ويستقر فى البرنس وهو الذى يفرز الصدفة shell وتتكون الصدفة من كربونات الكالسيوم ومادة الصدفين Chonchiolin (مادة عضوية أزوئية) على شكل ثلاث طبقات خارجية هى غلاف القشرة Periostracum وهى قرنية وتحمى الطبقات الداخلية الأخرى من تأثير حامض الكربونيك الذائب فى الماء وهذه الطبقة هى اساس اللون فى الصدفة أما الطبقة الوسطى فهى المنشورية وهى تكون نصف سمك الصدفة وسميت كذلك لأنها تتكون من عدة منشورات بللورية من كربونات الكالسيوم مرتبة بجانب بعضها وتفرز الطبقة القرنية والمنشورية من حافة البرنس أما الطبقة الداخلية والتى تعرف بالطبقة اللؤلؤية Nacreous فتتكون من صفائح كلسية مندمجة مع بعضها ومرتبّة عرضياً.

• تركيب الصدفة :

الصدفة هى الهيكل الخارجى الصلب ويتكون من كربونات كالسيوم مدببة الشكل ومزودة بهيكل شبكى ومادة تعرف باسم الصدفين chonchiolion على شكل ثلاث طبقات :



القواقع الصحراوى (أريمينا دزرتورم)
Eremina desertorum

أ) الطبقة الأولى خارجية (غلاف الصدفة) Periostracum :

وهى طبقة خارجية قرنية رقيقة ملونة وهى التى تكسب الصدفة لونها وهذه الطبقة تفرزها ثنية من حافة البرنس ويحدث النمو عند حافة الصدفة وكثيراً ما تبلى القشرة المحيطة على المناطق القريبة من الصدفة وهذه الطبقات تحمى الطبقات الأخرى الداخلية من حامض الكربونيك الذائب فى الماء كما تحمى الطبقات الجيرية تحتها من التآكل بواسطة الكائنات الناقرة.

ب) الطبقة الثانية : الطبقة المنشورية (متعامدة) Prismatic layer :

وهذه الطبقة تلى الطبقة السابقة نحو الداخل وهى على هيئة منشورات كلسية مكسدة بكاربونات الكالسيوم ومرتببة بشكل متعامد على سطح الصدفة وترسب فى قاعدة برووتينية وتفرز هذه الطبقة الحافة الغدية للبرنس وتحدث زيادة عند حافتها كلما نما الحيوان وسمك هذه الطبقة نصف سمك الطبقة السابقة.

ج) الطبقة الثالثة اللؤلؤية (الداخلية) Pearly layer :

هى الطبقة الداخلية للصدفة التى تلى البرنس مباشرة وترسب عرضياً (موازية لسطح الصدفة) فى صورة صفائح كلسية من كربونات الكالسيوم. وهى تفرز من السطح الخارجى للبرنس وتزداد سمكاً أثناء تقدم عمر الحيوان وهى الطبقة التى تكون اللؤلؤ فى بعض الأنواع وتحدث وميضاً عند تعرضها للضوء ويتكون اللؤلؤ عندما يدخل جسم غريب (كحبة رمل أو حيوان متطفل) بين البرنس والصدفة فيفرز البرنس حول الجسم الغريب رقائق متتابعة من المادة اللؤلؤية وبذا تتكون اللؤلؤة ولقد استغلت هذه الظاهرة الطبيعية فى عملية إنتاج اللؤلؤ بصفة تجارية فى دول جنوب شرق آسيا. وفى اليابان يربون أنواع خاصة من المحار ويدخلون أجسام غريبة بين البرنس والصدفة فتتكون بها لالى لا تختلف عن الطبيعية وذلك ما عرف بعملية زراعة اللؤلؤ.

وجدير بالذكر أن هذه الصدفة تتكون من جزء واحد كما فى ذات المصراع الواحد أو جزئين يتصلان من أعلى بجزء قرنى يسمى المفصل أو الرباط العلوى كذات

المصراعين وقد تحتوى هذه الأصداف على ٤٥٠-٥٠٠٠ طبقة رقيقة متوازية من كربونات الكالسيوم لكل /سمنتيتر سمك.

إذا اختزلنا نمط بناء الجسم للحيوان الرخو الى أبسط أبعاده يمكن القول أنه يتكون من قسمين:

• الرأسقدم head foot وحذبة حشوية Visceral hump .

(١) الرأسقدم Head foot :

هي المنطقة الأكثر نشاطا إذ تحتوى على أعضاء التغذية وأعضاء الحس الرأسية وأعضاء الحركة ويعتمد الرأسقدم بصورة أولية على الحركة العضلية فى أداء وظائفه.

ومعظم الرخويات لها رأس جيد التكوين ويحمل عليه الفم وبعض أعضاء الحس المتخصصة (اللوامس) وتتراوح مستقبلات الضوء الحسية بين ما هو بسيط بعض الشيء الى عيون فى صف الرأسقدميات ذات التركيب الراقى وغالبا ما توجد لوامس وداخل الفم يوجد السفن أو المفتات radula وهو التركيب الذى تتفرد به الرخويات. وخلف الفم - عادة يوجد القدم وهو عضو الحركة الرئيسى.

(أ) السفن (المفتات) Radula :

السفن هو عضو مبردى قابل للبروز ويوجد فى كل الرخويات عدا ذات المصراعين ومعظم أنبوبيات البطن وهو عبارة عن غشاء شريطى الشكل يحمل صفوفًا عرضية من الأسنان الدقيقة المتجهة للخلف والتي تتعاند على محور الآلة الطولى أو مرتبة على هيئة رقم (٨) والأسنان فى الصف الواحد فيها المركزى والجانبى والحافى.

وتحرك السفن وغضاريفة الداعمة (حامل الأسنان Odontophore) عضلات معقدة التركيب للداخل والخارج بينما يدور الغشاء جزئيا على قمم الغضاريف وقد تكون الأسنان قليلة أو قد يصل عددها الى ٢٥,٠٠٠ وعند بروزها

يمكن أن تكشف أو تنقب أو تمزق أو تقطع. الطعام الدقيقة كما تعمل كحزام متحرك يحمل حبيبات الطعام على هيئة تيار مستمر نحو القناة الهضمية وعندما يبلى السفن من الأمام فإنه صفوفًا جديدة من الأسنان تحل محله بصورة مستمرة وتفرز ابتداء من الطرف الخلفي ويعتبر نمط وعدد الأسنان الموجودة في كل صنف صفة مميزة للنوع وهي تستخدم في تصنيف الرخويات وفي بعض الأنواع تكون للسفن تخصصات تثير الاهتمام مثل تقب المواد الصلبة واصطياد الفريسة. ويوجد في هذا التركيب تجويف الفم من الأمام والحيوان يحركه للامام والخلف ، ويمكن استخلاص آله السفن بغلى راس الحيوان في أيروكسيد صوديوم أو أيروكسيد بوتاسيوم ٤٠% فهي تبقى عليها وعلى الفك ويمكن بعد ذلك غسلها وتحميلها بعد معاملات خاصة.

(ب) القدم Foot :

هو من أهم التراكيب في الرخويات وهو عبارة عن تضخم من سطح الجسم السفلى حيث يتكيف القدم في الرخويات للحركة ، أو الالتصاق بالأجسام أو أداء مجموعة من الوظائف مثل الحفر والقبض على الفريسة. حيث تحدث موجات من الانقباضات العضلية تؤدي التحرك بحركة زاحفة ويمتد القدم في القواقع وذوات المصراعين من الجسم هيدروليكيًا بامتلائه بالدم.

وتستطيع الأنواع الحافرة أن تدفع القدم في الطين أو الرمل وأن تضخمه في الحجم بزيادة اندفاع الدم فيه ثم تستخدم القدم المتضخم كمرساة لسحب الجسم للامام وفي الأنواع السابحة قد تتحول الاقدام الى قديمات أو زعانف متحركة .

ويتميز معظم مجاميع الرخويات بالحركة البطيئة فمنها على سبيل المثال ما يقطع ميل في السنة فقط كالمحاريات وبعضها سريع كالخبار والأخطبوط.

(٢) الحدبة الحشوية Visceral hump :

البرنس غلاف جلدى (عبارة عن انثناء من جدار الجسم العلوى) يمتد من الحدبة الحشوية التى تحتوى أعضاء الهضم وجهاز الدوران والتنفس والتناسل

ويتدلى على جانبي الجسم حيث يحصر فيما بينه وبين الحذبة الحشوية حيزاً يسمى التجويف البرنسي ويأوى التجويف البرنسي الخياشم أو الرثة والتي تنشأ من البرنس كما يقوم السطح الخارجى للبرنس أيضاً بعملية تبادل الغازات ويتم تفريغ نواتج الإخراج والتنفس فى التجويف البرنسي .

وفى حالة الرخويات المائية فإنه تيار الماء يتحرك باستمرار عن طريق الأهداب السطحية أو بالضح العضلى كى يجلب الأوكسجين الذائب فى الماء وفى بعض الأنواع الأخرى يجلب الغذاء أيضاً ويطرد الفضلات كما يحمل النواتج التناسلية للوسط الخارجى المحيط.

كما يزود البرنس فى الرخويات المائية - عادة - بمستقبلات لاختبار الماء المحيط وفى بعض الرخويات يفرز البرنس صدفه واقية حول الحذبة الحشوية كما أنه يعمل على حماية الأجزاء اللينة (الطرية).

وتؤدى تحورات التراكيب المكونة للرأسقدم والحذبة الحشوية الى التداخل الكبير للانماط المختلفة للرخويات.

• الأجهزة الداخلية :

(١) الجهاز الهضمى Digestive system :

عبارة عن قناة هضمية أنبوبية على شكل حرف U أو ملفوفة وفم يحتوى على فكوك أو لسان به أسنان للكحت به صفوف عريضة من الأسنان، كما يشتمل الجهاز الهضمى على غدد لعابية وكذلك غدد هاضمة.

(٢) الجهاز الدورى Circulatory system :

الجهاز الدورى من النوع المفتوح (تفتح الاوعية الدموية والشرايين فى جيوب أو فسخ دموية) ويتكون من قلب عضلى ظهري يتكون من (٢-٣ غرف). وبطين واحد بانقباضه يدفع الدم الى الشرايين لتوزيعه على الجسم ثم أذين أو اثنين تستقبل الدم من الأوردة وتتصل الأوردة مع الشرايين بأنابيب شعرية.

والدم عديم اللون أو مائل للاصفرار او الأخضر وقد يكون أحمر أو أزرق
والصبغ التنفسي هو *Haemocyanin* أو *Haemoglobin* .

٣) الجهاز التنفسي Respiratory system :

فى الأنواع الأرضية تنتفس الهواء الجوى من السطح الداخلى لفراغ البرنس
حيث ينثى مكونا حجرة رئوية لها ثغر تنفسى يفتح للخارج.
أما الأنواع المائية فتنتفس بالخياشم الموجودة بالبرنس أو عن طريق سطح
الجسم.

٤) الجهاز البولى Urinary system :

يتكون من كلية أو كليتان تصب فى البرنس والكليتان تتصل بالتجويف
التامورى والأوردة . تجويف الجسم مضحمل وتمثلة فراغات الفرديا والأعضاء
التناسلية .

٥) الجهاز العصبى Nervous system :

عبارة عن حلقة عصبية حول الجزء الأمامى من القناة الهضمية يخرج منها
أحبال عصبية ممتدة فى الجسم ولا يوجد غالبا مخ رئيسى متمركز سوى فى
للأنواع الراقية من الرخويات فإن الخلايا العصبية تتجمع حول المرئ لتكون ما
يشبه المخ حيث يوجد أربعة أزواج من العقد العصبية وهى :-

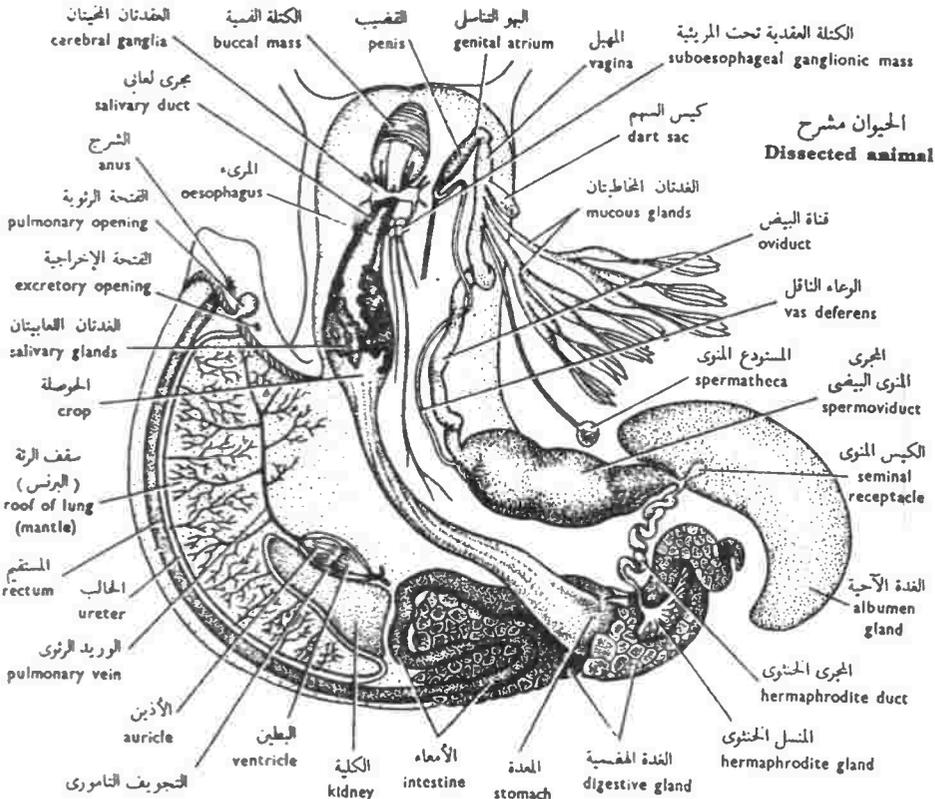
عقد مخية - عقد جنبية - عقد قديمة - عقد حشوية - وهى تتصل بوصلات
طولية ومستعرضة والأعضاء الحسية تضم . بقع عينية أو عيون معقدة - مجسات
- أعضاء شم - وأعضاء تذوق وأكياس توازن . وأعضاء حسية تكشف عن المواد
الغريبة الموجودة فى الماء الداخلى للجسم وكذلك أعضاء حسية كيميائية وتسمى
(الأوسفراديا) ونسيج عطرى أو عدة أنسجة عطرية .

٦) الجهاز التناسلى Reproductive system :

الأجناس منفصلة عادة والبعض خنث Hermaphrodite والرخويات
واضعات بيض ونادرا ما تلد أحياء ولا يوجد تكاثر لاجنسى (بكرى أو عذرى).

والأخصاب داخلي أو خارجي ولأعضاء التناسل قنوات (وتستخدم قنوات الكلى لخروج البويضات والحيوانات المنوية).

والنمو مباشر... حيث أن اليرقة التي تخرج من بويضات الرخويات البدائية هي اليرقة المطوقة Trochophore larva التي تتحول غالبا لطور صغير أو تظهر يرقة مبرقعة في الأنواع الأكثر تقدما وهذه تحمل بدايات القدم والصدفة والبرنس وفي كثير من الرخويات المتطورة تمضي اليرقة المطوقة نموها داخل البيض ليقف عن يرقة مبرقعة هي الطور الوحيد الحر. وهذا يختلف سرعة تكاثر الرخويات باختلاف المكان .



التشريح الداخلي للقوق الصحراوي (اريمينا)