التشريح المقارن للحبليات
Comparative Anatomy of Chordata

*** صفات الفقريات**

يعرّف علم التشريح المقارن بالأنماط التركيبية للحيوانات و أوجه التشابه والاختلاف بين هذه الأنماط في مختلف الفقريات .

لجميع الفقريات خصائص معينة مشتركة منها :-

1. تكون جميع الفقريات جانبية التناظر Bilaterally symmetrical اذ يناظر احد جانبي الجسم الجانب الآخر .
2. تظهر جميعها صفة الترئيس cephalization وهي تركيز أعضاء الحس والنسيج العصبي في الرأس اذ يسبق نمو الرأس فيها بقية اعضاء الجسم .
3. يظهر الجسم الفقري تعقيلا (تقسيم تعقلي) Metamerism على الأقل في الأدوار الجنينية ، علما بان الحلقات المتعاقبة مختلفة .
4. لجميع الفقريات حبل ظهري Notochord سواء كان ذلك في البالغ منها او خلال الحياة الجنينية .
5. لها جوف حقيقي Coelom مبطن كليا بالأديم المتوسط Mesoderm .
6. لجميعها على الاقل اثناء النمو بلعوم Pharynx ذو شقوق Slits و أقواس arches وجيوب بلعومية pouches.
7. وجود جهاز عصبي مركزي ظهري Dorsal central nervous system وحيد ومجوف.
8. يتميز الجهاز الهضمي إلى فم mouth بلعوم pharynx، معدة stomach ، أمعاء Intestine ومجمع cloaca.
9. جهاز دوران مغلق Closed circulatory system.
10. يضخ القلب heart البطني والامامي الموقع الدم الى الجسم ويبقى الدم في حركة ودوران .

تتبع الاجنة قانون النمو الرأسي الذنبي فيتقدم النمو كموجة تتحرك من الامام الى الخلف ، اذ ينشأ الرأس أولا في مراحل النمو الجنيني المبكرة ثم تعقبه بقية الأجزاء بالتدريج .

وعندما ينمو كل جهاز عضو رئيس تتمايز اجزاءه الامامية قبل الخلفية دائما ، فيكون الراس بذلك اقدم الاجزاء وافضلها تكوينا في الجنين وفي البالغ ، بينما يكون الذنب اكثرها بداءة حتى في الفقريات البالغة .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

يحيط القوس الظهري بالعصب Nerve او الحبل الشوكي Spinal cord ، اما القوس البطني فيحوي الاوعية الدموية ، بينما يمر الحبل الظهري من خلال جسم الفقرة .

للفقره قوس ظهري يضم الحبل الشوكي بينما يمر الحبل الظهري خلال جسم الفقرة ، وهناك فسحة واسعة تحت الفقرة تمثل الجوف او التجويف الجنبي البريتوني Pleuro- peritoneal cavity.

تكون العقة خاصة بين الأحشاء والجوف ، اذ يتدلى المعي من الخط الظهري الوسطي للجوف بواسطة المساريق mesentery وهي صفيحة غشائية رقيقة تتألف من طبقتين من البريتون peritoneum لذا يكون المعي داخل المساريق وخارج الجوف .

تشكل المساريق البريتون الحشوي Visceral Peritoneum فوق المعي. يستمر البريتون عند قاعدة المساريق بصورة جانبية على جدار الجوف ليكون البريتون الجداري Parietal Peritoneum .

يكون الكبد والكليتان والاعضاء الاخرى التي تبرز او تتدلى بوضوح داخل الجوف خلف غطاء من البريتون ، وينتشر مقدار صغير من السائل البريتوني داخل التجويف البريتوني ليزيت الأحشاء .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

تطبق التعابير التشريحية التالية على الحيوانات التي تقف على أطرافها الأربعة او بوضع تتجه فيه البطن نحو الأسفل والظهر نحو الاعلى وكما يلي:-

1. ظهري Dorsal يشير الى الظهر .
2. بطني Ventral يشير الى البطن او الجهة السفلى .
3. امامي anterior او قحفي Cranial و رأسي cephalic يشير الى الرأس او باتجاهه .
4. خلفي posterior او ذنبي caudal يشير الى الذنب او اتجاهه .
5. وسطي median يشير الى الوسط .
6. جانبي lateral يشير الى الجانب .
7. علوي superior يعني اعلى
8. سفلي inferior يشير الى الاسفل .
9. قريب proximal قريب من نقطة معينة .
10. بعيد Distal

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

11. مركزي central
12. محيطي Peripheral يشير الى الحافة او السطح .
13. سطحي superficial بالقرب من السطح .
14. عميق deep على مسافة من اسفل السطح .

ولوصف الموقع الصحيح لأعضاء الجسم من المناسب ان نقسم الجسم بمستويات اعتباطية معينة وكالآتي :-

1. المقطع السهمي Sagittal section وهو المستوى الطولي المار خلال محور الحيوان الممتد من الجهة الظهرية الى الجهة البطنية .
2. المقطع السهمي الوسطي Median sagittal section وهو المستوى الذي يقسم الحيوان الى نصفين متساويين .
3. المقطع جنب السهمي parasagittal فيعني أي مستوى مواز للسهمي الوسطي .
4. المقطع الجبهي Frontal او الافقي horizontal وهو المقطع الموازي الى السطحين الظهري والبطني ويشكل زاوية قائمة مع المستوى السهمي .
5. المقطع المستعرض cross or transverse section هو المقطع المار في أي مستوى في الجسم بزاوية قائمة مع المستويين السهمي والجبهي .

المميزات الاربع الرئيسة للفقريات :

تؤلف الفقريات شعبية (الفقريات Vertebrata او القحفيات Craniata) من شعبة الحبليات . وهي تظهر اربع ميزات تركيبية محددة :

1- وجود حبل ظهري في الجنين على الأقل
2- وجود بلعوم مع جيوب او شقوق في جداره في الجنين على الأقل
3- وجود جهاز عصبي انبوبي ظهري
4- وجود عمود فقري

**** الحبل الظهري والعمود الفقري_** Notochordal and vertebral column

يعد الحبل الظهري اول تركيب هيكلي يظهر في اجنة الفقريات ، ويكون في اوج نموه قضيبيا يتألف من خلايا حية . يمتد الحبل الظهري من الدماغ المتوسط الى نهاية الذيل ويفسر موقعه جزئيا ، نشوئه من سقف المعي القديم او المعي الجنيني .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

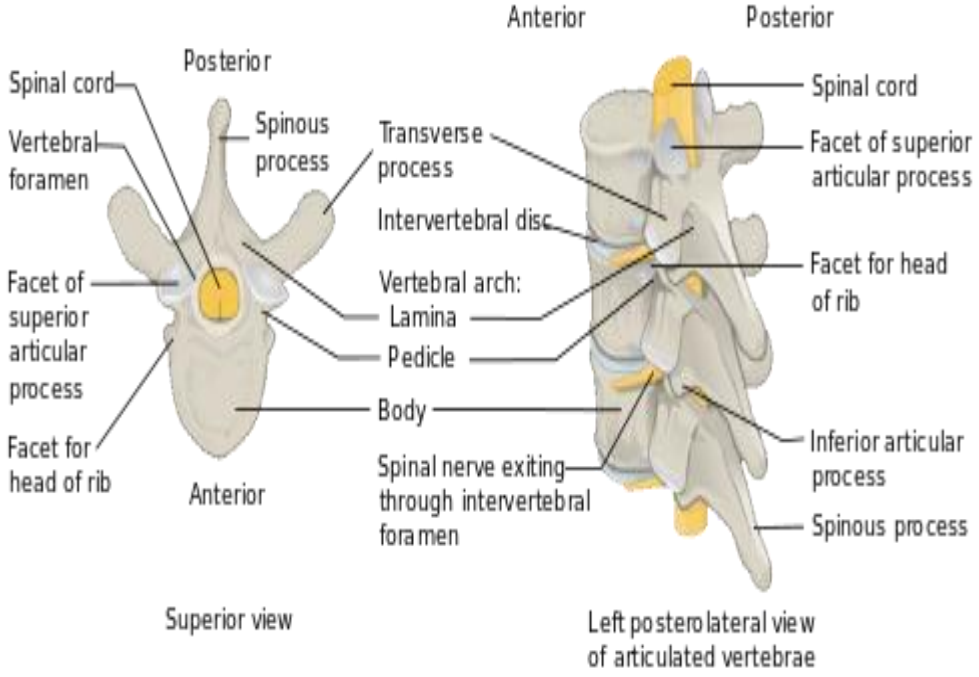
يصبح جزء الحبل الظهري الذي يقع في الرأس في اثناء مراحل النمو الاخيرة مقحما في قاع الجمجمة ، كما يصبح الجزء الذي في الجذع والذيل بأستثناء اللافكيات ، محاطا بحلقات غضروفية او عظمية تدعى الفقرات vertebrae التي توفر دعما قويا للجسم اكثر مما يوفره الحبل الظهري وحده.

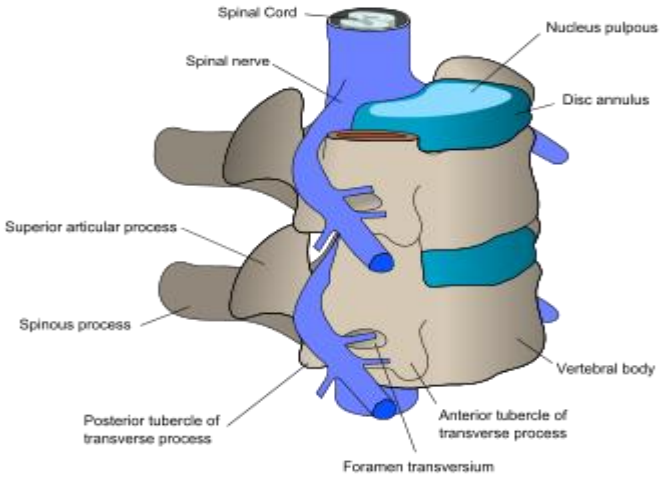
(الفقرات العنقية Cervical Vertebrae)

تتألف الفقرات النموذجية من جسم الفقرة وقوس عصبي ينمو فوق الحبل الشوكي ونتوءات متنوعة . يوجد في الذيل قوس دموي قد يحيط بالشريان والوريد الذنبيين يبقى على امتداد الجذع والذيل ، ولو انه يتخصر داخل كل جسم فقرة . وتطمس معالم الحبل تقريبا في الزواحف الحديثة والطيور واللبائن اثناء النمو ، ويبقى اثر منه في اللبائن داخل الاقراص التي بين الفقرات ، اذ يتألف الاثر من كتلة كروية طرية من نسيج تدعى النواة اللبية pulp nucleus ولا وجود لهذا الاثر في الزواحف والطيور . يختلف مصير الحبل الظهري في الحبليات واللافكيات ، ففي الرميح يستمر نموه مع نمو الحيوان ولا يحاط بفقرات لذا يبقى هو الهيكل المحوري الرئيسي طول الحياة وفي البرمائيات الذيلية ، يقتصر وجود الحبل الظهري في الذيل ، ويختفي في مرحلة التحوّل عند ضموره .

في اللافكيات ينمو الحبل الظهري باستمرار نمو الحيوان ، ولكن تنشأ غضاريف عصبية جانبية زوجية على جانبي الحبل الظهري جزءا مهما من الهيكل المحوري للبالغ ، فانه يكون غلافا مرنا قويا في الخارج ، وغلافا ليفيا في الداخل .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.





(الفقرة النموذجية)

البلعوم Pharynx

البلعوم ، هو جزء القناة الهضمية الذي يظهر جيوبا بلعومية في مرحلة الجنين . وقد تنفتح هذه الجيوب الى الخارج لتكوّن شقوقا بلعومية وقد تبقى طول الحياة ، او قد تكون وقتية . فإذا استمرت طول الحياة يكون البلعوم البالغ جزءا من القناة الهضمية التي لها شقوق . اما اذا كانت الشقوق وقتية ، فيكون البلعوم البالغ جزءا من القناة الهضمية ويصل التجويف الفمي بالمريء .

الجيوب والشقوق البلعومية Pharyngeal Pouches and Slits

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

يتمثل النمط الأساس لبلعوم الفقريات في جميع اجنة الفقريات . تنشأ سلسلة زوجية من جيوب بلعومية (حشوية) Visceral كردوب من اندوديرم بلعومي.
تغزو الجيوب جدران البلعوم وتنمو نحو سطح الحيوان . ينمو في الوقت نفسه أخدود أكتوديرمي نحو كل جيب بلعومي .تفصل صفيحة خيشومية رقيقة Branchial plates اخدود الاكتوديرم عن الجيب البلعومي في وقت مبكر . عند تمزق الصفيحة الخيشومية كما يحدث عادة ينشا ممر بين التجويف البلعومي والخارج يعرف بالشق البلعومي (الحشوي) الذي قد يكون دائميا او مؤقتا .
تكون الشقوق البلعومية دائمية في الحيوانات البالغة التي تعيش في الماء وتتنفس بواسطة الغلاصم ، ففي اجنة كلب البحر (سكوالس squalus) مثلا تنشأ ستة جيوب بلعومية تفتح جميعها الى الخارج . وتنشأ سطوح غلصمية غنية بالأوعية الدموية في جدران الجيوب البلعومية الخمسة الاخيرة للسكوالس لذا تعرف بالجيوب الغلصمية Gill Pouches. ينشأ في الجدار الامامي للجيب الجنيني الاول سطح غلصمي مسقط (خيشوم كاذب branch Pseudo) ، ويصبح الجيب متنفسا Spiracle . ويصل اكبر عدد لهذه الجيوب التي تتكون في أي حيوان فكي من الفقريات الى ثمانية . وتوجد كثير من هذه الجيوب في الكواسج البدائية فقط .
يبلغ عدد هذه الجيوب في اللافكيات خمسة عشر جيبا وشقا ، وتحتفظ بعض البرمائيات الذيلية بعدد من الشقوق يتراوح من شق واحد الى ثلاثة شقوق طول الحياة . وتكون الشقوق البلعومية وقتية اذا قدر الحيوان ان يعيش فوق اليابسة ومن بين الجيوب البلعومية الستة التي تنشأ في اجنة الضفدع ، تعطي اربع منها شقوقا غلصمية في الدعاميص . تنسد هذه الشقوق بصورة دائمية عندما يمر الدعموص بمرحلة التحول الى ضفدع بالغ .

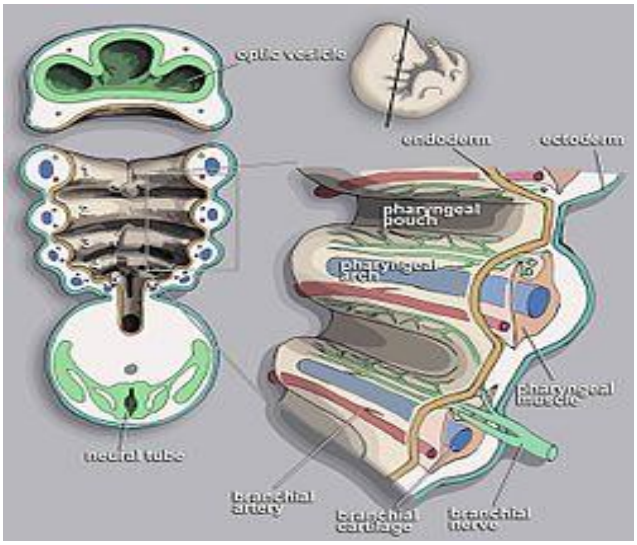
الاقواس البلعومية Pharyngeal arches

يفصل كل جيب بلعومي جنيني او شق بلعومي عن البالغ الذي يليه بعمود من نسيج يدعى قوس بلعومي (حشوي).يحتوي كل قوس بلعومي نموذجي سواء في سمكة او في انسان على اربعة تراكيب اساسية او أروميات تنشأ منها هذه التراكيب وهي :

1. خذمية خيشومية Branchimeric
2. فروع من اعصاب قحفية معينة
3. قوس ابهري يربط الابهرين البطني والظهري مباشرة في الجنين على الاقل.

القوس البلعومي ، هو عمود من نسيج يقع بين جيبين او شقين بلعوميين متتاليين اضافة الى وقوعه أمام الجيب الاول او الشق الاول ووراء الجيب الاخير مباشرة . يغطى القوس من الخارج بأكتوديرم ومن الداخل باندوديرم. يؤلف الفكان العلوي والسفلي والعضلات والاعصاب المرتبطة بهما ، القوس الاول وهو الفكي Mandibular arch ويقع القوس الثاني وهو اللامي Hyoid وراء القوس الاول او الشق الاول .الاقواس البلعومية في معظم رباعيات الاقدام هي تراكيب تشريحية توجد في الاجنة فقط .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.



(الأقواس البلعومية Pharyngeal arches)

الجهاز العصبي المركزي الظهري المجوف Dorsal ,hollow central nervous system

يتألف الجهاز العصبي المركزي في الفقريات من دماغ وحبل شوكي ، ويحتوي على تجويف مركزي او جوف عصبيneurocoel .

توجد الاجهزة العصبية المركزية الظهرية المجوفة في الحيوانات الحبلية فقط . ويعد موقعها الظهري ووجود تجويف فيها نتيجة لنشوء الجهاز العصبي المركزي نموذجيا كأخدود عصبي neural groove طولي في الاكتوديرم الظهري ، الذي يغوص في الجدار الظهري للجسم في وقت لاحق ليؤلف انبوبا عصبيا Neural tube مجوفا . يكون الانبوب العصبي عند طرفه الامامي أعرض ، ويصبح هذا الجزء دماغا مع تجاويفه .

تربط الاعصاب القحفية والشوكية الجهاز العصبي المركزي بأعضاء الجسم وتؤلف الاعصاب مع العقد العصبية والظفائر المرتبطة بها الجهاز العصبي المحيطي. تترتب الأعصاب الشوكية لمعظم الفقريات ترتيبا تعقليا اذ تنشا عند مستوى كل قطعة جسمية وتمر بجلد وعضلات تلك القطعة والى الأحشاء .

تنشأ في الاسماك والبرمائيات عشرة ازواج من الاعصاب القحفية واثنا عشر زوجا في الزواحف والطيور واللبائن . العصبان الاضافيان في الفقريات الراقية هما عصبان شوكيان احتبسا داخل الجمجمة .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.

الميزات الثانوية
Satellite characteristics

الجلد skin

يتألف غطاء الفقرات او جلدها من بشرة تنشأ منن الاكتوديرم Ectoderm وتقع تحتها أدمة تنشا من الميزوديرم . كما تختلف بشرة الحيوانات التي تعيش في الماء عن بشرة الحيوانات التي تعيش وأجسامها معرضة للهواء . كانت أدمة الفقري

تنشا من الجلد انواع كثيرة من الغدد وتفتح على السطح ، كما و يتحور الجلد موضعيا ليكوّن اغشية مثل منظمة العين الشفافة ،الاغشية المخاطية للشفاه و السطوح التنفسية . وتعد أعضاء الإضاءة في الأسماك التي تعيش في أعماق البحر غددا جلدية متحورة .

التعقيل الرتيب metamerism

ويعني التكرار المتسلسل لتراكيب الجسم في المقطع الطولي كما في القطع الجسمية المتتالية لدودة الارض من الخارج و الداخل .

كما تظهر الفقرات تعقيلا رتيبا اساسيا يتمثل بالاجنة ويحتفظ به في كثير من الاجهزة عند البلوغ ، ولا يظهر التعقيل الرتيب في الجلد ولكن اذا سلخ جلد الاسماك او البرمائيات وحتى في بعض الزواحف فتشاهد سلسلة من القطع العضلية المتماثلة. ويعد الترتيب التسلسلي للفقرات والأضلاع ، الأعصاب الشوكية ، نبيبات الكلية الجنينية ، الشرايين والأوردة العقلية وعضلات الجدار الجسمي كلها تعبير عن التعقيل الرتيب الأساسي للفقريات .

الآليات التنفسية Respiratory mechanism

تؤدي معظم الفقريات مهمة التنفس الخارجي (تبادل الغازات التنفسية بين الحيوان وبيئته) بواسطة اغشيتها الغنية بالاوعية الدموية والمشتقة اساسا من الجدار البلعومي او قاعه . تقع الغلاصم الداخلية في جيوب غلصمية تفتح الى الخارج خلال شقوق غلصمية ، وتنشا الغلاصم الخارجية كنمو من القوس البلعومي . تنشا الرئات من بروز بطني وسطي للقاع البلعومي الى الخارج ويعرف ببرعم الرئة الذي يندفع داخل الجوف الجسمي ولكنه يبقى مرتبطا بالبلعوم بواسطة قناة هوائية.

تتنفس الفقريات احيانا بوسائل اخرى كالجلد ، والبطانة الفمية البلعومية واغشية خاصة خارج الجنينية (اثناء الحياه الجنينية) تقع تحت قشرة البيضة تماما ، او تكون بتماس مع رحم الأم .

This PDF document was edited with Icecream PDF Editor.
Upgrade to PRO to remove watermark.

الجوف Coelom

يوجد جوف في الفقريات بين الجدار الجسمي والأنبوب الهضمي . يقسم الجوف في الاسماك والبرمائيات وكثير من الزواحف الى تجويف تاموري pericardial cavity يحيط بالقلب ، وتجويف بريتوني جنبي pleura-peritoneal cavity يحيط بمعظم الأحشاء الأخرى التي تشمل الرئتين .

وفي كثير من ذكور اللبائن ، تحيط جيوب خارجية ذيلية من الجوف ،الخصيتين . ويعد التجويفان الصفنيان scrotal cavities جزءا رابعا من الجوف الجسمي .

الأعضاء الهضمية Digestive organs

تظهر القناة الهضمية مناطق تتخصص لتناول الطعام ومعاملته بسلسلة من العمليات المتعاقبة وخزنه مؤقتا ثم هضمه وامتصاصه وطرح المتبقي غير الممتص الى الخارج .

يتكون الجهاز الهضمي النموذجي من :

1. التجويف الفمي
2. البلعوم
3. المريء (بطول العنق)
4. المعدة والأمعاء ، اذ يكون الجزء الأخير ملتفا غالبا والذي يزيد من مساحة الامتصاص من دون زيادة في طول الجسم .
5. الأنابيب الأعورية او ردوب (الرتوج) diverticulcm وتشمل كبدا liver بنكرياساً pancreas.

6.المجمع cloaca ، الذي يفتح الى الخارج عبر المخرج anus . ويضمحل المجمع في الاسماك الحديثة كأنه لا وجود له . ويقسم في اللبائن بحواجز اذ ينعدم في اللبائن البالغة باستثناء أحادية المسلك وفي هذه الحالة تفتح الأمعاء الى الخارج مباشرة عن طريق الشرج .

- **الأعضاء البولية التناسلية Urinogenital organs**

تكون الأعضاء البولية والتناسلية في الفقريات مرتبطة ارتباطا وثيقا ببعضها البعض . تنشأ الكلى Kidney والغدد التناسلية Genital glands في سقف الجوف الجسمي قريبة من بعضها البعض ويشترك الجهازان ببعض الممرات .تعد الكلى (الوحدات الكلوية) الأعضاء الرئيسة لطرح الماء الفائض في تلك الأنواع التي يكون فيها هذا الطرح ضروريا (لا يكون ضروريا في الحيوانات البحرية او الصحراوية) ، وهي ايضا تساعد في المحافظة على توازن مناسب للكهارل (Electrolytes) .

This PDF document was edited with Icecream PDF Editor.
Upgrade to PRO to remove watermark.

في اكثر الفقريات بداءة تطرح من الجوف الجسمي بواسطة نبيبات مجهرية كلوية مشابهة بذلك الى حد ما نفريديا ديدان الأرض . نجد في معظم الفقريات ، ان المواد التي تبرز الى الخارج تتجمع بواسطة النبيبات من الدم مباشرة . تنقل النبيبات المواد الى زوج من القنوات الطولية التي تفرغ في المجمع ، او المثانة البولية او الخارج .

تشمل الأعضاء التناسلية غددا تناسلية ، قنوات ، غدد ، ردهات خزن وآليات جماعية . تكون اجنة الفقريات في المراحل المبكرة من النمو ثنائية الجنس وتمتلك غددا تناسلية وقنوات بدائية في كلا الجنسين وتتمايز مكونات الجهاز التناسلي حسب الجنس المقدر له ان يكون ، اما انثى او ذكر ويختفي عكس ذلك ويبقى فقط المخصص لأحد الجنسين.تفتقر دائريات الفم الى قنوات تناسلية، وتمر النطف والبيوض الى الجوف ثم الى الخارج خلال ثقبين في الجدار الجسمي الخلفي .

- **جهاز الدوران** : **Circulatory system**

ينحصر وجود الدم اجمعه في الشرايين والاوردة والشعيرات الدموية والجيبانيات . يقع القلب الى الجهة البطنية او الخلفية من البلعوم ، وهو عضو بطني الموقع ، مفرد ، يتألف من عدة ردهات يقوم بمهمة ضخ الدم الى الابهر البطني ، ثم الى الابهر الظهري عبر الأقواس الابهرية .

ينتقل الدم من الابهر الظهري الى المنطقة الخلفية ويوزع الدم المحمل بالاوكسجين الى اعضاء وأجهزة الجسم كافة لديمومة الحياة ، كما وهناك جهاز وعائي لمفاوي.

- **أعضاء الحواس** **Sense organs**

للفقريات اعضاء حواس خاصة كثيرة التنوع عادة(مستقبلات Receptors) تراقب باستمرار تغيرات البيئة الداخلية والخارجية .

This PDF document was edited with **Icecream PDF Editor**.
Upgrade to PRO to remove watermark.