كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : تصنيف حيواني٢

المحاضرة: الاولى والثانية **/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

المحاضرتين الأولى والثانية سنة سنة
الدكتور الحيواني م/ لطلاب السنة الثالثة/ أحياء/

الفصل الأول

شعبة الديدان الحلقية

PHYLUM ANNELIDA

تعتبر الحلقيات شعبة كبيرة ، يبلغ عدد أنواعها / ٩٠٠٠ / نوع تقريباً ، والمألوف منها ديدان الأرض ، والعلقيات وغيرها .

والحلقيات هي ديدان تنقسم أجسامها إلى حلقات أو عقل Segments متشابهة ، ويفصل هذه الحلقيات من الخارج ميازيب دائرية ، تعرف بالحلقات Annuli ، ومن هذه الصفة اشتق اسم الشعبة ، وتسمى أحياناً بالديدان الشوكية Bristle Worms وذلك لأن معظم الديدان الحلقية تحمل أشعاراً (أشواكاً) كيتينية دقيقة تسمى الأهلاب Bristles وهي إبرية الشكل وتعمل على تثبيت حلقات الجسم أثناء الحركة ، فتمنع انزلاق الجسم نحو الخلف .

ولأول مرة في عالم الحيوان يظهر هنا الجوف العام وهو تجويف يمتد بين جدار الجسم والقناة الهضمية ، هذا الجوف الذي يتميز بأنه :

١ ـ ينشأ من الطبقة المتوسطة .

٢ ـ مبطن بالبريتوان .

٣ ـ يتصل بالوسط الخارجي عن طريق الكلى .

هذا وإن ظهور الجوف العام يعتبر خطوة هامة في تطور الحيوانات ، فقد كان من نتائج ظهوره :

أ ـ انفصال القناة الهضمية واستقلالها عن جدار الجسم .

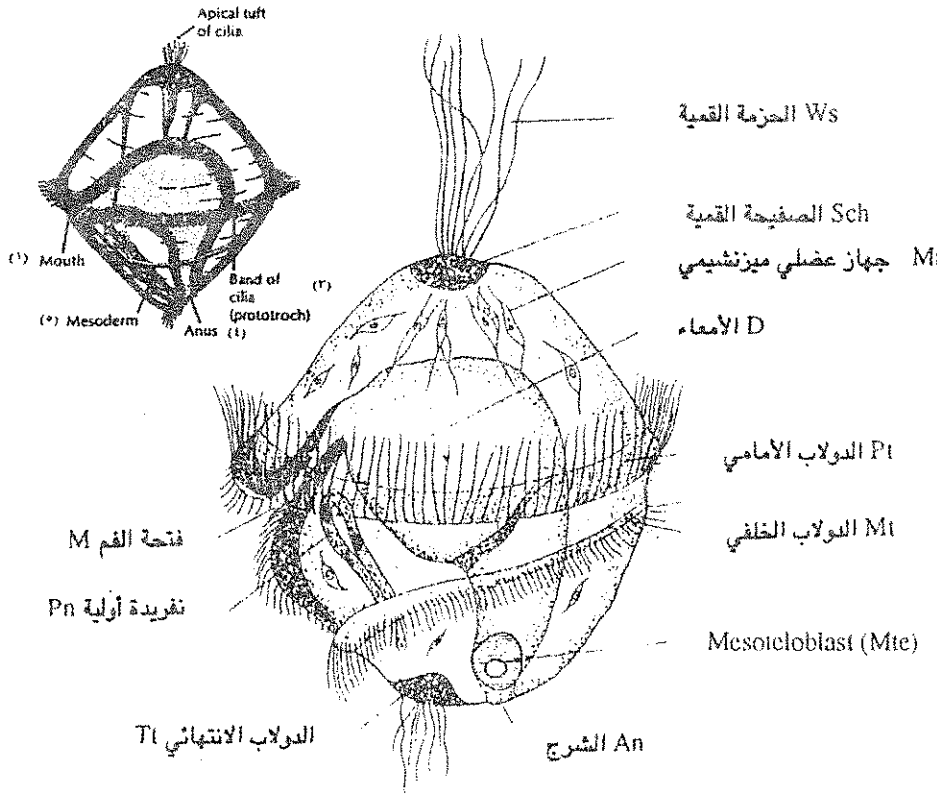
ب ـ وجود خلايا متحولة متجولة في السائل الجوفي تقوم بمكافحة الطفيليات والأجسام الغريبة .

جـ ـ تجميع المواد الافراغية من السائل الجوفي وطردها إلى الخارج عن طريق الكلى .

ء ـ ادخار الجسم بالسائل الجوفي يعمل على دعم وتسهيل عمل العضلات .

موقعها من العالم الحيواني (Position in animal Kingdom):

١ ـ تشترك الحلقيات بنفس الأشكال اليرقية تقريباً مع الديدان المنبسطة ، وكثيراً ماتستخدم اليرقة حاملة الدولاب (Trochophore) كأساس للدلالة على القرابة بين هاتين الشعبتين ، وهذه اليرقة (شكل رقم ١) أشبه بالدوامة ، غير متقطعة .



شكل رقم (١) اليرقة حاملة الدولاب في الحلقيات .

٢ ـ كثيراً ما تعتبر حاملات الخالب Onychophora (التي تمت إلى مفصليات الأرجل Arthropoda بصلة) حلقة وصل بين الحلقيات وبين مفصليات الأرجل لأنها في الحقيقة تحمل صفات الاثنين معاً .

٣ ـ وكثيراً ماتظهر الحلقيات خلال تطورها الجنيني الخطوط العامة للتطور الجنيني في الرخويات Mollusca بما في ذلك اليرقة حاملة الدولاب .

٤ ـ ولذلك كثيراً مايأتي موقع الحلقيات في الشجرة الأصلية بين كل من مفصليات الأرجل والرخويات ، على اعتبار أن مثل هذه الشجرة تأتي من نفس الجذع العام .

فإما أن تأتي الرخويات بعد الحلقيات أي (حلقيات ـ رخويات ـ مفصليات) وذلك للتشابه اليرقي ، وإما أن تأتي المفصليات بعد الحلقيات أي (حلقيات ـ مفصليات ـ رخويات) وذلك لوجود التقطع ، وجدار الجسم ، والجوف العام . وكلا المدرستين صحيحتان وذلك لاعتمادهما مبادئ صحيحة .

خصائص (Characteristics) الحلقيات :

١ ـ حيوانات ذات تناظر جانبي ، الجسم فيها مقسم إلى حلقات (قطع) متتالية ، وهي ثلاثية الوريقات (Triploblasts) .

٢ ـ جدار الجسم مغطى خارجياً بطبقة قشرية ، ويحتوي طبقة داخلية من العضلات الطولية وطبقة خارجية من العضلات الدائرية .

٣ ـ توجد أشعار كيتينية عادة على الأرجل اللحمية الجانبية ، ولكنها تغيب في البعض (عند العلقيات) .

٤ ـ الجوف العام موجود وهو نام ومتطور في بعضها ، وهو مقسم بواسطة حواجز عرضية لذلك تدعى هذه الكائنات مشطورات (مقسمات) الجوف (Schizocoel) ويحوي الجوف العام سائلاً يؤدي إلى انتفاخ الدورة ويعمل كهيكل هيدروستاتيكي (أي دوراً في التوازن الداخلي) .

٥ ـ جهازها الدوراني من النموذج المغلق .

٦ ـ جهازها الهضمي تام التكوين وذو شرج نهائي .

٧ ـ التنفس يتم عن طريق الجلد أو الغلاصم أو الأرجل الجانبية .

٨ ـ جهازها الافراغي يتألف من أعضاء قطعية ، أي شفع في كل قطعة تسمى الكليات (nephridia)

٩ ـ تتألف جملتها العصبية من طوق حول المري ذي مراكز ظهرية معقدة ، ومن حبل عصبي بطني مضاعف يحمل شفعاً من العقد العصبية في كل قطعة .

١٠ ـ تتألف الجملة الحسية فيها من أعضاء لمسية ، وبراعم ذوقية ، وحويصلات توازنية (في البعض) ، خلايا مستقبلية للضوء ، وأحياناً في البعض عيون سداسية .

١١ ـ حيوانات خنثوية أو منفصلة الجنس ، يرقتها إن وجدت ،فهي من نمط حاملة الدولاب (Trochophore) . وقد يحصل تكاثر لا جنسي بالتبرعم عند بعضها أما الخلايا التناسلية فتلاحظ وجودها في النسيج الظهاري للجوف العام ، وتقسم البيوض عندها من النمط الحلزوني .

١٢ ـ لا نيال التقطع (التقسم) فيها النهاية الأمامية من الجسم والتي تشكل ما يعرف بالفص أمام الفم (prostomium) ، وكذلك النهاية الخلفية من الجسم والتي تحمل الشرج وتسمى (Pygidium) .

تصنيفها

إن تصنيف هذه المجموعة قد مّر بمرحلة اهتزازية قلقة ، وعدم الاستمرارية وهذا الأمر ليس جديداً علينا ، فاختلاف المعيار يعتمد عليه شكل التصنيف ، ونتيجة اختلاف هذا المعيار اختلف تصنيف الحلقيات ، فقد صنفت قديماً بالاعتماد على معيار الاشعار (قلتها ، غزارتها ، عدم ورودها) وعلى هذا الاساس صنفت هذه الشعبة إلى :

١ ـ صف كثيرات الاشعار Polychaeta .

٢ ـ صف قليلات الاشعار Oligochaeta

٣ ـ صف عديمات الاشعار Achaeta أو العلقيات Hirudinea .

٤ ـ صف الحلقيات البدائية Archiannelida .

أما حديثاً فقد صنفت هذه الشعبة حسب العالم كلارك (Clark - 1969) حيث أوضح أنه لابد من وجود معيار جديد تصنف على أساسه هذه المجموعة ، وهو معيار الجنس ، حيث تعتمد هنا الموضوعات الفيزيولوجية بدلاً من المعايير المورفولوجية وتصنف إلى :

١ ـ صف كثيرات الاشعار Polychaeta (منفصلة الجنس)

٢ ـ صف الـ Myzostomaria (خنثوية)

٣ ـ صف السرجيات Clitellata (خنثوية) وتضم تحت صفين اثنين هما :

أ ـ تحت صف قليلات الاشعار Oligochaeta .

ب ـ تحت صف عديمات الأشعار Achaeta أو العلقيات Hirudinea .

وهناك تصنيف آخر للديدان الحلقية كمايلي:

١ ـ صف الشوك قدميات Chaetopoda : ويضم رتبتين :

أ ـ رتبة قليلات الأشعار Oligochaeta مثالها دودة الأرض.

ب ـ رتبة كثيرات الأشعار Polychaeta كالدودة الشاطئية.

٢ ـ صف العلقيات Hirudinea

٣ ـ صف الحلقيات البدائية Archiannelida

وتعتبر كثيرات الأشعار وقليلات الأشعار كصفوف مستقلة لهذه الشعبة في كثير من المراجع الحديثة .

١ ـ صف كثيرات الأشعار Polychaeta Class:

الجسم في افراده مقسم إلى قطع (حلقات) وكل حلقة تحمل شفعاً من اللواحق تسمى الأرجل الجانبية التي تتميز بأنها تحمل الكثير من الاشعار (تمثل هذه الارجل والاشعار مفترشاً خصباً للاختلافات والفروق في هذه الديدان) . (والشكل رقم ٢ يوضح بعض أشكال كثيرات الاشعار) .

ونلاحظ في هذا الصف بروز التشكل الرأسي ، والفص أمام الفم ضامر ، والنهاية الأمامية من الجسم تحمل أعضاء حسية (عيون ، لوامس ، قرون استشعار) والتي يتحور بعضها ويلعب دور أعضاء لجمع الغذاء.

حيوانات منفصلة الجنس والمناسل متعددة ومرتبة قطعياً ، معظمها يعيش في البحار أو في المياه العذبة ، والقليل منها في التربة الأرضية (فقط ستة أنواع) .

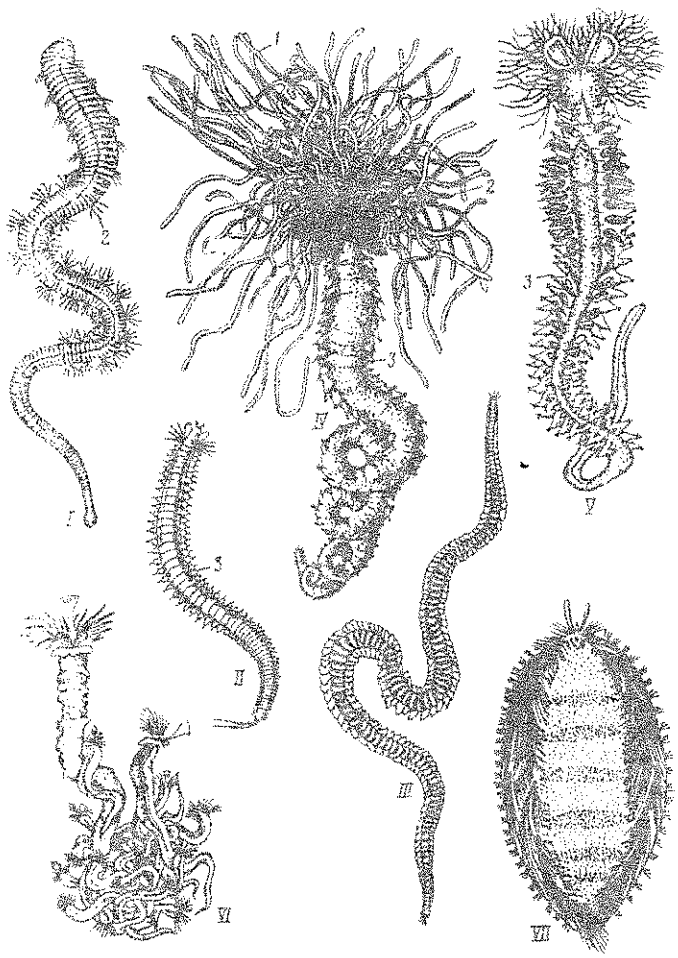
تضم حوالي ست وستين فصيلة محددة ، وإن كانت صلات القربى فيما بين هذه الفصائل قليلة الوضوح ، والوضع التصنيفي لها قليل الوضوح ، حيث وضعت هذه الفصائل في تحت صفين اثنين.

١ ـ ت.ص ، كثيرات الأشعار المتنقلة Errantia

٢ ـ ت.ص . كثيرات الأشعار المقيمة Sedentaria .

ولكن هذا التقسيم لا يستند من الوجهة التصنيفية على أسس قوية ، وهو بالتالي غير قادر على

الدفاع عن نفسه ، بل يعتبر تقليداً ليس أكثر .



شكل رقم (٢)
بعض أنواع
الديدان الحلقية
كثيرات الاشعار

Arenicola : I
Nereis : II
Phylodoce : III
Amphitrite : IV
Saellaria : V
Serpula : VI
Aphrodite : VIII

١ ـ لوامس
٢ ـ غلاصم
٣ ـ أرجل جانبية .

ويميل البعض ومنهم كلارك نفسه إلى وضع الفصائل المختلفة لهذا الصف في اثنتي عشرة رتبة وإن كان مثل هذا التقسيم لايلقى ترحيباً قوياً .

ـ رتبة Phyllodocemorpha :

التقطع فيها غير واضح خارجياً ، والقطع تشبه بعضها البعض قليلاً أو كثيراً الفص أمام الفم فيها واضح ويحمل لواحق (Appendages) حسية لا يتحور أي منها ليشكل عضواً لجمع الغذاء . الأرجل الجانبية متطورة جداً . الخرطوم قابل للانقلاب ويسكن المحور الطولي للجسم ، ومجهز عادة

بفكوك كيتينية .

تتضمن هذه الرتبة أكثر الديدان الحلقية النموذجية . من أهم فصائلها نذكر :Lacydoniidae, Alciopidae , phyllodocidae, Polynoidae , Aphroditidae , Iospilidae , Nereidae

ومن هذه الأخيرة Nereidae سندرس بشيء من التفصيل دودة النيريس Nereis أو الدودة الحلقية الشاطئية (أو دودة الرمل) كمثال على الديدان الحلقية كثيرة الأشعار . وقد عثرنا على عينات نموذجية من هذا الجنس خلال رحلاتنا العلمية إلى جزيرة أرواد (نيسان ١٩٧٨.) ، وخلال المعسكر البيولوجي في طرطوس (١٩٩٥) وغيرها.

الدودة الحلقية الشاطئية Nereis Virens :

وتسمى أحياناً هذه الدودة بـ Neanthes Virens وهي من الديدان البحرية ، تعيش عند خط الجزر على شاطئ البحر ، وذلك ضمن أنفاق مبطنة عادة بمادة مخاطية ، وقد تترك النفق لتختبئ في أماكن أخرى مؤقتة .

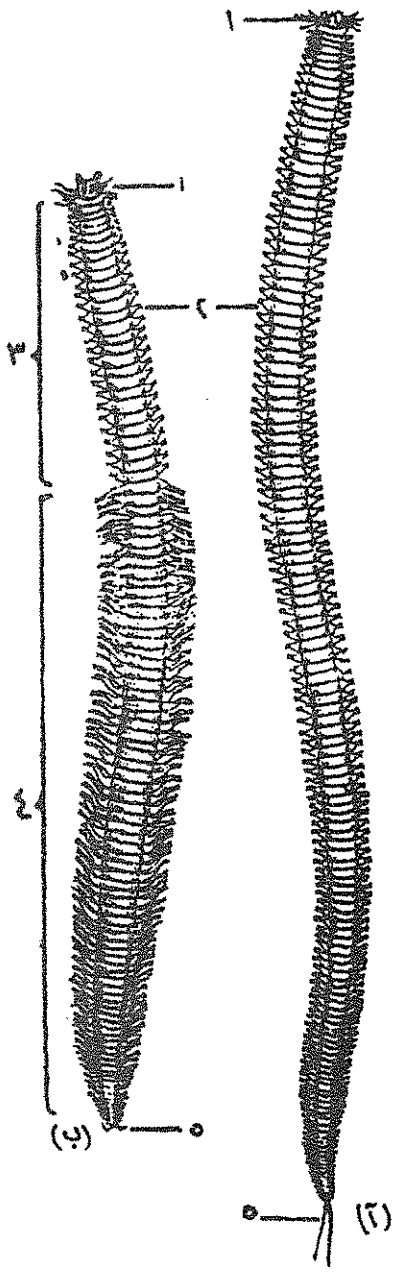
وهي ديدان خاملة نهاراً نشطة ليلاً ، إذ أنها ترقد نهاراً في أنفاقها حتى إذا ماحلّ الليل امتدت بجسمها نحو الخارج بحثاً عن الغذاء.

يبلغ عدد حلقات الجسم حوالي / ٢٠٠ / حلقة وقد يصل طوله إلى ٣٠ أو ٤٠ سم (شكل رقم ٣ - أ). وتكون الحلقات الجسمية الأمامية واضحة متميزة عن الأخرى مشكلة بذلك الرأس (Head) الذي يقسم إلى الفص أمام الفم (Prostominm) والفص حول الفم (Peristomium) .

(شكل رقم ٤) ، ويحمل الفص أمام الفم شفعاً من اللوامس (Palps) تلعب دوراً لمسياً وحسياً (تتأثر بالمنبهات الكيميائية) ، وشفعاً من الجاس القصيرة . وشفعين من الأعين الظهرية الصغيرة . بينما يتألف الفص حول الفم من الفم البطني وشفع من الفكوك (Jaws) الكيتينية ، وأربعة أشفاع من الجسات حول الفم على الجانب الظهري.

وتشكل العيون والجسات أعضاء حسية متخصصة ، فالجسات تفيد في الاستشعار اللمسي، واللوامس تفيد في التذوق والشم ، بينما تلعب الأعين دوراً في مستقبلات ضوئية .

وعلى طول جسم الدودة يوجد أرجل جانبية (Parapodia) خمسية (شكل رقم ٧ جـ) ، شفع في كل حلقة ماعدا حلقات الرأس ، والقطعة الخلفية الأخيرة . وتتألف كل رجل جانبية من فصين ، الفص

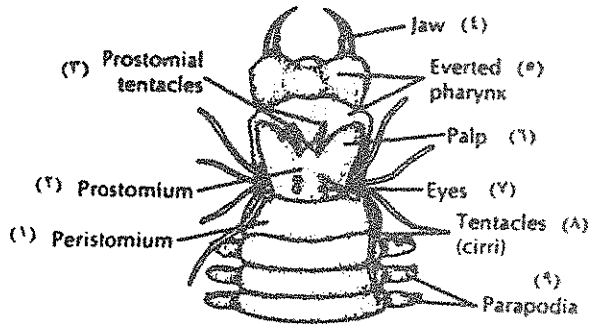


شكل رقم (٣ آ) شكل خارجي للديرس والهيتيروديرس.

آ ـ ديرس ، ب ـ هيتيروديرس.

١ ـ رأس ، ٢ ـ قدم جانبي ، ٣ ـ الجزء العقيم ، ٤ ـ الجزء الخصيب (المنجل) ، ٥ ـ ذؤابة شرجية

الظهري (Notopodium) والفص البطني أو العصبي (Neuropodium) وكل من هذين الفصين مدعم بإبر عضلية (aciculs) . وتكون الأرجل الجانبية غنية بالأوعية الدموية وتحمل كثيراً من الأشعار.



(أ)

شكل رقم (٤) منظر ظهري لمنطقة الرأس في دودة النيرئيس.

١ ـ حول الفم ، ٢ ـ ماقبل الفم ، ٣ ـ مجسات قبل فموية، ٤ ـ الفك،

٥ ـ بلعوم منقلب ، ٦ ـ لامسة، ٧ ـ العيون ، ٨ـ مجسات ذؤابية (لوامس) ٩ ـ أرجل جانبية

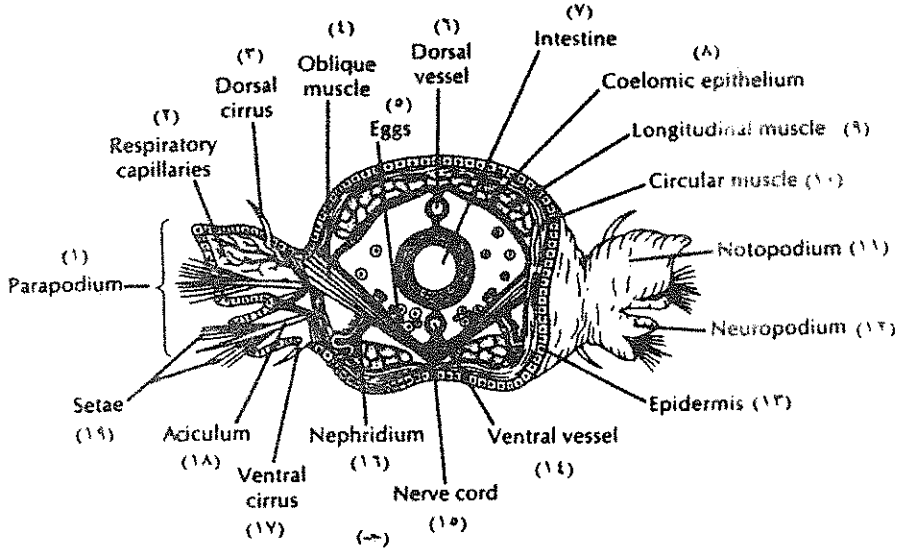
تتغذى دودة الرمل على الحيوانات الصغيرة ، والديدان الاخرى ، واليرقات وغيرها. ويغطي جسم الدودة بقشيرة ، وبشرة تتوضع تحتها جملة عضلية دائرية وطولية يظهر ذلك في (الشكل رقم ٥) الذي يمثل مقطعاً عرضياً في النيرئيس.

يتألف جهاز الهضم من الفم والبلعوم المرن القابل للانقلاب نحو الخارج مشكلاً نوعاً من الخرطوم (Proboscis) والمجهز بفكوك كيتينية ، ومن مريء قصير ، يقع على كل جانب منه غدة هاضمة تنفتح عليه ، يلي المري المعدة المعوية التي تنتهي بالشرج على القطعة الاخيرة (Pygidium) .

أما الدم فهو سائل ذو لون أحمر يسير ضمن أوعية قابلة للتقلص ، تتألف أساساً من وعائين دمويين طوليين أحدهما ظهري والآخر بطني ، تنطلق منهما أوعية دموية مستعرضة تنتشر إلى جدار الجسم وإلى مختلف الأعضاء الحشوية الأخرى . ، يتم ويتحقق التنفس عن طريق جدار الجسم والارجل الجانبية ، إذ لا توجد أعضاء تنفسية متخصصة .

أما الجهاز الافراغي فيتألف من شفع من الكلى (nephridia) في كل قطعة باستثناء القطعة حول الفم والقطعة الخلفية الشرجية . وتفتح كل كلية على الجوف العام بقمع مهدب وتتجه نحو الخلف

مارة عبر الحاجز القطعي إلى القطعة التالية حيث تشكل انبوباً ملتفاً ، ثم تفتح نحو الخارج قرب قاعدة الرجل الجانبية بواسطة الثقب الافراغي(nephridio phore) .وتكون الكلية برمتها محاطة بكتلة من النسيج الضام.



شكل رقم (٥) مقطع عرضي في النيرئيس.

١ ـ قدم جانبية، ٢ ـ شعيرات تنفسية ، ٣ ـ ذؤابة ظهرية، ٤ ـ عضلات مائلة ، ٥ ـ بيض ،

٦ ـ وعاء دموي ظهري ، ٧ ـ الامعاء (المعي) . ٨ ـ ظهارية المعي ، ٩ـ عضلات طولية ، ١٠ ـ عضلات دائرية ،

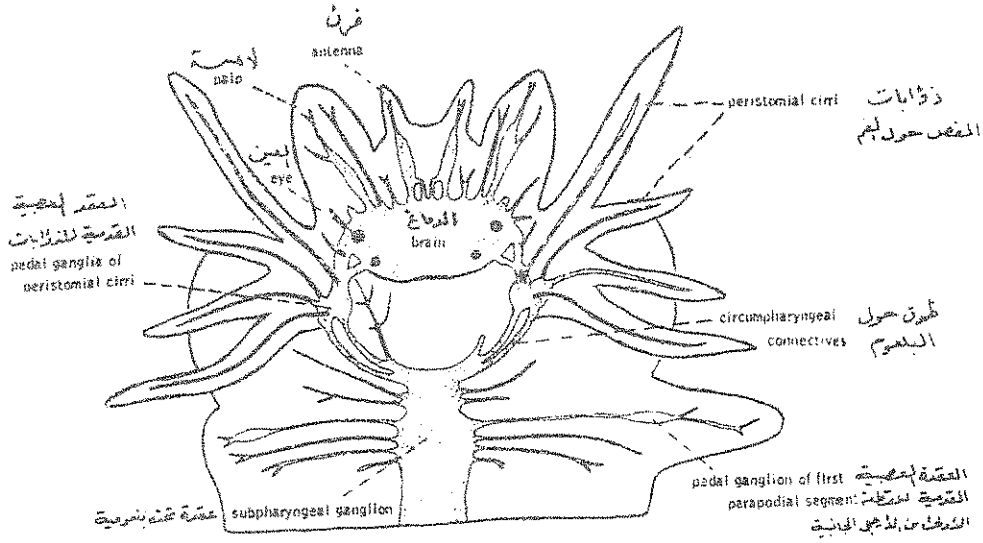
١١ ـ فص قدمي ظهري ، ١٢ ـ فص قدمي عصبي ، ١٣ ـ البشرة ، ١٤ ـ وعاء دموي بطني ، ١٥ ـ حبل عصبي،

١٦ ـ صحلية ، ١٧ ـ زؤابة بطنية، ١٨ ـ الابرة (الدواعم) ، ١٩ ـ أشعار (شويكات) .

وتتألف الجملة العصبية في النيرئيس من شفع من العقد الدماغية تقعان فوق البلعوم وتشكلان الدماغ (شكل رقم ٦) . وتتصلان بشفع آخر من العقد تحت البلعوم بواسطة وصلة عصبية من كل جانب ، وتشكل هاتان الوصلتان مايعرف بالطوق حول البلعوم ، ثم حبل عصبي يحمل شفعاً من العقد العصبية في كل قطعة ، وتخرج من هذه العقد العصبية القطعية أعصاب جانبية عددها ثلاثة أشفاع ، كما يرسل الدماغ بدوره عصباً بصرياً لكل عين وعصباً لكل لامسة وعصباً مجسياً لكل مجموعة من المجاس .

الجنسان منفصلان ، ولكن أعضاء التناسل غير واضحة ، لأن الخلايا الجنسية تنشأ بالتبرعم من بطانة الجوف العام ، وتحمل إلى خارج الجسم عن طريق القنوات الافراغية عبر جدار الجسم ، الالقاح خارجي

وتنمو البيضة الملقحة إلى يرقة حاملة الدولاب ، تسبح حرة وتتحول بدورها فيما بعد إلى دودة كاملة .



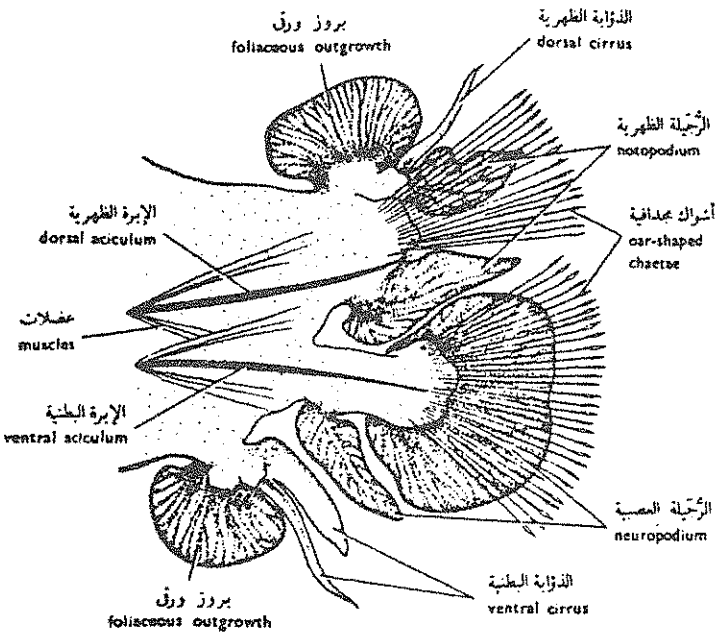
شكل رقم (٦) الجزء الامامي من الجملة العصبية في النيريس .

الحركة (Locomotion) في النيريس :

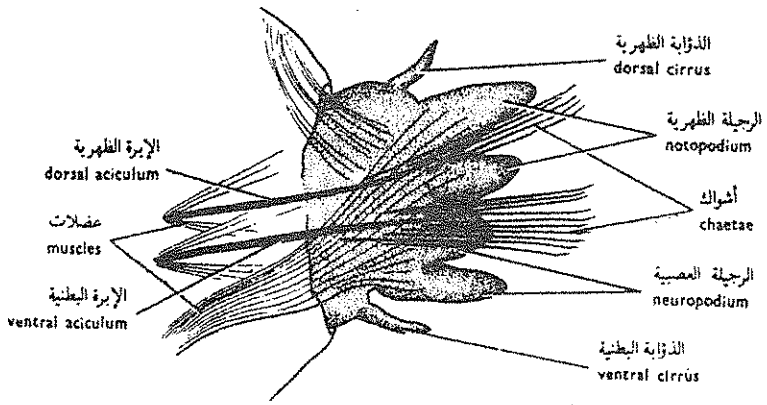
تتحرك هذه الديدان بفضل العضلات الدائرية والطولية والأرجل الجانبية ، وتؤثر في هذه الأخيرة عضلات مائلة تنطلق من الخط المتوسط البطني إلى الرجل الجانبية في كل قطعة من جسم الدودة . وتستخدم الأرجل الجانبية في الزحف على الرمال أوفي عملية السباحة .

الثنائية الشكلية الموسمية (Seasonal dimorphism) :

قد يصل الحيوان إلى الطور البالغ ، وتتم عملية انتاج الاعراس واطلاقها في الماء دون أن يتغير شكل الحيوان . ولكنه يحدث أحياناً ، عند بدء تكون الاعراس أن يتغير شكل الحيوان تغيراً كبيراً . بحيث يبدو كأنه حيوان آخر . وقديماً كان يعتبر هذا الشكل والآخر جنساً آخر اطلق عليه اسم «هيترونيريس» (Heteronereis) (شكل رقم ٣ ـ ب) وأهم التغيرات التي تحدث في هذه الحالة هي الزيادة الكبيرة في حجم الأعين بحيث تتحد العينان في كل جانب واتساع سطح الارجل بزيادة عدد فصوصها واتخاذها شكلاً ورقياً . وتسقط الأشواك وتظهر مكانها أشواك أخرى أكثر طولاً وأكبر عدداً ولها أطراف مجدافية الشكل (شكل رقم ٧ ـ ء) .



(ز) الرجل الجانبية في الهيترونيريس



(هـ) نظيرة الرجل في النيريس

Parapodium of Nereis

شكل رقم (٧) ء: الرجل الجانبية في الهيترونيريس

حـ: الرجل في النيريس

وكل هذه التغيرات تساعد الحيوان على أن يترك حياة الزحف ويقوم بالسباحة إلى عرض البحر حيث يتم الاخصاب بعيداً عن الشاطئ.

وهذا التحول الشكلي الموسمي لا يحدث في كل الانواع ، كما أنه يحدث في بعض أفراد النوع الواحد ولا يحدث في البعض الاخر.

- رتبة الحلقيات البدائية Archiannelida:

ديدان حلقية صغيرة ونشطة ، حلقاتها قليلة نسبياً وهي تشبه بعضها البعض أو تختلف ، تعيش نظراً لصغر حجمها داخل أحياء أخرى وخاصة الاشنيات البحرية ، تضمر فيها الارجل الجانبية ، وكذلك معظم الظواهر التقطعية ، وتستعمل أهداب الجسم فيها من أجل الحركة ، من خلال هذه الصفات التكيفية قد لا يخالها المرء أنها من الحلقيات . يوجد فيها جهاز عضلي قموي ، قابل للامتداد ويتوضع على أرض التجويف القموي ويستعمل هذا الجهاز في جمع الغذاء.

كانت تعالج هذه الرتبة في التصانيف السابقة على أنها صف منفصل من الحلقيات . غير أنها توضع الآن في صف كثيرات الاشعار ، وتعتبر على أنها قد عانت تحوراً ملموساً ، في اتجاه بساطة تركيبها تمشياً مع صغر حجمها وتكيفاً مع حياتها داخل أحياء أخرى فهي بذلك تمثل نقطة ضعف بالنسبة لتطور الحلقيات.

من أهم فصائلها نذكر:

Dinophilidae, Protodrilidae, Nerilldae

٢ - صف Class Myzostomaria:

تعيش هذه الديدان عادة بشكل طفيليات خارجية على شوكيات الجلد وخاصة منها أشباه الزنابق ، وقد أثر هذا النمط من الحياة الطفيلية على هذه الديدان مسبباً تحوراً واضحاً في أجسامها التي أصبحت منبسطة في الاتجاه الظهري البطني ، وأصبح للجسم عموماً شكل قرصي يفتقد معظم مظاهر التقطع التي تميز الحلقيات . ويحمل هذا الجسم على وجهه البطني خمسة أشفاع من الهدابات ، ويتناوب مع الارجل الجانبية أربعة أشفاع من الخواجم .مثالها الجنس: Myzotomum

٣ ـ صف السرجيات Class Clitellata :

ديدان حلقية خنثوية الجهاز الخنثوي مركز عادة في عدد قليل من القطع ، تحمل بعض الأشعار أو لا تحملها البتة ، تنعدم فيها الأرجل الجانبية ، تصبح البشرة في القطع التي تتوسط الجسم غدية مشكلة بذلك هذه القطع مايعرف بالسرج (Clitellum) وهو الذي يفرز الشرنقة (Cocoon) التي تحيط بالبيوض ، وقد يقتصر وضوح هذا السرج على فصل التكاثر فقط .

وكثيراً ما تعصف رياح التغير والتبديل في المعالجة التصنيفية لهذا الصف ، فغالباً ما اعتبرت قليلات الاشعار (Oligochaeta) والعلقيات (Hirudinea) بمثابة صفين منفصلين كاملين ، غير أن المعالجة الحالية الحديثة لهما قد بينت أنهما تحت صفين ضمن صف السرجيات ، وهذه المعالجة تعكس كثيراً من صلات القربى بينهما .

أ ـ تحت صف قليلات الأشعار Oligochaeta :

هناك أكثر من / ٣٠٠٠ / نوع من قليلات الاشعار تتنوع كثيراً من حيث الحجم والبيئة . الحلقات في جسم الدودة تتشابه كلها خارجياً ، وتحمل بعض الاشعار التي تصدر مباشرة من جدار الجسم . الفص أمام الفم صغير ومجرد من اللواحق ، وهي دائماً خناث ، يقتصر وجود المناسل على بعض الحلقات فقط ، وتقع الحضن في حلقات متقدمة عن تلك التي تحمل المبايض . يقسم فراغ الجوف العام بواسطة حجب بين قطعية ، معظمها بري وكذلك في المياه العذبة ، وقليل جداً منها الذي يعيش في البحار . كلها متقطعة عدا المنطقة أمام الفم والمنطقة الخلفية .

يعالج تحت الصف هذا من الوجهة التصنيفية على أنه مؤلف من أربع رتب ، علماً بأن مواضع هذه الرتب الأربعة ، غير واضحة تماماً إذا ماقورنت ببعضها ، على كل حال تشتمل الرتب الثلاث الأولى على ديدان حلقية صغيرة مائية وغالباً ماتعرف هذه الديدان باسم (Microdriline) أو (Limicoline) ، بينما تشتمل الرتبة الرابعة منها على ديدان الأرض والتي تعرف باسم (Megadriline) أو (Terricoline) نلاحظ أنه في تصنيف العالم كلارك أن مرتبة عديمات الاشعار وقليلاتها تنخفض من الصف إلى مرتبة تحت الصف ، ولكن القيمة لا تختلف لأن الاختلاف ناتج عن اختلاف المعيار .

- رتبة أماميات المناقد الذكرية (Prospora) :

* الذكرية : حيث تقع فوهات المناسل الذكرية على القطعة التي تحتوي على الخصى ، أو على الشفع الأخير من هذه الخصى . من أهم فصائلها نذكر :Lumbriculidae وينتمي إليها الجنس Lumbriculus الذي يعيش حياة مائية حرة ، وتنتهي كل شعرة من أشعاره بشوكة .

- رتبة قريبات المناقد الذكرية Plesiopora :

وتعرف أيضاً باسم قريبات الجوامع المنوية (Plesiothecata) ، وتقع الفوهات التناسلية الذكرية فيها على القطعة التي تلي مباشرة القطعة الحاوية على الخصى . وتقع فيها الحافظات المنوية في نفس مناطق المناسل . من أهم فصائلها :Tubificidae, Opisthocystidae, Aeolosomatidae .

- رتبة أماميات الجوامع المنوية Prosothecata :

حيث تفتح فوهات المناسل الذكرية في القطعة التي تقع مباشرة خلف القطعة الحاوية على الخصى ، وتقع فيها الجوامع المنوية أمام منطقة المناسل بمسافة لابأس بها . مثالها فصيلة Enchytraeidae .

- رتبة خلفيات المناقد الذكرية OpistoPora :

حيث تفتح فيها الفوهات المناسل الذكرية على قطعة تبعد مسافة ماخلف آخر شفع من الخصى ، وهي أشكال كبيرة تحتوي على عدد كبير من القطع ، وتكاثرها جنسي من أمثلتها :

* فصيلة Megascolecidae : وهي ديدان أرضية بعض أنواعها مائية ، تكثر هذه الديدان في المناطق المدارية . نذكر منها الدودة الاسترالية Megascolidies australis وهي دودة عملاقة قد يزيد طولها في بعض الاحيان على ثلاثة أمتار ، ولها أهمية في الدراسات الفيزيولوجية وخاصة انتقال السيالة العصبية .

* فصيلة ديدان الأرض Lumbricidae :وهي تضم ديدان الأرض المألوفة مثل Lambricus terrestris والجنس Allolobophora وهذه دودة تعيش بكثرة في الحدائق حيث توجد في التربة ، ويكون لونها ورديا بشكل عام ، وهي منتشرة بكثرة بمصر ، طولها بين ١٥ - ٣٠ / سم . حلقات الجسم من ١٠٠ - ٢٥٠ / حلقة . وهناك جنس آخر هو دودة الفرتيما Phretima وهي

كسابقتها ولكنها أقصر قليلاً وأرفع وهي توجد في نفس الاماكن التي توجد فيها الدودة السابقة .

وسنحاول هنا أن ندرس بشيء من التفصيل دودة الأرض من النوع L.terrestris علنا نستكشف من خلال ذلك أهم صفات قليلات الاشعار .

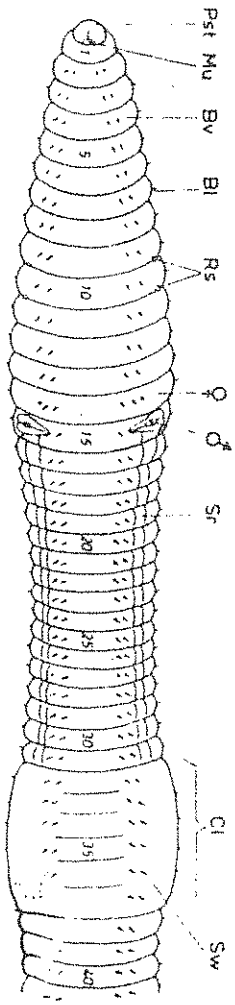
وديدان الأرض هي أكثر الأنواع المألوفة من قليلات الاشعار تنتشر هذه الدودة في مختلف أصقاع الأرض ، ويعرفها الجميع تقريباً ، حتى أن أحدنا يكاد لا يقلب مرة في التربة الرطبة في الحدائق إلا ويكون وجهاً لوجه مع هذه الدودة وماأخصب ظهورها زاحفة بعد هطول المطر ، حتى أنها تسمى في بعض البلدان (كألمانيا مثلاً) بديدان المطر .

وديدان الأرض ليلية في الغالب ، إذ تخرج أجسامها ليلاً من أنفاقها التي حفرتها في التربة الرطبة الخصبة وتبقى نهاياتها عادة في تلك الانفاق ويبدأ جسم الدودة الممدود خارجاً بالبحث والاستكشاف عما حولها ، وسرعان ماتنكمش مختبئة في الانفاق لدى شعورها بأي خطر ، ويمكن أن تمضي هذه الديدان فصل الجفاف بأن تلتف على نفسها في نفق مبطن بمادة مخاطية وعلى عمق لابأس به في الأرض .

الصفات الخارجية Exterani Features: الجسم اسطواني متطاول ، ومعقوف قليلاً عند النهايتين . وهذا الجسم يبلغ طوله على وجه التقريب من (١٢ ـ ٣٠) سم تقريباً ، وقد يبلغ عدد حلقات الجسم حوالي (١٠٠ ـ ١٧٥) قطعة متتالية (Metameres) تنفصل كل منها عن الاخرى بواسطة حزوز (أثلام) ظاهرة خارجياً . وقد يبلغ عدد حلقات الجسم في ديدان الأرض الاستوائية العملاقة من (١٥٠ ـ ٢٥٠) حلقة أو أكثر ، وتنمو إلي طول قد يصل إلى أربعة أمتار يقع الفم (شكل رقم ٨) ، عند النهاية الأمامية للقطعة الأمامية الأولى ويعلوه فص لحمي هو الفص أمام الفم (Prostomium) يعتبره البعض بمثابة قطعة أولى بينما يفتح الشرج (anus) على القطعة الأخيرة (Pygidium) .

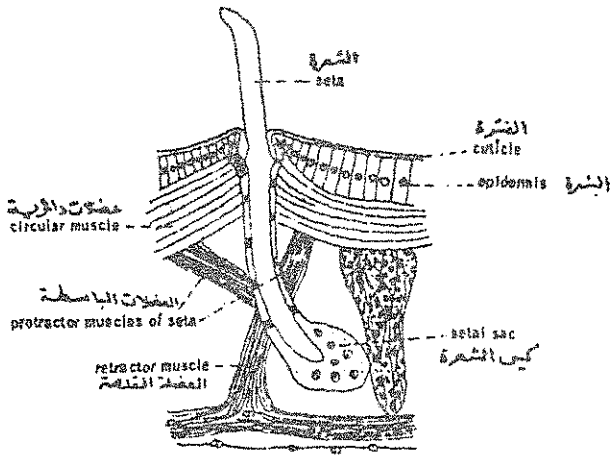
وتنتفخ المنطقة الحاوية على القطع من (٣١ ـ ٣٧) ظهرياً وتثخن في الديدان الناضجة مشكلة منطقة غدية تميل إلى اللون الأبيض تعرف بالسرج (Clitellum) يستخدم عند الاقتران . ويلعب كل من الفص أمام الفم والسرج دوراً هاماً في تصنيف هذه الديدان وتمييز أنواعها ، ويغطي جسم الدودة خارجياً (شكل رقم ٩) بقشيرة رقيقة شفافة محززة خارجياً . وتفرز هذه القشيرة (Cuticle) من

خلايا البشرة التي تقع تحتها مباشرة . وتحوي الشرة غدداً وحيدة الخلية تنتقل مفرزاتها إلى السطح الخارجي عن طريق ثغور في القشيرة نفسها . كما توجد خلايا حسية في هذه البشرة ، وتتوضع خلايا البشرة (epidermis) على غشاء رقيق هو الغشاء القاعدي (basement membrane) والذي يرتكز بدوره على الطبقات العضلية التي تشكل معظم جدار جسم الدودة . ويحوي جدار الجسم هذا على صبغات محددة .



شكل رقم (٨) الوجه البطني لدودة الارض في الثلث الامامي من الجسم

psf : الفص أمام الفم ، Mu : الفم ، Bv : أشعار بطنية ، Rs :القابلات المنوية ، ♀ : فتحة تناسلية أنثوية ، ♂ : فتحة تناسلية ذكرية ، Sr : مبازيب النطاف ، Cl : السرج ، Sw :حدبة سرجية ، Bl :اشعار جانبية .



شكل رقم (٩) مقطع في جدار جسم دودة الأرض يوضح بنية الشعرة والعضلات .

فتحات جدار الجسم (Openings):

تفتح على جسم دودة الأرض خارجياً فتحات متعددة ، بعضها لتناول الطعام ، وبعضها الآخر لطرح فضلاته الافراغية الاخرى ، وبعضها من أجل تبادل الخلايا التناسلية . ويمكننا أن نوضح مختلف هذه الفتحات كالتالي:

١ ـ الفم .

٢ ـ الشرج .

٣ ـ فتحتا القناتين الناقلتين للنطاف (Vasa de ferntia) على الوجه البطيني للقطعة (١٥) ويمكن تمييزها بسهولة بواسطة شفاههما المنتفخة ، وتفيد هاتان الفتحتان في خروج النطاف .

٤ ـ فتحتا القناتين الناقلتين للبيوض (Oviducts) على الوجه البطني للقطعة (١٤) وهما صغيرتان وتفيدان في خروج البيوض .

٥ ـ فتحتا المجامع المنوية (Seminal recepbactle) وهي عبارة عن شفعين من الثقوب الدقيقة تختبئ في الحزين الفاصلين بين القطعتين (٩ ، ١٠) والقطعتين (١٠ ، ١١) .

٦ ـ شفع من الثقوب الافراغية أو الكلوية (NephridioPhores) ينفتح على الجانب البطني لكل قطعة من جسم الدودة ماعدا القطع الثلاث الاولى والقطعة الاخيرة.

٧ ـ الثغور الظهرية (Dorsal Pores) يقع كل منها على الخط المتوسط الظهري ، وتبدأ هذه الثغور اعتباراً من الحافة الأمامية للقطعة الثامنة أو التاسعة وتمتد حتى القطعة الاخيرة .وتعتبر هذه الثغور الظهرية صلة الوصل بين الجوف العام للدودة وبين الوسط الخارجي .

الحركة (Locomotion) :

تحمل كل قطعة من جسم دودة الأرض (باستثناء القطعة الأولى والقطعة الاخيرة) أربعة أشفاع من الاشعار الكيتينية (شكل رقم ٩) وذلك على الوجه البطني والجانبي وتتوضع كل شعرة ضمن كيس في جدار الجسم ، وتحركها عضلات خاصة تستند إلى كيس الشعرة . وتبرز الاشعار نحو الخارج عبر ثقوب دقيقة في القشيرة.

وعندما تهم دودة الارض بالحركة نحو الأمام (وحركتها حركة دودية) فإنها تستعمل هذه الاشعار كمثبتات (فرامل) تحول دون رجوع الجسم نحو الخلف تحت تأثير ماسيحدث من تقلصات عضلية تتمثل في تقلص العضلات الدائرية في مقدمة الدودة دافعة بذلك الجسم نحو الأمام ، ثم يتبع ذلك تقلص العضلات الطولية التي تدفع الجزء الخلفي من الجسم نحو الأمام حيث تتكامل بذلك حركة دودة الارض.

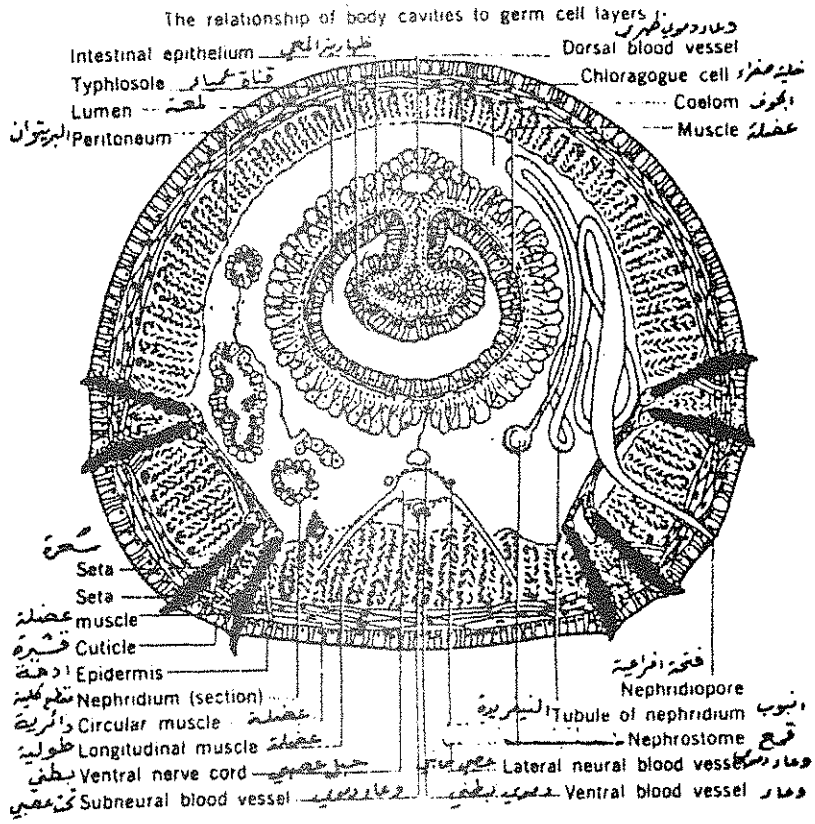
ودودة الأرض تستخدم أشعارها أيضاً في عملية حفر الانفاق ، وإذا ماتلفت احدى هذه الأشعار فإن أخرى جديدة تحل محلها.

المخطط البنائي لجسم الدودة (Body Plan) :

يمكن أن نقول أن دودة الارض تتألف أساساً من انبوب داخل انبوب (شكل رقم ١٠)(أو اسطوانتين احدهما داخل الاخرى)احدهما خارجية تكون جدار الجسم الذي يتألف من طبقة عضلية دائرية خارجية واخرى طولية داخلية ، وهذا الانبوب الخارجي يحيط بالجوف العام للدودة ، والذي يمثل بدوره الفراغ بين هذا الانبوب الخارجي وبين الانبوب الداخلي المتمثل في القناة الهضمية الممتدة من القطعة الأولى وحتى الاخيرة تدعمها وتسندها الحجب والحواجز (Septa) بين القطع.

أما الجوف العام فتتوضع فيه الاجهزة الحشوية المختلفة والتي تبرز في توضعها النظام القطعي المتتالي كما يحوي الجوف العام على سائل هام بالنسبة للدودة يعرف باسم السائل الجوفي

(Coelomic Fluid) وهو يشتمل على نمطين رئيسين من الخلايا الجوفية.



شكل رقم (١٠) مقطع عرضي في جسم دودة الارض.

- خلايا متحولة بلعمية تسمى (Leucocytes)

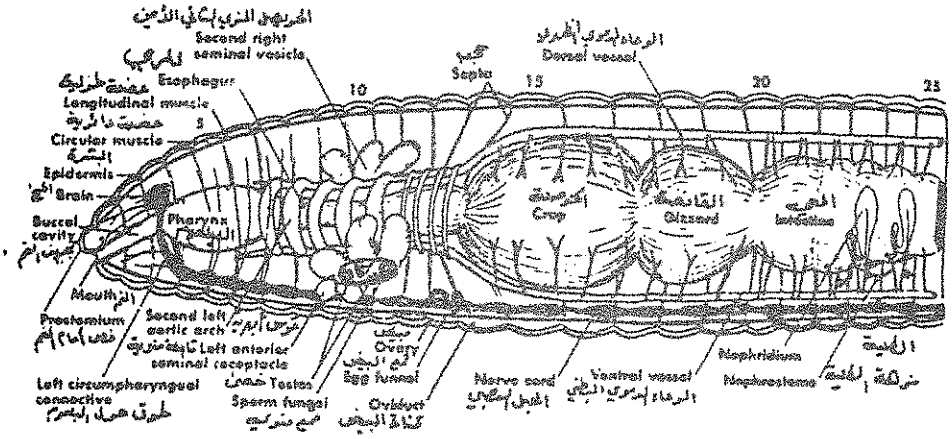
- خلايا ناقلة للحبيبات الغذائية إلى جميع أنحاء الجسم وتسمى (eleocytes).

ويقسم الجوف العام بواسطة الحجب أو الحواجز التي تشكل حدوّد القطع المتتالية لجسم الدودة. ويبطن الجوف العام بالغشاء البريتواني (Peritineum).

جهاز الهضم (digestive System):

تقسم القناة الهضمية في دودة الأرض (شكل رقم ١١) إلى أجزاء كبيرة نسبياً يؤدي كل منها وظائف معينة، ويبدأ جهاز الهضم بالفم والتجويف الفموي في القطع (١-٣)، يلي ذلك بلعوم

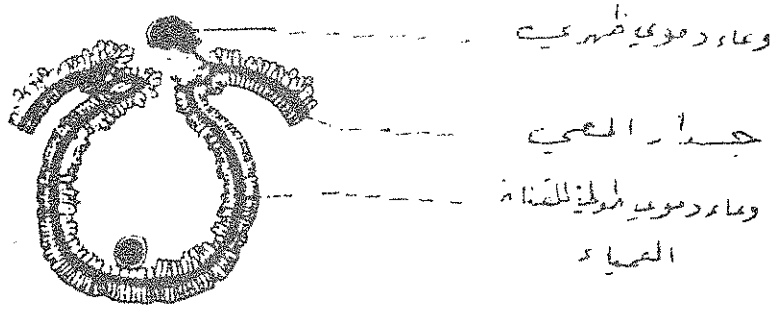
عضلي في القطع (٤ ـ ٥) ، ثم مري مستقيم مجهز بثلاثة أشفاع من الغدد الكلسية في القطع من (٦ ـ ١٤) ، هذه الغدد التي تؤدي دوراً في تنظيم التوازن الحمضي القاعدي لسوائل الجسم ، ثم يلي ذلك حوصلة (Crop) يحفظ فيها الغذاء بشكل مؤقت وهي ذات جدار رقيق في القطع من (١٥ ـ ١٦) ،



شكل رقم (١١) التركيب الداخلي الاساسي في دودة الأرض.

يأتي بعدها قانصة (Gizzard) عضلية ثخينة تقوم بطحن الطعام في القطع من (١٧ ـ ١٨) ، والمعي الطويل ذو انتفاخ طفيف في كل قطعة حيث تعتبر الامعاء أهم مكان لعمليتي الهضم الكيميائي والامتصاص ، ويمتد من القطعة (١٩) حتى الاخيرة حيث ينتهي بالشرج.

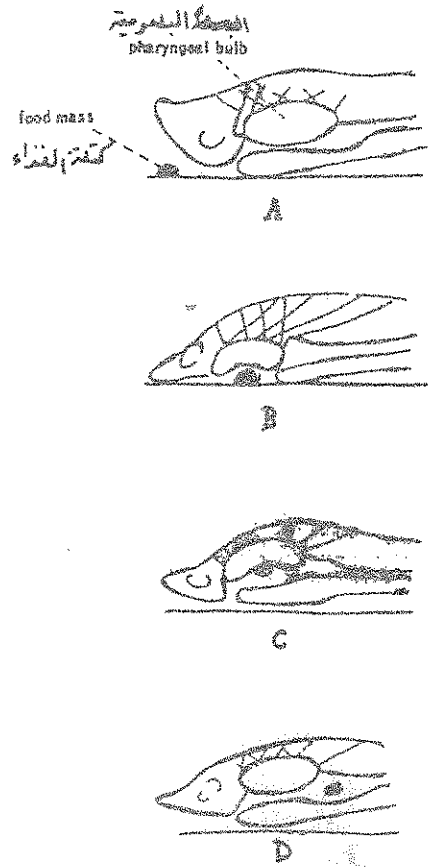
هذا وينطوي الجدار الظهري للمعي مشكلاً حافة داخلية طولانية تعرف بالقناة العمياء (Typhlosole) (شكل رقم ١٢) مهمتها زيادة سطح الامعاء وبالتالي زيادة سطح الهضم والامتصاص.



شكل رقم (١٢) يوضح القناة العمياء في الجدار الظهري للمعي المتوسط والوعاء الدموي الظهري.

ويحيط بأنبوب الهضم وبالوعاء الدموي الظهري طبقة من الخلايا المولدة للصفرة (chloragogen) تشبه وظيفتها إلى حد ما وظيفة الكبد في الحيوانات العليا فهي بمثابة مراكز تخزين السكريات على شكل غليكوجين والدسم ، كما يمكنها أن تسهم أيضاً في عملية الإفراغ.

ويتألف غذاء دودة الأرض بشكل رئيسي من المواد العضوية المتحللة ، وقطع الأوراق والنباتات والفضلات والمواد الحيوانية وغيرها . وبعد أن يتم ترطيب الغذاء في الفم بواسطة المفرزات المختلفة فإنه يدخل إلى الجهاز الهضمي بواسطة تقلصات البلعوم العضلي (شكل رقم ١٣) . وتلعب الغدد الكلسية بافرازها لحمات الكالسيوم دوراً هاماً في تعديل حموضة الغذاء .



شكل رقم (١٣) آلية البلع في دودة الأرض.

يحفظ الغذاء بشكل مؤقت في الحوصلة قبل أن يمر إلى القانصة والتي تقوم بطحنه وتحويله إلى

فتيتات صغيرة . أما الهضم الكيميائي والامتصاص فهما من اختصاص المعي ، ويفرز الجهاز الهضمي في دودة الأرض خمائر هاضمة متعددة تفيد في تفكيك المعقدات الغذائية إلى أشكال بسيطة نذكر منها انزيم البيبسين (Pepsin) الذي يؤثر في البروتين ، وانزيم الأميلاز (Amylase) الذي يؤثر على السكريات والسيلولاز (Cellulase) الذي يؤثر في مادة السيليلوز ، وانزيم الليباز (Lipase) الذي يؤثر على الدهون.

نلاحظ هنا في دودة الأرض بوادر التطور التي تمثلت في أن هذه الديدان لا تحوي زغابات بل تحوي قناة عمياء لتوسيع السطح ، ولاتحوي الصفراء بل تحوي اخلايا المولدة للصفراء وتحوي على انزيمات.

ويتم امتصاص المواد المهضومة وتصل إلى الدم الذي يحملها إلى أجزاء الجسم المختلفة حيث يتم التمثل (Assimilation) . وقد يجري امتصاص بعض المواد وتصل إلى الجوف العام حيث توزع مع السائل الجوفي إلى مختلف أنحاء الجسم . أما الفضلات الغذائية غير المهضومة فإنها تطرح عن طريق الشرج.

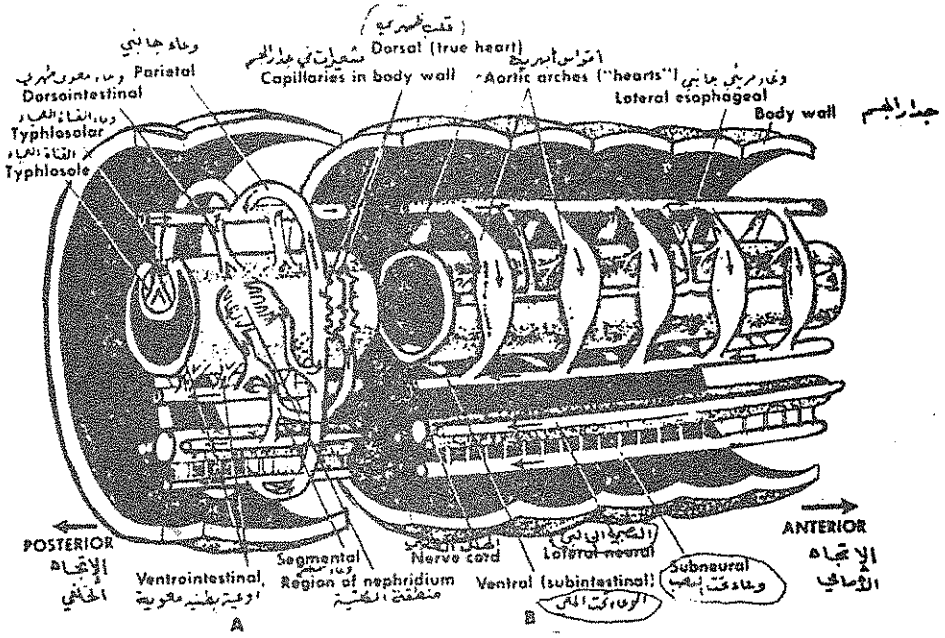
* جهاز الدوران (Circulatory Sygtm):

الجملة الدموية في دودة الارض (شكل رقم ٤١) هي جملة مغلقة تتألف من جملة وعائية معقدة يلحق بها جملة شعرية يخرج في مختلف أنحاء الجسم ، ويمكننا أن نميز الجذوع الدموية الرئيسية الخمسة التالية :

١ ـ الوعاء الظهري: وهو وعاء مفرد يمتد على طول القناة الهضمية من الاعلى من البلعوم وحتى الشرج وهو عضو نابض ومجهز بمجموعة من الدسامات ويؤدي دور قلب حقيقي . وهو يتلقى الدم من أوعية جدار الجسم والقناة الهضمية ، كالاوعية الظهرية المعوية ، والاوعية المرئية الجانبية . ويدفع هذا الوعاء الظهري الدم ، عن طريق الحركة التموجية ، نحو الأمام في خمسة أشفاع من الأقواس الابهرية جرت العادة على تسميتها بالقلوب الكاذبة . وظيفة هذه الأقواس هي الحفاظ على مستوى ضغط الدم ثابتاً في الوعاء الدموي البطني.

٢ ـ الوعاء الدموي البطني أو تحت المعوي: وهو وعاء وحيد يقع بين القناة الهضمية وبين الحبل العصبي البطني ، ويعتبر هذا الوعاء البطني بمثابة الابهر الحقيقي في دودة الارض وهو يتلقى الدم من

الأقواس الابهرية ويوزعه أماماً إلى المخ وبقية أجزاء الجسم ، وخلفاً إلى منطقة الذيل ، ويعطي هذا الوعاء في كل قطعة شفعاً من الأوعية القطعية التي ترسل بدورها تفرعات إلى العضلات وإلى الكلى وغيرها. كما يعطي أيضاً شفعاً من الأوعية البطنية المعوية في كل قطعة ترتبط بالقناة الهضمية.



شكل رقم (١٤) مخطط توضيحي للحملة الدموية في دودة الأرض.

٣ ـ الأوعية العصبية الجانبية: وهي أوعية شفعية يتوضع كل منها على أحد جانبي الحبل العصبي وهي تتلقى الدم من الأوعية القطعية وتنقله نحو الخلف بواسطة العديد من التفرعات .

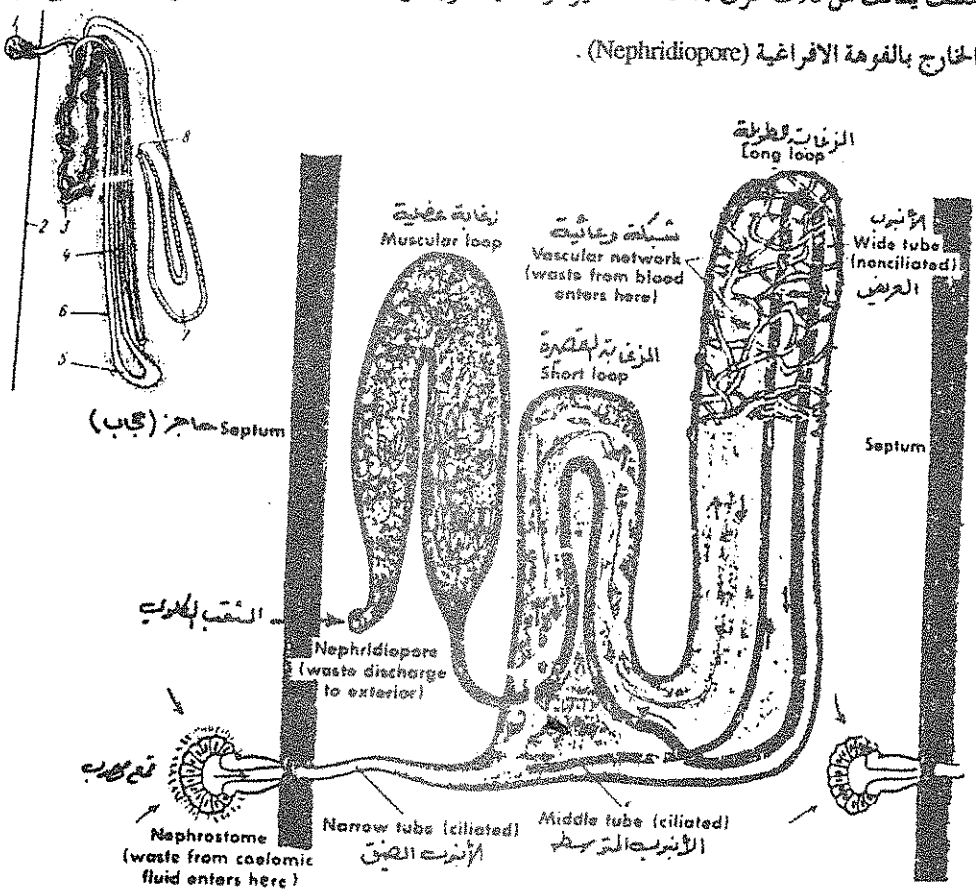
٤ ـ الوعاء تحت العصبي: وهو وعاء مفرد يقع تحت الحبل العصبي ، وهو يتلقى الدم من الحبل العصبي وينقله نحو الخلف باتجاه المنطقة الذيلية . ونحو الأعلى خلال الأوعية الجدارية الشفعية في كل قطعة، وهذه الأوعية الجدارية تقوم بدورها بجمع الدم من الكلى ومن جدار الجسم وتنقله إلى الوعاء الظهري.

ويتألف الدم في دودة الأرض من بلاسما سائلة تحوي خلايا متحولية عديمة اللون تمثل كريات الدم ، ويحمل في بلاسما الدم هذه صبغة الـ (Erythrocruorin) التي تشبه الهيموغلوبين (Hemoglobin)

، وهي لذلك تعطي للدم لونهالاحمر وتسهم في نقل الاوكسجين من أجل التنفس.

*** جهاز الافراغ** (Excretory System):

إن أعضاء الاطراح في دودة الأرض هي الكلى (Nephridia) والتي يوجد منها شفع في كل قطعة ماعدا القطع الثلاث الأولى والقطعة الاخيرة من جسم الدودة . وتمتد كل كلية جزئياً على قطعتين متتاليتين (شكل رقم ١٥) حيث يتوضع في الأولى منهما القمع المهدب المسمى (Nephrostome)الذي يتصل بالقطعة التي تليه بواسطة انبوبة صغيرة قمهدبة توصله بالجزء الرئيسي من الكلية ، وهو جزء ملتف يتألف من ثلاث عرى ، احداها قصيرة والثانية طويلة والثالثة عضلية لها شكل المثانة وتفتح إلى الخارج بالفوهة الافراغية (Nephridiopore) .



شكل رقم (١٥) يوضح بنية الكلية في دودة الارض.

وبفعل الأهداب في القمع تجمع المواد الافراغية من السائل الجوفي ، وتسهم كذلك اهداب

الانبوب الصغير المهدب في دفعها ويضاف إليها ، في الجزء الغدي من الكلية ، الفضلات العضوية الآتية من الدم بواسطة الشعريات الدموية ، حيث تطرح بعد ذلك كل هذه الفضلات عن طريق الثقب الافراغي.

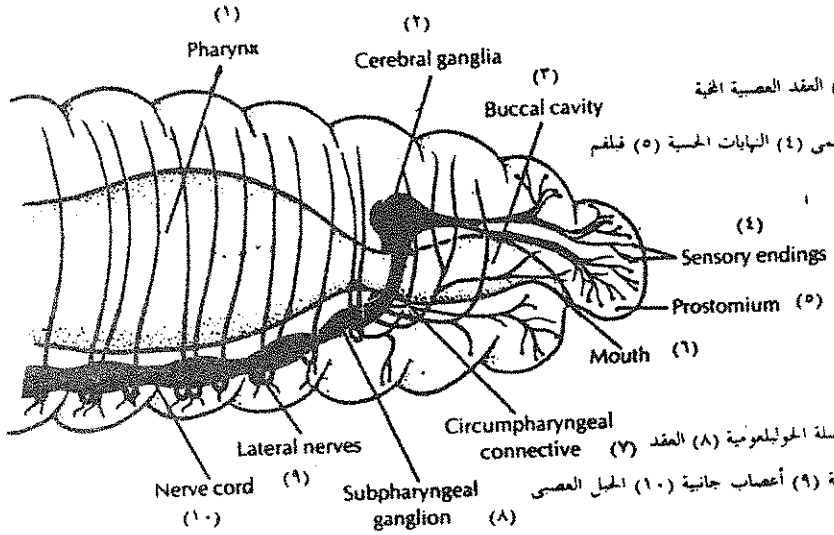
وتطرح قليلا ت الأشعار المائية الأمونيا ، بينما تطرح مثيلاتها الارضية البولة الأقل سمية . مع أن دودة الأرض تنتج كلاً من الامونيا والبولة.

* جهاز التنفس (Respiratory System):

لا تشتمل دودة الأرض على أعضاء تنفسية متخصصة ، إذ يحصل التبادل الغازي عبر الجلد الرطب لهذه الدودة حيث يؤخذ الاوكسجين ويطرح ثاني اوكسيد الفحم . ويساعد في عملية التبادل الغازي هذه مجموعة من الشعريات الدموية المتوضعة تحت القشيرة وينتقل الأوكسجين عن طريق اتحاده بالصبغة المماثلة للهيموغلوبين.

* الجهاز العصبي (Nervous System):

ويتألف من جملة موكزية ومن أعصاب محيطية (شكل رقم ١٦) ، وتتركب الجملة المركزية من عقدتين فوق بلعوميتين وهما تشكلان الدماغ وتقعان في القطعة الثالثة وترتبط كل منهما بعقدة



(١) البلعوم (٢) العقد العصبية المخية
(٣) التجويف الفمي (٤) النهايات الحسية (٥) فملفم
(٦) الفم (٧) الوصلة الحوليلعومية (٨) العقد العصبية التحتبلعومية (٩) أعصاب جانبية (١٠) الحبل العصبي

شكل رقم (١٦) الجزء الأمامي من دودة الأرض وجهازها العصبي .

لاحظ تمركز النهايات الحسية في هذه المنطقة.

تحت بلعومية بواسطة واصلة عصبية تشكل مع الواصلة الأخرى الطوق حول البلعوم . وتلتحم العقدتان تحت البلعوم ويمتد منهما نحو الخلف الحبل العصبي والذي ينتفخ في كل قطعة من الدودة معطياً عقدة عصبية تنطلق منها ثلاثة أشفاع من الأعصاب .

ويرتبط بهذه الجملة المركزية عدد كبير من الخلايا الحسية والتي تتصل بالوسط الخارجي بواسطة أشعار حسية تنفذ من القشيرة ويشكل مجموع هذه العناصر أعضاء حس معينة في دودة الأرض تجعلها حساسة للضوء وللمواد الكيميائية وللمسببات الاخرى .

* جهاز التكاثر (Reproductive System) :

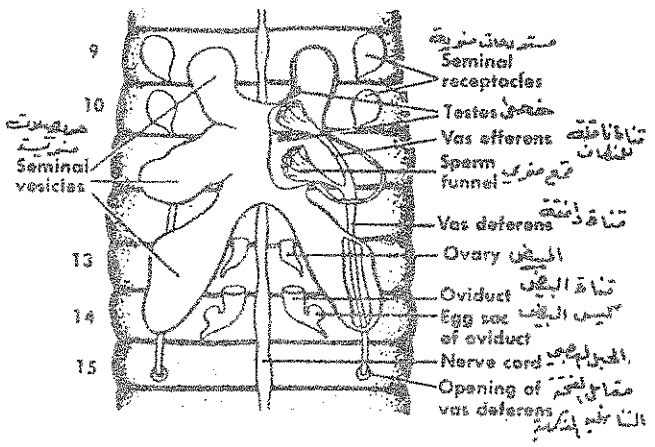
ديدان الأرض وحيدة المسكن أي خنثوية ، أي أن الأعضاء الذكرية والانثوية توجد في نفس الفرد (شكل رقم ١٧) . وفي دودة الأرض من جنس Lumbricus ، توجد الاجهزة التناسلية في القطع من /٩-١٥/ ، ويتألف الجهاز الذكري من :

١ ـ شفعين من الخصى الصغيرة في القطعتين (١٠ ، ١١) .

٢ ـ قمع منوي خلف كل خصية .

٣ ـ قناة ناقلة للنطاف بشكل انبوب صغير تتصل بكل قمع منوي .

٤ ـ شفع من القنوات الدافقة يتألف كل منهما من قناتين ناقلتين .



شكل رقم (١٧) أعضاء التكاثر في دودة الأرض .

٥ ـ فتحتي القناتين الدافقتين على الوجه الطني للقطعة (١٥)

٦ ـ ثلاثة أشفاع من الحويصلات المنوية الكبيرة ذات اللون الأبيض ، حيث يحيط شفعان منهما بالخصي ، وتنضج الخلايا المنوية غير المتمايزة والآتية من الخصي ضمن الحويصلات المنوية قبل أن يتم طرحها خلال الاقتران.

ويتألف الجهاز الانثوي من :

١ ـ شفع من المبايض الصغيرة في القطعة (١٣).

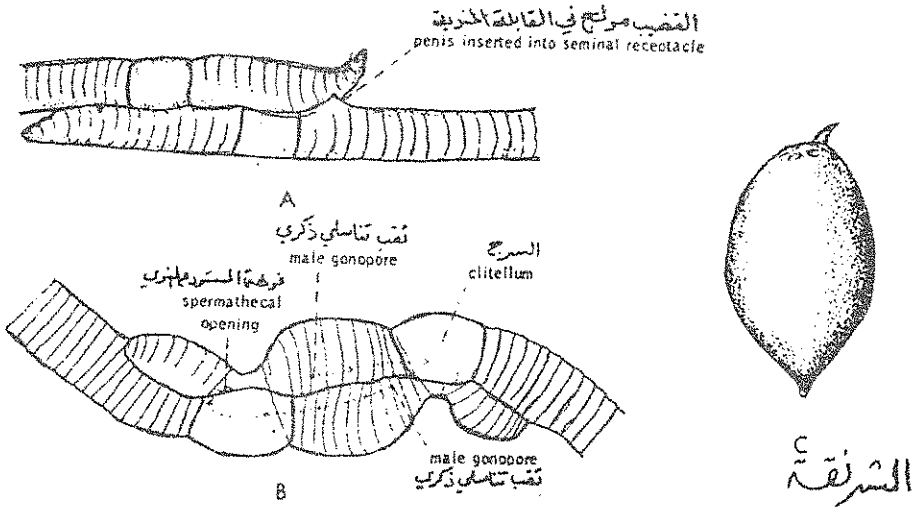
٢ ـ شفع من القنوات الناقلة للبيوض والتي تفتح داخلياً بواسطة الاقماع المهدبة في الجوف العام بمحاذاة القطعة (١٣) وتصل إلى الخارج في القطعة (١٤) .

٣ ـ شفعين من القابلات المنوية في القطعتين (٩، ١٠) ، حيث يتم فيهما تخزين النطاف التي تأتي أثناء الاقتران من فرد آخر.

وتقذف المبايض ، البويضات في الجوف العام حيث تتلقفها الأقماع المهدبة للقنوات الناقلة للبيوض. وقد يظهر تكاثر ديدان الأرض في أي فصل من فصول السنة ، إلاّ أنه يكون أعظمياً في الطقس الرطب والدافئ وهذا يتوفر عادة في الربيع ، ومع أن دودة الأرض خنثوية غير أن الالقاح يكون متبادلاً غير ذاتي ، إذ تتلقى الدودة نطافاً من دودة اخرى خلال عملية الاقتران (Copulation) والذي يتم عادة ليلاً . أما آلية حدوثه فتكون بأن تمد كل دودة جزءها الأمامي خارج النفق الترابي ، ثم يتوضع الوجه البطني لكل منهما على الوجه البطني للدودة الاخري بشكل يكون الاتجاه فيه بين مقدمتي الدودة معكوساً (شكل رقم ١٨) ، مما يؤدي إلى تواجد فوهات المجمعات المنوية لاحدى الدودتين مقابل السرج في الدودة الثانية ، أي تتماس القطعة السادسة والعشرون في كل منهما بالقطعة الخامسة عشرة من الاخرى (السرج منطقة غير متقطعة تفرزها البشرة تلعب دوراً في عملية التكاثر وهو بشكل حلقة (خاتم) .وتلتصق الدودتان بواسطة أشرطة مخاطية وتسهم في ذلك أشعار بطنية خاصة والتي تخترق أجسام الدودتين في منطقة الالتصاق . وتفرز كل دودة حول نفسها انبوباً رقيقاً لزجاً يمتد على القطع من (٩ ـ ٣٦) .

وتنتقل النطاف من القنوات الدافقة لكل من الدودتين إلى القابلات المنوية للدودة الاخرى، وسرعان ما تنفصل الدودتان عن بعضهما بعد حدوث عملية الانتقال أو تبادل النطاف هذه .وتستغرق

عملية الاقتران هذه حوالي الساعتين ، وفيما بعد تفرز كل دودة حول منطقة السرج فيها فيلجة أو شرنقة (Cocoon) برميلية الشكل ، تنتقل إليها البويضات من القنوات الناقلة للبيوض على القطعة الرابعة عشرة ، كما ينتقل إلى هذه الفيلجة مواد البومينية محية مغذية تفرزها الغدد الجلدية . ثم تؤدي



شكل رقم (١٨) وضع الاقتران والشرنقة في دودة الارض .

الفيلجة والسرج ، حيث يطرأ على هذه العناصر حركة رد فعل عكسي لانكماش الدودة نحو الخلف فتنزلق هذه العناصر نحو الامام مارة من فوق رأس الدودة ، أثناء مرورها نحو الأمام فإن الفيلجة تحصل على النطاف من فوهات القابلات المنوية المتواجدة بين القطعتين(٩ ، ١٠) والقطعتين (١٠ ، ١١) .

ويحصل القاح البيوض في الفيلجة ، وتغلق نهايتا هذه الفيلجة أثر تحررها من جسم الدودة إلى الارض ، ويتطور عدد من البيوض الملقحة إلى ديدان بينما تؤدي البيوض الاخرى دوراً مغذياً لها .

وتقسم البيوض الملقحة في دودة الارض تقسم كلي (Holoplastic) ، إذ نلاحظ تشكل مرحلة الجسم الاصلي (Blastula) ومرحلة المعيدة (Gastrula) ، المميزة بمرحلة الانخماص (Invagination) ، وتتشكل الوريقات الثلاث تماماً كما يحدث في الاحياء الراقية .

*** التجديد (Regeneration) :**

تتمتع ديدان الارض بقدرة كبيرة على تجديد مختلف أعضائها ، ويأخذ التجديد في هذه الديدان مظهراً مغايراً لما رأيناه حتى الآن ، ويبدو أن القدرة على التجديد تقل كلما ارتقى الحيوان في

سلم التعقيد وتخصص الاجزاء.

ويمكن أن نعتبر التجديد هنا نوعاً من التطعيم ، حيث يمكن لقطع ثلاث مأخوذة من ديدان ثلاث مختلفة ، إذا ماوضعت خلف بعضها البعض أن تعطي دودة كاملة . وقد تتحد القطعتان مشكلتين دودة ذات ذيلين ، أو تتحد قطعة أمامية بقطعة خلفية مشكلتين دودة قصيرة.

وترتبط القطع في مختلف هذه التجارب بخيوط حتى يتم اتحادها ، ويمكن لصق النصف الأمامي من دودة بالنصف الخلفي من دودة اخرى فيتم التحامهما ، ويمكن للدودة الجديدة المتكونة أن تعيش في الظروف المناسبة وتسمى هذه العملية بالتطعيم (Grafing) .

أما من ناحية الأهمية الاقتصادية لهذه الديدان فقد أوضح دارون (١٨٨١) أن ديدان الأرض تلعب دوراً كبيراً في اخصاب التربة الزراعية ، كما قدم رودال (Rodale) (١٩٦١) بعض الايضاحات الحديثة حول هذا الموضوع فبين أن هذه الديدان تحسن التربة بحفرها إياها وبزيادة مساميتها ومزجها للمواد العضوية واللاعضوية وبوضعها بعض المواد اللاعضوية في تناول النباتات . وتعتبر أيضاً غذاءاً لبعض الطيور كالدجاج وغيرها.

ب ـ تحت صف العلقيات Hirudinea :

يعيش العلق في الماء العذب والبرك والمستنقعات وماء الترع ، ونادراً في البحار وبعضها تكيف للمعيشة الأرضية في الأماكن الرطبة ، وتتغذى العلقيات الأرضية على يرقات الحشرات ، وديدان الارض والبزاقات ، أما علقيات المياه العذبة فهي مفترسة نشطة ومزودة ببلعوم عضلي ليحصل على الدم من الفقاريات ذات الدم البارد ، وبعض علقيات المياه العذبة ماصات دماء حقيقية (من الضفادع ، الاسماك ، والانسان عند نزولهم الماء) . وهي أكثر عدداً في الاقطار الاستوائية منها في المناطق المعتدلة.

ومعظم العلقيات يتراوح طولها من (٢ ـ ٦) سم ، وبعضها أصغر من ذلك ، وقد يصل طول بعضها (العلق الطبي) إلى (٢٠) سم ، أما دودة الأمازون للسمك (Haementeris) (أي الدموية) فيصل طولها إلى (٣٠) سم . ألوانها متباينة فمنها الاسود ، أو البني ، أو الاحمر ، أو الاخضر الزيتوني .

والعلقيات ديدان خنثوية ، ولها سرج ، ولكنه يظهر فقط في فصل التكاثر ، وهو الذي يفرز

الشرنقة لاستقبال البيوض .

يتألف الجسم في الديدان العلقية (شكل رقم ١٩) من فص أمام الفم صغير ومجرد من اللواحق ، ومن عدد ثابت من القطع هو ثلاث وثلاثون قطعة عادة تتقطع كل منها خارجياً (Annulated) بشكل ثانوي ، وتنعدم الأشعار في العلقيات ماعدا فصيلة (Acanthobdellidae) .

ويوجد مخرج فموي وآخر خلفي بطني في نهاية الجسم مستدير وكبير ويفتح الشرج ظهرياً فوق هذا المخرج ، السرج يتوضع فوق القطع من (٩ - ١١) الخصى متعددة وتشغل القطع التي تلي القطع الحاملة للمبايض ، الجوف العام مشغول عادة وبشكل كامل بواسطة نسيج ضام .

رتبة العلقيات الشركية Acanthobdellae :

مجموعة صغيرة تحتل بمعظم صفاتها مركزاً وسطاً بين قليلات الأشعار والعلقيات ، حتى أنها تعتبر أحياناً ضمن قليلات الأشعار .

تتوضع الأشعار فيها على الحلقات من (٢ - ٦) ، ينعدم فيها المخرج الأمامي . ولاتزال الحجب القطعية فيها موجودة .

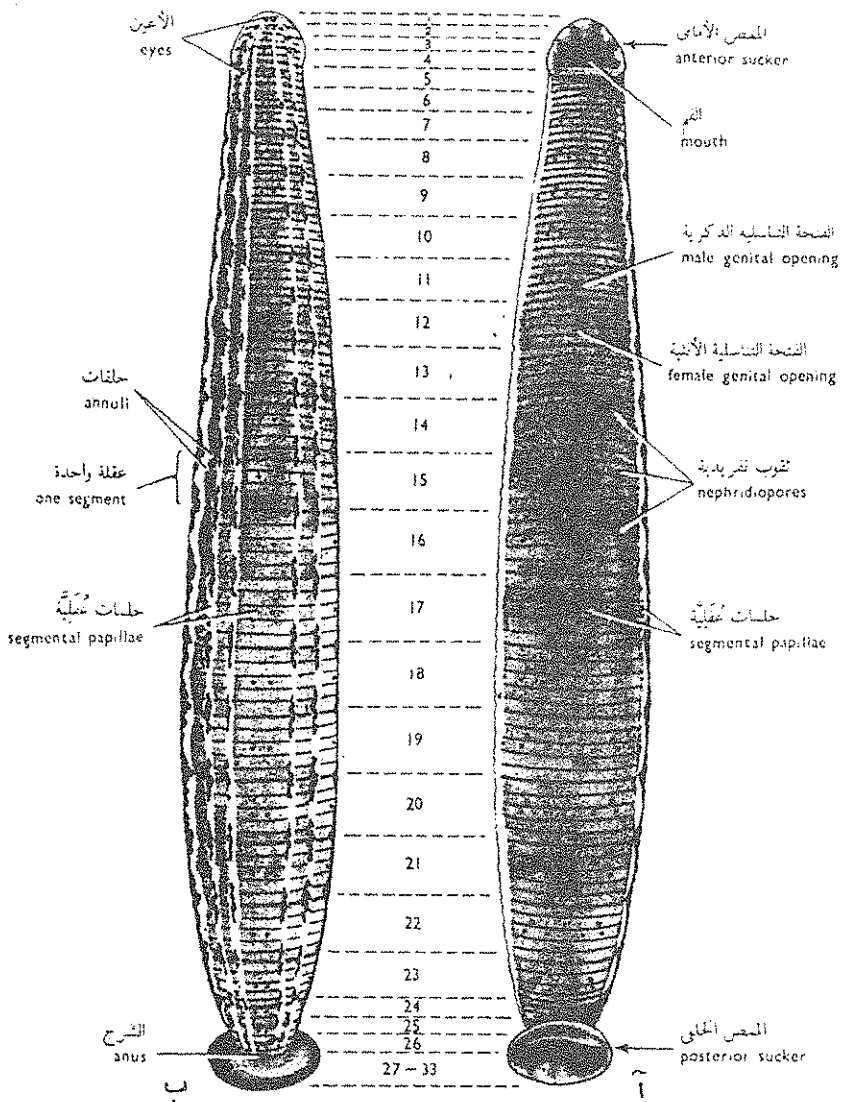
وتمثل فصيلة Acanthobdellae بجنس واحد هو الجنس Acanthobdella الذي يتطفل على الأسماك ، ويختلف في صفاته كثيراً عن بقية العلقيات حتى أنه يعتبر أحياناً كمجموعة تصنيفية مستقلة .

- رتبة العلقيات الخرطومية Rhynchobdellae :

تحمل أفرادها خرطوماً قابلاً للانقلاب ولكنه مجرد من الفكوك ، المخرجان موجودان تنعدم فيها الأشعار . كل قطع من جسمها تتقطع خارجياً إلى ثلاث أو أربع حلقات تتطفل على الأسماك والبرمائيات والزواحف ، وتعيش أنواعها في الماء العذب والمالح ، وتنتمي إليها الفصيلتان :

* فصيلة Glossiphoniidae :

علقيات مياه عذب ، جسمها منبسط ويزداد عرضه قرب النهاية الخلفية المخرج الخلفي أكثر وضوحاً من المخرج الأمامي بسبب التحام هذا الأخير بالجسم ، وينتمي إلى هذه الفصيلة النوع Placobdella Parasitica الذي يعيش تحت الحجارة أو يكون مثبتاً على السلاحف .



شكل رقم (١٩) يوضح العلق الطبي

* فصيلة Piscicolidae :

حيث يعيش معظم هذه العلقيات في البحار ، وتتطفل غالبيتها على الاسماك ، الهاجم فيها محمولة على سويقات.

- رتبة العلقيات الزاحفة Herpobdellidae :

ليس لها فكوك وتشتمل على أنواع أرضية ، أو تعيش في المياه العذبة.

- رتبة العلقيات البلعومية Pharyngobdellae :

تنعدم فيها الفكوك أو الاسنان ، والمعي فيها مجرد من الردوب ، من أمثلتها فصيلة Trematobdellidae وفصيلة Erpobdellidae والتي نذكر منها النوع Erpobdella Punctata الذي يكثر في البرك وله ثلاثة أشفاع من العيون طوله حوالي (٨سم) ولونه أسود ضارب إلى البني.

- رتبة العلقيات الفكية Gnathobdellae :

ينعدم فيها الخرطوم ، ولكن يكون لمعظمها فكوك مسننة . كثير من أنواعها ماص للدم ، وهي أيضاً طفيليات على الطيور والثدييات ، تنعدم فيها الأوعية الدموية ويدور الدم ضمن جيوب الجوف العام.

ومن أمثلتها الفصائل: Hirudidae, Semiscolecidae, Haemadipsidae

ومن هذه الفصيلة الاخيرة Hirudidae ندرس :

* العلق الطبي Hirudo medicinalis :(شكل رقم ١٩) يتراوح طول هذه الدودة بين ١٠ - ٢٠ سنتمترا ، وتمتاز بقدرة كبيرة على الامتداد والانكماش ، الجسم منبسط ومضغوط في الاتجاه الظهري البطني (مع تحدب الوجه الظهري قليلاً خاصة عند النهاية الأمامية)ويكون تقطعه الخارجي واضحاً إذ تتقطع خارجياً إلى خمس حلقات.

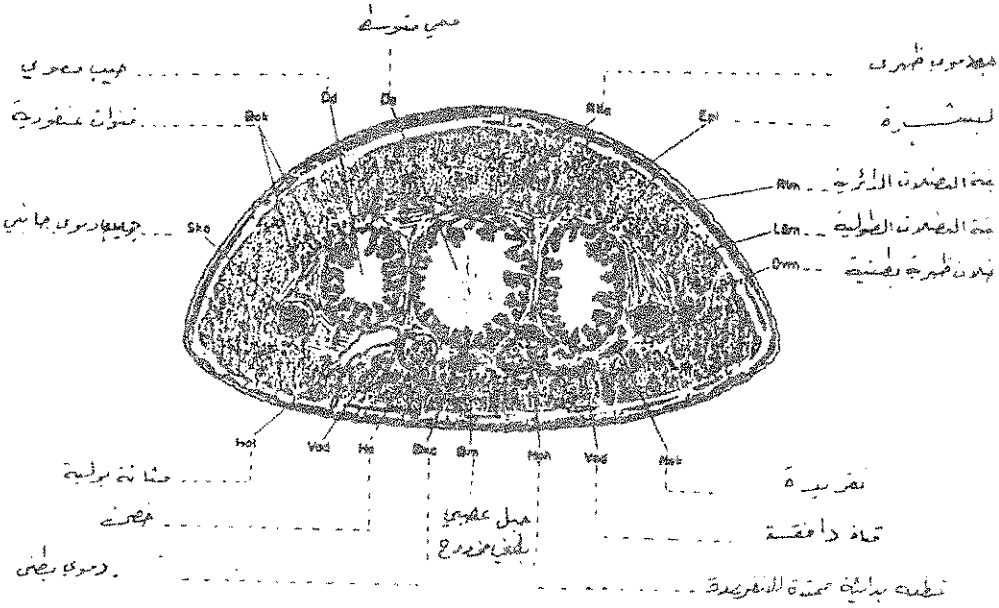
المحجم الأمامي أصغر من الخلفي ويحيط بالفم ، والذي يكون بطنياً قليلاً ومجهزاً بثلاثة فكوك ، ويتشكل هذا المحجم من الفص أمام الفم ومن القطع الخمس التي تليه . أما المحجم الخلفي فيكون دائرياً كبيراً وهو عبارة عن التحام سبع قطع ، أي أنه يمكننا القول أن المحجمين يشغلان اثنتي عشرة قطعة ويبقى احدى وعشرون قطعة لباقي الجسم [٣٣ - (٥ + ٧)] = ٢١ ، وتستخدم العلقة هذين المحجمين كأعضاء للتثبت إذ أنها تثبتهما ثم تحررهما بالتناوب (أثناء الحركة) .

ويكون تلون العلق خارجياً أمراً شبه ثابت ، ويتراوح على الوجه الظهري بين المائل للأسود والبني ، غير أن اللون الزيتي الأخضر هو الغالب مع وجود أشرطة بلون أصفر على طول الدودة من الجانبين . أما الوجه البطني فيكون أفتح لوناً من الظهري .

وتحمل كل من القطع الخمس الأولى على وجهها الظهري (شكل رقم ١٩ ـ ب) شفعاً من الأعين البسيطة ، كما تحمل القطع كلها حليمات يبلغ عددها أربعة أشفاع في القطعة الواحدة ويفتح الشرج ظهرياً في القطعة الاخيرة التي تسبق مباشرة المحجم الخلفي .

أما بطنياً (شكل رقم ١٩ـآ) فإن كلاً من القطع (٧ ـ ٢٣) تحمل شفعاً من الثقوب الافراغية ، كما تحمل القطعة الحادية عشرة في منتصفها الثقب التناسلي الذكري أما القطعة الثانية عشرة فتحمل عند منتصفها الثقب التناسلي الانثوي ، وذلك كله بالاضافة إلى الحليمات (تقريباً ثلاثة أشفاع) .

أما جدار الجسم (شكل رقم ٢٠) فإنه لا يختلف تقريباً عما رأيناه في عموم الحلقيات إذ نجد



شكل رقم (٢٠) مقطع عرضي في منتصف جسم العلق الطبي .

هنا أيضاً بشرة وأدمة وعضلية دائرية ثم عضلية طولية ، إنما نلحظ هنا كثافة في النسيج الضام الذي يملأ جوف الجسم والفراغات بين الاحشاء ويرتبط جيداً مع جدار الجسم ، ممايجعل تشريح العلق يتميز

بشيء من الصعوبة .

ويظهر لنا (الشكل رقم ٢١)مختلف الاجهزة في العلق الطبي :

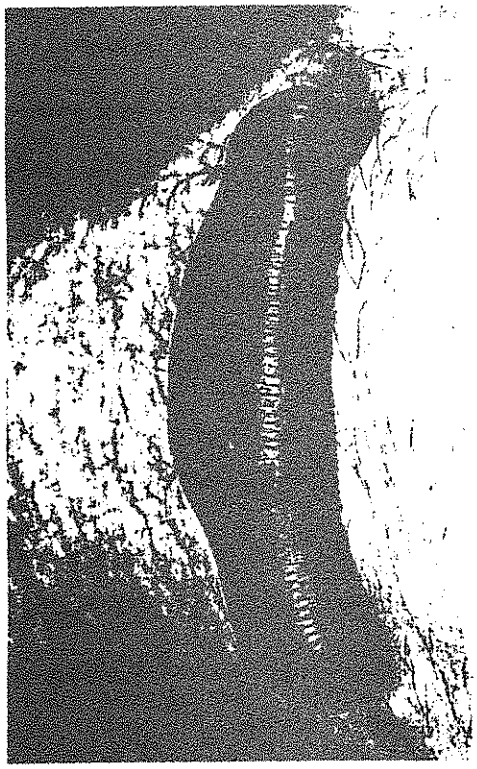
* جهاز الهضم Digestive System:

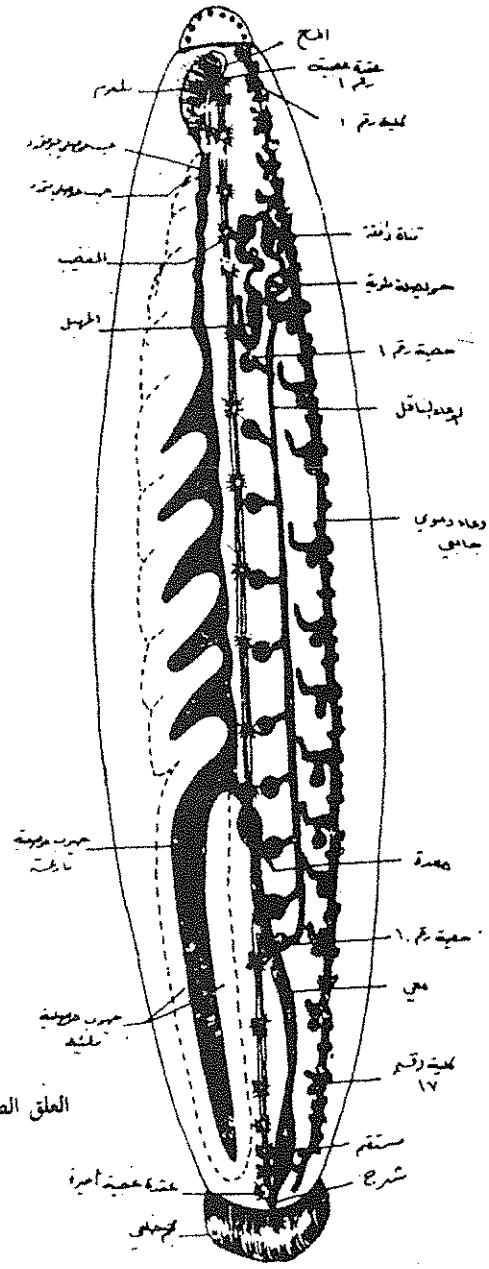
يبرز هذا الجهاز تكيفاً خاصاً مع طبيعة تغذي العلق الطبي على دم الفقاريات ، يبدأ بالفم في وسط الممص الأمامي والذي يكون مزوداً بثلاثة فكوك مسلحة بأسنان كيتنية كأسنان المنشار ، وتقع بجوار هذه الفكوك غدد خاصة وظيفتها افراز مواد تمنع تخثر الدم الذي تتغذى عليه هذه الديدان وتساعد على سيولة الدم تسمى بالهيرودين Hirudin . أما عملية امتصاص الدم نفسها فإنها تحدث على مبدأ ملء الفراغ إذ يتسع البلعوم العضلي كثيراً محدثاً انفراغاً سرعان مايملؤه الدم النازف من مكان الجرح. يلي البلعوم العضلي مريء قصيرا ، تليه حوصلة تتألف من احدى عشرة غرفة كل منها بشكل جيبين على جانبي الخط المتوسط ، ويكون حبيبا الغرفة الاخيرة متطاولين ، ويمتدان نحو الخلف على جانبي المعدة والامعاء ، وتعتبر الحوصلة تكيفاً هاماً مع النمط الغذائي للعلق الطبي . إذ تمتص دودة العلق كمية كبيرة من الدم تخزنها في جيوب الحوصلة لمدة تصل إلى سنة كاملة ، حيث يتم فيما بعد هضمها بشكل بطيء ولذلك فإن عدد مرات التغذي في العلق تكون قليلة .

يلي الحوصلة جزء صغير جداً ومنتفخ هو المعدة (قد لا تتضح معالم انتفاخه في كثير من الاحيان) ، ثم المعي الذي ينتهي بالشرج الذي يقع على الوجه الظهري للمحجم الخلفي.

* جهاز الدوران Circulatory System:

يعتبر الجهاز الدوري في العلق قليل النمو . الأوعية الرئيسية هي الوعاء الظهري الذي يسكن الحبيب الجوفي الظهري ، والوعاء البطني الذي يحيط بالحبل العصبي البطني ويتصل في المنطقة الأمامية بالوعاء الظهري اتصالاً معيناً ، يضاف إلى ذلك وعاء على كل جانب له ارتباطات عدة مع الوعاء البطني .كما يتمتع العلق الطبي بصفة مميزة وهي وجود جملة شعرية دموية تنتشر في البشرة ، ويتم عن طريق هذه الشعريات التبادل الغازي عبر سطح الجسم.





العلق الطبى Hirudo medicinalis يتغذى على الدم من ذراع الإنسان .

شكل رقم (٢١) البنيةالداخلية للعلق الطبي.

* الجهاز الافراغي Excretory System :

يتألف هذا الجهاز من سبعة عشر شفعاً من الكلى تمتد من القطعة السابعة حتى الثالثة والعشرين ،

وتتألف الكلية من انبوب يصنع عروة ، احدى نهايتيه مسدودة والاخرى تحمل انتفاخاً بشكل المثانة تفتح على الثقب الافراغي البطني.

* الجهاز التكاثري Reproductive System :

العلق خنثوي ، ويتألف الجهاز التناسلي الذكري فيه من تسعة أشفاع من الخصى تمتد من القطعة الثانية عشرة إلى العشرين ، وتصب هذه الخصى نتاجها من النطاف في قناة ناقلة للنطاف في كل جانب من الدودة ، وتلتف كل قناة في المنطقة الأمامية مشكلة حويصلاً منوياً أو بربخاً تتجمع فيه النطاف بشكل حوامل للنطاف (Spermatophores) ، ثم تنتهي القناتان الجانبيتان معاً بقضيب عضلي واحد يخرج من الثقب التناسلي الذكري على الوجه البطني للقطعة الحادية عشرة كما ذكرنا ، وتكون مهمة هذا القضيب هي غرس حاملات النطاف في جسم علقة أخرى ، لأن الاقتران هنا لا يتم عن طريق الفتحة التناسلية الانثوية .ثم تجتاز النطاف التي يحويها حامل النطاف نسج الجسم في طريقها إلى البويضات لتلقحها.

أما الجهاز التناسلي الانثوي فيتألف من مبيضين تتشكل فيهما البيوض وتنتقل إلى قناتين ناقلتين للبيوض تتصل كل منهما برحم ويتحد الرحمان في مهبل قصير ينتهي بالفتحة التناسلية الانثوية على الوجه البطني للقطعة الثانية عشرة.

ومع أن العلق خنثوي إلا أن الاقتران يتم بشكل متبادل بين فردين اثنين والتشكل لا يتضمن عادة مرحلة يرقية بل يعطي مباشرة حيواناً يشبه الحيوان المكتمل .