كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : تصنيف حيواني٢

المحاضرة: الرابعة /نظري/د. محمد

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

المحاضرة الرابعة (تصنيف حيواني ٢)

المبحث الثاني

ثانياً ـ تحت شعبة الفقيميات Sub.Phylum Mandibulata:

شكل الجسم فيها مختلف . الشفع الأول من اللواحق فيها وكذلك لواحق القطعة التالية (إن وجدت) تتحور إلى قرون بينما تيحور الشفع الثاني من اللواحق إلى فقيمات (Mandibles) ، كما يتحور شفع أو شفعين من اللواحق التالية إلى فكوك (Maxillae).

١ ـ صف القشريات Class Crustacea:

اكتسبت افراد هذا الصف اسمها من وجود قوقعة قشرية أو درع صلبة (من الكلمة اللاتينية Shell =crusta أي درع أو قشرة) تحيط بالجسم عندها . ويحتوي صف القشريات هذا جراد البحر (lobsters) والـ(Cray - fich) والسرطانات (Crabs) والجمبري وبراغيث الماء وأطوم الوز (Barnacles) وكثير غير ذلك.

وتزيد الأنواع المنضوية تحت لواء هذا الصف في عددها على / ٣٠,٠٠٠ / نوع يعيش معظمها في البحار كما يعيش بعضها أيضاً في المياه العذبة ، ويعيش آخرون في التربة الرطبة . ومعظم القشريات يعيش حراً وقليل منها يعيش حياة مشتركة أو حتى طفيلياً ، وبعض أنواعها تكون لاطئة مثبتة .وربما اكتسب صف القشريات أهميته الكبيرة باحتوائه على أعداد هائلة من القشريات الصغيرة ، التي تعيش في البحار والبحيرات والبرك وفي مناطق كثيرة ومتنوعة من العالم ، مما يجعلها تشغل بذلك مراكز هامة في السلسلة الغذائية (Food Chain) المائية.

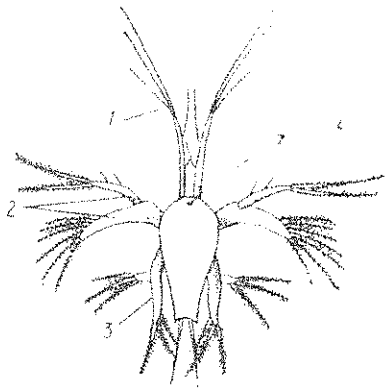
وكثيراً مادرج بعض المشتغلين في مجال القشريات ، على تقسيمها إلي مجموعتين اعتماداً على الحجم :

المجموعة الأولى وتسمى القشريات الصغيرة Entomostraca وهي تضم الأنواع الصغيرة الحجم كالأربيانات الصغيرة (Fairy Shrimps) وبراغيث الماء (Water Fleas)ومجذافيات الأرجل (Copepods) وأطومات الوز (Barnacles) أو البرنقيل.

أما المجموعة الثانية فتسمى بالقشريات لينات الدرقة Malacostraca وهي تضم الأنواع الأكبر حجماً كالسراطين (Crabs) والجمبري (Penaeus) وجراد البحر (Lobster)وغير ذلك . إلا أن مثل هذا التقسيم لا يتمتع بقيمة تصنيفية علمية.

وتختلف القشريات عن غيرها من مفصليات الأرجل باحتوائها على الفلاصم من أجل التنفس ، وباحتوائها على شفعين من القرون والقرنيات ، وشفع من الفقيمات وشفع آخر من الفكوك ، كما تتميز بتحور اللواحق فيها لتؤدي عدداً من الوظائف والعمليات ، وتتميز القشريات أخيراً بعدم احتوائها على أنابيب مالبيكي.

وقد يلتحم الرأس بالصدر فيشكلان منطقة تعرف باسم الرأس الصدري (Cephalo thorax) والقشريات قليل منها خنثوي والباقي منفصل الجنس ، ويتضمن تشكلها الجنيني تحولاً في الشكل ومرحلة برقية تسمى برقة النوبليوس (Nauplius) شكل رقم (٢٩) ، والتي قد تخرج من البيضة



شكل رقم (٢٩) برقة النوبليوس ، ١ ـ قرن ، ٢ ـ قرن ، ٣ ـ فقيم ، ٤ ـ عين.

وتسبح حرة أو قد تتابع تحولها ضمن البيضة بحيث تخرج فيما بعد يرقة من نوع آخر ، يختلف باختلاف النوع والزمرة . وأخيراً تتميز القشريات بعدد من الثوابت مهما اختلف تصنيفها ، فهي تحتوي على عدد ثابت من القطع الرأسية وهو عموماً ستة بينما يختلف عدد قطع باقي الجسم حسب الزمرة القشرية وتحدث كثير من الالتحامات في القطع ، وأيضاً وجود يرقة النوبليوس فيها ، والاطراح عن طريق الغدد الخضراء.

وسنحاول من خلال دراستنا لأحد القشريات الشائعة وهو الجمبري أو القريدس أن نطلع على أهم صفات هذه الزمرة الحيوانية . للجمبري أنواع عديدة ، ويشكل تواجداً بارزاً في بحارنا ، ويلعب دوراً هاماً من حيث قيمته الغذائية .

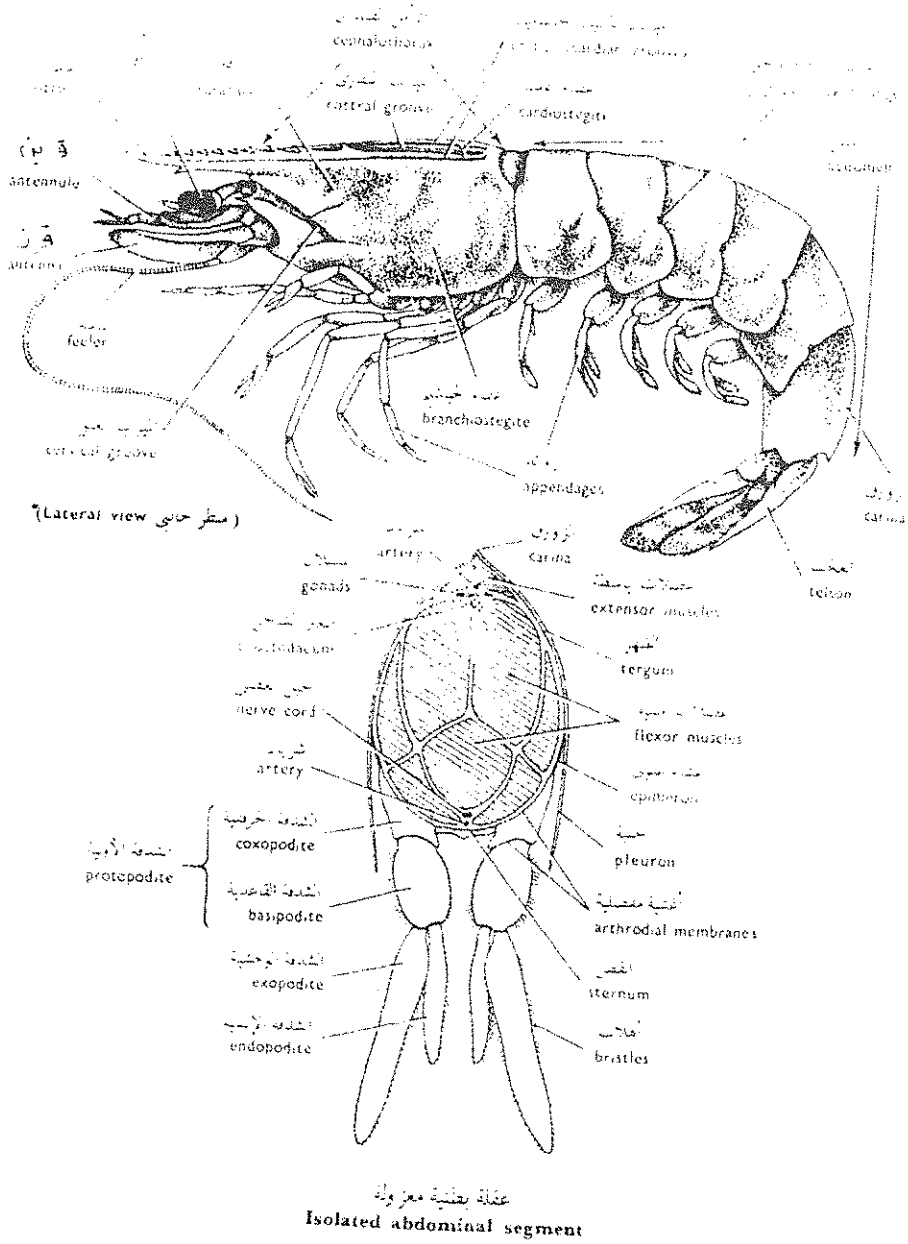
* الجمبري أو القريدس Pennaeus SP :

* الصفات الخارجية (External Features) : يتراوح طول الجمبري بين (١٠ - ٢٠) سم ، ويتميز عادة بلون سمني غامق مشوب قليلاً باللون الوردي ، وإذا ماحفظ الحيوان بالفورمول تغير لونه ، كما أنه لدى غليه بالماء أثناء تحضيره للطعام سرعان مايتحول لونه إلى البرتقالي .

الجسم فيه مقسم إلى منطقتين (شكل رقم ٣٠) ، الرأس الصدري الذي يتألف من القطع الرأسية الست مضافاً إليها القطع الصدرية الثمان ، أما المنطقة الثانية فهي البطن الذي يتألف من ست قطع . وينتهي البطن (abdomen) بزائدة انتهائية هي العجب (Telson) ينفتح الشرج على وجهها البطني . يغطي الجسم عموماً بقشيرة كيتينية رقيقة وشفافة . يغطي الرأس الصدري بصفيحة صلبة هي القصعة (Carapace) تستره من جميع الجوانب عدا المنطقة البطنية .

فهي تتدلى على الجانبين مغطية بذلك الغلاصم المتواجدة على جانبي الرأس الصدري ، ويسمى هذا الجزء من القصعة باسم غطاء الغلاصم (Branch iostegite) . تستطيل القصعة وتستدق نحو الامام مشكلة حيزوماً (rostrum) ذا حافة ظهرية مسننة ولا نلمح في الرأس آثار التقطع وكذلك بالنسبة للصدر من ناحية الظهرية والجانبية ، غير أننا نلمح تقطعاً على الناحية البطنية للصدر . ويتميز على القصعة ثلم عرضي (يعتبر أحياناً ثلمين لكل منهما شكل حرف V) هو بمثابة الحد الفاصل بين الرأس والصدر ويعرف باسم الثلم العنقي (Cervical groove) كما نميز على المنطقة الظهرية من القصعة ثلاثة أثلام عميقة أو ميازيب ، اثنان منهما يعرفان باسم الميازيب الغلصمية القلبية (Branchiocardiac grooves) ، أما الثالث فيقع بينهما ويعرف باسم الميزاب الحيزومي (rostral groove)يستمر بالحيزوم . وتوجد على جانبي الحيزوم عينان مركبتان معنقتان تسكن كل منهما في جوف خاص يسمى الجوف الحجاجي .

وتتمفصل قطع البطن الست مع بعضها رأساً بشكل واضح . وتمثل كل منها قطعة نموذجية من قطع مفصليات الأرجل إذ تغطي من الاعلى بصفيحة ظهرية (tergite)ومن الاسفل بصفيحة قصّية



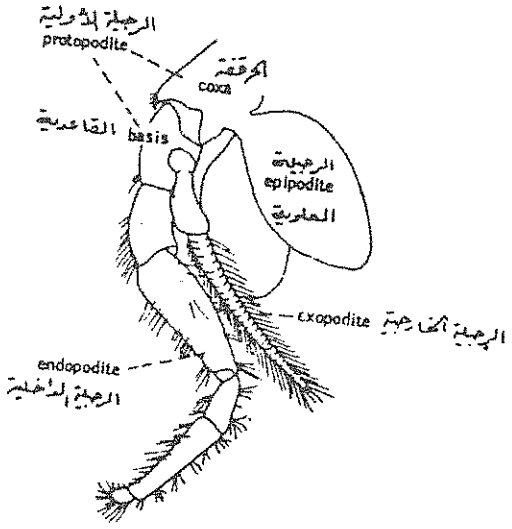
شكل رقم (٣٠) ، الشكل العام للجمبري ، مقطع عرضي في قطعة بطنية للجمبري.

(Sternite) يصلهما بعضهما من كل جانب صفيحة غشائية هي الصحيفة الجنبية (Pleurite) (شكل رقم

٣٠)وتبرز الحافة الظهرية مشكلة ستوءاً يعرف بالزورق أو القصرة (Carina) .

* اللواحق (appendages)

إن لاحقة القشريات كما ذكرنا هي النمط الثنائي الشعبة (Biramous) إذ تتألف أساساً (شكل ٣١) من العناصر الآتية ، والتي يسمى كل منها بقطعة رجيلة (Podomere) فهناك جزء أساسي يعرف بالرجيلة الأولية (Porto Podite)وتتألف عادة من قطعتين رجيلتين هما الحرقفية أو الحرقفة (Coxopodite) ، والرجيلة القاعدية أو القاعدة (Basopodite) ويرتبط بهذه الاخيرة شعبتان هما الشعبة الداخلية أو الرجيلة الداخلية (Endopodite) والشعبة الخارجية أو الرجيلة الخارجية (Exopodite) وكلاهما يكون مؤلفاً من قطعة واحدة أو أكثر . ويطرأ على هذا النمط الأساسي للاحقة عند القشريات تحورات كثيرة تلائم الوظيفة التي ستؤديها كل لاحقة . فقد تخسر اللاحقة أحياناً إحدى رجيلاتها الداخلية

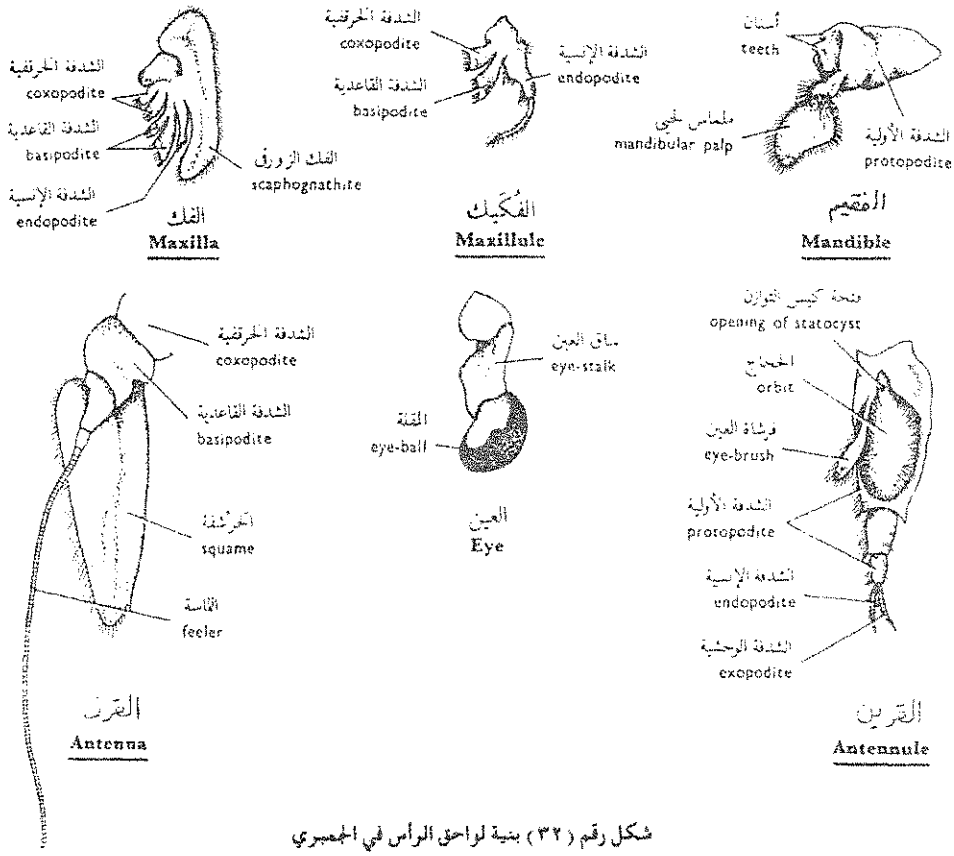


شكل رقم (٣١) البنية الاساسية للاحقة ثنائية الشعبة في القشريات .

أو الخارجية وتصبح أحادية الشعبة . وقد تحمل اللاحقة أحيانا بعض الامتدادات المتحورة تسمى بأسماء القطع التي تحملها ، فنجد مثلاً الاسماء : الرجيلة العلوية (Epipodite) و (Exite) و (Endite) وهي أسماء لأجزاء تحملها الرجيلة الحرقفية والرجيلة الخارجية والرجيلة الداخلية على التتابع ، وربما أمكننا القول بأن الخط التطوري العام للواحق في مفصليات الأرجل ، وخاصة القشريات هو تخصص اللواحق المختلفة

للقيام بوظائف مختلفة.

* **لواحق الرأس**: رأينا مماسبق أن عدد القطع في جسم الجمبري عموماً هو ٢٠ = (٦ + ٨ + ٦) تحمل كل منها أساساً شفعاً من اللواحق ، غير أن القطعة الأولى تختفي في الحيوان البالغ وتختفي بالتالي لواحقها ، أما باقي القطع التسع عشرة فتحمل كل منها شفعاً من اللواحق ، وبالتالي فإن الرأس يحمل خمسة أشفاع من اللواحق يقع اثنان منهما أمام الفم ، الشفع الأول منهما هو القرنيان (Antennules) (شكل رقم ٣٢) وظيفتهما لمسية ، وتتألف الرجيلة الأولية في كل منهما من ثلاث قطع ، الأولى تسمى بالقطعة قبل الحرقفية (Pro - Coxopodite)وتكون أكبر هذه القطع جميعاً وهي ذات تقعر ظهري كبيرأو حجاج تسكن فيه العيون ، كما تحوي عند قاعدتها حفرة صغيرة يبيت فيها كيس



شكل رقم (٣٢) بنية لواحق الرأس في الجمبري

التوازن وله وظيفة توازنية سمعية . كما ينشأ من الحافة الداخلية لهذه القطعة نتوء صغير يحمل أشعاراً مهمتها تنظيف العين ولذلك تعرف باسم فرشاة العين . أما الرجيلة الداخلية والخارجية لكل من القرنين

فهما شعبتان قصيرتان متساويتان بالطول تتألف كل منهما من عدد كبير من القطع الرحيلية .

أما الشفع الثاني من اللواحق الرأسية فهو القرون (antennae) (شكل رقم ٣٢) ولهما وظيفة لمسية أيضاً . وتتألف الرحيلة الأولية في كل منهما من قطعتين ، الحرقفية منهما تحمل فتحات الغدد الأفراغية والتي تعرف بالغدد الخضراء (Green glands) .

والرحيلة الخارجية هنا تتحور إلى صحيفة متسعة مثلثية الشكل تسمى الحرشفة (Squame) أما الرحيلة الداخلية فهي عبارة عن لامسة متعددة القطع طويلة خيطية الشكل تشبه السوط لها وظيفة حسية بسبب الأشعار الحسية المنتشرة بغرارة عليها .

أما الأشفاع الرأسية الثلاثة الباقية فإنها تحيط بالفم وتتخصص في المساهمة بطحن الغذاء وتسمى الفكوك . والشفع الأول منه (شكل رقم ٣٢) يدعى الفقيمين (mandibules) حيث تحورت الرحيلة الأولية في كل منهما إلي كتلة فكية صلبة تحمل أسناناً قوية على حافتها المتوسطة وتغيب الرحيلة الخارجية هنا ، بينما تتحور الرحيلة الداخلية إلى لامسة فقيمية (mandibular Palp) مؤلفة من قطعتين فقط ، مهمتها أساساً دفع الغذاء باتجاه الفم الذي يفتح بين الفقيمين ، ويحده من الأمام صفيحة عريضة تسمى فوق الفم (epistoma) أو الشفة العليا (Labrum) . ومن الخلف فصان لحميان يشكلان معاً مايسمى بعد الفم أو الشفة السفلى (labium) .

أما الشفع الرابع من اللواحق الرأسية (شكل رقم ٣٢) فهما الشفع الأول من الفكوك (Firt Maxilla) أو الفكيكان (Maxillules) ، حيث تتألف الرحيلة الأولية في كل منهما من صحيفتين داخليتين مكسوتين بأشعار قوية تقوم بمعالجة الغذاء والطعام. ويشترك الفكيك مع الفقيم باختفاء الرحيلة الخارجية ، أما الرحيلة الداخلية فهي صغيرة جداً ومؤلفة من عدد من القطع .

والشفع الخامس من اللواحق الرأسية (شكل رقم ٣٢) فهو الشفع الثاني من الفكوك (Second maxilla) أو الفكان (maxillae) حيث تشبه الرحيلة الأولية هنا مثيلتها في الفكيك غير أن كلاً من القطعتين المؤلفتين لهما هناك ، قد انشطرت هنا بدورها إلى فصين أيضاً وشكل المجموع مايعرف بالقاعدة الفكية (gnathobose) أما الرحيلة الخارجية فإنها تشترك هنا مع الرحيلة العلوية (epipodite)

لتشكلا معاً صحيفة منبسطة كبيرة تعرف باسم الناضح الفكي (Scaphgnathite) ويحدث هذا العضو بواسطة حركاته الاهتزازية تياراً متجدداً من الماء حول الغلاصم مما يسهل عمليات التبادل الغازي.

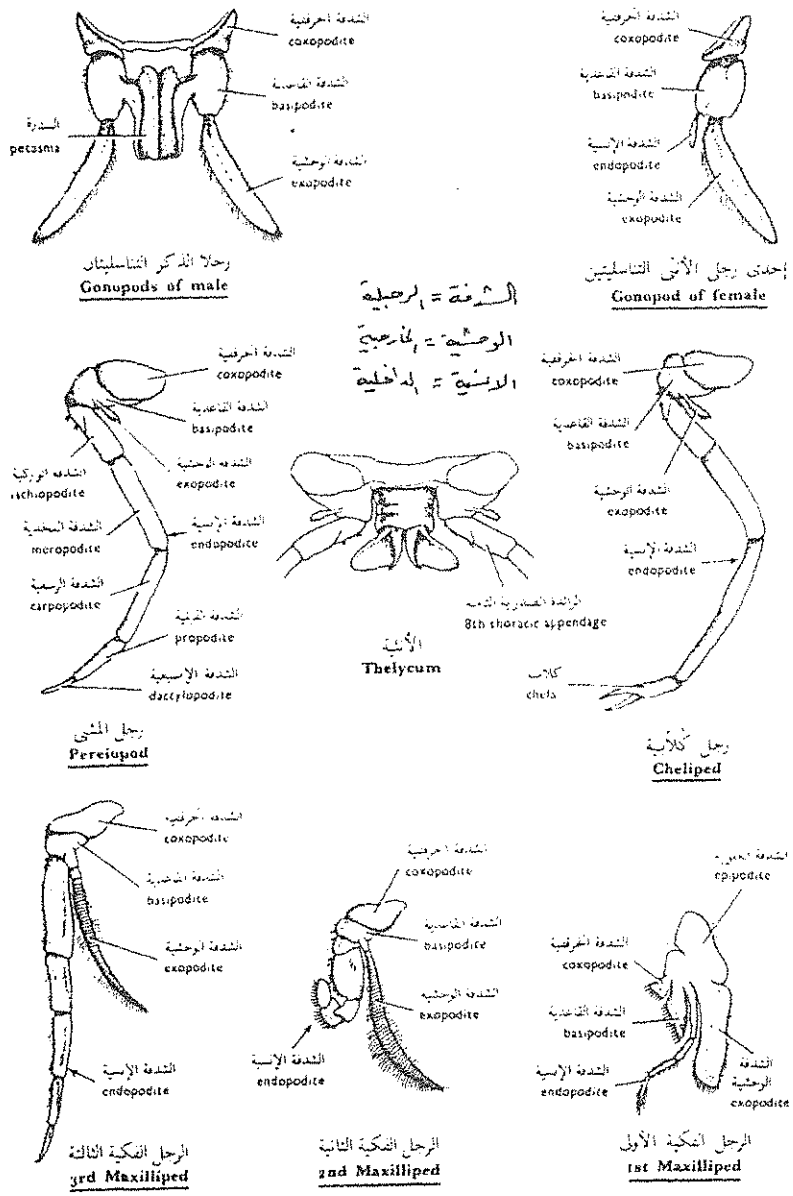
* لواحق الصدر: وهي ثمانية أشفاع ثلاثة منها في المقدمة تساهم في تمزيق الطعام وتسمى أرجلاً فكية (maxillipeds) ، أما الاشفاع الثلاثة التي تلي فهي أرجل تحمل في نهاياتها كلابات وتسمى لذلك بالأرجل الكلابية (Chelipeds) . في حين يشكل الشفعان الاخيران من اللواحق الصدرية أرجلاً للمشي (Pereiopods) أو (Walking Legs) .

الرجلان الفكيتان الأوليتان (First maxillipeds) أو اللاحقتان الصدريتان الأوليتان (شكل رقم ٣٣) ، تتألف الرجيلة الأولية في كل منهما من قطعتين مسطحتين تبرزان في الوسط مشكلتين نتوءين مسطحين أو داخليتين (endites) ، تحملان أشعاراً قوية وتشكلان هكذا قاعدة فكية نصلية الشكل ذات شعبتين ، ويبرز على الجانب الوحشي لهذه الرحلية الأولية صفيحة عريضة تسمى الرجيلة العلوية . أما الرجيلة الخارجية هنا فهي صفيحة عريضة غير متمفصلة .

أما الرجلان الفكيتان الثانيتان (Second maxillpeds) أو اللاحقتان الصدريتان الثانيتان (شكل رقم ٣٣) ، فإن الرجيلة الأولية في كل منهما تشبه مثيلتها في الرجل الفكية الأولى. أما رجيلتها الخارجية فهي تشبه أيضاً مثيلتها في الرجل الفكية الاولى وهي منحنية نحو الداخل وتحمل قطعها أشعاراً تتقاطع وتتداخل مع مثيلاتها من الرجل المقابلة لتساهم بتصفية الطعام .

والرجلان الفكيتان الثالثتان (Third maxillipeds) أو اللاحقان الصدريتان الثالثتان (شكل رقم ٣٣) ، تتألف الرجيلة الأولية في كل منهما من قطعتين ، والرجيلة الخارجية فيها متعددة القطع ولكنها أصغر حجماً من مثيلتها ومجهزة بأشعار ، أما رجيلتها الداخلية فتتألف من خمس قطع وتأخذ شكلاً مستقيماً تقريباً ، ومهمة الرجل الفكية الثالثة هي التقاط القطع الغذائية بينما عهد إلى اللواحق السابقة الاخرى طحن الطعام .

أما شفع اللواحق الصدرية الرابع والخامس والسادس فهي كما ذكرنا أرجل كلابية (Chelipeds) تتألف كل منها (شكل رقم ٣٣) من رجيلة أولية مؤلفة من قطعتين والرجيلة الخارجية هنا صغيرة تكاد



شكل رقم (٣٣) بنية لواحق الصدر ، والأرجل التناسلية الذكرية والانثوية في الجمبري.

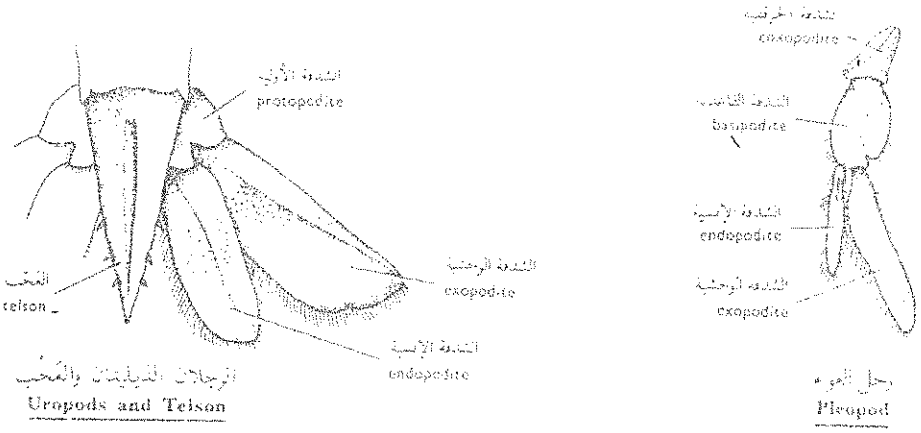
لا ترى ، أما الرجيلة الداخلية فهي تتألف من خمس قطع هي من القاعدة نحو الذروة الفخذية

(Ischiopodite) والساقية (Meropodite) والرسغية (Carpopodite) والمشطية (Propodite) وأخيراً القطعة البنانية (Dactyiopodite) . ويلاحظ هنا في الرجل الكلابية أن القطعة المشطية تستطيل وتنثني لتتقابل مع القطعة البنانية مشكلة كلاباً يلعب دوراً في مسك الطعام ، كمايستخدمه الحيوان في الدفاع عن نفسه . ونذكر أن الفتحات التناسلية الانثوية تفتح على القطع الرجيليةلحرقفية للشفع الثالث من الأرجل الكلابية .

ويؤلف الشفعان الاخيران من اللواحق الصدرية مايعرف بأرجل المشي كما رأينا . ورجل المشي (شكل رقم٣٣) تشبه في بنائها الرجل الكلابية فيما عدا انعدام الكلاب في رجل المشي ونذكر هنا أن الفتحات التناسلية الذكرية تفتح على القطعة الرجيلية الحرقفية للشفع الثاني من أرجل المشي .

* لواحق البطن :وهي ستة أشفاع من اللواحق من النمط النموذجي للاحقة ثنائية الشعبة وهي تستخدم بصورة أساسية في السباحة ، غير أن الشفع الأول منها يبدي تحورات معينة ويصبح ذا وظيفة تناسلية . فهذا الشفع يختلف في الجنسين أي يبدي شكلين ثنائية جنسية (شكل رقم ٣٣ أ + ب) بحيث يمكن استخدامها للتفريق بين الذكر والانثى .والرجيلة الأولية والخارجية عاديتان في الرجلين التناسليتين ، أما الرجيلة الداخلية فإنها تقصر في الحجم عند الانثى وتكون سوطية الشكل ، أما عند الذكر فتحل محلها أرخية متثنية رقيقة تتحد بنظرتها في الرجيلة الاخرى مكونة بذلك ستارة (petasma) ، تساهم في الالقاح إذ أنها تنثني إلى الامام حتى تصل إلى الفتحتين التناسليتين الذكريتين حيث تتلقى منهما حاملات النطاف (Spermatophores) ثم تنقلها إلى الانثى خلال عملية الاقتران .

وكما عرجنا على تحور الشفع الأول من اللواحق البطنية فإنه يجدر بنا أيضاً أن نعرج على تحور الشفع الأخير (السادس) ، حيث نجد فيه رجيلة أولية مؤلفة من قطعة واحدة فقط ، كما أن الرجيلتين الداخلية والخارجية قد تسطحتا كثيراً وانتشر على محيطهما عدد كبير من الاشعار وتسمى بالأرجل الذيلية (Uropods) ويقع العجب (Telson) أو نهاية البطن (شكل رقم ٣٤) بينهما حيث يشكل المجموع هكذا مجذافاً كبيراً يساعد مع البطن المنثني على سباحة الحيوان نحو الخلف .

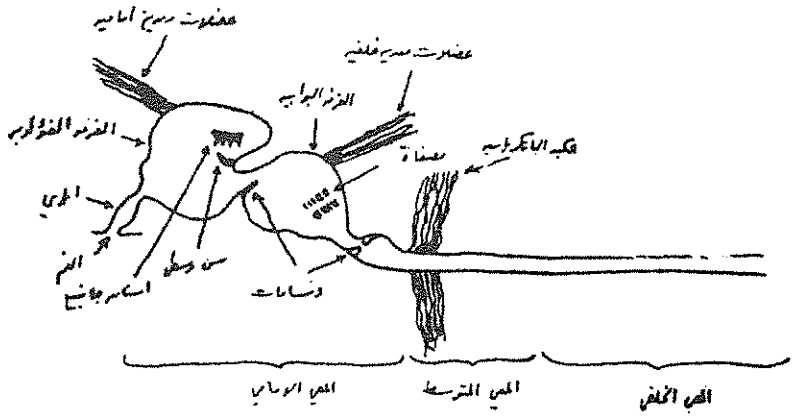


شكل رقم (٣٤) يوضح رجل السباحة والعجب في الجمبري.

*** الصفات التشريحية :**

يعتبر الجمبري حيواناً شرهاً ، وهو يتغذى على الاحياء المائية الدقيقة والمواد العضوية المتحللة وبقايا الاسماك ، حيث تعمل أرجله الكلابية تمزيقاً بالفريسة وتقوم الفكوك بعملية تصفية العناصر الغذائية التي تعمل فيها القشيات طحناً وسحقاً .

يتألف الجهاز الهضمي في الجمبري : (شكل رقم ٣٥) من نفس الترتيب العام لعمليات الأرجل إذ نلحظ وجود ثلاث مناطق هي المعي الأمامي (Fore gut) والمعي المتوسط (Mid - gut) والمعي الخلفي (Hind - gut) . ويبدأ الجهاز الهضمي بالفم (Mouth) الذي يؤدي إلى أجزاء المعي الأمامي ، وهذا الأخير يكون مبطناً بطبقة كيتينية هي استمرار للقشرة الخارجية التي انخصصت لتبطنه منذ التشكل الجنيني ، ونجد أن الفم يليه مري (Oesophagus) قصير يؤدي بدوره إلى معدة متسعة مقسومة بتخصر واضح ، إلى جزء أمامي فؤادي (cardiac Portion) أو المعدة الطاحنة ، وإلى جزء خلفي بوابي (Pyloric Portion) أو المعدة المصفية وهو أصغر حجماً من الأمامي ويشغل الكيتين المبطن للمعدة ليشكل بعض العناصر الهامة إذ يشكل أسناناً ساحقة في الحجرة الفؤادية بينما يشكل أشعاراً للتصفية في الحجرة البوابية . ويوجد في معدة الجمبري شفعان من العضلات ، شفع أمامي مرتبط بالحجرة الفؤادية ، وشفع خلفي مرتبط بالحجرة البوابية ، ويساعد هذان الشفعان من العضلات بتقلصهما واسترخائهما على إبعاد وتقريب الحجرتين من بعضهما وبالتالي تقابل الأسنان المعدية مع بعضها وطحن فتيات الغذاء .



شكل رقم (٣٥) شكل ترسيمي يمثل أقسام انبوب الهضم في الجمبري.

نخلص إلى القول هنا أن مهمة الرئيسة للمعي الأمامي هي الهضم الآلي للطعام وإن كنا نعثر فيه على أثار للهضم الكيميائي سببه القليل من عصارة البنكرياس الكبدية (Hepato Pancreas) المرتدة من المعي المتوسط إلى المعدة.

والمعي المتوسط يشتق من الوريقة الداخلية دون أن تبطنه القشيرة الخارجية ، حيث أنه يؤدي دوراً أساسياً في عملية الامتصاص . ولهذا المعي شكل انبوبة قصيرة ضيقة ، تصب في بدايتها وعلى الجانبين قناتان تأتيان بمفرزات الغدتين الهاضمتين ، وهما كتلتان مفصصتان كبيرتان ناصعتا اللون تقعان على جانبي المعي المتوسط وتتألف كل منهما من مجموعة من الأنابيب المغلقة ويعرفان باسم الكبد البانكرياسية ، ولهاتين الغدتين دور مزدوج فبالاضافة لدورها الافرازي فإنهما تساهمان أيضاً في عمليات الامتصاص التي تتم في مستوى المعي المتوسط.

ويشترك المعي الخلفي مع المعي الأمامي في الأصل ، فكلاهما من الوريقة الخارجية ومبطن بالقشيرة الخارجية نتيجة انخماصها كما ذكرنا ، وهو يلي المعي المتوسط من الخلف في منطقة الصدر ويمتد على طول البطن بشكل انبوبة مستقيمة ضيقة وطويلة تنتهي بالشرج الذي يفتح على الناحية البطنية للعجب ، ويبدو أن وظيفة المعي الرئيسية هي اختزان الفضلات الغذائية لطرحها.

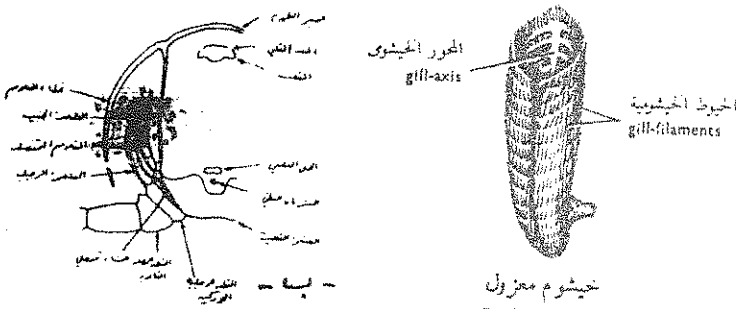
- جهاز التنفس: يتنفس الجمبري بصورة رئيسية بواسطة الغلاصم (Gills) التي هي عبارة عن بروزات من جدار الجسم تأخذ شكل تشعبات خيطية تحتوي على الاوعية الغلصمية الواردة والصادرة

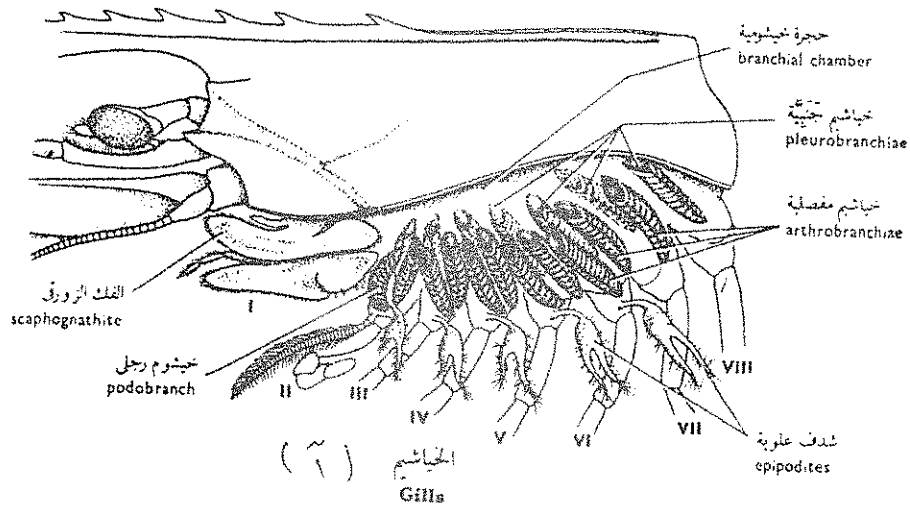
التي يصفى الدم من خلالها.

وتتوضع أشفاع الغلاصم على جانبي الصدر في غرفتين غلصميتين ضيقتين يغطي كلا منهما غطاء غلصمي كما ذكرنا.

ويحدث تيار قوي من الماء من الخلف باتجاه الأمام عبر الغرفتين الغلصميتين ، وذلك نتيجة ضربات الناضحين الفكيين كما ذكرنا ذلك.

أما الغلاصم نفسها فتتوضع في ثلاث مجموعات (شكل رقم ٣٦) وذلك حسب نقطة ارتكازها على الجسم . فالمجموعة الأولى تتألف من غلصمة واحدة ترتكز على حرقفية اللاحقة الصدرية





شكل رقم (٣٦ أ + ب) تمثيل أنواع الغلاصم ومكانها بالنسبة لجسم الجمبري.

الثانية وتسمى الغلصمة الرجلية (Podobranchiae) .أما المجموعة الثانية من الغلاصم فهي تتألف من

احدى عشر غلصمة ترتكز على أغشية التمفصل ، بين اللواحق الصدرية (بدءاً من الأولى وحتى السابقة) وبين جسم الجمبري ، تسمى بالغلاصم المفصلية (Arthrobranchiae)معظمها يتوضع بشكل أشفاع .

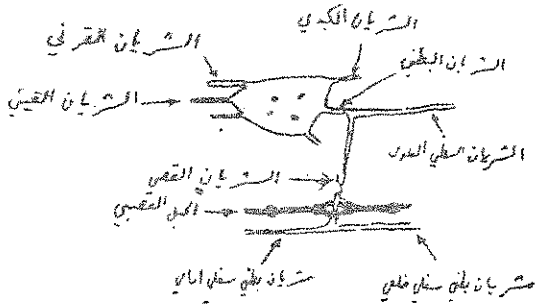
أما غلاصم المجموعة الثالثة فعددها سبع وهي ترتكز على جدار الجسم في المنطقة الصدرية بدءاً من القطعة الثامنة وتسمى بالغلاصم الجنبية (Pleurobranchiae) .

يضاف إلى مجموعات الغلاصم الحقيقية السابقة الذكر الرجيلات العلوية أو مايعرف باسم الغلاصم السوطية (Anastigobranchiae) . والتي تبرز افرادياً بشكل صفيحة ذات فصين وعليها بعض الخيوط الغلصمية من الرجيلات القاعدية وتنحني نحو الاعلى متغلغلة بين الغلاصم الحقيقية .

- جهاز الدوران : إن جوف الجسم في الجمبري ذو أهمية كبيرة كجوف دموي في الوقت نفسه ، وهو جوف كبير نوعاً ما ، ويؤلف في المستوى المتوسط الظهري للصدر جيباً تامورياً يسكنه القلب وهو عبارة عن عضلة صغيرة مثلثية الشكل يميزها وجود ثغور أو منافذ قلبية (Ostia) عددها ستة تنتظم في ثلاثة أشفاع شفعان ظهريان وشفع ثالث في الخلف (شكل رقم ٣٧) ، ويترك الدم القلب من الامام في خمسة أوعية هي : الشريان العيني والشريانان القرنيان والشريانان الكبديان ،كما يتركه في الخلف عن طريق الشريان البطني الذي يتفرع بالقرب من منشئه فيعطي فرعاً يستمر باتجاه البطن فوق الامعاء يسمى الشريان البطني العلوي يروي الأمعاء وعضلات البطن الظهرية ، وفرعاً آخر يسمى الشريان القصي الذي ينزل شاقولياً إلى ما تحت الحبل العصبي ماراً بين العقدتين الصدريتين الرابعة والخامسة ، حيث يتفرع إلى شريان بطني سفلي أمامي ، وشريان بطني سفلي خلفي ، وهما يرويان العضلات البطنية واللواحق .

ويدخل الدم إلى الجيب التامور بواسطة ستة أوردة غلصمية ومنه إلى القلب عبر المنافذ القلبية ، وهكذا نجد أن الجهاز الدوري في الجمبري هو من النوع المفتوح.

والدم في الجمبري ، وفي عموم مفصليات الارجل ، عديم اللون إذا ماجرّد من اوكسجينه بينما يميل نحو الازرق في حالة الاكسدة والسبب في ذلك يعود إلى احتوائه على صبغ الهيموسيانين الذي يحتوي بدوره على النحاس في مركز جزيئته بدلا من الحديد .



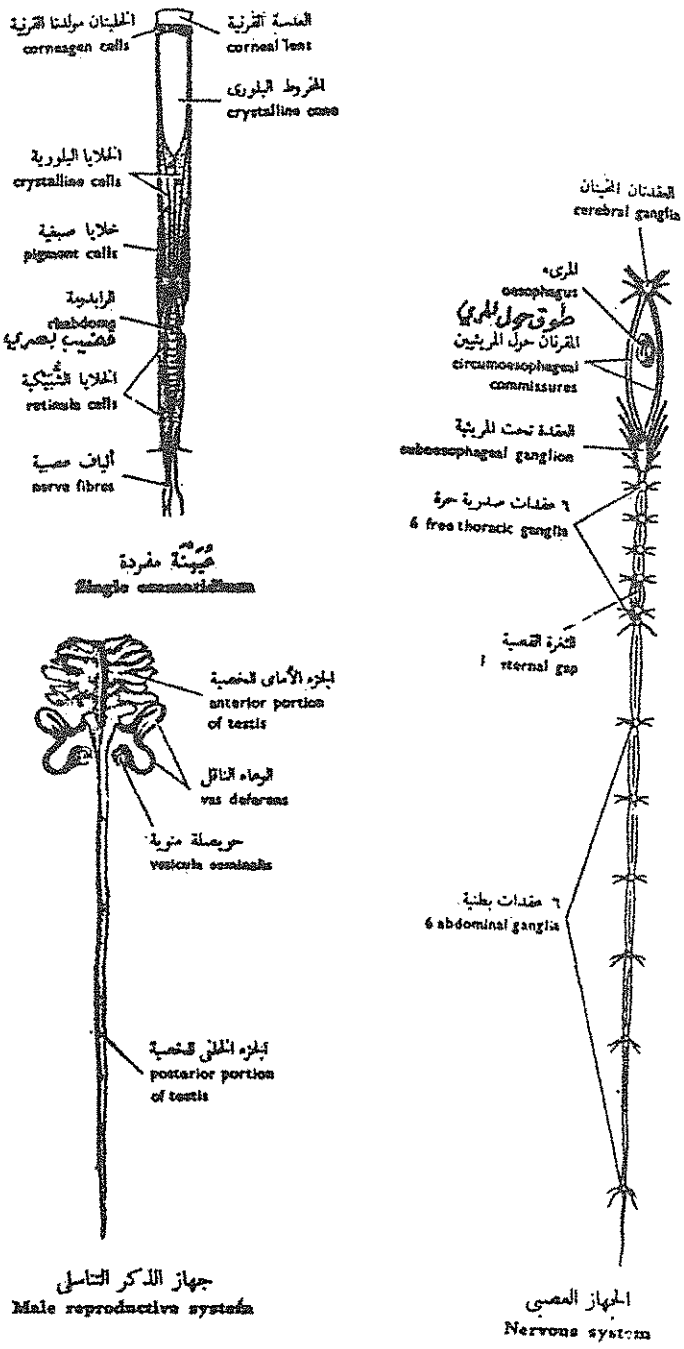
شكل رقم (٣٧) شكل ترسيمي يمثل جهاز الدوران في الجمبري.

-جهاز التكاثر: الجمبري منفصل الجنس ، ويمكن تمييز الذكر عن الانثى خارجياً عن طريق اللاحقة البطنية الأولى كما ذكرنا . أما الجهاز التناسلي نفسه فإن له نفس البناء في كل من الذكر والانثى.

فهو في الذكر (شكل رقم ٣٨) يتألف من خصيتين تتركب كل منهما من جزء أمامي مفصص وعريض ويقع في منطقة الصدر أسفل الجيب التامبوري مباشرة ، ومن جزء خلفي ضيق ومستقيم يمتد فوق المعي الخلفي على طول البطن كله تقريباً . ويتحد الجزءان الخلفيان للخصيتين مع بعضهما على طول الخط المنصف للجسم . وعند نقطة اتصال الجزء الأمامي والخلفي من كل خصية تصدر قناة للنطاف تتألف من جزء قريب غدي غليظ الجدران ينحني إلى الأمام فوق الغدة الهاضمة ، ومن جزء طرفي منتفخ هو الحويصلة المنوية يفتح إلى الخارج بفوهة ذكرية على حرقفة اللاحقة الصدرية الثامنة كما ذكرنا.

الالقاح الخارجي ، وتتميز نطاف الجمبري بأن لها جسماً متحولي الشكل (amoeboid) ويوجد حول نواة النطفة محفظة تنتبج لدى امتصاصها للماء فتنفجر قاذفة بالنواة باتجاه البيضة .

أما المبيضان في الانثى فهما يشبهان الخصيتين في تركيبهما وشكلهما وموضعهما إذ يتألف كل منهما من جزء أمامي مفصص عريض وجزء ضيق مستقيم ، وتنطلق من كل منهما ناقلة للبيض أدق وأبسط من القناة الناقلة للنطاف ، وتمتد قناتا البيض نحو الأسفل لتفتح كل منهما على حرقفة اللاحقة الصدرية السادسة بالفوهة التناسلية الانثوية كما ذكرنا.



شكل رقم (٣٨) الجهاز الذكري والعصبي ووحدة العين المركبة في الجمبري.

ويتدلى من شفع اللواحق الصدرية الثامن عضو كيسي الشكل يتكون من بروزين مفلطحين ، قاعدتهما مشتركة ، وينشأ هذا الكيس من الصفيحة القصية للقطعة الصدرية الثامنة ويعمل هذا العضو عمل كيس منوي يتلقى حوامل النطاف من الذكر .

ـ الجهاز العصبي : يتألف الجهاز العصبي (شكل رقم ٣٨) في الجمبري كما هو في المخطط العام لمفصليات الأرجل ، من أشفاع من العقد القطعية (Segmental ganglia) تصدر عنها أعصاب عرضانية ، وتتصل هذه العقد مع بعضها البعض بواسطة حبل عصبي مزدوج .

والعقدتان الدماغيتان أو فوق المريئيتين تشكلان كتلة عقدية كبيرة في مقدمة المري بين قاعدتي القرون والقرنيات .كما يخرج من الدماغ طوقان حول المري ، يحيطان بالمري من الجانبين ويلتقيان تحته مشكلين عقدة تحت مرئية أو تحت بلعومية يصدر عنها خمسة أشفاع من الأعصاب الجانبية ، تذهب إلى الفقيمين والفكين الأوليين والفكين الثانيين والرجلين الفكيتين الأوليتين والرجليتين الفكيتين الثانيتين ، ولذلك يبدو أن هذه العقدة تتألف من اندماج خمسة أشفاع من العقد ثلاثة منها رأسية واثنتان صدريتان .

ـ أما الحبل العصبي فهو مزدوج أصلاً وتتوضح ازدواجيته بصورة خاصة بين العقدتين الصدريتين الرابعة والخامسة ، حيث يبتعد محورا الحبل عن بعضهما تاركين ثغرة هي الثغرة القصية يعبرها الشريان القصي ، ويمتد الحبل العصبي من العقدة تحت المرئية في الأمام نحو الخلف على طول الخط المتوسط البطني ويحمل عدداً من العقد القطعية كما ذكرنا . وستة أشفاع من هذه العقد واضحة عى الصدر وتنطلق منها أعصاب إلى الأرجل الفكية الثالثة والقطع الصدرية الخمس التالية .كما يحمل أيضاً ستة أشفاع من العقد البطنية تصدر عنها أعصاب إلى مختلف قطع البطن ، ويكون آخر هذه الأشفاع أكبرها وهو يعصب الأرجل الذيلية ونهاية البطن (Telson) .

ـ أما عن أعضاء الحس : فنجد أن الاحساس البصري في الجمبري يتم بواسطة شفع من الأعين المركبة التي تتألف كل منها من عدد كبير من وحدات الأبصار أو العينيات (Ommatidia)(شكل رقم ٣٨) التي يمكن تيميزها بسطحياتها المضلعة المغطاة بقرنية شفافة ، وتتألف كل عينية من الخارج إلى الداخل من العناصر التالية :

ـ العدسة القرنية (Corneal Lens) والتي تفرز من قبل خليتين بشريتين مسطحتين ويعرفان باسم

الخلايا المولدة للقرنية تقعان تحت العدسة .

ـ نميز تحت العدسة مخروطاً بلورياً (Crystalline Cone) وهو جسم شفاف كاسر للضوء ، تفرزه خلايا طويلة تسمى الخلايا البلورية (Crystalline Cells) ، ويحتل المخروط البلوري الجزء المركزي بين الخلايا البلورية .

ـ الشُبكية (retinula) وتتألف من ثمان خلايا سبعة منها متماثلة والثامنة تكون قصيرة ولا تصطف بانتظام مع الخلايا الاخرى التي تنظم بشكل وردي حول عضو مركزي كاسر للضوء مخطط عرضانياً يدعى قضيب الإبصار أو العمود (rhabdom) وتكون كل خلية شبكية عصبوناً يمتد في محور اسطواني يشكل ليفاً عصبياً بصرياً يدخل إلى عقدة بصرية لها اتصال بالعقدة الدماغية عن طريق العصب البصري.

ويحيط بالشبكية خلايا صباغية تحوي صبغة سوداء مشكلة الصباغ الشبكي القريب كما يحيط بالجسم البلوري عدد من الخلايا الصباغية تشكل الصباغ البعيد . تحتوي الخلايا الصباغية عموماً بصباغ اسود عاكس للضوء مشكلة طبقة قزحية أولية حول الجسم البلوري ، وطبقة قزحية ثانوية حول الشبكية . ويمكن للصباغ القريب أو البعيد أو كليهما أن يهاجر نحو الداخل أو الخارج تبعاً لشدة الضوء ومهمة هذا الصباغ بمجموعه هو عزل عينية عن الاخرى .

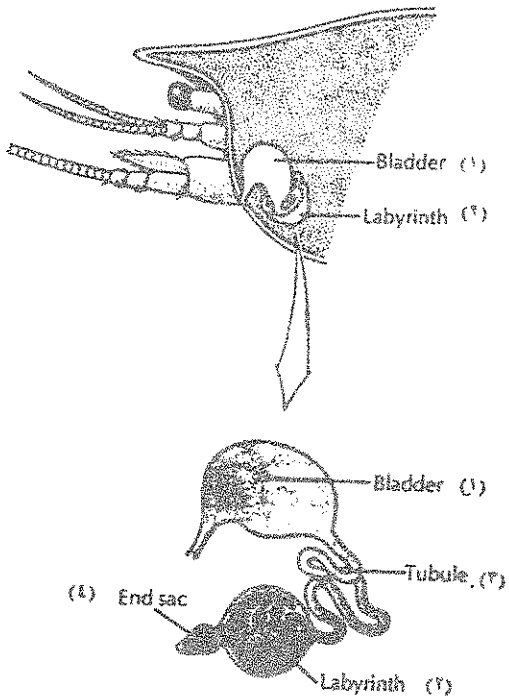
وتنتشر شعيرات حسية على نواحي الجسم وخاصة على القرون والقرنيات وتفيد مثل هذه الشعيرات في التحسس اللمسي إذ أنها تمتد بفروع عصبية إلى العصب القرني ومنه إلى العقدة الدماغية .كما تلعب بعض الاشعار وخاصة المتواجدة حول الفم دور مستقبلات كيميائية (Chemoreceptors) .

ـ أما التوازن في الجمبري والناجم عن الاحساس بتغيرات الضغط والموقع ، فإن الحويصلين التوازنيين (Statocysts) هما المسؤولان عن ذلك . يقع كل منهما على الرجيلة الحرقفية للقرين ويفتح على السطح بواسطة ثقب ظهري . ويضم كل حويصل توازني حافة تتوضع عليها أشعار حسية مبطنة بالكيتين كما يضم حبيبات من الرمل تلعب دور أحجار التوازن (Statoliths) ، فعندما يغير الحيوان موقعه يتبع ذلك تغير في موقع حبيبات الرمل بالنسبة للأشعار الحسية والتي تنبه بدورها الدماغ وبالتالي ينسق الحيوان ويتخذ وضعاً توازنياً جديداً .

ـ جهاز الاطراح :أعضاء الاطراح في القشريات البالغة هي عبارة عن شفع من الغدد القرنية أو

الغدد الخضراء (green gland) وذلك بسبب لونها الأخضر وتوضعان في القسم البطني من الرأس أمام المري . ولا توجد في القشريات أنابيب مالبيكي.

وتتألف كل غدة خضراء (شكل رقم ٣٩) من كيس داخلي هو الكيس الانتهائي أو الطرفي (end - sac) وهو الجزء الغدي الحقيقي وهو يسبح في الدم . ومن كتلة اسفنجية تسمى بالتيه (Labyrinth) الافراغي ، يتصل التيه من الناحية الظهرية بالمثانة (bladder) تفتح إلى الخارج بفتحة الثقب البولي الموجود على السطح البطني للقطعة القاعدية لقرن الاستشعار الثاني ويقوم الكيس الداخلي بتصفية الدم من الفضلات حيث ترشح من الدم عبر جداره ، ومنه إلى الأجزاء الأخرى للغدد الخضراء ، ويبدو أن وظيفة الغدد الخضر هي طرح فضلات الاستقلاب وتنظيم الضغط الحلولي والنشادري للدم ، علماً بأن طرح معظم فضلات الاستقلاب الآزوتية يتم أثناء عملية الانسلاخ (ecdysis) عبر القشيرة الكيتينية المنسلخة.

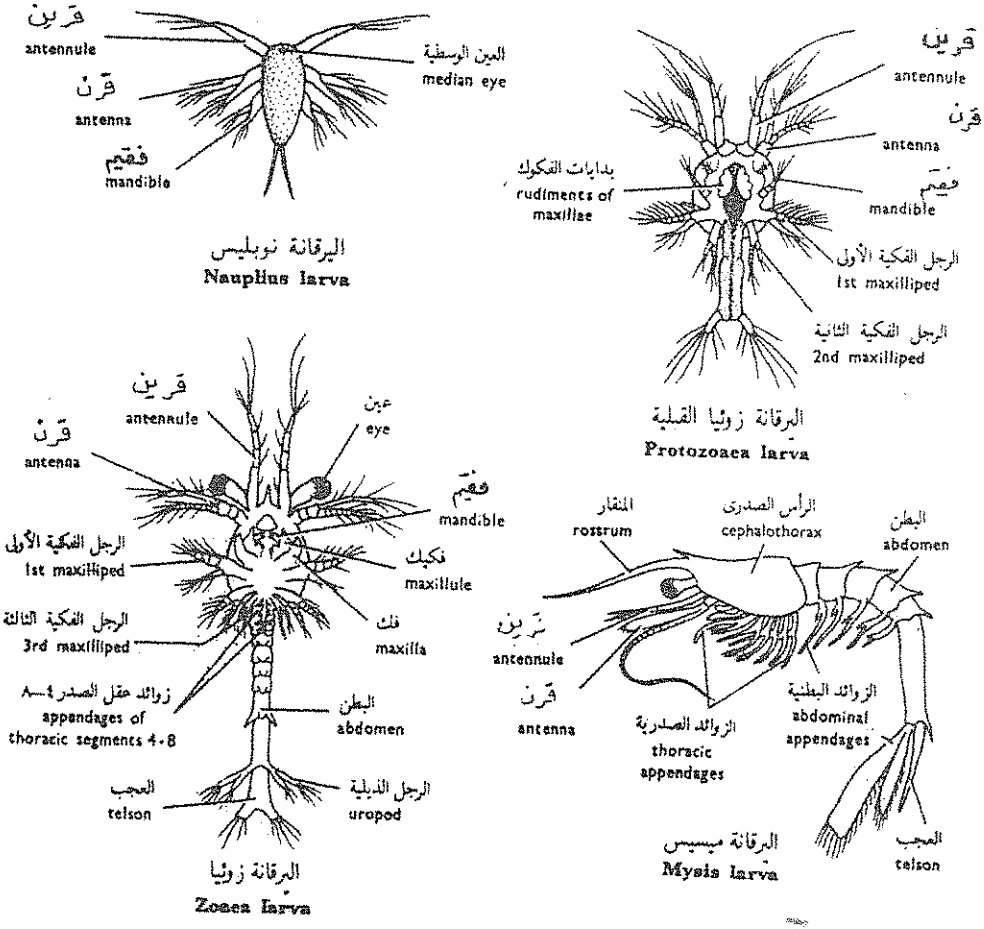


شكل رقم (٣٩) تركيب الغدة الخضراء في الجمبري .

١ ـ المثانة ، ٢ ـ التيه ، ٣ ـ الأنبوبة البولية ، ٤ ـ الكيس الانتهائي (الطرفي) .

- التشكل الجنيني (development) عند الجمبري:

يتضمن تكون الجمبري تحولاً شكلاً كاملاً ، فالبيضة الملقحة تحتوي على كمية من المح ، وتفقس مبكراً عن يرقة بسيطة تسبح حرة تعرف باسم يرقة النوبليوس (nauplius) (شكل رقم ٤٠) تتميز بها



شكل رقم (٤٠) مراحل التشكل الجنيني في الجمبري.

كافة القشريات ، وهي بيضوية الشكل لايبدي جسمها أي أثر للتقسم وهي تحمل ثلاثة أشفاع من اللواحق الأول منها وحيد الشعبة سيعطي القرنين ، والشفعان الآخران ثنائياً الشعبة احدهما سيعطي القرنين والآخر سيعطي الفقيمين ، وتحمل يرقة النوبليوس عيناً بسيطة وسطية ، ويفتح الفم فيها بطنياً بين القرنين إلى الامام قليلاً . وتصل هذ اليرقة بعد عدة انسلاخات إلى مرحلة النوبليوس التالية أو البَعدية (metanauplius) ، ذات نهاية بطنية غير متقسمة ولها نفس الأشفاع الثلاثة السابقة من

اللواحق. تصل بعدها هذه اليرقة إلى مرحلة يرقية تسمى الزوئية (Zooea) (شكل رقم ٤٠) ونلحظ هنا بدء تقسم البطن وبعض التغير في اللواحق. وبعد عدة انسلاخات تدخل هذه اليرقة مرحلة جديدة تسمى يرقة مايزيس (mysis) (شكل رقم ٤٠) وسميت كذلك لشبهها بالقشري Mysis، وتبدي هذه اليرقة معظم صفات الجمبري البالغ، فلها شفع من العيون المركبة المعنقة، وقرنيان ثنائيا الشعبة، وتكون اللواحق الصدرية ثنائية الشعبة، وتتشكل المروحة الذيلية من الأرجل ونهاية البطن، وتتحول يرقة المايزيس بعد فترة إلى حيوان جمبري كامل.

ويتميز الجمبري بقدرته على تجديد (regeneration) مايفقده من أجزاء جسمه كالأرجل وكثيراً مايحدث أن تصاب احدى أرجل الجمبري بعطب ما أو تشتبك في صخر أو عشب فيقوم ببترها بنفسه في الحال عند قاعدتها وتعرف هذه الظاهرة بالبتر الذاتي (antotomy) وبعد عملية البتر مباشرة تتكون طبقة رقيقة من خلايا البشرة على الجرح لتمنع نزيف الدم وقد لوحظ أن البتر عند منطقة المفصل يساعد على التئام الجرح سريعاً وحتى الآن لا يوجد تفسيراً مرضياً لهذه الظاهرة (أي البتر عند المفصل) لكنه يحتمل أن يكون نوعاً من تكيف الحيوان للبيئة التي يعيش بها..

* الانسلاخ (monlting) والنمو (growth) عند القشريات:

لقد درس موضوع الانسلاخ (moulting or ecdysis) عند القشريات دراسة جيدة. وكان من المعتقد أن جميع الحادثات الفيزيولوجية التي تساهم في عملية الانسلاخ تتعطل خلال الفترة الفاصلة بين كل انسلاخين متعاقبين، غير أن الثابت حالياً أن الانسلاخ عملية مستمرة في حياة القشري، وأن الفترة بين انسلاخين تكون مشغولة في معظمها بحادثات سواء انتهائية (انسلاخ سالف) أو بحادثات تمهيدية (انسلاخ لاحق)، وإن كان ذلك لا ينطبق تماماً على القشريات التي تكون انسلاخاتها فصلية وليس طول العام. ونذكر هنا أن عملية الانسلاخ قد تستمر في بعض القشريات طيلة حياة الفرد، وفي قشريات أخرى يتوقف الانسلاخ والنمو عند بلوغ الحيوان مرحلة النضج الجنسي، أو لدى بلوغه حجماً معيناً أو بعد مرور عملية الانسلاخ بعدد محدد من الأطوار (stages).

أما الطور التمهيدي أو مرحلة ماقبل الانسلاخ (Pre - ecdysis) ، فإنها تتصف بادخار مستمر للغذاء وارتفاع كمية الكالسيوم في الدم ، وبعد ذلك يستأنف امتصاص الكالسيوم من الهيكل القديم وذلك بحسب الخطوط التي سيتشقق الهيكل بموجبها ، وبعد انفصال القشيرة القديمة عن البشرة ، وبعد افراز القشيرة السطحية الجديد فإن الحيوان يكون مستعداً لعملية الانسلاخ ويفتش عن مكان أمين يركن إليه ، ثم ينتفخ الجسم نتيجة لأخذ كمية من الماء عبر انبوب الهضم ، ثم يخرج من هيكله القديم.

أما التطور الانتهائي أو مرحلة مابعد الانسلاخ (Post - ecdysis) ، فإنه يتم فيه افراز القشيرة الداخلية كما يتم تصلب وتكلس الهيكل الجي ، ويبقى الحيوان في مخبئه دون أن يتغذى في أول هذه المرحلة.

روابط وأصل القشريات(Relation and origin of Crustacean):

إن ارتباط القشريات بمفصليات الأرجل الأخرى أمر اعتراه كثير من الارتياب والارتباك ، وتبعاً للنظرية الأكثر شيوعاً وعمومية ، تم اعتبار ثلاثية الفصوص (Trilobita) كأسلاف لقشريات ، علماً بأن بعض علماء الحيوان يعتبر أن كلاً من هاتين المجموعتين قد انحدر أصلاً وبصورة مستقلة من سلف غير مفصل ، وقد ألقي الضوء على هذه المشكلة عام (١٩٥٤)وذلك عندما تمّ اكتشاف أكثر القشريات بدائية وهو النوع Hutchinsoniella macracantha وقد ردّ هذا النموذج فوراً إلى تحت صف جديد هو رأسيات الدرقة Cephalacarida وذلك لكون لواحق الجذع عنده ثنائية الشعبة ، كما أن هذا النموذج كان يحمل بعض الصفات التي توجد فقط في برقة النوبليوس للقشريات الاخرى كالعين المتوسطة البطنية . واعتبر ذلك النموذج أنه أكثر القشريات المعروفة بدائية ، ويتماثل ذلك النموذج مع ثلاثية الفصوص بكون اللواحق فيه جميعها متشابهة لم يصب بعضها التخصص (ماعدا الأولى) من أجل القيام بوظيفة معينة وإنما كانت المهمة الرئيسية لجميع اللواحق فيه هي الحركة والتقاط الطعام.

ومثل هذا النموذج الذي لم يكن يزيد عن أربعة ميليمترات في طوله كان يري إذاً الهندسة البدائية للواحق مفصليات الأرجل ، والتي أصبحت بعد ذلك عالية التخصص في القشريات الاخرى كما أن ذلك يمكن أن يوضح الروابط المحددة مع ثلاثيات الفصوص.

مكتبة A to Z