

القسم الأول SECTION I

ANATOMY التشریح

THE MACULATED TOAD الضفدعة الرقطاء

Systematic position الوضع الترتیبی

Phylum	: Chordata	شعبة	: الحلیات
Sub-phylum	: Vertebrata	شعبية	: الفقاریات
Class	: Amphibia	طائفة	: البرمائیات
Order	: Anura	رتبة	: اللاذیلیات
Family	: Bufonidae	فصيلة	: بوفونیدی
Genus	: <i>Bufo</i>	جنس	: بوفو
Species	: <i>Bufo regularis</i>	نوع	: بوفورجیولارس

I. THE EXTERNAL FEATURES

A. Note in the living toad :

— General body colour (adaptive colouration).

— Absence of neck (inherited character from fish-like ancestors).

— Absence of tail. (the toad belongs to the tail-less Amphibia — the Anura).

— Longer hind- than fore-limbs (the toad hops and leaps).

— Eyes are bulging (so can “cover” a bigger area of the surroundings).

— Up and down movements of the floor of the buccal cavity (a respiratory movement).

— Distinguish the sexes by the colour of the **subgular area**; being black in the male, whitish in the female (secondary sexual character).

— *Make a drawing of the lateral aspect of the toad.*

B. Examine the specimen provided and note :

— The **body surface**, which is roughened by the presence of small protuberances or **warts**, especially on the back. The skin also sticks due to the presence on it of a mucous secretion which keeps the

أولاً : الصفات الخارجية

١ . تبين في الضفدعة الحية :

— لون الجسم العام (وهو لون تكيفي).

— غياب العنق (وهي صفة

متوارثة من أسلاف الضفدعة السمكية الشكل).

— غياب الذيل (فالضفدعة

تنتمي إلى اللاذئيات).

— طول الطرفين الخلفيين بالنسبة

إلى الأماميين (لذلك تقفز الضفدعة).

— بروز العينين (لترى بهما

مساحة أكبر).

— حركة قاع الفم إلى أعلى وإلى

أسفل (وهذه حركة تنفسية).

— ميز بين الجنسين بلون المنطقة

تحت الحلقية ، فهي سوداء في الذكر ،

بيضاء في الأنثى (صفة جنسية ثانوية).

... ارسم شكلاً عاماً للضفدعة

من الجانب .

ب . افحص الضفدعة المعطاة

لك ولاحظ ما يأتي :

— سطح الجسم ، وهو خشن

بسبب وجود نتوءات صغيرة ، أو

قآليل وبخاصة على الظهر . كما أن

الجلد لزج ، ويرجع هذا إلى إفراز

مخاطي يحفظ الجسم ندياً (وليحفظ

الجلد من الجفاف) . وليس ثمة

body moist (to preserve the skin from desiccation). No scales or any dermal protection is present.

—The **head**, which is triangular but blunt, is dorso-ventrally compressed and terminates in a wide and edentulous **mouth**.

—The **external nares** or **nostrils**, which are two small openings lying near the anterior tip of the head.

—The **eyes**, which are guarded each by two **eyelids**, an immovable **upper**, and a semi-transparent movable **lower eyelid**, formed of a **lower eyelid proper** below, and a **nictitating membrane** above. Note the colour of the **iris** (golden yellow) in the centre of which the **eye-pupil** is found. Note also the **sclerotic** or “white of the eye”. The front of the eyeball is covered by a transparent **cornea** and this by another transparent delicate membrane, the **conjunctiva**, which fastens the eyeball to the eyelids.

—The **tympanic membrane** or **ear-drum**, which is a more or less circular area found posterior to each eye. It is the external boundary of the middle ear; an external ear as is

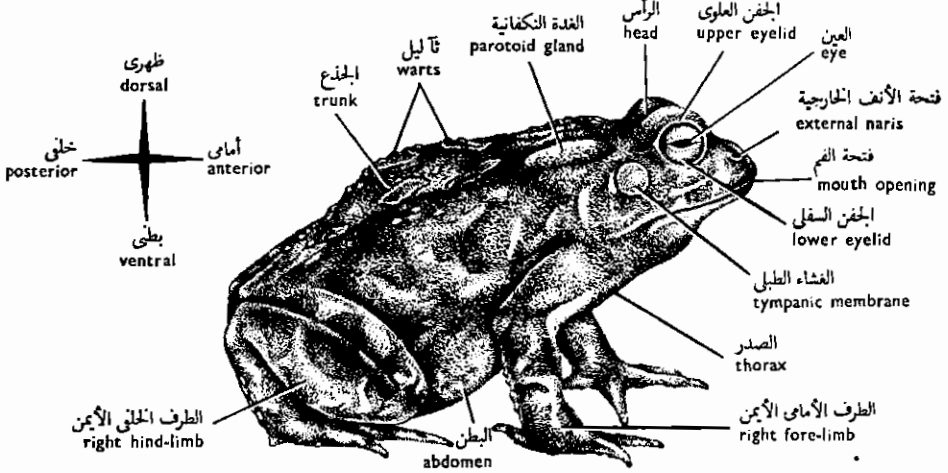
حراشف أو أية تركيبات أدمية واقية .

— الرأس ، وهو مثلث ولكنّه كليل ، مضغوط من أعلى إلى أسفل وينتهي بـفم أدرد (عديم الأسنان) متسع .

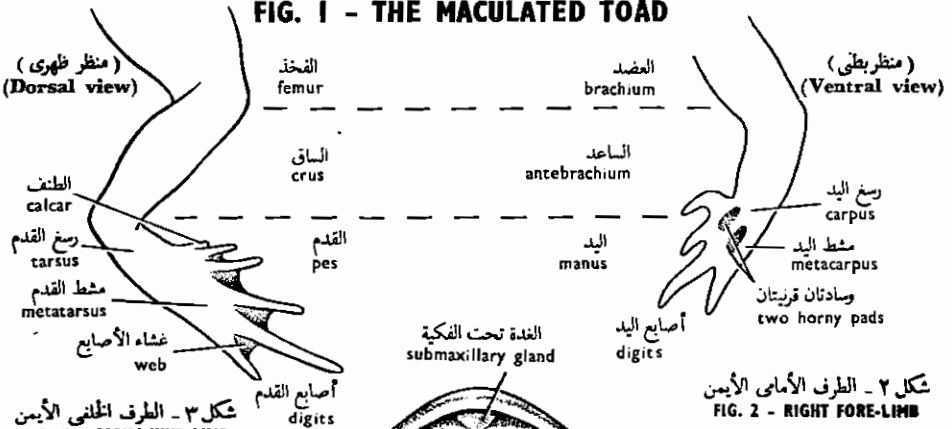
— فتحتى الأنف الخارجيتين أو المنخارين ، وهما فتحتان صغيرتان تقعان بالقرب من الطرف الأمامى للرأس .

— العينين ، وكل منهما محاطة بجفنين ، الجفن العلوى غير متحرك والجفن السفلى نصف شفاف ومتحرك . ويتكون من جفن سفلى أصيل إلى أسفل وغشاء رامش إلى أعلى . تبين لون القرنية (وهو أصفر ذهبي) التى يتوسطها إنسان العين . تبين أيضاً الصلبة أو “بياض العين” . ومقدم المقلة مغطى بقرنية شفافة ، وهذه مغطاة بغشاء رقيق شفاف هو الملتحمة التى تربط المقلة بجفنى العين .

— الغشاء الطبلى أو طبلة الأذن ، وهى مساحة دائرية تقريباً تقع خلف العين . وهى تمثل الحد الخارجى للأذن المتوسطة ، فالأذن الخارجية التى تميز الثدييات غائبة كلية من الضفدعة .

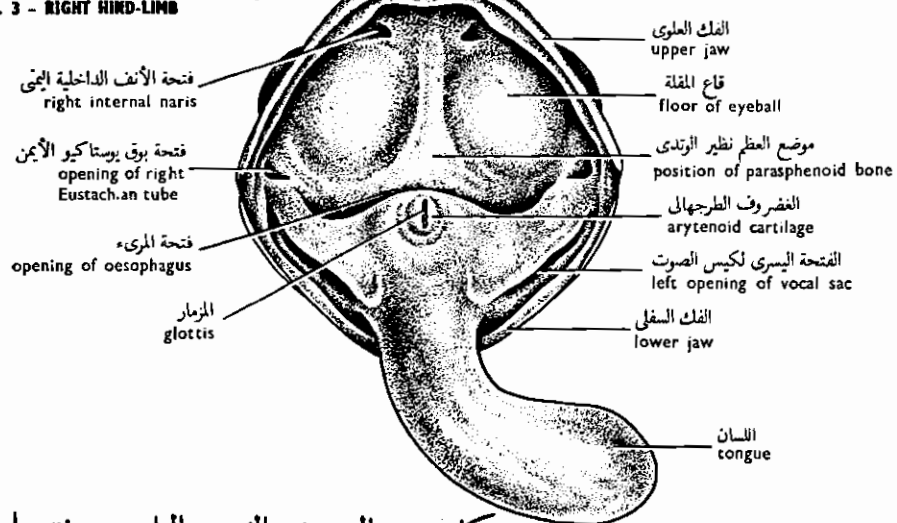


شكل ١ - الضفدعة الرقطاء
FIG. 1 - THE MACULATED TOAD



شكل ٢ - الطرف الأمامي الأيمن
FIG. 2 - RIGHT FORE-LIMB

شكل ٣ - الطرف الخلفي الأيمن
FIG. 3 - RIGHT HIND-LIMB



شكل ٤ - التجويف الفمي البلعومي مفتوحا
FIG. 4 - BUCCOPHARYNGEAL CAVITY, OPENED

characteristic of mammals is entirely absent.

— The **parotoid gland**, is indicated by an elevated area of the skin found just dorsal and posterior to each tympanic membrane. Press it gently. A milk-white viscid substance comes out of it. The gland is an aggregation of poisonous glands in this area.

— *Make a labelled drawing of the head.*

— The **trunk**, is compact and divided into **thorax** and **abdomen**; the **urostyle** protrudes at its posterior end. Identify in the living animal a pulsating area on each side of the urostyle indicating the position of a **lymph heart**. Note the **cloacal opening** at the posterior end of the trunk.

— The **limbs**, are two pairs, pentadactyl and built up on the same plan; each consisting of three regions : proximal, intermediate and distal.

— The **fore-limb**, is formed of : the **brachium**, **antebrachium** and **manus**. The last consists of the **carpus**, **metacarpus** and **digits** (4 in number). Look out for two **horny**

— الغدة النكفانية ، وهي التي تبين بمساحة مرتفعة من الجلد توجد في الجهة الظهرية والخلفية لكل من الغشاءين الطبليين . اضغطها برفق فترى مادة لزجة بيضاء كاللبن تخرج منها . وهذه الغدة عبارة عن تجمعات من الغدد السامة في هذه الساحة .

... ارسم شكلا للرأس مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

— الجذع ، وهو متكامل ، وينقسم إلى منطقة الصدر ومنطقة البطن ، ويبرز العصعص في نهايته الخلفية . تبين في الضفدعة الحية وجود منطقة نابضة على كل من جانبي العصعص تحدد موضع قلب لمى . تبين فتحة المذرق في نهاية الجذع الخلفية .

— الأطراف ، وهما زوجان خماسيا الأصابع ، مبنيان على نظام واحد ، ويتركب كل طرف من ثلاث مناطق ، قريبة ومتوسطة وبعيدة .

— ويتركب الطرف الأمامي من العضد والساعد واليد — ويتركب اليد من رسغ اليد ومشط اليد والأصابع (٤ في العدد) . اجث عن سادتين

pads on the ventral surface of the hand (take the shock on alighting on the ground after each leap).

—The **hind-limb**, is built up of : the **femur**, **crus** and **pes**. The last consists of the **tarsus**, **metatarsus** and **digits** (6 in number, by the addition of a small preaxial extra digit — the **pre-hallux** or **calcar**). Note the presence of a **web**, uniting the toes together.

—*Draw the limbs showing details of their various regions.*

What are in your opinion the principal external features of the toad adaptive to its environment and mode of life ?

قرنيتين على السطح البطني لليد (وهما تستقبلان الصدمة عندما تنحط الضفدعة على الأرض بعد كل قفزة) .

— ويتركب الطرف الخلفي من الفخذ والساق والقدم — وتتركب القدم من رسع القدم ومشط القدم والأصابع (6 في العدد بإضافة إصبع صغيرة أمام محورية تسمى قبل الإبهام أو الطنف) . لاحظ أن أصابع القدم منضمة بغشاء بعضها إلى بعض .

... ارسم أشكالاً للأطراف موضحاً عليها المناطق بالتفصيل .

ما هي في رأيك الصفات الخارجية الأساسية للضفدعة المكيفة لبيئتها وطريقة حياتها ؟

II. THE BUCCOPHARYNGEAL CAVITY

Open the toad's mouth as much as you can, and look out for the details in figure 4.

Pass a probe through the external to the **internal nostril** and another through the **opening of Eustachian tube** to perforate the ear-drum. The pressure in the tube equalises the pressure falling on the ear-drum.

Note, *in the male only*, the presence of the **vocal sac** with its two openings into the mouth. Dissect it from the outside by cutting off the skin of the subgular area.

Gently pull the **tongue** forward, and see that the **glottis** is surrounded by two **arytenoid cartilages**.

— Draw the buccopharyngeal cavity showing its various parts.

ثانياً: التجويف الفمى البلعوى

افتح فم الضفدعة على قدر ما تستطيع وتبين الأجزاء الموضحة في الرسم (شكل ٤) .

أمرر مسباراً في فتحة الأنف الخارجية إلى الداخلية ، وآخر من فتحة بوق يوستاكيو لترى أنه يخترق طبلة الأذن . ويساوى الضغط في البوق بينه وبين الضغط الواقع على طبلة الأذن .

تبين في الذكر فقط كيس الصوت الذى يفتح في الفم بفتحتين . شرحه من الخارج بقص الجلد من المنطقة تحت الحلقية .

اسحب اللسان بلطف إلى الأمام ، لترى أن المزمار محاط بالعضروفين الطرجهالين .

... ارسم التجويف الفمى البلعوى مبينا الأجزاء المختلفة على الرسم .

III. THE VENTRAL SUPERFICIAL MUSCLES

Instructions for dissection :

* Lay the toad on its back in a dissecting dish. Pin its limbs down and press on the pins with the base of the forceps. Using the forceps, pinch the skin between the thighs in the region of the pubic symphysis and make a small opening with the scissors. See that a clear transparent fluid oozes out from below the skin. This is lymph. Make a mid-ventral incision up to the symphysis mentis, then along each limb. Pull the skin outwards and pin its flaps down to the dish (see fig. 5). Wash the toad with water. Add water to the dish till the toad becomes completely submerged in it.

As you cut the skin and reflect it, the muscular body wall is exposed. This is built up of a great number of voluntary muscles attached to the skeleton, hence called the **skeletal muscles**. They move its various parts. These muscles form what we call in ordinary language "the flesh". Note that these muscles are covered with thin membrane called the **fascia**.

ثالثاً : العضلات البطنية السطحية

إرشادات التشريح :

• ضع الضفدعة على ظهرها في طبق التشريح .
ثبت أطرافها بدبابيس مائلة إلى الخارج ،
واضغط عليها بظهر الملقط جيداً . أمسك بالملقط
بالجلد بين الفخذين في منطقة الارتفاق العاني
وأعمل فتحة صغيرة فيه بالمقص . لاحظ خروج
سائل رائق شفاف من تحت الجلد هو اللمف .
اقطع الجلد على طول الخط المنصف حتى
الارتفاق الذقي ، ثم قصه بجذاء كل طرف ،
واجذبه إلى الخارج وثبته بالدبابيس (انظر
شكل ٥) . نظف الضفدعة بالماء ، ثم ضع
ماء في طبق التشريح بالقدر الذي يغمرها به
غمرأ جيداً .

ما أن تقص الجلد حتى يتكشف
الجدار العضلي للجسم ، وهو يتركب من
عدد كبير من العضلات الإرادية
التي تتصل بالهيكل وتحرك أجزائه
المختلفة ، ومن ثم تسمى العضلات
الهيكلية . وتكون هذه العضلات
ما يعرف دروجاً « باللحم » . تبين
أن هذه العضلات مغطاة بغشاء رقيق
هو الصفاق .

Identify some of the muscles on the ventral surface of the buccal cavity, thorax, abdomen, thigh and shank and compare them with figure 7.

Examine any **muscle** of these and note that it consists of numerous fibres which run in one direction (except when the muscle consists of several parts, such as the pectoralis muscle). When a muscle contracts, it does so along the direction of its fibres. Thus the muscle performs one action by moving a certain part of the body towards another in the direction of its fibres.

Note that the muscle has two heads, one lies near to the median axis of the body, and is called the **origin** of the muscle, while the other is away from that axis, and is called the **insertion** of the muscle. The origin is more fixed than the insertion which moves. The origin or insertion of the muscle, or both, may be a tendon.

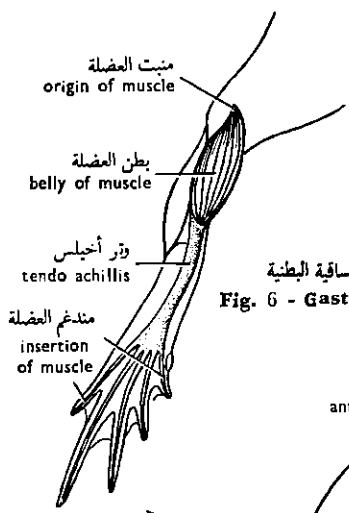
To understand the above features, try to apply them to a strong muscle like the **gastrocnemius**. The origin of this muscle lies on the posterior (distal) part of the

تعرف على بعض العضلات التي تراها على السطح البطني لتجويف الفم ومنطقتي الصدر والبطن والفخذ والساق وقارنها بشكل ٧ .

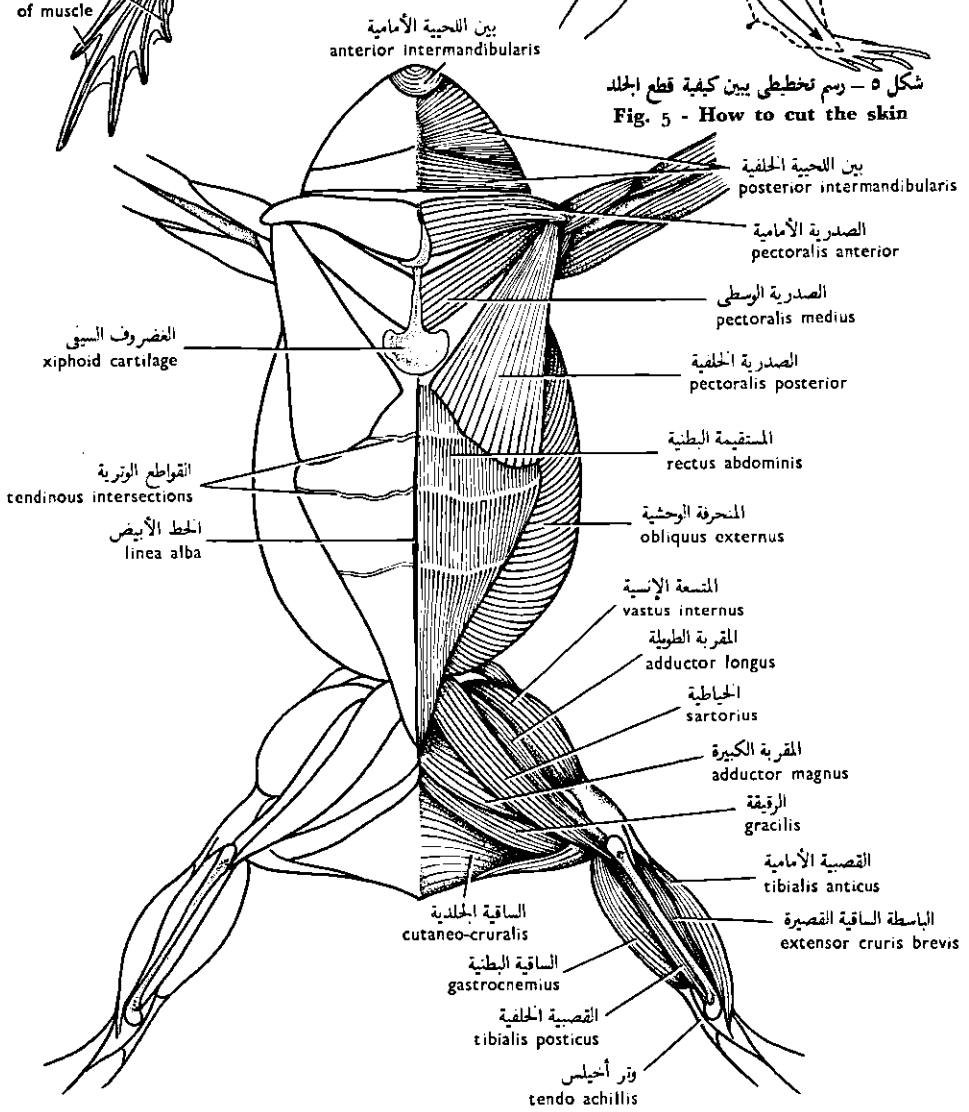
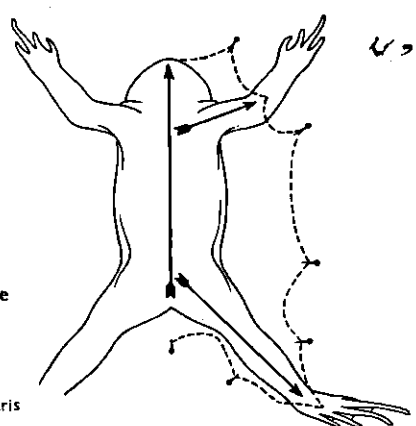
افحص أية عضلة من هذه وتبين أنها تتكون من ألياف عديدة تمتد في اتجاه واحد (إلا إذا كانت العضلة مركبة من أكثر من جزء واحد كالعضلة الصدرية) ، وعندما تنقبض العضلة ، فإنها تفعل ذلك في اتجاه امتداد هذه الألياف ، وهكذا تؤدي العضلة عملاً واحداً بتحريك جزء معين من الجسم ناحية جزء آخر في اتجاه معين .

لاحظ أيضاً أن للعضلة رأسين ، أحدهما قريب من المحور الوسطي للجسم ويسمى منبت العضلة ، والآخر بعيد عنه ويسمى مندغم العضلة ، والمنبت هو الثابت ، أما المندغم فهو المتحرك ، وقد يكون المندغم أو المنبت أو كلاهما وتراً .

ولكي تفهم هذه الصفات العامة فهماً جيداً ، حاول أن تطبقها على عضلة قوية ، مثل العضلة الساقية البطنية ، فنبت هذه العضلة يقع على



شكل ٦ - العضلة الساقية البطنية
Fig. 6 - Gastrocnemius muscle



شكل ٧ - العضلات البطنية السطحية
FIG. 7 - VENTRAL SUPERFICIAL MUSCLES

femur and the anterior (proximal) part of the tibiofibula. Its fibres extend backwards to form the **belly** which lies along the back of the shank, forming its calf, while the insertion is a distinct glittering tendon — the **tendo achillis**. This tendon passes along the dorsal surface of the foot, and is inserted by branching fascia on the digits of the foot. Pull the tendo achillis with the forceps towards the belly of the muscle and see that this movement extends the foot. It is necessary for the living toad when leaping.

Any action carried out by a muscle is counteracted by a reaction to be performed by another muscle, called the **antagonistic action**. In the previous example, the **tibialis anticus** flexes the foot. Identify the origin of this muscle on the ventral surface of the anterior (proximal) part of the tibiofibula, and find out that it extends along the postaxial side of the shank. The insertion is a double tendon on the ventral surface of the astragalus and calcaneum. Pull the tendon of the muscle, as you did with the

الجزء الخلفي (البعيد) لعظم الفخذ والجزء الأمامي (القريب) للقصي الشظوي، ثم تمتد العضلة حيث تغلظ أليافها مكونة بطن العضلة الذي يمتد على السطح الظهرى للساق مكوناً « سمانة الرجل » . وينتهي بطنها في الخلف مكوناً وترّاً ظاهراً لامعاً هو وتر أخيلس ، ويمتد هذا الوتر على السطح الظهرى للقدم حيث يندغم بصفاق متفرع على أصابع القدم . شد وتر أخيلس بالملقط إلى الأمام تجاه بطن العضلة ، فرى أن هذه الحركة تبسط القدم ، وهي حركة ضرورية للصفدعة الحية عندما تقفز .

ولكل فعل تقوم به عضلة ما ، رد فعل تؤديه عضلة أخرى ويسمى الفعل المضاد. وفي المثال السابق تقوم العضلة القصبية الأمامية بثني القدم . تعرف على منبت هذه العضلة الذي تجده على السطح البطنى للجزء الأمامي (القريب) للقصي الشظوي ، وتبين أنها تمتد على الجانب خلف المحورى للساق ، ومندهمها وتر مزدوج على السطح البطنى للجزأين القريبين للقرنعي والعقبى . شد وترها إلى الأمام كما فعلت مع الساقية البطنية ، لترى

gastrocnemius, and see that it flexes the foot (antagonistic to the gastrocnemius).

— *Make a drawing to show the ventral superficial muscles of the body. In another drawing, show the details of structure of the gastrocnemius muscle.*

Write an account of the general morphology of the skeletal muscles and the part which they play in locomotion.

أنها تثني القدم (مضادة للساقية البطنية).

... ارسم شكلايين فيه عضلات الجسم البطنية السطحية وشكلا آخر يبين تفاصيل تركيب العضلة الساقية البطنية، وبيّن أسماء الأجزاء على الرسم. اكتب نبذة مختصرة عن المرفولوجية العامة للعضلات الهيكلية والدور الذي تلعبه في الحركة.

IV. THE GENERAL VISCERA

Instructions for dissection:

* After you have examined the muscles, proceed to open the abdominal cavity. Pinch the right rectus abdominis muscle at (a), a little to the left-hand side of the linea alba, through which you can see the **anterior abdominal vein** (see fig. 8). Cut through the abdominal wall in the direction of the arrow (1) till you reach the **xiphoid cartilage** and the **pectoral girdle**. Cut through them till you reach (b), but be careful not to injure the heart.

* Turn the dissecting dish 180° so that the toad's head comes to lie opposite to you. Cut the right portion of the abdominal wall in the direction of the arrow (2) and remove it away. Then cut the left portion of that wall in the direction of the arrow (3), but note that the anterior abdominal vein is attached to the abdominal wall "below" the linea alba by a thin membrane. Separate the vein carefully by cutting through this membrane (see fig. 9).

* Ligature the anterior abdominal vein near to the thighs, and at its entrance into the liver, then cut it between the two ties.

رابعاً : الأحشاء العامة

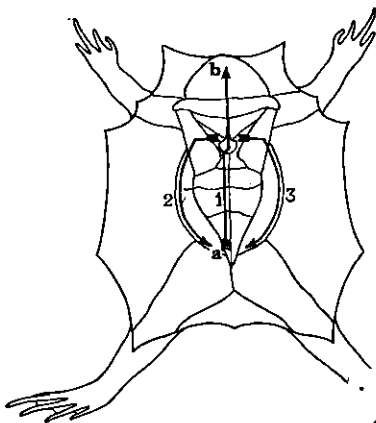
إرشادات التشريح :

* بعد أن تنتهى من فحص العضلات ، افتح التجويف البطنى وذلك بأن تمسك بالملقط بالعضلة المستقيمة البطنية اليمنى عند النقطة (a) (انظر شكل ٨) ، إلى اليسار قليلاً من الخط الأبيض الذى تستطيع أن ترى من خلاله الوريد البطنى الأمامى .

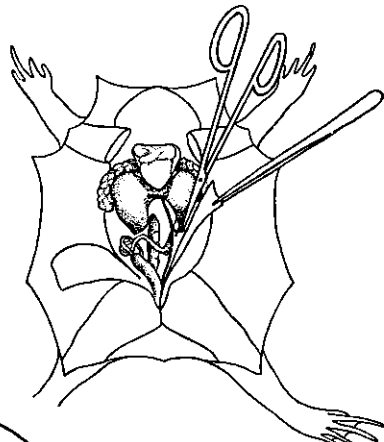
واقطع بالمقص جدار البطن فى اتجاه السهم (١) حتى تصل إلى الغضروف السيفى ثم أكل القطع ماراً بالخط المنصف البطنى فى هذا الغضروف والحزام الصدرى حتى تصل إلى النقطة (b) ، وكن حذراً فلا تلحق ضرراً بالقلب .

* أدر طبق التشريح ١٨٠ درجة بحيث يقع الرأس أمامك ، ثم اقطع الجزء الأيمن من جدار البطن فى اتجاه السهم (٢) حتى تتخلص منه تماماً . وأتبع ذلك بقطع الجزء الأيسر من جدار البطن فى اتجاه السهم (٣) ، وينبغى أن تراعى فى أثناء عمل هذا القطع الأخير أن الوريد البطنى الأمامى يتصل بجدار البطن على طول الخط الأبيض بغشاء رقيق ، فاقطع هذا الغشاء بطرف المقص وبجذر شديد (انظر شكل ٩) .

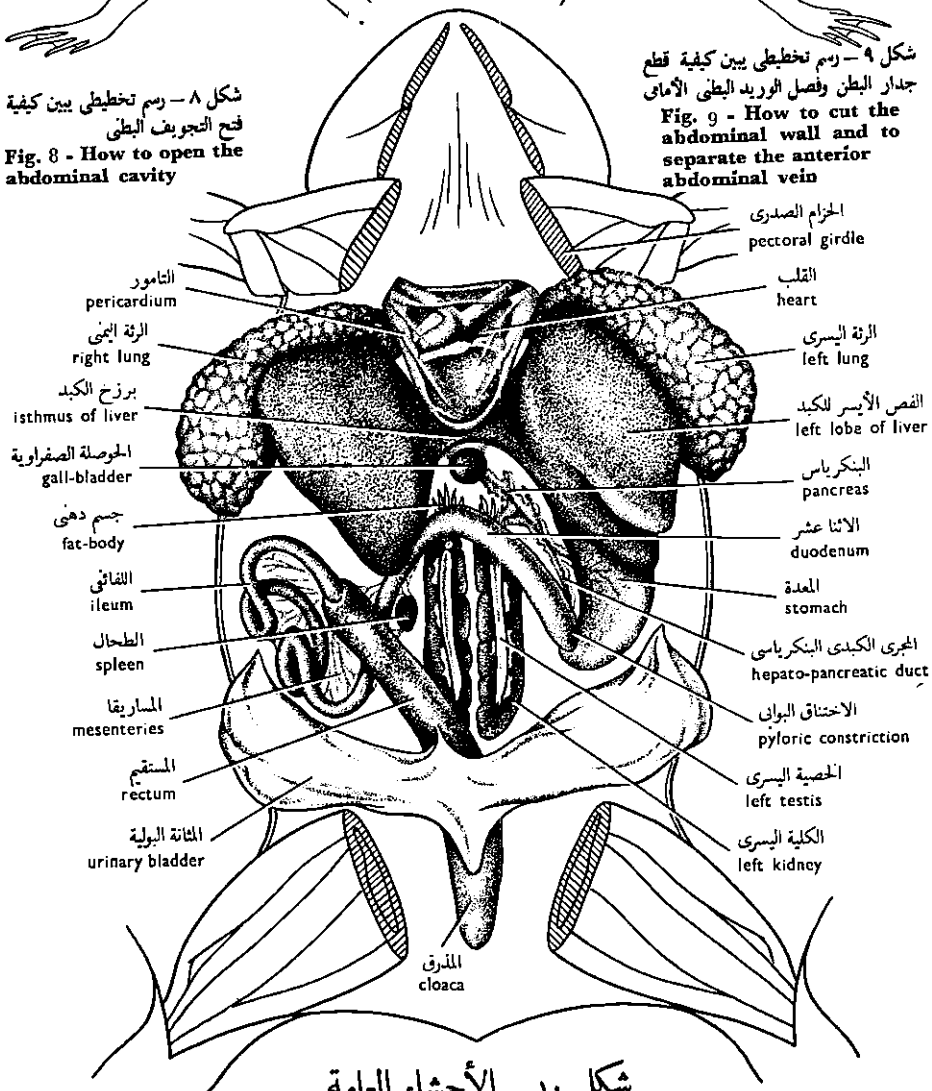
* اربط الوريد البطنى الأمامى بخيط رفيع بالقرب من الفخذين وكذلك بالقرب من مصبه فى الكبد ، ثم اقطعه بين العقدتين .



شكل ٨ - رسم تخطيطي يبين كيفية فتح التجويف البطني
 Fig. 8 - How to open the abdominal cavity



شكل ٩ - رسم تخطيطي يبين كيفية قطع جدار البطن وفصل الوريد البطني الأمامي
 Fig. 9 - How to cut the abdominal wall and to separate the anterior abdominal vein



شكل ١٠ - الأحشاء العامة
 FIG. 10 - GENERAL VISCERA

* Expose the **cloaca**, first by feeling the position of the pubic symphysis, cut its pointed edge, then insert the scalpel on it, and press it vertically so as to separate the two halves of the pelvic girdle (see fig. 17). Thus you have exposed the cloaca. Pull out the hind-limbs, and sever the muscles of the pelvis so as to free the cloaca.

Examine the **general viscera** and note that they are connected with each other by thin membranes — the **mesenteries**. Make a preliminary identification of : the **lungs**, **heart** (probably still pulsating), **liver**, **gall-bladder**, **stomach**, **intestine**, **spleen**, **kidneys**, **fat — bodies**, **testes** in the male, or **ovaries** and **oviducts** in the female, **urinary bladder**.

— *Make a labelled drawing of the general viscera.*

How are the organs arranged and fixed to each other and to the body wall in the general body cavity ? (Look at fig. 23).

• اكتشف عن **المذرق** وذلك بأن تتبين موضع الارتفاق العاني وتمص حافته المدببة عرضياً ، ثم ضع حافة المشروط عليه واضغط على المشروط رأسياً حتى تفصل نصفي الحزام الحوضي (انظر شكل ١٧) ، وعندئذ يتكشف لك المذرق . اجذب كلا من الطرفين الخلفيين إلى الخارج واقطع بالمقص العضلات في منطقة الحوض حتى تخلص المذرق تماما .

افحص **الأحشاء العامة** في الضفدعة التي شرحتها وتبين أنها متصلة بعضها ببعض بأغشية رقيقة هي **المساريقا** . تعرف بصفة مبدئية على **الرئتين** ، **والقلب** (من المحتمل أن يكون نابضاً) ، **والكبد** **والحوصلة الصفراوية** أو **المراة** **والمعدة** **والأمعاء** **والطحال** **والكليتين** **والجسمين الدهنيين** **والخصيتين** (في الذكر) أو **المبيضين** **وقناتي البيض** (في الأنثى) **والمثانة البولية** .

... ارسم شكلاً توضح فيه **الأحشاء العامة** وأشر إلى الأجزاء بأسمائها . كيف تنتظم الأعضاء ويتثبت بعضها ببعض ويجدار الجسم في تجويف الجسم العام ؟ (انظر شكل ٢٣) .

V. THE DIGESTIVE SYSTEM

The inlet of this system is the **mouth opening**, and its outlet is the **cloacal aperture**. Follow the system between the two openings and note :

— The mouth opening leads to the **buccal cavity** which is edentulous, and indistinct from the **pharyngeal cavity**; both forming a single **buccopharyngeal cavity** which you have already examined.

— The buccopharyngeal cavity leads to the **oesophagus**. This is cylindrical, short (because of the absence of the neck region) and opens into the **stomach**. Lift the left lung and the liver forwards in order to expose the oesophagus.

-- The **stomach**, is a muscular curved sac which lies in the left side of the abdominal cavity. It has two ends : a **cardiac**, into which the oesophagus opens, and a **pyloric** end, which leads into the intestine.

— The **intestine**, is long and differentiated into the **small intestine** and **large**

خامساً : الجهاز الهضمي

مدخل الجهاز هو فتحة الفم ،
ومخرجه هو فتحة المدرق . تتبع الجهاز
بين المفتحتين تجرد أن :

— فتحة الفم تؤدي إلى تجويف الفم
عديم الأسنان ، وهو لا يبين من
تجويف البلعوم بل يكون الاثنان
تجويفاً واحداً هو التجويف الفمي
البلعومي ، الذي سبق لك أن فحصته
من قبل .

— ويؤدي التجويف الفمي
البلعومي إلى المريء ، وهذا أسطوانى
قصير (لغياب العنق) ويفتح في المعدة .
ارفع الرئة اليسرى والكبد إلى الأمام
لتكشف عن المريء .

— والمعدة كيس عضلى مقوس
يقع في الجهة اليسرى لتجويف البطن ،
ولها طرفان ، أحدهما فؤادى يفتح
المريء فيه ، والآخر بوابى يمتد إلى
الأمعاء .

— والأمعاء طويلة ، ومميزة إلى
الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة .

intestine. See that the small intestine consists of the **duodenum** (forms with the stomach a U-shaped loop embracing the **pancreas**) and the **ileum** (thrown up into several loops bound by mesenteries). The large intestine is short, straight and consists of only the **rectum**. This is wider than the ileum and extends backwards to open into the **cloaca**.

Identify the following **accessory glands** connected with the digestive system :

— The **liver**, is large, dark red in colour, and consists of two lobes connected by an **isthmus**; the left lobe is cleft and larger than the right one. The **gall-bladder** lies between the two lobes, posterior to the isthmus. Follow the **hepatic** and **cystic ducts** as they collect from the liver and gall-bladder to form the **common bile duct**. This pierces the pancreas, and accompanies the **pancreatic duct** to open with it into the duodenum, by a very short common **hepato-pancreatic duct** near to the pyloric end of the stomach.

وتتركب الأولى من الاثني عشر ،
الذي يكون مع المعدة ثنية على شكل U
(يحصر ذراعها البنكرياس) ،
ثم اللفائقي وهو ملتف حول نفسه
عدة لفات متصلة بالمساريقا . أما
الأمعاء الغليظة فقصيرة وتتركب من
المستقيم فقط ، وهو أوسع من اللفائقي
ويمتد إلى الخلف مستقيماً حتى يفتح
في المدرق .

تبين الغدد الآتية الملحقة بالجهاز
الهضمي :

— الكبد، وهي كبيرة حمراء
داكنة اللون وتتركب من فصين ،
يصل بينهما بروز ، والفص الأيسر
مشقوق وأكبر من الأيمن . وتقع
الحوصلة الصفراوية أو المرارة بين
الفصين خلف البرزخ . تتبع المجارى
الكبدية والمجرى الحوصلي وهي تتجمع
من الكبد والحوصلة الصفراوية لتكون
المجرى الصفراوي المشترك، الذي يخترق
البنكرياس ، ويصطحب المجرى
البنكرياسي ويجريان معاً، ثم ينتحان
معاً في الاثني عشر بمجرى كبدي
بنكرياسي قصير جداً ، قريباً من
الطرف البوابي للمعدة .

— The **pancreas**, lies between the stomach and the duodenum. It is much smaller than the liver, pale yellowish cream in colour. Its posterior part is divided into two lobes, a **dorsal lobe** to the left and a **ventral lobe** to the right side, each of which in turn is cleft.

Make a preliminary identification of the blood vessels connected with the digestive system.

Unravel the ileum by cutting with your scissors the mesenteries holding its loops. Keep in position the U-shaped loop formed by the stomach and the duodenum, so as not to damage the pancreas.

— *Turn the liver and the heart forwards, and make a labelled drawing of your dissection showing the digestive system.*

Cut off the alimentary canal from the oesophagus to the cloaca. Slit open it longitudinally and wash away its contents with water. Measure the intestine and find out its length in proportion to that of the body. Examine the mucous membrane lining the different regions of the canal.

— البنكرياس ، وهو يقع بين المعدة والاثنى عشر ، كما أنه أصغر كثيراً من الكبد ، ولونه أصفر قشدي ناصل ، وينقسم جزؤه الخلفي إلى فصين ، فص ظهري إلى اليسار وفص بطني إلى اليمين ، وكل من هذين مشقوق بدوره .

تعرف مبدئياً على الأوعية الدموية المتصلة بالجهاز الهضمي .

حاول أن تفصل لفات اللفائف بأن تقطع المساريقا بالمقص ، ثم ثبتها بالدبابيس في حوض التشريح ، وحافظ على الثنية التي على شكل U بين المعدة والاثنى عشر حتى لا تلحق ضرراً بالبنكرياس .

... أزح الكبد والقلب إلى الأمام وارسم شكلاً من تشريحك يبين الجهاز الهضمي ووضح الأجزاء على الرسم بأسمائها .

اقطع القناة الهضمية من المريء حتى المدرق ، وافتحها طولياً ، واغسل محتوياتها بالماء . قس الأمعاء لتبين طولها بالنسبة لطول الجسم ، ثم تبين شكل الغشاء المخاطي المبطن لمناطق القناة المختلفة .

VI. THE URINO-GENITAL SYSTEM

Instructions for dissection:

* Open the toad in the usual way, as you did in the previous lessons. Separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.

* Try to separate the alimentary canal from the neighbouring organs by cutting the mesenteries which connect them with one another, then tie the rectum near to its connection with the ileum and remove the rest of the alimentary canal up to the oesophagus.

* Cut with the help of the scalpel through the pubic symphysis, between the two thighs, in order to expose the cloaca, as you did in the previous lesson.

A - THE URINARY (RENAL) SYSTEM

Identify the **kidneys** and note their position in relation to the body cavity. Also note that a thin membrane separates them off

سادساً: الجهاز البولي التناسلي

إرشادات التشريح :

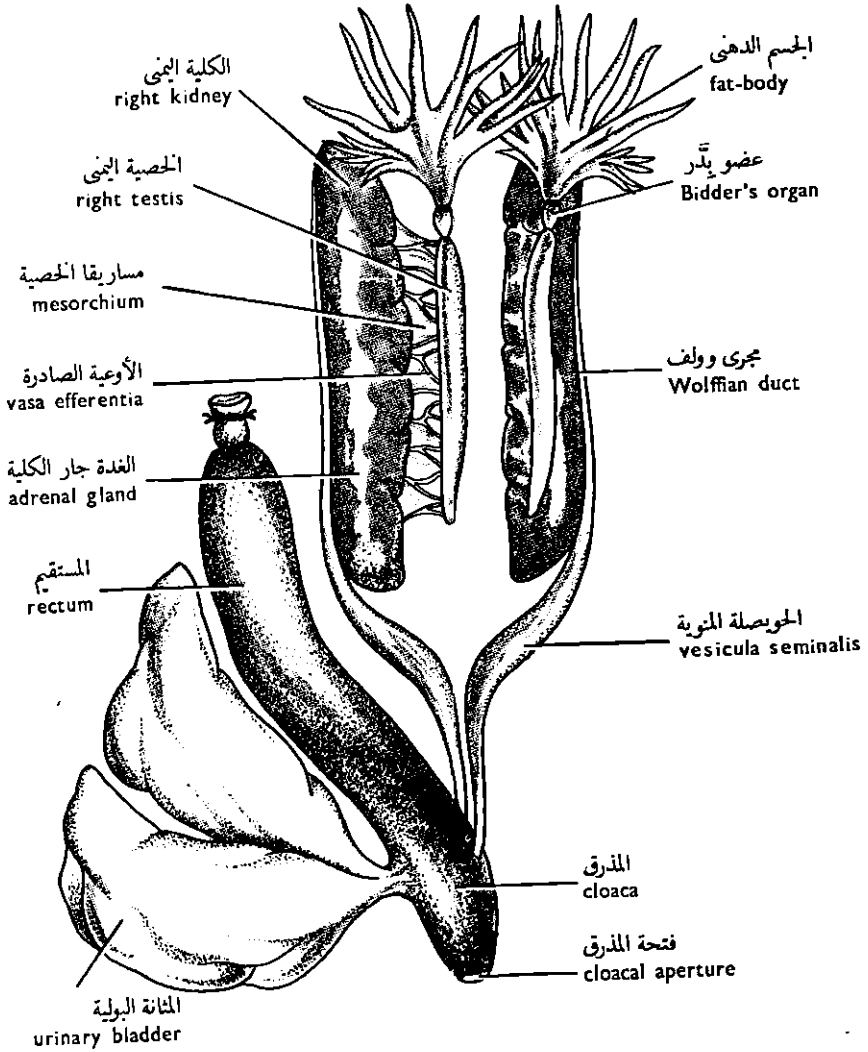
* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة التي اتبعتها في الدرسين السابقين وافصل الوريد البطني الأمامي ، وأربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .

* حاول أن تخلص القناة الهضمية من الأعضاء المجاورة بقص المساريقا الممتدة بينها ، ثم اربط المستقيم بالقرب من اتصاله بالفائقي ، وقص الفائقي أمام الرباط ، وأزل بقية القناة الهضمية حتى المريء .

* اقطع بالمشرط في الارتفاق العاني بين الفخذين لتكشف عن المذرق كما فعلت في الدرس السابق .

١ - الجهاز البولي (الكلوي)

تعرف على الكليتين وموضعهما بالنسبة لتجويف الجسم ، ولاحظ أيضا أنه يفصلهما غشاء رقيق عن



شكل ١١ - الجهاز البولي التناسلي للذكر
FIG. 11 - MALE URINOGENITAL SYSTEM

from the secondary body cavity (or **coelom**). This membrane is the ventral wall of an internal lymph sac – the **cisterna magna**.

Note that each kidney is elongated and dark red in colour. Its median edge is lobulated, while its lateral edge is straight or gently curved to the inside. Identify a broad irregular yellow patch on the ventral surface of each kidney. This is the **adrenal gland**. It is a gland of internal secretion, or **ductless gland**.

Identify the **Wolffian duct**. Note that it extends backwards from the lateral edge of the kidney, then swells up either largely or gently according to the sex of your specimen, and finally opens on the dorsal side of the cloaca, near to its fellow of the other side.

Identify the **urinary bladder** and note that it is a thin-walled bilobed sac; each lobe is connected by a dorsal mesentery to the dorsal body wall. Cut off this mesentery to loosen the lobes of the bladder. This enables you to follow its opening into the cloaca

التجويف العام الثانوى للجسم (أو السيلوم) ، ذلك الغشاء هو الجدار البطنى لكيس لمى داخلى هو الصهرىج الكبير .

تبين أن الكلية ممدودة ، حمراء داكنة اللون ، مفصصة الحافة الداخلية ، مستقيمة الحافة الخارجية ، أو منحنية إلى الداخل بلطف . تبين وجود رقعة عريضة غير منتظمة الشكل على سطحها البطنى ويضرب لونها إلى الصفرة ، تلك هى الكظر ، أو الغدة جار الكلية ، وهى غدة ذات إفراز داخلى ، أى غدة صماء .

تبين مجرى وولف وهو يمتد من الحافة الخارجية للكلية إلى الخلف ، حيث ينتفخ كثيراً أو بلطف حسب جنس العينة ، ذكر أو أنثى ، ثم يفتح فى المذرق فى الناحية الظهرية ، قريباً من زميله من الناحية الأخرى .

تعرف على المثانة البولية ، وتبين أنها كيس رقيق ذو فصين يتصل كل منهما بمساريقاظهرية يجدارالجسم الظهرى . قص هذه المساريقا حتى يسهل عليك فحص المثانة وفتحها فى المذرق . لاحظ أنها تفتح خلف

later on. This opening lies posterior to the openings of the two Wolffian ducts, but on the ventral side of the cloaca (*no direct connection exists between the bladder and the Wolffian ducts*).

Try to make a preliminary identification of the blood vessels connected with the kidneys, both from the median and lateral sides.

B - THE MALE GENITAL SYSTEM

Identify the two **testes**, as two elongated bodies, yellowish white in colour. Each testis is connected to the median edge of the opposite kidney by a thin membrane called the **mesorchium**. Try to hold one of the testes with your fingers, *but do not use the forceps, for these split up the testis*. On pulling it towards you, then you would see a number of fine tubes leading from the testis to the kidney. These are the **vasa efferentia**.

Follow the Wolffian duct and note that it is largely swollen to form the **vesicula seminalis**. Thus this duct acts as a urinary and at the same time as a genital duct. Try to cut the mesen-

فتحتى مجرى وولف ، ولكن من الناحية البطنية (لا يوجد اتصال مباشر بين المثانة ومجرى وولف) .

حاول أن تتعرف مبدئياً على الأوعية الدموية المتصلة بالكليتين من الناحيتين الوسطية والجانبية .

ب - جهاز الذكر التناسلي

تعرف على الخصيتين ، وهما جسمان ممدودان لونهما أبيض مصفر ، وكل منهما متصلة بالحافة الداخلية (الوسطية) للكليّة المقابلة بغشاء رقيق هو مساريقا الخصية . أمسك بخصية بإصبعك (لا تستعمل الملقط لأن ذلك يقطع الخصية) وشدها ناحيتك لترى عدداً من الأنابيب الدقيقة تمتد عبر هذا الغشاء وتصل بين الخصية والكليّة ، تلك هي الأوعية الصادرة .

تتبع مجرى وولف وتبين أنه بعد أن يترك الكليّة ينتفخ انتفاخاً كبيراً مكوناً الحويصلة المنوية ، فكأن هذا المجرى مجرى بولى وتناسلى فى نفس

teries which attach the two Wolffian ducts together and connect them with the rectum. This would facilitate the examination of their openings into the cloaca.

Note that each of the two testes is connected anteriorly to a **fat-body**. In between the two lies a small pale brown body — the **Bidder's organ**.

How do the spermatozoa reach the outside ? Try to find out the answer to this question.

— *Make a drawing of the urinogenital system of the male toad from your own dissection. Identify the different parts.*

The proportions here are of paramount importance.

C - THE FEMALE GENITAL SYSTEM

Note that this system consists of two **ovaries** and two **oviducts**, and that the ovary is a large organ which occupies a considerable space in the coelom, particularly during the breeding season. It is blackish in colour, granulated and lobulated, and contains a multitude of ova at different stages of ma-

الوقت . حاول بحذر أن تقص المساريقا التي تربط مجري وولف كلا بالآخر وكذلك بالسطح البطني للمستقيم وهذا يسهل فحص فتحتيهما في المدرق .

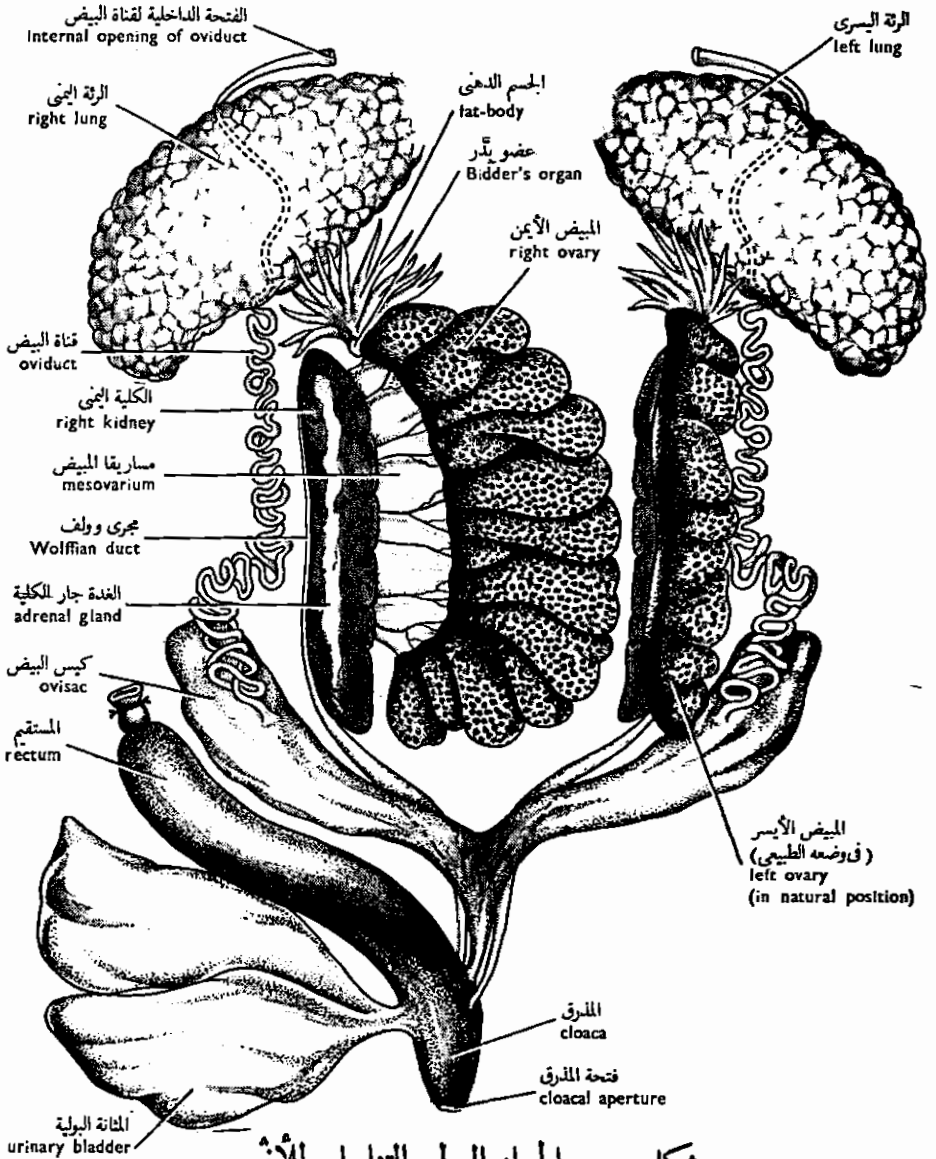
لاحظ أن كلا من الخصيتين متصلة من الأمام بجسم دهني ، ويوجد بينهما جسم صغير داكن اللون ، هو عضو بيدر .

كيف تصل الحيوانات المنوية إلى الخارج ؟ حاول أن تجيب على هذا السؤال بنفسك .

... ارم شكلًا للجهاز البولي التناسلي في الضفدعة الذكر من تشریحك وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها . إن النسب بين الأجزاء هنا ذات أهمية قصوى .

ح - جهاز الأنثى التناسلي

لاحظ أن الجهاز يتركب من مبيضين وقناتي البيض ، وأن المبيض كبير ويشغل حيزاً كبيراً في السيلوم وبخاصة في فصل التزاوج . وهو مسود محبب منقوص ، ويحتوى على عدد كبير من البيض في مراحل مختلفة من النضج . ومتصل بالكلية



شكل ١٢ - الجهاز البولي التناسلي للأنثى
FIG. 12 - FEMALE URINOGENITAL SYSTEM

(وقد أبعده الجانبان كل عن الآخر)
 (the two sides have been separated)

turity. Note that it is connected to the opposite kidney by a thin membrane called the **mesovarium**.

An oviduct is a long tube, opening into the body cavity by an internal opening near to the base of the lung of its side. Follow it, to see that it continues backwards as a convoluted tube where it swells up, opposite to the posterior third of the kidney, to form the **ovisac**. This sac extends blindly forwards, and backwards to unite with its fellow of the opposite side. The two united ovisacs open together by a common opening into the dorsal side of the cloaca, a little in front of the openings of the two Wolffian ducts.

Note that the **Wolffian ducts** extend backwards dorsal to the ovisacs, each of them swells up but gently, not to the extent found in the male. Carefully cut through the mesenteries which connect the ovisacs with the rectum and separate the Wolffian ducts from the ovisacs, so as to examine more easily these organs and their openings into the cloaca.

المقابلة بغشاء رقيق يسمى مساريقا المبيض .

أما قناة البيض فهي عبارة عن أنبوبة طويلة ، تفتح في تجويف الجسم بفتحة داخلية بالقرب من قاعدة الرئة المقابلة ، وتمتد ملفوفة إلى الخلف حيث تنتفخ مقابل الثلث الخلفي للكلى لتكون كيس البيض الذي يمتد إلى الأمام كالردب (أى الطريق المسدود) وإلى الخلف حيث يتحد مع زميله من الناحية الأخرى ليفتحا سوياً بفتحة وسطية مشتركة على الناحية الظهرية للمذرق ، إلى الأمام قليلا من فتحتى مجرى وولف .

لاحظ أن مجرى وولف يمتدان إلى الخلف على الجهة الظهرية لكيسى البيض ، وينتفخان قليلا ، ولكن بدرجة أقل كثيراً عما هي عليه الحال في الذكر . حاول بحذر أن تقص المساريقا التي تربط كيسى البيض بالمستقيم ، وأن تفصل مجرى وولف عن كيسى البيض ، حتى يسهل عليك فحص هذه الأعضاء وفتحاتها في المذرق .

Note the presence of the two **fat-bodies** and the two **Bidder's organs**, each having the same relations with the ovary as with the testis.

How do the eggs reach the outside from the ovaries? Undoubtedly you have noticed here that the Wolffian duct is entirely urinary, and that the oviduct serves to transfer the ova, but how?

Re-examine the oviduct, feel it with your fingers and note that it is thick-walled and narrow, while the ovisac is, on the contrary, thin-walled and capacious. The reason for this is that the oviduct contains numerous glands in its walls which secrete a gelatinous substance around the eggs as they pass down, while the thin wall of the ovisac enables it to be distended when congested with eggs.

— *Make a labelled drawing of the urinogenital organs of the female toad from your own dissection. Draw the parts in the correct proportions.*

لاحظ وجود الجسمين الدهنيين وعضوى بدر ، ولكل منهما مع المبيض نفس علاقة الجسم الدهنى وعضو بدر مع الخصية .

كيف يصل البيض من المبيض إلى الخارج ؟ لاشك أنك قد تبينت أن مجرى وولف هنا مجرى بولى فقط ، وأن قناة البيض تختص بنقل البيض ، ولكن كيف ؟

أعد فحص قناة البيض وتحسسها بإصبعك ، وتبين أن هذه القناة غليظة الجدران وضيقة ، بينما كيس البيض على العكس من ذلك ، فهو رقيق الجدران ومتسع ، وسبب ذلك أن قناة البيض تحوى عدديداً من الغدد فى جدرانها تفرز مادة جيلاتينية حول البيض عندما يمر فى القناة إلى الخلف ، بينما يعين الجدار الرقيق لكيس البيض على الاتساع عندما يكثر بالبيض .

... ارسم شكلاً للجهاز البولى التناسلى فى أنثى الضفدعة من تشرىحك ، ارسم الأجزاء بنسبها الصحيحة وأشر إليها بأسمائها .

D - THE CLOACA

Try to identify the right positions of the openings of the urinary and genital ducts, the rectum and the urinary bladder into the cloaca, as well as their inter-relations in both of the male and the female. Cut open the cloaca and pass a bristle from the horse's tail into the Wolffian duct, the common opening of the ovisacs and the opening of the urinary bladder.

You can detach the cloaca from the skin by cutting it close to the **cloacal sphincter**, then lift it up towards you to see the positions of the ducts from the dorsal side.

— *Make a series of drawings of the cloaca as seen from different aspects.*

د - المذرق

حاول أن تتعرف على المواضع الصحيحة لفتحات القنوات البولية والتناسلية والمستقيم والمثانة البولية في المذرق ، ونسبة بعضها إلى بعض في كل من الذكر والأنثى . افتح المذرق وحاول أن تمرر شعرة من ذيل الحصان في مجرى وولف ، ثم في فتحة كيس البيض ، ثم في فتحة المثانة .

ويمكنك أن تفصل المذرق من الجلد بأن تقطعه عند العاصرة المذرقية ، ثم ترفعه نحوك ، لترى مواضع القنوات من الناحية الظهرية .

... ارسم أشكالاً للمذرق من مواضع مختلفة .

VII. THE CIRCULATORY SYSTEM

You have encountered, on dissecting the different systems of the toad, several vessels full of blood in various parts of the body. These blood vessels are of two kinds : **arteries** and **veins**. It is not easy to distinguish between them in dissection. However, you can, in a general way, distinguish the artery from the vein, by three different criteria. Firstly, an artery is **centrifugal** (passes out from the heart), while the vein is **centripetal** (runs towards the heart). Secondly, the artery is thicker-walled, appears generally paler in colour and is more elastic than the vein. Lastly, when an artery and a vein are present in one place, as they often do, then the vein usually lies nearer to the outer surface than the artery.

The heart acts as a force-pump pushing the blood into the various arteries, which form the elements of the **arterial system**. The arteries divide and subdi-

سابعاً : الجهاز الدورى

لقد صادفتك وأنت تشرح الأجهزة المختلفة للضفدعة عدة أوعية مليئة بالدم فى مختلف أجزاء الجسم ، وهذه الأوعية الدموية على نوعين : الشرايين والأوردة ، وليس من السهل التمييز بينهما فى التشريح ، ومع ذلك يمكنك أن تميز ، بصفة عامة ، الشريان من الوريد من ثلاث نواح : أن الشريان يترك القلب بينما الوريد يصب فى القلب ، وثانيهما أن الشريان أغلظ جداراً ولذا يبدو أفتح لونا فى التشريح من الوريد ، كما أنه أكثر مرونة ، وثالثها أن الشريان والوريد إذا اجتمعا معاً فى مكان واحد ، كما يحدث ذلك كثيراً ، فإن الوريد عادة يقع أقرب إلى السطح الخارجى من الشريان .

ويعمل القلب كمضخة تدفع الدم إلى الشرايين المختلفة التى تكون فى مجموعها الجهاز الشريانى . وتتفرع هذه الشرايين فى أنسجة الجسم إلى

vide into a system of **arterioles** and minute **arterial capillaries** in the body tissues. From these tissues, the blood is collected by a system of **venous capillaries** and **venules** and conveyed back to the heart by way of the veins, which form the **venous system**. Two subdivisions are differentiated into this system : a) Some of the veins return the blood from the tissues to the heart directly, and these form what is called the **venous system proper**. b) Other veins pass the blood, which is collected from the tissues, first to the liver or the kidney (into which organs they branch once again into a system of capillaries) before it is conveyed to the heart. Such veins form the **venous portal system**.

There is also the **lymphatic system** which collects the lymph (formed originally from the blood in the body tissues by filtration) and pours it into some veins. This system complements, with the blood system, the **vascular or circulatory system**.

The dissection of the circ-

شريانات وشعيرات شريانية، ويتجمع الدم من هذه الأنسجة في شعيرات وريدية فوريدات فأوردة تصب في النهاية في القلب وتكون في مجموعها الجهاز الوريدي ، ويتميز فيه قسمان : فبعض الأوردة ينقل الدم من الأنسجة إلى القلب مباشرة ، وتكون هذه الأوردة في مجموعها ما يعرف بالجهاز الوريدي الأصيل ، وبعضها الآخر ينقل الدم من الأنسجة إلى الكبد أو الكلية حيث يتفرع في كل منهما إلى جهاز من الشعيرات ، قبل أن يصل إلى القلب ، وتكون هذه الأوردة الجهاز الوريدي الباني .

وهناك أيضا الجهاز اللمفي الذي يجمع اللمف (الذي يرشح من الدم في الأنسجة المختلفة) ويصبه في بعض الأوردة . ويكمل هذا الجهاز ، مع الجهاز الدموي ، الجهاز الوعائي أو الدوري .

وتشريح الجهاز الدوري يحتاج

ulatory system requires care and precision; it is a measure of the student's skill. However, one should not exaggerate the difficulty of its dissection. If the student follows the instructions given here, he ought to be able to dissect the blood vessels clearly. It should be born in mind that the student would not be able to master the dissection in so short a time as that devoted in the laboratory for this study. *He must practice dissection whenever his time allows.*

A - THE HEART

Note that the heart lies in an anterior compartment of the coelom — the **pericardial cavity**. It is surrounded by a thin membrane — the **pericardium**.

It often happens, in freshly killed toads, to find the heart still beating. Count the number of times the heart contracts per minute. These are the **heart beats**. A heart beat comprises a wave of contraction called the **systole**, followed by a pause of rest or relaxation called the **diastole**.

إلى عناية ودقة ، وهو مقياس لمقدرة الطالب ، غير أنه ينبغي عدم المغالاة في صعوبة هذا التشریح ، ذلك أن الطالب إذا ما تتبع الإرشادات المبينة هنا ، لابد أنه قادر على أن يبرز الأوعية المختلفة في صورة حسنة . وليس من المعقول أن الطالب مستطيع أن يحذق تشریح الأوعية الدموية في الوقت القصير المخصص لدراستها في المعمل ، بل ينبغي له أن يمارس تشریحها في وقت فراغه كلما حان له ذلك .

١ - القلب

لاحظ أن القلب يقع في حجرة أمامية من السيلوم هي التجويف التاموري . والقلب محاط بغشاء رقيق هو التامور .

وكثيراً ما يحدث في الضفادع المقتولة حديثاً أن يكون القلب فيها لا يزال يدق . عد عدد المرات التي ينبض فيها القلب في الدقيقة الواحدة . هذه هي دقات أو ضربات القلب . وتتضمن كل دقة موجة من الإنقباض تسمى الانقباض تتبعها فترة من الراحة أو الارتخاء تسمى الانبساط .

* In order to examine the heart preliminarily, hold the pericardium from behind with the forceps and cut a small piece of it with the scissors. From this window, proceed cutting the pericardium forwards till you reach the origin of the large vessels; the heart will protrude out of its membrane. Try with great care to remove the pericardium from around the heart, by cutting it off on both sides of the heart. The safest way to do this is to hold the right part of the pericardium with the forceps in your left hand, the scissors in your right hand, then shift the heart forwards with your left little finger and cut off the pericardium on this side. Repeat on the left side.

Note that the heart consists of five chambers, only four of which show on either the ventral or the dorsal aspect (see fig. 20). These are : the **ventricle**, large and muscular and occupies the posterior region of the heart; and the two **auricles**, **right** and **left**, are thinner-walled and darker in colour than the ventricle. Note the presence of a **girdle of fat** between the auricles and the ventricle. The fourth chamber, the **truncus arteriosus**, only appears from the ventral side and opens into the right

* ولكي تفحص القلب فحصاً مبدئياً أمسك بالتامور بالملقط من الخلف ، ثم اقطع منه قطعة صغيرة بالمقص ، ثم من هذا الشباك اقطع التامور طولياً حتى تصل إلى منشأ الأوعية الكبيرة ، وبذلك يبرز القلب من الغشاء . حاول بمنتهى الحذر أن تزيل التامور من حول القلب ، وذلك بقطعه من على جانبي القلب ، وأيسر طريقة لذلك هي أن تمسك بالجزء الأيمن للتامور بالملقط بيدك اليسرى ، والمقص بيدك اليمنى ، ثم أرح القلب إلى الأمام بإصبعك الخنصر اليسرى ، وقص التامور من هذه الجهة .

أعد نفس العملية مع الجزء الأيسر للتامور .

تبين أن القلب مركب من خمس حجرات ، أربع منها فقط تظهر من الناحية البطنية أو من الناحية الظهرية (انظر شكل ٢٠) . تلك الحجرات هي البطين الكبير العضلي إلى الخلف ، ثم الأذنين ، الأيمن والأيسر ، وهما أرق جدراناً وأدكن لوناً ، إلى الأمام ، ولاحظ وجود حزام من الدهن بين الأذنين والبطين ، ثم الجذع الشرياني ويقع في الناحية البطنية للقلب ، ويفتح في الجانب الأيمن للبطين ، ولذلك يغطي جزءاً من الأذنين الأيمن ،

side of the ventricle, thus covering part of the right auricle. The fifth chamber is the **sinus venosus** which lies dorsally. Lift the ventricle forward to see it as a triangular chamber concealing part of the right auricle. It receives three principal veins – the **venae cavae** – two **anterior, right and left**, and one **posterior vena cava**. Note that the left auricle receives two **pulmonary veins**, and the truncus arteriosus gives off three pairs of **aortic arches** in two groups, each group consisting of the **carotid arch**, the **systemic arch** and the **pulmocutaneous arch**.

— *Make drawings of the heart and the blood vessels connected with it as seen from the ventral and dorsal aspects. Label the parts.*

Defer the dissection of the heart to a later step (p. 69).

B – THE VENOUS SYSTEM PROPER

Instructions for dissection:

* Pin the toad down to the dissecting dish and cut through its skin in the usual way (see page 25). Take care not to pull unduly the

أما الحجرة الخامسة فهي الجيب الوريدي ويقع في الناحية الظهرية ، ولكي تراه ارفع البطين إلى الأمام ، فتجده مثلث الشكل ويحجب جزءاً من الأذنين الأيمن . وتصل إلى الجيب الوريدي ثلاثة من أوردة الجسم الرئيسية هي الأوردة الجوفاء الثلاثة : اثنتان أماميان ، أحدهما أيمن والآخر أيسر ، والثالث هو الخلقى ، لاحظ أن الأذنين الأيسر يتسلم وريدين رئويين ، كما أن الجذع الشرياني تخرج منه ثلاثة أزواج من الأقواس الأبهريّة في مجموعتين ، كل مجموعة تتكون من قوس سباتية وقوس جهازية وقوس رئوية جلدية .

... ارسم القلب والأوعية الدموية المتصلة به من الناحيتين البطنية والظهرية وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها. أجل تشريح القلب إلى خطوة قادمة (ص ٦٩) .

ب - الجهاز الوريدي الأصيل

إرشادات التشريح :

* ثبت الضفدعة في طبق التشريح وافتح الجلد بالطريقة المعتادة (ص ٢٥) . كن حذرا فلا تشد جلد منطقة الصدر إلى الخارج

skin covering the thorax to the outside, so as not to damage the musculocutaneous vein. Some of the tributaries of this vein extend along the skin in this region.

* Before cutting through the ventral abdominal wall, remove the pectoralis posterior muscle on each side. Cut each at its anterior head, then pull it carefully backwards till you remove it completely (see fig. 13). In this way, the musculocutaneous vein, which runs "below" this muscle, is exposed. You can also see the point where it joins the brachial vein. Note that a small fat-body lies near to the place of union of these two veins. Try to remove this fat-body carefully.

* Cut through the muscular abdominal wall in the usual way (see p. 30), separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.

* Remove the pericardium, by the way shown in p. 48.

* Try to separate the alimentary canal from the neighbouring organs by cutting the mesenteries connecting them, then cut the canal and remove it away from the oesophagus to the rectum.

* Try carefully to remove the fascia that covers the veins in the axillary region in order to expose the veins which unite to form one of the two anterior venae cavae.

بقوة في أثناء تدبيسه في طبق الشريح ، حتى لا تقطع الوريد العضلي الجلدي ، الذي ينتشر بمض روافده في الجلد في هذه المنطقة .

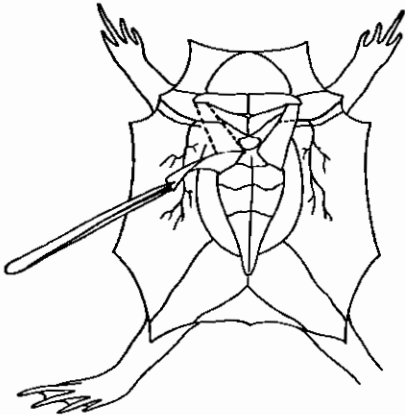
* قبل أن تفتح الجدار العضلي البطني ، انزع العضلة الصدرية الخلفية من كل جانب ، وذلك بأن تقطعها من رأسها الأمامي ، ثم شدّها بحذر إلى الخلف حتى تنزعها تماما (انظر شكل ١٣) . هكذا يتكشف لك الوريد العضلي الجلدي الذي يمر « تحت » هذه العضلة ، ويمكنك أيضا أن تتبين مكان اتصاله بالوريد العضدي . لاحظ وجود جسم دهني صغير بالقرب من مكان اتصال الوريدين السابقين ، حاول أن تنزعه بحذر .

* افتح الجدار العضلي البطني بالطريقة المعتادة (ص ٣٠) ، وافصل الوريد البطني الأمامي واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .

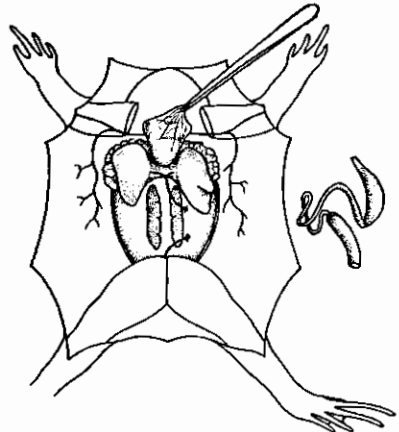
* أزل التامور من حول القلب بالطريقة المبينة في ص ٤٨ .

* حاول أن تخلص القناة الهضمية من الأعضاء المجاورة لها بقص المساريقا بينهما ، ثم اقطعها وانزعها من المريء حتى نهاية المستقيم .

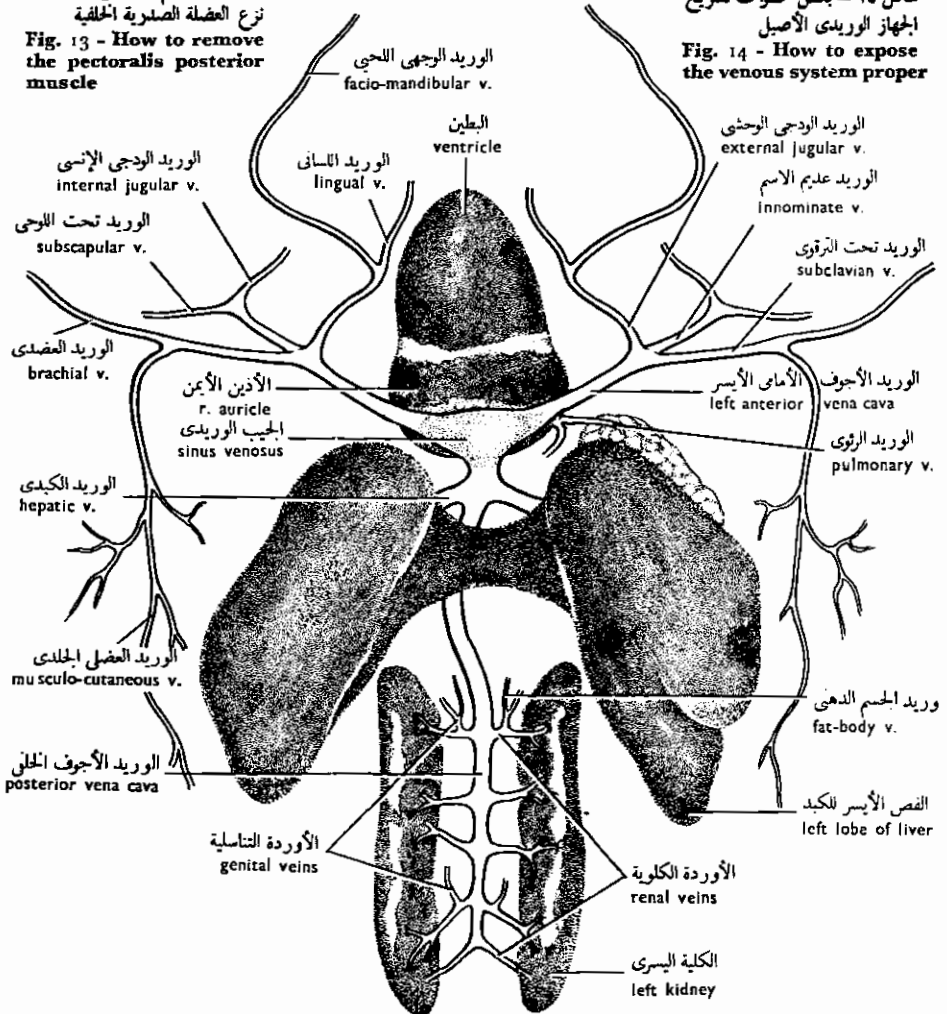
* حاول بدقة وحذر أن تزيل الصفاق الذي يحيط بالأوعية الدموية في منطقة الإبط حتى تتكشف لك الأوردة التي تشترك في تكوين كل من الوريدين الأوجيفين الأماميين .



شكل ١٣ - رسم تخطيطي يبين كيفية
نزع العضلة الصدرية الخلفية
Fig. 13 - How to remove
the pectoralis posterior
muscle



شكل ١٤ - بعض خطوات تشريح
الجهاز الوريدي الأصيل
Fig. 14 - How to expose
the venous system proper



شكل ١٥ - الجهاز الوريدي الأصيل
FIG. 15 - VENOUS SYSTEM PROPER

This requires great care, so as to avoid damaging these vessels. The success of your dissection depends largely on this step.

* If the provided specimen is a female, remove one of the ovaries to facilitate the examination of the posterior vena cava.

The **venous system proper** consists principally of three venae cavae, collecting blood from various parts of the body; two anterior venae cavae, right and left, and one posterior vena cava; and of two pulmonary veins which collect blood from the lungs. The venae cavae pour into the sinus venosus, while the pulmonary veins into the left auricle.

Follow these veins from the heart outwards :

1. The **Left (or Right) Anterior Vena Cava** :

Trace it from the sinus venosus, to see that it consists of three veins which are (from in front backwards) :

(a) The **external jugular vein**, which is formed of :

— The **lingual vein**, is a small vein which collects blood from the tongue and the floor of the mouth.

وتحتاج هذه العملية إلى دقة وعناية حتى لا يلحق ضرر بتلك الأوعية ، ويتوقف عليها جزء كبير من نجاح التشريح .

• وإذا كانت العينة أنثى ، أزل أحد المبيضين حتى يسهل عليك تتبع الوريد الأجوف الخلقى .

يتكون الجهاز الوريدي الأصيل أساساً من وريدين أجوفين أماميين ووريد أجوف خلقي تجمع الدم من الأنسجة المختلفة وتفتح في الجيب الوريدي . وكذلك من وريدين رئويين يجمعان الدم من الرئتين ويصبانه في الأذنين الأيسر .

تتبع هذه الأوردة من القلب إلى الخارج :

1. الوريد الأجوف الأمامي الأيسر (أو الأيمن) :

تتبعه من الجيب الوريدي لترى أنه يتركب من ثلاثة أوردة هي (من الأمام إلى الخلف) :

(1) الوريد الودجى الوحشى ، ويتكون من :-

— الوريد اللسانى ، وهو وريد صغير يجمع الدم من اللسان وقاع الفم .

-- The **faciomandibular vein**, is larger, and collects blood from the lower jaw and the lateral side of the floor of the mouth. Cut off the membranes connecting the left fore-limb with the lower jaw to expose the full course of the vein.

The two veins unite to form the external jugular vein, and at the point of their union a slender muscle is found. This should be removed away to expose the junction point.

(b) The **innominate vein**, which is formed of :

— The **internal jugular vein**, which collects blood from the brain, leaves the skull through a foramen and then appears in the region between the axilla and the lower jaw.

— The **subscapular vein**, which collects blood from the shoulder.

(c) The **subclavian vein**, which is formed of :

— The **brachial vein**, which is large and collects blood from the fore-limb. Try to cut off some of the muscles of the upper arm attached to the humerus, to expose this vein.

— الوريد الوجهي اللحي ، وهو وريد أكبر من السابق ويجمع الدم من الفك الأسفل والناحية الخارجية لقاع الفم . حاول أن تقطع الأغشية التي تربط الطرف الأمامي الأيسر بالفك الأسفل كي تظهر مجرى الوريد كله .

ويتحد الوريدان مكونين الوريد الودجي الوحشي ، وعند نقطة اتحادهما توجد عضلة رقيقة ينبغي إزالتها حتى تظهر نقطة الاتحاد .

(ب) الوريد عديم الاسم ، ويتكون من :

— الوريد الودجي الإنسي ، وهو يجمع الدم من المخ ، ويترك الجمجمة عن طريق ثقب ، ثم يظهر في منطقة تقع بين الإبط والفك الأسفل .

— الوريد تحت اللوحي ، ويجمع الدم من الكتف .

(ج) الوريد تحت الترقوي ، ويتكون من :

— الوريد العضدي ، وهو وريد كبير يجمع الدم من الطرف الأمامي . حاول أن تزيل بعض عضلات ذلك الطرف المتصلة بعظم العضد حتى تكشف عن هذا الوريد .

— The **musculocutaneous vein**. This is a large vein formed of a great number of tributaries, as you have already noticed on dissecting the vein from the exterior. It collects blood from the skin and the muscles lying on either side of the body.

Note that the three principal veins meet at a point to form the left anterior vena cava, but the innominate vein lies in a plane dorsal to that of the external jugular and the subclavian veins.

Repeat the same steps with the right anterior vena cava to gain more practice.

2. The **Posterior Vena Cava** :

— Follow the posterior vena cava from between the kidneys to see that it is formed of five pairs of **renal veins** collecting blood from the kidneys. You have to remove away the wall of the cisterna magna and insert two pins down in the dissecting dish opposite to each other, in between the two kidneys, so as to display well the veins of this region.

— Identify the **genital veins** which, together with the renal veins, are not constant in arrangement.

— الوريد العضلي الجلدي ، هذا وريد كبير كثير الروافد ، كما رأيت ذلك عند تشريحه من الخارج . وهو يجمع الدم من الجلد والعضلات الواقعة في جانب الجسم .

لاحظ أن الأوردة الثلاثة الرئيسية تتجمع في نقطة واحدة لتكوين الوريد الأجوف الأمامي الأيسر ، غير أن الوريد عديم الاسم يقع في مستوى ظهري بالنسبة لمستوى الوريدين الودجى الوحشى وتحت الرقوى .
كرر نفس الخطوات مع الوريد الأجوف الأمامي الأيمن ، لتكتسب مرانة أكبر .

٢. الوريد الأجوف الخلفي :

— تتبع الوريد الأجوف الخلفي من بين الكليتين لترى أنه يتكون من خمسة أزواج من الأوردة الكلوية من الكليتين ، وينبغي إزالة الصهرريج الكبير ، حاول أيضا أن تبعد الكليتين كلا عن الأخرى قليلا ، وذلك بوضع دبوسين متقابلين بينهما ، حتى تتكشف لك هذه الأوردة بوضوح .
— تعرف على الأوردة التناسلية ، وهي مع الأوردة الكلوية ليست ثابتة النظام والترتيب ، ومن المعتاد وجود

Usually there are two genital veins on each side (**spermatic** in the male, or **ovarian** in the female). They unite, one with the anterior renal vein, and the other with the penultimate renal vein. Note that the blood from each of the two fat-bodies is collected by a **fat-body vein** which joins the right anterior renal vein.

— On leaving the region of the kidneys, the posterior vena cava proceeds forwards till the liver and pierces it. Soon after it leaves the liver, the vein receives from it two large **hepatic veins**, then pours immediately into the sinus venosus.

3. The **Pulmonary Veins**:

It remains for you to see the two pulmonary veins, which open into the left auricle. Pull out the two lungs and pin them down to the dissecting dish, to see that each lung is drained by a pulmonary vein which runs towards the heart. The two pulmonary veins unite one with the other, in the wall of the left auricle, and open by a single opening into this chamber.

— *Draw the venous system proper, and label every vein.*

وريدتين في كل جانب (خصويين في الذكر أو مبيضيين في الأنثى) يتحد أحدهما بالوريد الكلوي الأمامي والآخر بالوريد الكلوي قبل الأخير. لاحظ أن الدم من كل من الجسمين الدهنيين يتجمع في وريد الجسم الدهني الذي يتحد مع الوريد الكلوي الأمامي.

— وبعد أن يترك الوريد الأجويف الخلفي منطقة الكليتين ، يمتد إلى الأمام حتى يصل إلى الكبد فيخترقها ، وما أن يترك الكبد حتى يتسلم منها وريدتين كبديين كبيرين ، ثم يصب على التوفى الجيب الوريدي .

٣. الوريدتين الرئويين :

بقي عليك أن تتعرف على هذين الوريدتين اللذين يصبان في الأذنين الأيسر . شد الرئتين إلى الخارج وثبتهما بدبوسين في طبق التشريح ، لترى أن كل رئة يتركها وريد رئوي يتجه ناحية القلب . ولا يتحد الوريدان إلا في جدار الأذنين الأيسر ، حيث يفتحان فيه بفتحة واحدة مشتركة .

... ارسم الجهاز الوريدي الأصيل وبين اسم كل وريد على الرسم .

C - THE VENOUS PORTAL SYSTEM

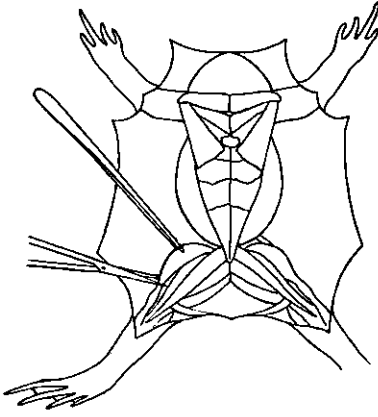
Instructions for dissection:

- * Dissect the toad in the usual way. Separate the anterior abdominal vein and keep it intact; do not cut it as you did in the previous lessons. Note that the anterior abdominal vein is formed by the union of two pelvic veins which lie in the anterior part of the pelvis (*they are not the two small veins lying on the ventral surface of the thighs*). Try to separate the two pelvic veins from the thigh muscles by gently pulling the anterior abdominal vein forwards and cutting through the thin membrane which connects them to these muscles.
- * Remove the pericardium from around the heart
- * Tie the rectum near to the cloaca and to its junction with the ileum, and cut the part in between.
- * Remove away the vastus internus muscle which lies on the outer side of the thigh. Cut it first near its posterior tendon, pull it gently outward (thus the femoral vein is exposed) then cut it with great care at its anterior origin, and get rid of it (see fig. 16).

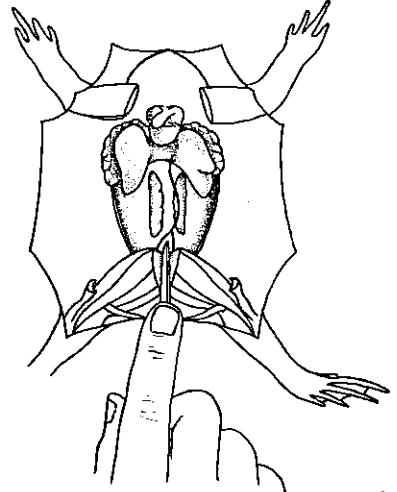
ح - الجهاز الوريدي الباطني

إرشادات التشريح :

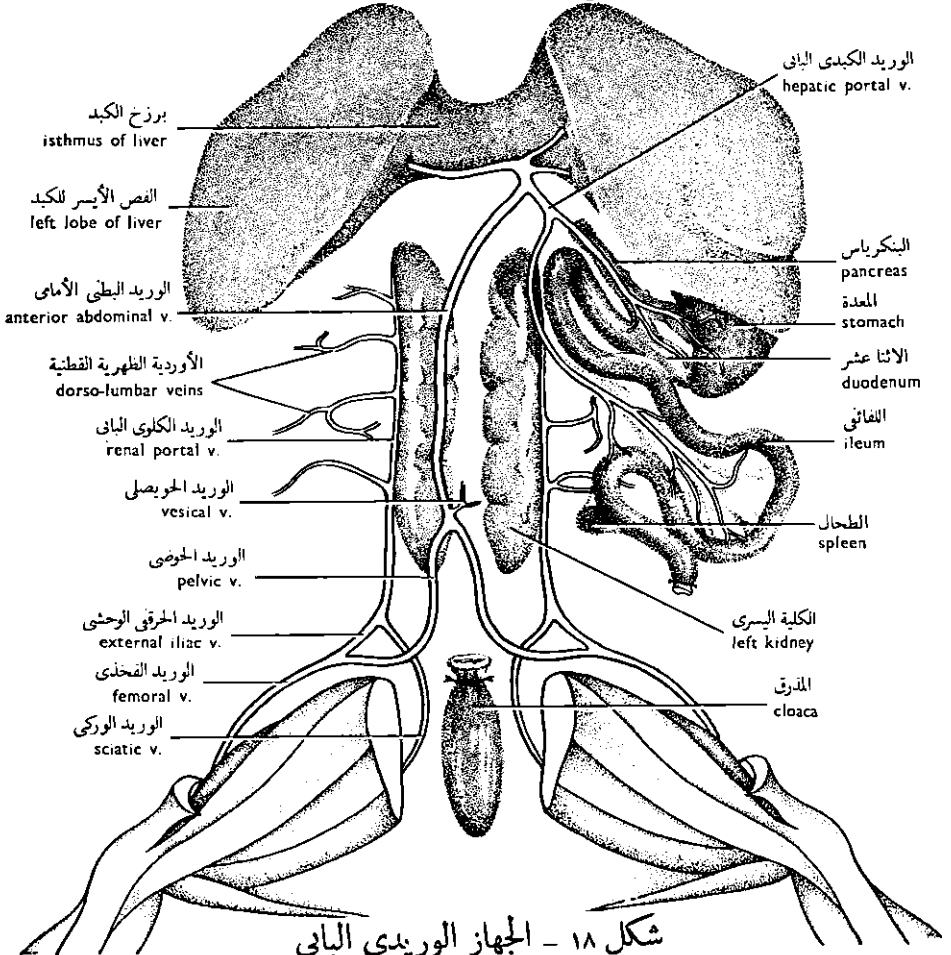
- * افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة وافصل الوريد البطني الأمامي ، واتركه كما هو فلا تقطعه كما فعلت مع الأجهزة السابقة . لاحظ أن هذا الوريد يتكون من اتحاد وريدين حوضيين كبيرين يقعان في الجهة الأمامية للحوض (وهما غير الوريدين الصغيرين اللذين يمتدان على السطح البطني للفخذين) . حاول أن تخلص الوريدين الحوضيين من عضلات الفخذين ، وذلك بأن تشد برفق الوريد البطني الأمامي إلى الأمام ثم تقطع الغشاء الذي يربطهما بهذه العضلات .
- * أزل التامور من حول القلب .
- * اربط المستقيم بالقرب من المذرق ، وعند اتصاله بالفائقي ، واقطع الجزء المتوسط .
- * أزل العضلة المتسعة الإنسية التي تقع في جانب الفخذ ، وذلك بأن تقطعها من وترها الخلفي أولاً وتسحبها قليلاً إلى الخارج (انظر شكل ١٦) ، فيتكشف لك الوريد الفخذي إلى الداخل منها ، ثم اقطعها من منبئها الأمامي بجزر شديد ، وتخلص منها .



شكل ١٦ - رسم تخطيطي بين كيفية
نوع العضلة المتسعة الإنسية
Fig. 16 - How to remove
the vastus internus
muscle



شكل ١٧ - رسم تخطيطي بين كيفية الكشف عن المذرق
Fig. 17 - How to expose the cloaca



شكل ١٨ - الجهاز الوريدي الباني
FIG. 18 - VENOUS PORTAL SYSTEM

* Using the scalpel, cut through the pubic symphysis between the two thighs in order to expose the cloaca and the two sciatic veins.

* Remove the wall of the cisterna magna, and separate the urinary bladder from the dorsal body wall by cutting the mesenteries connecting them.

* Carefully remove the gall-bladder.

Note that the venous portal system is composed of two portal systems :

1. The **renal portal system**, which is formed (on each side) of :

(a) The **femoral vein**, which you must have seen when you removed the vastus internus muscle. It collects blood from the hind-limb and divides into:

-- The **external iliac vein**, which lies in the body cavity.

-- The **pelvic vein**, which unites with its fellow of the opposite side forming the anterior abdominal vein.

(b) The **sciatic vein**, which lies on the dorsal side of the thigh, and is internal to, and smaller than, the femoral vein. It collects

* اقطع بالمشط في الارتفاق العاني بين الفخذين لتكشف عن المنرق والوريدين الوركين .

* أزل الجدار العنقائي للصحريج الكبير ، وكذلك خلص المثانة البولية من جدار الجسم الظهري .

* أزل الحوصلة الصفراوية بحذر .

تبين أن الجهاز الوريدي الباطني يدخل في تركيبه جهازان باطيان :

1. الجهاز الكلوي الباطني ، الذي يتكون على كل جانب من :

(ا) الوريد الفخذي ، ولا بد أنك قد تبينته عندما قطعت العضلة المتسعة الإنسية ، وهو يجمع الدم من الطرف الخلفي ثم ينقسم إلى :

- الوريد الخرققي الوحشي ، ويقع في تجويف الجسم .

- الوريد الحوضي ، وهو الذي يكون مع زميله من الجانب المقابل الوريد البطني الأمامي .

(ب) الوريد الوركيني ، ويقع في الجهة الظهرية للفخذ وإلى الداخل ، وهو أصغر من الفخذي ، ويجمع

blood from the dorsal region of the thigh.

(c) The sciatic vein unites with the external iliac vein to form the **renal portal vein**, which runs forwards towards the kidney, and continues along its lateral border where it receives from the lumbar region three or four **dorsolumbar veins** (the arrangement of which varies from specimen to specimen). The renal portal vein ends in the kidney where it breaks down into a system of capillaries that recombine to form the renal veins. Thus this vein is a portal vein, since it begins in the hind-limb by a system of capillaries and ends in the kidney by another system of capillaries.

(d) The two pelvic veins unite to form the **anterior abdominal vein** which runs along the mid-ventral line till it unites with the hepatic portal vein. In its way it receives :

— A **vesical vein**, from the urinary bladder.

— **Parietal veins** (3-4 pairs), which drain the ventral abdominal wall and extend in the tendinous intersections of the two recti abdomines muscles. Inevitably, they have been cut

الدم من المنطقة الظهرية للفخذ .
(ح) ويتحد الوريد الوركي مع الحرقفي الوحشي ليكونا الوريد الكلوي الباني الذي يمتد إلى الأمام تجاه الكلية ويسير بجذاء حافها الخارجية ، ويتسلم من منطقة القطن ثلاثة أو أربعة أوردة ظهرية قطنية (يختلف ترتيبها في العينات المختلفة) . وينتهي الوريد الكلوي الباني في الكلية ، حيث يتفرع فيها إلى جهاز من الشعيرات تتجمع لتكون الأوردة الكلوية ، ومن هنا كان هذا الوريد بابياً ، حيث إنه بدأ في منطقة الطرف الخلفي بجهاز من الشعيرات وانتهى في الكلية بجهاز آخر من الشعيرات .

(د) ويتحد الوريدان الحوضيان ليكونا الوريد البطني الأمامي ، الذي يمتد على الخط المنصف البطني حتى يتحد مع الوريد الكبدي الباني . ويتسلم في طريقه :

— الوريد الحوصلي ، من المثانة البولية .

— الأوردة الجدارية (٣ - ٤ أزواج) ، تجمع الدم من الجدار البطني للجسم ، وتمتد في القواطع الوترية للعضلات المستقيمتين البطنييتين ، ولا مناص من قطعها عندما تفتح

off on opening the abdominal wall. Identify them in another specimen before you open the abdomen.

2. The **hepatic portal system**, which is formed of:

The **hepatic portal vein** which is formed of several tributaries from the alimentary canal and the spleen. These are :

- The **gastric vein**, from the stomach.
- The **splenic vein**, from the spleen.
- The **intestinal vein**, from the intestine.

The tributaries of these veins appear on the outer surface of the alimentary canal and in the mesenteries.

The hepatic portal vein pierces the pancreas and then ultimately unites with the anterior abdominal vein to form an extremely short trunk, which divides into three branches, two of which enter the left lobe, and the third enters the right lobe of the liver. It is a portal vein because it starts with a system of capillaries in the alimentary canal and spleen and ends in the liver

البطن ، لذلك حاول أن تتعرف عليها في أثناء تشريحك عينة أخرى قبل أن تفتح البطن .

٢. الجهاز الكبدى البابى ، الذى يتركب من :

الوريد الكبدى البابى ، ويتكون من عدة روافد من قناة الهضم والطحال أهمها :

- الوريد المعدى ، من المعدة .
- الوريد الطحالى ، من الطحال .
- الوريد المعوى ، من الأمعاء .

وتظهر روافد كل من هذه الأفرع على السطح الخارجى للقناة الهضمية وفى المساريقا .

ويخترق الوريد الكبدى البابى البنكرياس ، ثم يتحد فى النهاية مع الوريد البطنى الأمامى حيث يكونان وريداً مشتركاً غاية فى القصر ، يتفرع إلى ثلاثة أفرع ، يدخل اثنان منها فى الفص الأيسر للكبد ، ويدخل الثالث فى الفص الأيمن . وهو بابى لأنه بدأ بجهاز من الشعيرات فى قناة الهضم والطحال وانتهى فى الكبد بجهاز

with another system of capillaries, which recombine to form the two hepatic veins.

— *Draw the venous portal system and label the veins.*

What is the difference between a portal vein and an ordinary or proper vein? Give examples.

آخر من الشعيرات تتحد لتكون
الوريدين الكبديين .

... ارسم الجهاز الوريدي البابي
ووضح أسماء الأوردة على الرسم .

ما هو الفرق بين الوريد البابي
والوريد العادي أو الأصيل ؟ مثل
لكل منهما .

D - THE ARTERIAL SYSTEM

You have already noted that arteries lie deeper than veins, and since you dissect the toad from the ventral side, so most of the blood vessels which you see for the first while are the veins; they veil the arteries "underneath". Therefore, you must remove away these veins in order to expose the arteries.

Instructions for dissection:

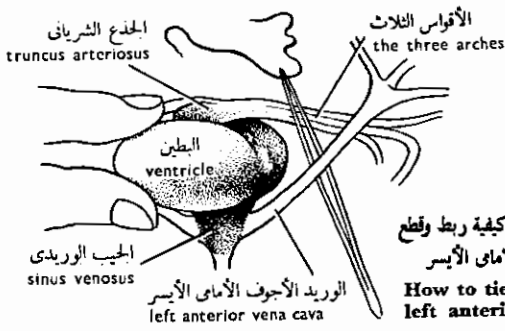
- * Dissect the toad in the usual way. Separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.
- * Remove the pericardium.
- * Keep all the alimentary canal and its mesenteries intact; only shift it to the left-hand side (i.e. to the right of the toad) and pin it down to the dissecting dish.
- * Tie one of the anterior venae cavae, preferably the left one, near to the sinus venosus, in the following way : First hold the ventricle with your left hand to lift the heart vertically. You will see the anterior vena cava on the dorsal side of the heart, crossing "over" the three aortic arches of the same side, which arise from

د - الجهاز الشرياني

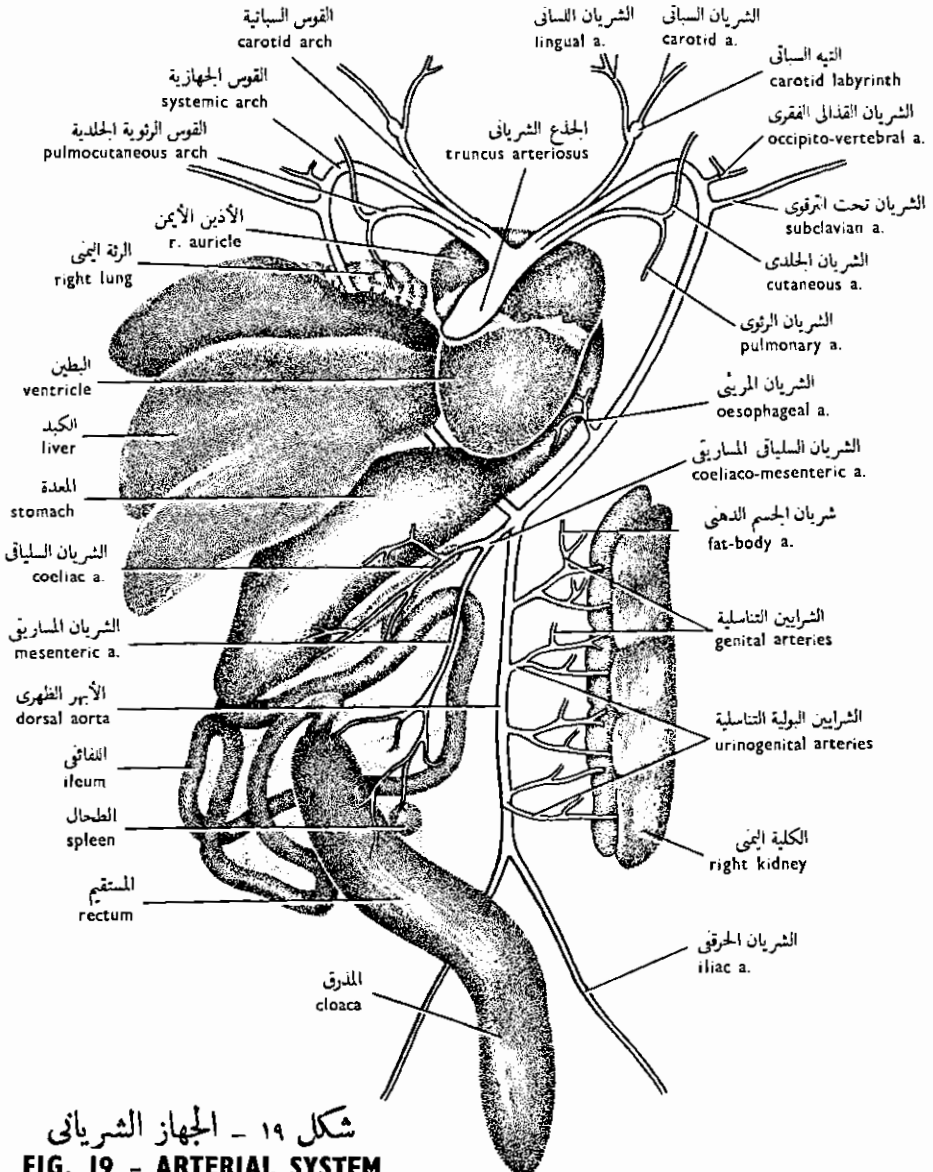
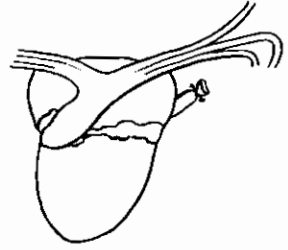
لقد سبق لك أن تبينت أن الشرايين تقع متعمقة بالنسبة للأوردة ، وحيث أنك تشرح الضفدعة من الناحية البطنية ، لذلك فإن معظم الأوعية الدموية التي تراها لأول وهلة هي الأوردة ، وهي تحجب الشرايين « تحتها » ، ولهذا السبب ينبغي إزالة الأوردة حتى تكشف عن الشرايين .

إرشادات التشريح :

- * افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة ، وافصل الوريد البطني الأمامي واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .
- * أزل التامور من حول القلب .
- * احتفظ بالقناة الهضمية بأكملها ، ولكن حاول أن تزيحها ناحية يدك اليسرى (أى إلى يمين الضفدعة) وتشبهها بالدبابيس في طبق التشريح .
- * اربط أحد الوريدين الأجوئين الأماميين ، الأيسر منهما أفضل ، بالقرب من الجيب الوريدي ، وذلك بأن تمسك بالبطين بيدك اليسرى وترفع القلب عموديا فيظهر لك هذا الوريد في الجهة الظهرية للقلب ويقطع الأقواس الأهرية الثلاث التابعة لنفس جهته والتي تنشأ من الجذع الشرياني الذي يقع على الجانب البطني



رسم تخطيطي يبين كيفية ربط وقطع
الوريد الأمامي الأيسر
How to tie and cut the
left anterior vena cava



شكل ١٩ - الجهاز الشرياني
FIG. 19 - ARTERIAL SYSTEM

the truncus arteriosus on the ventral side of the heart. A small triangle is thus formed between those vessels and the heart. Prepare a fine thread and lay it down over this triangle, then pass a fine pointed forceps below the vena cava into the triangle. Catch hold of one end of this thread with it and pull it back (see fig. 19). In this way you succeed in passing the thread "below" that vena cava, thence you can easily tie it. Cut the vein a short distance beyond the tie (to the outer side of it) then remove away its tributaries one by one with great care; do not mix these tributaries with the arteries "underneath". You can easily differentiate between the two, since you have already studied these veins; also they are brighter in colour than the arteries.

* With the help of the scalpel cut through the pubic symphysis between the two thighs in order to expose the cloaca and the extension of the two iliac arteries.

* Remove the wall of the cisterna magna and separate the urinary bladder from the dorsal body wall.

* Then try to follow the three aortic arches, arising on either side from the truncus arteriosus, and their branches, especially in the axillary region. Remove the fascia and muscles around them in order to expose well all of their branches.

للقلب . وهكذا يتكون مثلث صغير ينحصر بين تلك الأوعية والقلب . جهز خيطاً رفيعاً وضعه فوق هذا المثلث ثم ادفع طرفه ملقظاً رفيعاً من تحت الوريد الأجوف الأمامي حتى يبرز من وسط المثلث ، وأمسك به بطرف الخيط واسحبه إلى الخلف فيمر تحت الوريد (انظر شكل ١٩) . هكذا تتمكن من ربط الوريد الأجوف الأمامي بسهولة ، ثم قصه بعد العقدة (أى إلى الخارج منها) ، وأزل روافده بمجرد بالغ واحداً واحداً ، ولا تخلط بين هذه الروافد والشرايين التي « تحتها » ، ويمكنك بسهولة التمييز بينهما إذ سبقت لك دراسة هذه الأوردة ، كما أن لونها أنصح من لون الشرايين .

• اقطع بالشرط في الارتفاق العاني بين الفخذين لتكشف عن المدرق وامتداد الشرايين الحرقفيين .

• أزل الجدار الغشائي للصهرج الكبير ، وكذلك خلع المشانة من جدار الجسم الظهري .

• حاول أن تتبع الأقواس الأهرية التي تخرج من الجذع الشرياني على كل جانب وتفروعاتها وخاصة في منطقة الإبط ، وأن تزيل بدقة وحذر الصفاق والعضلات التي تحيط بها ، حتى يتكشف جميع فروعها بوضوح .

You have seen that the arteries which leave the heart are three pairs of **aortic arches**, coming out from the truncus arteriosus in two groups. Each group consists of three arches, the **carotid**, the **systemic**, and the **pulmocutaneous arches**, bound together at their bases by membrane.

Note the presence of a small red body at the base of the systemic and pulmocutaneous arches. This is the **parathyroid gland**, an endocrine or ductless gland.

Follow each of the aortic arches and its branches to the various organs of the body:

1. The **carotid arch**, passes outwards, then divides into :

(a) The **lingual artery**, which passes inwards and forwards to supply various parts in the floor of the mouth, notably the tongue.

(b) The **carotid artery**, enters the cranium to supply the brain. Note the presence of a small swelling at the point of issue of the carotid artery. This is the **carotid labyrinth**.

لقد رأيت أن الشرايين التي تترك القلب هي ثلاثة أزواج من الأقواس الأبهريّة ، تتركه من الجذع الشرياني في مجموعتين ، كل مجموعة من ثلاث أقواس : السباتية والجهازية والرئوية الجلدية ، وهي منضمة بعضها إلى بعض بغشاء عند قواعدها .

لاحظ وجود جسم صغير أحمر عند قاعدة القوسين الجهازية والرئوية الجلدية ، هذه هي الغدة نظيرة الدرقيّة وهي غدة ذات إفراز داخلي ، أي صماء .

تتبع كلا من الأقواس الأبهريّة وأفرعها إلى أعضاء الجسم المختلفة :

1. القوس السباتية ، تمتد إلى الخارج ثم تنقسم إلى :

(أ) الشريان اللساني ، الذي يمتد إلى الداخل وإلى الأمام ليمد بالدم أجزاء مختلفة في قاع الفم وبخاصة اللسان .

(ب) الشريان السباتي ، الذي يمتد إلى الخارج وإلى الخلف ثم ينتهي به الأمر فيدخل في القرنيوم ليغذي المخ . لاحظ وجود انتفاخ صغير عند منشأ الشريان السباتي . هذا هو التيه السباتي .

2. The **systemic arch**, is the largest of the three arches. It extends lateral-wards, then strongly curves backwards to meet its fellow of the opposite side, near to the foreparts of the kidneys, forming the dorsal aorta. In its way, the systemic arch gives off :

(a) The **occipitovertebral artery** to the occiput and the vertebral column. It is a small artery. Turn the oesophagus and the systemic arch towards your left-hand side to see it.

(b) The **subclavian artery** to the fore-limb. It springs off from the systemic arch close to the occipitovertebral artery and extends straight to that limb.

(c) The **oesophageal artery** which is *single*, given off from the *left* arch only. It supplies the oesophagus.

As soon as the two systemic arches unite to form the **dorsal aorta**, they give off an important branch — the **coeliacomesenteric artery** which divides into :

— The **coeliac artery**, to the stomach, liver, pancreas and duodenum.

— The **mesenteric artery**, to the small and large intestine and the spleen.

٢. القوس الجهازية ، وهى أكبر الأقواس الثلاث ، وهى تمتد إلى الخارج ثم تنحني بقوة إلى الخلف وإلى الداخل حتى تلاقى زميلتها من الناحية الأخرى ، عند بداية الكليتين ، مكونتين الأبهـر الظهرى. وتعطى القوس الجهازية فى طريقها :

(أ) الشريان القذالى الفقرى ، إلى مؤخرة الرأس والعمود الفقرى ، وهو صغير ويحتاج إلى أن ترفع المرء وكذلك القوس الجهازية تجاه يدك اليسرى لكى تراه .

(ب) الشريان تحت الرقوى ، إلى الطرف الأمامى ، ويخرج من القوس الجهازية قريباً من القذالى الفقرى ، ويمتد مستقيماً إلى ذلك الطرف .

(ج) الشريان المريئى ، وهو واحد فقط يخرج من القوس اليسرى ، ويغذى المرء .

وما أن تتحد القوسان الجهازيتان لتكونا الأبهـر الظهرى حتى تعطيا فرعاً هاماً هو الشريان السلياقى المساريقى الذى يتفرع إلى :

— الشريان السلياقى ، إلى المعدة والكبد والبنكرياس والاثني عشر .

— الشريان المساريقى ، إلى الأمعاء الدقيقة والغليظة والطحال .

The **dorsal aorta** then extends backwards between the two kidneys, "beneath" (i.e. dorsal to) the posterior vena cava. In order that you can see it clearly, turn the right kidney over the left and pull them gently outwards. Now you will see that the dorsal aorta gives off a number of **urinogenital arteries** to the kidneys, gonads and fat-bodies. Neither the number nor the arrangement of these arteries is constant. Usually, however, three unpaired urinogenital arteries leave the aorta anteriorly (each then giving off two branches), and two separate urinogenital arteries posteriorly. Each urinogenital artery gives off a **genital artery** (**spermat**ic in the male or **ovarian** in the female) and a **renal artery** to the kidney. The anterior genital artery gives off a **fat-body artery** to the fat-body.

On leaving the region of the kidneys, the dorsal aorta divides into two **iliac arteries**, which lie dorsal to the posterior portion of the rectum. They extend into the pelvis, each giving off in its way a number of

ثم يمتد الأبهري الظهرى إلى الخلف بين الكليتين، «أسفل» أى فى الجهة الظهرية، للوريد الأجوف الخلفى، ولذلك ينبغى كى تراه بوضوح أن تقلب الكلية اليمنى فوق اليسرى وتسحبهما بلطف إلى الخارج، لئرى أن الأبهري الظهرى يعطى عدداً من الشرايين البولية التناسلية إلى الكليتين والغدتين التناسليتين والجسمين الدهنيين. وليس عدد هذه الشرايين أو نظامها ثابتاً، غير أن الغالب هو أن تخرج من الأبهري الظهرى ثلاثة شرايين بولية تناسلية غير زوجية فى الأمام (يتفرع كل منها إلى فرعين) ثم شريانين بولين تناسليين غير متحدتين فى الخلف. ويعطى كل شريان بولى تناسلى شرياناً تناسلياً (خصوصياً فى الذكر أو مبيضياً فى الأنثى) وشرياناً كلويًا إلى الكلية، كما أن الشريان التناسلى الأمامى يمد الجسم الدهنى بفرع هو شريان الجسم الدهنى.

وبعد أن يترك الأبهري الظهرى منطقة الكليتين، يتفرع إلى شريانين حرقفيين، يقعان فى الجهة الظهرية للجزء الخلفى من المستقيم، ثم يمتدان فى منطقة الحوض ويعطى كل منهما فى طريقه عدداً من الشرايين الصغيرة،

minor arteries and finally ending in the hind-limb as the **sciatic artery** .

3. The **pulmocutaneous arch**, is the smallest of the three arches. It divides into:

(a) The **cutaneous artery**, which passes forwards and crosses ventral to the systemic arch, then passes backwards to break up into capillaries in the skin.

(b) The **pulmonary artery**, to the opposite lung

— *Make a detailed drawing of the arterial system, and label the arteries.*

E — THE DISSECTION OF THE HEART

* Remove away the pericardium (p. 48) and cut through the chief blood vessels which leave or pour into the heart near to their bases. Take out the heart and lay it in the dissecting dish with its ventral side facing you.

* Cut longitudinally through the wall of the ventricle up to the girdle of fat, then transversely parallel to this girdle for some distance on either side of the longitudinal incision.

Note that the wall of the **ventricle** is very thick and that it is raised internally into conspicuous colu-

وينتهي في الطرف الخلفي كشريان وركبي .

٣. القوس الجلدية الرئوية ، وهي أصغر الأقواس الثلاث ، وتنقسم إلى :

(أ) الشريان الجلدي ، الذي يمتد إلى الأمام حيث يقطع القوس الجهازية ثم يمتد إلى الخلف حيث يتفرع إلى سلسلة من الشعيرات الدموية في الجلد .

(ب) الشريان الرئوي ، إلى الرئة المقابلة .

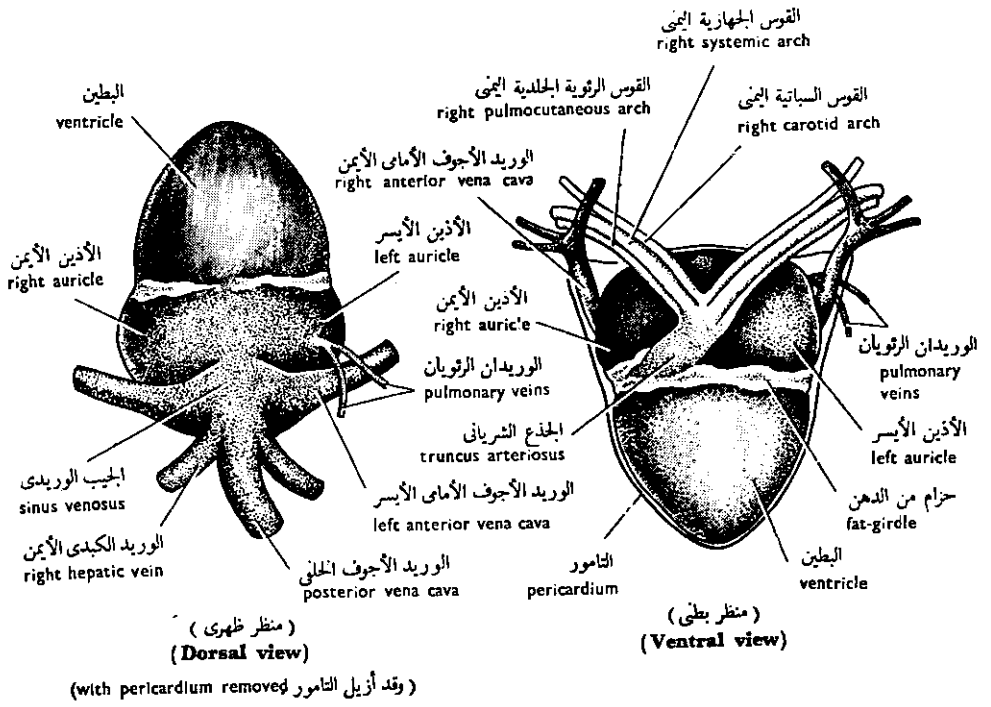
.... ارسم شكلاً تفصيلياً للجهاز الشرياني مبيناً أسماء الشرايين على الشكل .

هـ - تشريح القلب

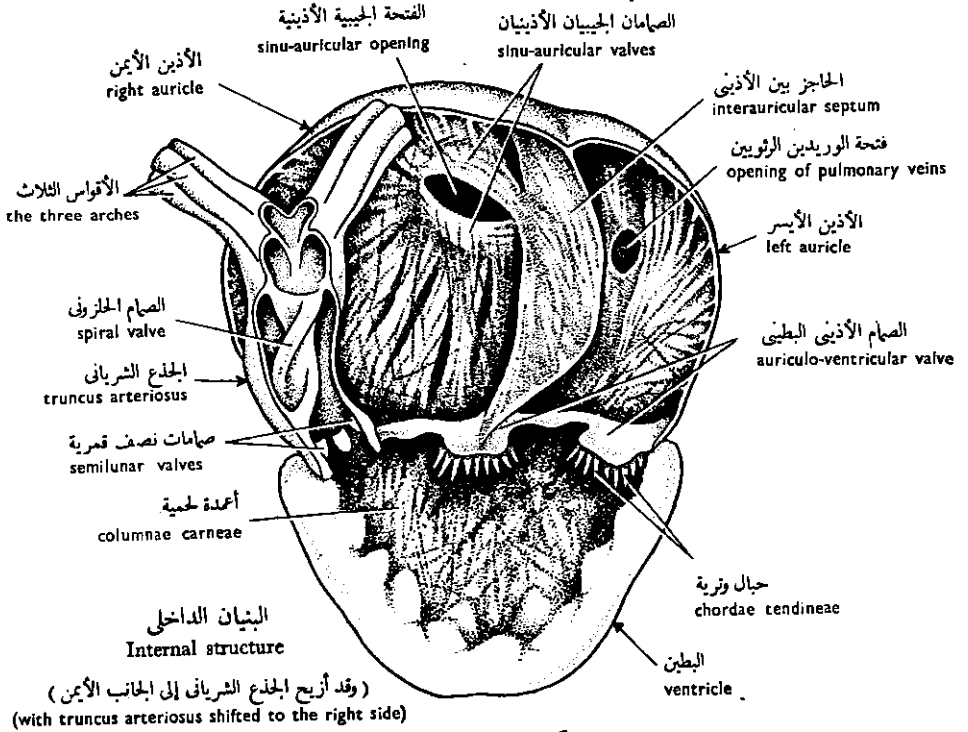
* انزع التامور (ص ٤٨) واقطع الأوعية الدموية الرئيسية التي تترك القلب أو تصب فيه قريباً من قواعدها . خذ القلب وضعه في طبق التشريح بحيث يواجهك جانبه البطني .

* اقطع طولياً في جدار البطن حتى تصل إلى حزام الدهن ، ثم عرضياً وموازيماً لذلك الحزام لبعض المسافة على كلا جانبي هذا القطع الطولي .

تبين أن جدار البطن غليظ جداً وأنه يرتفع من الداخل مكوناً أعمدة بارزة تسمى الأعمدة اللحمية .



(وقد أزيل التامور مع البطين)



شكل ٢٠ - القلب
 FIG. 20 - HEART

mms called the **columnae carneae**. To these are attached short elastic cords, the **chordae tendineae**, connected to the **auriculo-ventricular valve** guarding the **auriculo-ventricular opening** which communicates the ventricle with the two auricles. Note also that this valve is formed of **four thin flaps** fixed to the edge of the opening. Of these flaps two are large horizontal, one **ventral** and the other **dorsal**, and two are **lateral** and much smaller. When the flaps of the valve float on the blood filling the ventricle, thus tending to pass into the auricles, the chordae tendineae pull them backwards to the level of the opening thus closing it and the reflux of blood into the auricles is prevented.

* Carefully make a longitudinal incision through the truncus arteriosus starting from its origin at the ventricle.

Note that the **truncus arteriosus** leaves the ventricle on the right side of its base. The opening of the truncus is guarded by three **semilunar valves**. These are pocket-like, and when filled with blood they be-

وتتصل بهذه الأعمدة حبال مرنة قصيرة ، هي الحبال الوترية التي تتصل بالصمام الأذيني البطيني الذي يحيط بالفتحة الأذينية البطينية التي توصل البطين بالأذنين .

تبين أيضاً أن هذا الصمام يتكون من أربع أرخيات مثبتة في حافة الفتحة ، منها اثنتان كبيرتان أفقيتان إحداهما بطنية والأخرى ظهرية ، واثنتان جانبيتان أصغر كثيراً . وعندما تطفو أرخيات الصمام فوق الدم الذي يملأ البطين فإنها تنحو إلى الدخول في الأذنين وعندئذ فإن الحبال الوترية تشدها إلى الخلف إلى مستوى الفتحة ، وبذلك تسدها ويمتنع رجوع الدم إلى الأذنين .

* اعمل قطعاً طويلاً بعناية في جدار الخذع الشرياني ابتداءً من منشئه من البطين .

تبين أن الخذع الشرياني يترك البطين من الجانب الأيمن لقاعدته . وتحرس فتحة الخذع ثلاثة صمامات نصف قمرية . وهذه الصمامات تشبه الجيوب وعندما تمتلئ بالدم فإنها تتوتر

come turgid, approach each other and close the opening, thus preventing the reflux of blood into the ventricle.

Note the presence of a **spiral valve** which traverses the truncus obliquely along its entire length. Note that this valve is free ventrally and fixed dorsally to the wall of the truncus.

Find out that the two **auricles** are separated one from the other by a vertical partition — the **inter-auricular septum**. Make two longitudinal incisions on the ventral walls of the two auricles, close to and parallel with that septum, and turn over the flaps. Note that the right auricle is the larger. Note the **sinu-auricular opening** between the sinus venosus and the right auricle. The opening is guarded by two **sinu-auricular valves** which prevent the reflux of blood into the sinus.

— *Make a drawing of the dissected heart showing as much as you can of its internal structure.*

ويقترب بعضها من بعض وتسد الفتحة ،
وبذلك يمتنع رجوع الدم إلى البطين .

تبين وجود صمام لولبي يقطع
الجدع منحرفاً على طوله كله . تبين
أن هذا الصمام حر من الناحية البطنية ،
بينما هو مثبت من الناحية الظهرية في
جدار الجذع الشرياني .

تبين أن الأذنين منفصلان كل
عن الآخر بفاصل رأسي هو الحاجز
بين الأذنين . وتبين أن الأذين الأيمن
هو الأكبر . لإعمل قطعين طويلين في
الجدران البطنية للأذنين قريباً من
الحاجزين الأذنين وموازيين له واقلب
الأرختين . تبين الفتحة الجيبية
الأذينية بين الجيب الوريدي والأذين
الأيمن . ويحرس هذه الفتحة صمامان
جيبان أذنيان يمتنعان رجوع الدم إلى
الجيب الوريدي .

... ارسم شكلاً للقلب المشرح
مبيناً عليه أكثر ما تستطيع من بنيانه
الداخلي .

F - DEMONSTRATION OF THE CIRCULATION OF THE BLOOD

* Anaesthetize a toad with ether but do not kill it. Prepare a piece of cardboard about 7×5 cm and cut in it a window about 1.5×1.5 cm. Make notches in the cardboard opposite three of the sides of the window. Tie cotton threads on the toes and fix them to the cardboard through the notches. In this way you stretch the web of the foot which can be adjusted on the open window. Place the board and the toad on the microscope stage and focus with the L.P.

Note the presence of chromatophores in the skin and a network of capillaries through which the blood is flowing at a great speed. You may see the blood corpuscles as they are rolled along the capillaries. Differentiate the arterial and venous capillaries by the direction of the blood stream. If the blood stream slackens down, gently rub the heart with your finger and allow a cold stream of water on the breast; these will stimulate the circulation.

و - إيضاح دورة الدم

• خدر الضفدعة بالأثير ولكن لا تقتلها .
حضر قطعة من الورق المقوى مساحتها نحو 7×5 سم واعمل فيها شباكاً (أى فتحة) مربعة مساحتها نحو 1.5×1.5 سم . ائلم (أى شق) جوانب قطعة الورق المقوى مقابل ثلاثة من جوانب الشباك . اربط خيوطاً من القطن حول أصابع قدم الضفدعة وثبت هذه الخيوط في قطعة الورق المقوى في داخل الثلمات . وبهذه الطريقة تكون قد بسطت غشاء القدم الذى يمكن أن تثبته على الشباك المفتوح .
ضع الورق المقوى مع الضفدعة على منصة المجهر وبور بالشيشية الصغرى .

تبين وجود بوسيات ملونة في الجلد وشبكة من الشعيرات يسيل فيها الدم بسرعة عظيمة ، وقد تستطيع أن ترى الكريات الدموية وهى تدفع فى الشعيرات . ميز بين الشعيرات الشريانية والشعيرات الوريدية عن طريق اتجاه تيار الدم . وإذا ماخفت حدة تيار الدم فادعك بركة قلب الضفدعة بإصبعك وأمرر على الصدر تياراً من الماء البارد ، فإن هذا سوف ينشط الدورة .

G - THE STUDY OF THE BLOOD VESSELS CONNECTED WITH DIFFERENT SYSTEMS

You have practiced so far to dissect the toad to show a certain system as a whole. In case of the circulatory system you have learnt to dissect any one of its sub-systems. However, there is a method in dissection which requires that an organ or an organ-system be dissected and the blood vessels going to each or leaving it be shown. Here are two examples :

I. The digestive system and the blood vessels connected with it :

(a) The veins are :

— The **faciomandibular** and **lingual veins**, from the buccopharyngeal region.

— The **hepatic portal vein**, from the stomach, intestine and pancreas.

— The **hepatic veins**, from the liver.

(b) The arteries are :

— The **lingual artery**, to the region of the mouth and pharynx.

— The **oesophageal artery**, to the oesophagus.

— The **coeliacomes-**

ز - دراسة الأوعية الدموية المتصلة بأجهزة معينة

لقد تعلمت حتى الآن أن تشرح الضفدعة لتبين جهازاً معيناً بأعضائه معينة ، وتعلمت بالنسبة للجهاز الدورى ، كيف تشرح أحد أجهزته الفرعية بأكمله ، ولكن هناك طريقة فى التشریح ، يتطلب الأمر فيها أن تشرح عضواً أو جهازاً ، وتتعرف على الأوعية الدموية المتصلة به ، وهالك مثالين :

١. الجهاز الهضمى والأوعية الدموية المتصلة به :

(١) الأوردة هى :

— الوريد اللحي الوجهى والوريد اللسانى ، من منطقة الفم والبلعوم .

— الوريد الكبدى البابى ، من المعدة والأمعاء والبنكرياس .

— الوريدان الكبديان ، من الكبد .

(ب) الشرايين هى :

— الشريان اللسانى ، إلى منطقة الفم والبلعوم .

— الشريان المريئى ، إلى المريء .

— الشريان السلياقى المساريق ،

enteric artery, which divides into :

— The **coeliac artery**, to the stomach, liver, pancreas and duodenum.

— The **mesenteric artery**, to the intestine and spleen.

— *Make a drawing of the digestive system and the blood vessels connected with it.*

2. The urinogenital system and the blood vessels connected with it :

(a) The veins are:

— The **renal veins**, from the kidneys.

— The **genital veins**, from the gonads.

— The **fat-body veins**, from the fat-bodies.

— The **renal portal veins**, to the kidneys from the *posterior* region.

— The **vesical vein**, from the urinary bladder.

(b) The arteries are:

— The **renal arteries**, to the kidneys.

— The **genital arteries**, to the gonads.

— The **fat-body arteries**, to the fat-bodies.

— *Make a drawing of the urinogenital system and the blood vessels connected with it.*

الذى يتفرع إلى :

— الشريان السلياقى ، إلى المعدة والكبد والبنكرياس والاثنى عشر .

— الشريان المساريق ، إلى الأمعاء والطحال .

... ارسم شكلا يوضح الجهاز الهضمى والأوعية الدموية المتصلة به .

٢ . الجهاز البولى التناسلى والأوعية الدموية المتصلة به :

(١) الأوردة هى :

— الأوردة الكلوية ، من الكليتين .

— الأوردة التناسلية ، من المنسلين .

— وريدا الجسمين الدهنيين ، من الجسمين الدهنيين .

— الوريدان الكلويان البايان ، إلى الكليتين من الخلف .

— الوريد الحوصلى ، من المثانة البولية .

(ب) الشرايين هى :

— الشرايين الكلوية ، إلى الكليتين .

— الشرايين التناسلية ، إلى المنسلين .

— شرايين الجسمين الدهنيين ، إلى الجسمين الدهنيين .

... ارسم شكلا للجهاز البولى التناسلى والأوعية الدموية المتصلة به .

You ought to understand the connections of the blood vessels which you have studied, their interrelations and their positions in the general circulation. Attempt the following questions :

1. An erythrocyte found in the spleen, what is the shortest route that it ought to follow to reach the rectum ?

Sketch the route.

2. An erythrocyte found in the wall of the urinary bladder, what is the shortest route for it to follow to reach the brain ?

Sketch the route.

3. An erythrocyte found in the wall of the lung, what is the shortest route for it to follow to reach the hallux ?

Sketch the route.

You can answer innumerable questions of this kind.

وينبغي أن تعرف اتصال الأوعية الدموية التي درستها ، وعلاقة بعضها ببعض وبالنسبة للدورة العامة . حاول أن تجيب على الأسئلة الآتية :

١ - كرية دموية حمراء موجودة في الطحال ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى المستقيم ؟
... ارسم الطريق .

٢ - كرية دموية حمراء موجودة في جدار المثانة البولية ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى المخ ؟
... ارسم الطريق .

٣ - كرية دموية حمراء موجودة في جدار الرئة ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى إبهام القدم ؟
... ارسم الطريق .

وتستطيع أن تجيب على أسئلة من هذا القبيل لا حصر لها .

VIII. THE RESPIRATORY SYSTEM & THE HYOID APPARATUS

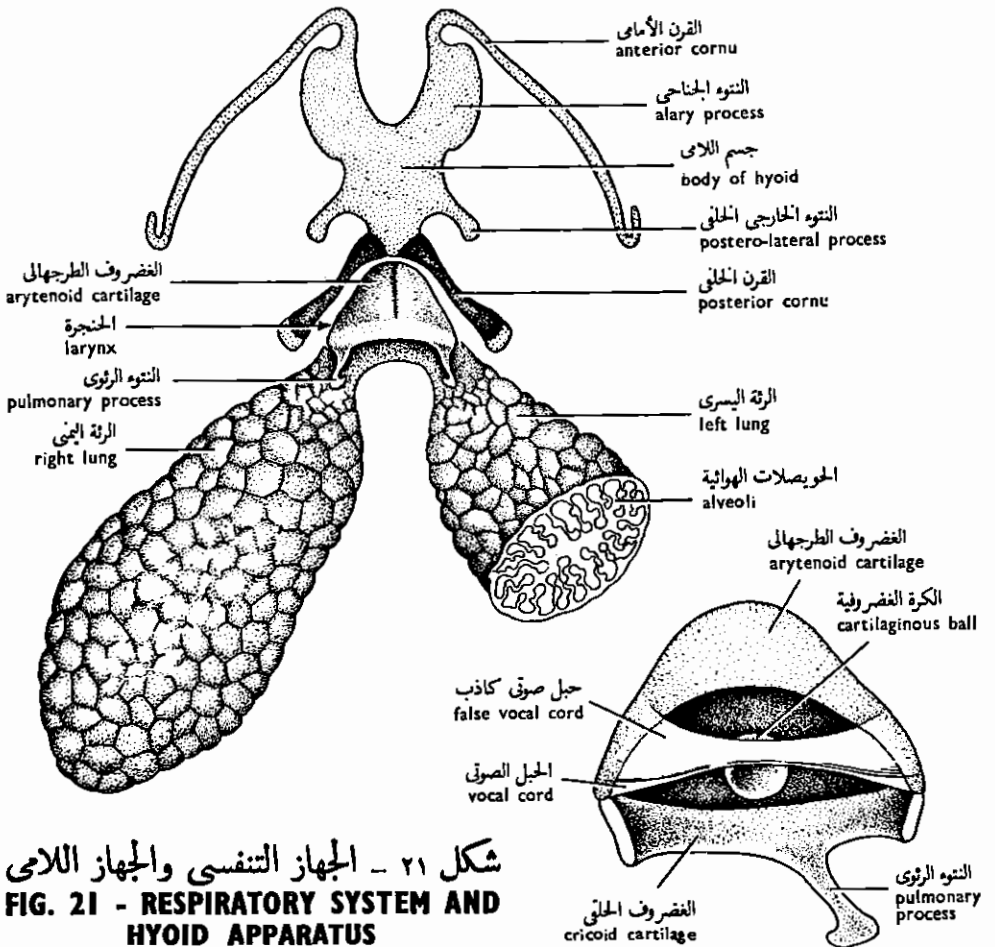
These are two entirely different structures, the respiratory system being concerned with respiration, while the hyoid apparatus forms part of the skull. However, the muscles connected to the hyoid apparatus act to lower and raise the floor of the mouth, thus forming part of the respiratory movements. Not only this, but also the hyoid apparatus is originally part of the skeleton of the hyoid and branchial arches which used to carry the respiratory organs (gills) in the fish-like ancestors of the toad and all Amphibia generally. This accounts for studying them together.

The respiratory system in terrestrial tetrapods principally consists of the two **lungs** and the air passage leading to them. You have already noticed the **external nares** (or **nostrils**) in the front part of the snout which lead to the **nasal cavities**, and these open by the **internal nares** in the

ثامناً : الجهاز التنفسي والجهاز اللامي

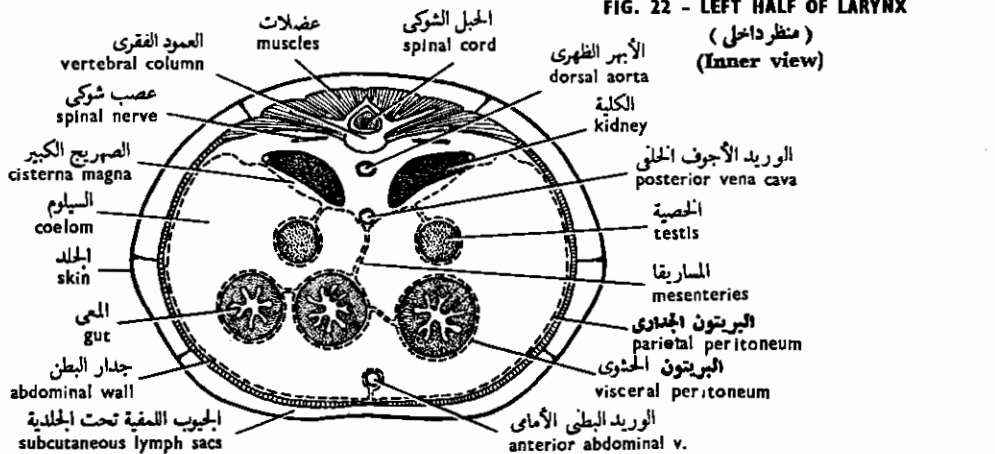
هذان الجهازان مختلفان تماماً، فالجهاز التنفسي يختص بالتنفس، بينما الجهاز اللامي يكون جزءاً من الجمجمة، غير أن العضلات المتصلة بالجهاز اللامي تعمل في خفض ورفع قاع الفم فتكون جزءاً من الحركات التنفسية، كما أن الجهاز اللامي أصلاً جزء من هيكل الأقواس اللامية والخيشومية التي كانت تحمل أعضاء التنفس « الخياشيم » في أسلاف الضفدعة والبرمائيات عموماً (وهي الأسماك)، وهذا هو سبب دراستهما معاً.

والجهاز التنفسي في فقاريات البر رباعية الأرجل يتركب أساساً من الرئتين والممر المؤدى إليهما. ولقد سبق أن تبينت فتحتي الأنف الخارجيتين في مقدمة الخطم، وهما تؤديان إلى التجويفين الأنفيين اللذين يفتحان في مقدمة التجويف الفمي بفتحتي



شكل ٢١ - الجهاز التنفسي والجهاز الهياي
FIG. 21 - RESPIRATORY SYSTEM AND HYOID APPARATUS

شكل ٢٢ - النصف الأيسر من الحنجرة
FIG. 22 - LEFT HALF OF LARYNX
 (منظر داخل)
 (Inner view)



شكل ٢٣ - قطاع عرضي من جسم ضفدعة ذكر في منطقة الجذع
FIG. 23 - T.S. OF THE TRUNK REGION OF A MALE TOAD

anterior part of the buccal cavity. You have also noted the **glottis** in the floor of the pharynx (see fig. 4).

Instructions for dissection:

- * Open the toad in the usual way.
- * Remove away the general viscera including the heart, but keep the lungs in their places. Follow either of them till you find that it leads to the **larynx** (or the **laryngotracheal chamber**) which is a small triangular chamber. Note that the larynx lies between the two posterior cornua of the hyoid apparatus.
- * Remove carefully away all the muscles that cover the hyoid apparatus from below, till you expose it well.

Note that the hyoid apparatus consists of a **body** and two pairs of **cornua** (two **anterior** and two **posterior**). The anterior cornua are the longer and extend forward, curve strongly backward and outward, then forward again, to become attached each to the corresponding auditory capsule of the skull. Note the presence of two pairs of processes projecting from the body of the hyoid apparatus (two anterior

الأنف الداخليتين ، وقد سبق لك أيضاً أن تبينت الزمارة في قاع البلعوم (انظر شكل ٤) .

إرشادات التشريح :

- * افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة .
- * أزل الأحشاء العامة بما فيها القلب ؛ ولكن احتفظ بالرئتين في مكانهما . تتبع أياً منهما إلى الأمام حتى تجدها تؤدي إلى حجرة صغيرة مثلثة الشكل هي **الحنجرة (أو الحجرة الحنجرية القصصية)** ، تبين أن الحنجرة تقع بين القرنين الخلفيين للجهاز اللامي .

* أزل بجزر جميع العضلات التي تغطي الجهاز اللامي من أسفل حتى تكشف عنه تماما .

تبين أن الجهاز اللامي يتكون من جسم وزوجين من القرون (قرنين أماميين وقرنين خلفيين) ، وأن القرنين الأماميين هما الأطول ، ويمتدان إلى الأمام ثم ينحنيان بشدة إلى الخلف وإلى الخارج ثم إلى الأمام ، حيث يتصل كل منهما بالمحفظة الأذنية المقابلة للجمجمة . لاحظ أنه يبرز من جسم الجهاز زوجان من النتوءات (نتوءان جناحيان و نتوءان خلفيان

alary processes and two **posterolateral processes**). Note also that the apparatus is entirely cartilaginous, except for the posterior cornua which are largely bony.

Examine the **larynx** and the **glottis** once again. The latter is surrounded by two cartilages, triangular in shape – the **arytenoid cartilages** – to which some muscles are attached that serve to open and close the glottis.

Note the presence of an unpaired cartilage posterior to the arytenoids. This is the **cricoid cartilage**, which is ring-like and gives off backwards two **pulmonary processes**, each supporting the base of the corresponding lung.

Open the larynx and see the **vocal cords**. There are two relatively thick cords – the **vocal cords proper** – and two other thinner ones – the **false vocal cords** which lie anterior to them. A **cartilaginous ball** is attached to each of the vocal cords proper. It is milk-white in colour, and larger in the male than in the female.

Carefully examine the **lung**; see that it is spongy

جانبيان) ، لاحظ أيضا أن جميع الجهاز غضروفي فيما عدا القرنين الخلفيين فعظهما عظيميان .

افحص الخنجرة وتبين المزمار مرة أخرى ، فتجده محاطا بغضروفين هما الغضروفان الطرجهاليان ، وهما مثلثا الشكل وتتصل بهما عضلات تفتح وتغلق المزمار .

تبين وجود غضروف وحيد خلف الطرجهاليين . هذا هو الغضروف الحلقي ، وسمى باسمه لأنه يشبه الحلقة ، ويبرز منه إلى الخلف نتوءان رئويان يدعم كل منهما قاعدة الرئة المقابلة .

افتح الخنجرة وتعرف على الحبال الصوتية في داخلها . هذه هي حبلان صوتيان أصيلان غليظان نسيجا ، وحبلان رقيقان يقعان أمامهما هما حبلان زائفان . وتتصل بكل من الحبلين الصوتيين الأصيلين كرة غضروفية بيضاء كاللبن ، وهي أكبر في الذكر منها في الأنثى .

افحص الرئة بعناية لترى أنها

and red-pink in colour. Inflate it from the larynx by a blowpipe; you would find that it has a **central cavity** and that from its elastic wall protrudes a number of **trabeculae** which divide the central cavity into **alveoli**.

— *Draw the hyoid apparatus and the larynx as seen from the outside. Draw also the dissected larynx and lung. Label the parts.*

إسفنجية ، حمراء وردية اللون ، ثم انفخها بمنفخ التشريح من الحنجرة فتجد فيها تجويفا مركزيا ، وجدارها مرن ويبرز منه إلى الداخل عدد من العوارض يقسم التجويف إلى حوصلات هوائية .

... ارسم الجهاز اللامي والحنجرة من الخارج ، ثم الحنجرة والرئتين المشرحة من الداخل ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

IX. THE NERVOUS SYSTEM

You must have come across, while dissecting the previous systems, a number of white delicate threads in different parts of the body. These threads are the **nerves**. Had you followed them you would have seen them to be connected to the mid-dorsal line of the body, where the centres of these nerves lie. So the **nervous system** is divided into :

—The **central nervous system**, which comprises the **brain** (lying in the brain-case or cranium) and the **spinal cord** (lying in the neural or vertebral canal in the vertebral column).

—The **peripheral nervous system**, which comprises nerves leaving the brain (**cerebral or cranial nerves**) and nerves leaving the spinal cord (**spinal nerves**). To these are added the **autonomic nervous system** which consists of the **sympathetic** and the **parasympathetic nervous systems**.

Customarily, the nervous system is dissected in two

تاسعاً : الجهاز العصبي

لقد رأيت في أثناء تشريحك للأجهزة السابقة عدداً من الخيوط البيضاء الرقيقة في مختلف أجزاء الجسم. هذه الخيوط هي الأعصاب ، ولو أنك تتبعتها لرأيت أنها كلها متصلة بالخط المنصف الظهرى للجسم ، حيث تكمن مراكز هذه الأعصاب ، ولذلك يقسم الجهاز العصبي إلى :

— الجهاز العصبي المركزي ، ويشمل المخ (ويقع في محفظة المخ أو القرنيوم) ، والحبل الشوكي (ويقع في القناة العصبية أو الفقرية في داخل العمود الفقري) .

— الجهاز العصبي الطرفي ، ويشمل الأعصاب الصادرة من المخ (الأعصاب المخية أو القرنيومية) ، وأعصاب الحبل الشوكي (الأعصاب الشوكية) ويضاف إلى هذه الأعصاب الجهاز العصبي الذاتي ، ويتركب من الجهاز السمبتي والجهاز نظير السمبتي .

ومن المعتاد أن يشرح الجهاز العصبي على خطوتين ، إحداهما

steps: one involves dissecting the spinal nerves and the sympathetic nervous system, and the other involves dissecting the brain, cranial nerves and spinal cord.

Since the nerves and the brain are delicate structures, for they contain large amounts of fatty substances, it is preferable to harden them by adding some alcohol to the water of dissection. It is even better to preserve the specimens, which will be used in dissecting the brain, in a dilute solution of formalin, but remember to wash these specimens in running water for some minutes before dissection, to get rid of the smell of the formalin.

A - The Spinal Nerves and the Sympathetic Nervous System

Instructions for dissection:

- * Dissect the toad in the usual way.
- * Tie the alimentary canal at the rectum and at the beginning of the cardiac end of the stomach. Separate the mesenteries which connect the canal with other organs, then remove away the part of the canal between the two ties.
- * Gently remove away the wall of

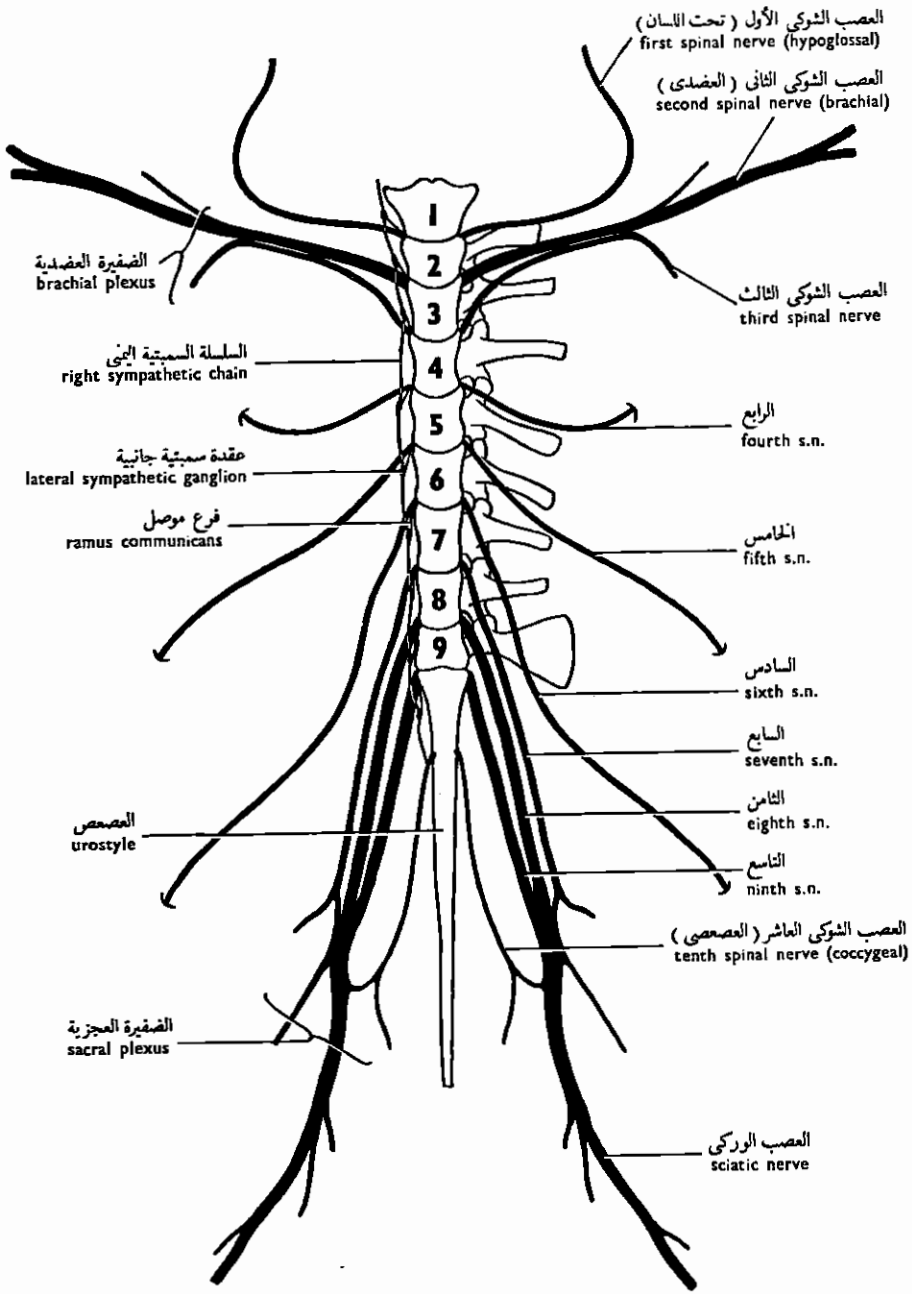
تتضمن إبراز الأعصاب الشوكية والجهاز العصبي السمبتي ، والثانية تتضمن تشريح المخ والأعصاب المخية والحبل الشوكي .

ومن حيث أن الأعصاب والمخ تراكيب دقيقة لاحتوائها على مواد دهنية كثيرة ، فإنه يستحسن أن يضاف بعض الكحول إلى ماء التشريح حتى تتجمد ، وحذا لو حفظت الضفادع التي يشرح فيها المخ في محلول الفورمالين المخفف ، ويلاحظ أن تغسل هذه الضفادع في الماء الجارى بضع دقائق قبل فحصها حتى يمكن التخلص من رائحة الفورمالين .

١- الأعصاب الشوكية والجهاز العصبي السمبتي

إرشادات التشريح :

- افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة .
- اربط القناة الهضمية في موضعين ، عند المستقيم وعند بداية الطرف الفؤادي للمعدة ، وافصل المساريقا التي تربط القناة بالأعضاء الأخرى وأزل القناة بين المقديتين .
- أزل جدار الصهرج الكبير بلطف حيث



شكل ٢٤ - الأعصاب الشوكية والجهاز العصبي السميتي
 FIG. 24 - SPINAL NERVES AND SYMPATHETIC CHAIN

the cisterna magna since several spinal nerves lie "beneath" it.

* Cut through the pubic symphysis in order to expose the cloaca and some of the spinal nerves extending into the hindlimbs.

Note the presence of ten pairs of **spinal nerves** and two **sympathetic chains**, one on each side of the vertebral column. The nerves are given serial numbers. The number of these nerves depends in each animal upon the number of its vertebrae, and since there are in the toad 9 vertebrae and a urostyle (which is thought to represent a number of fused vertebrae), so there are only 10 pairs of spinal nerves in this animal.

The first of these nerves leaves the column between the first and second vertebrae, the second between the second and third vertebrae and so on. The ninth leaves the column between the ninth vertebra and the urostyle, while the tenth leaves the urostyle through a small foramen in its side wall.

— Therefore, you should look out for the vertebral column and find the joint between the first two vertebrae to see the **first spinal**

يقع « تحته » بعض الأعصاب الشوكية .

* اقطع بالشرط في الارتفاق العاني بين الفخذين لتكشف عن المذرق وامتداد بعض الأعصاب الشوكية في طريقها إلى الطرفين الخلفيين .

تبين وجود عشرة أزواج من الأعصاب الشوكية وسلسلتين سميتين واحدة على كل من جانبي العمود الفقري . وتعطى الأعصاب أرقاماً متسلسلة ، ويعتمد عددها في الحيوان على عدد فقراته ، وحيث إن بالصفدة تسع فقرات وعصعصا (يظن أنه يمثل عدداً من الفقرات المندغمة) ، لذلك توجد في الصفدة عشرة أزواج من الأعصاب الشوكية فقط .

ويخرج العصب الأول بين الفقرتين الأولى والثانية ، والثاني بين الثانية والثالثة وهلم جرا ، ويرك التاسع العمود الفقري بين الفقرة التاسعة والعصعص ، أما العاشر فيتركه من ثقب صغير في جانب العصعص ذاته .

— إذن اتجه إلى العمود الفقري ، وتبين المفصل الموجود بين الفقرتين الأولى والثانية لترى العصب الشوكي الأول أو العصب تحت اللسان .

nerve, which is also called the **hypoglossal nerve**. Follow it as it passes laterally, then inwards to encircle the oesophagus, then curves forwards and comes to lie "below" some muscles which extend on the ventral side of the larynx and the floor of the mouth. Remove away these muscles to follow the rest of the course of the nerve till it ends in the muscles lying ventral to the tongue.

— The **second spinal nerve** or the **brachial nerve**, is a stout nerve which leaves the column between the second and third vertebrae and passes straight to the fore-limb.

— The **third spinal nerve**, is a delicate one; it curves outwards and forwards to unite with the second nerve forming together the **brachial plexus**.

— The **fourth, fifth and sixth spinal nerves**, are long nerves which pass obliquely backwards and outwards to supply the muscles of the side of the body and the abdomen.

— The **seventh, eighth and ninth spinal nerves**, are similar to the last three, but stronger, extend along

تبعه وهو متجه إلى الخارج ثم يعرج إلى الداخل فيحيط بالمرىء ، ثم يتجه إلى الأمام ويقع « تحت » بعض العضلات الموجودة في الناحية البطنية للحنجرة وقاع الفم ، ولذلك عليك أن تزيل هذه العضلات لتتبع بقية مجرى العصب إلى أن ينهى في العضلات التي تقع في الناحية البطنية للسان .

— العصب الشوكي الثاني ، عصب كبير ويسمى العصب العضلي ويخرج من العمود بين الفقرتين الثانية والثالثة ويتجه مستقيماً نحو الطرف الأمامي .

— العصب الشوكي الثالث ، عصب رقيق ، ينحني إلى الخارج وإلى الأمام ليتحد مع العصب الثاني مكونين معا الضفيرة العصبية .

— الأعصاب الشوكية الرابع والخامس والسادس ، أعصاب طويلة وتتجه منحرفة إلى الخلف وإلى الخارج فتندم عضلات البطن والجانب بالألياف العصبية .

— الأعصاب الشوكية السابع والثامن والتاسع ، مثل السابقة ولكنها أقوى منها ، وتمتد بجذاء العصعص

side with the urostyle and unite to form the **sacral plexus**. This supplies the structures found in the pelvis and then continues to the hind-limb where it forms a strong **sciatic nerve**.

— The **tenth spinal nerve** or **coccygeal nerve**, is a delicate nerve. It gives off a branch to the sacral plexus, and supplies the posterior region of the trunk.

— Note that each of the two **sympathetic chains** lies along one side of the vertebral column. It has been called "chain" because it is formed of a long cord bearing a number of swellings or **nerve ganglia**. These are the **lateral ganglia**. Their number varies according to the specimen. Typically there are ten lateral ganglia in each chain, one opposite each spinal nerve. However, two of them may fuse together to form a common ganglion. Each ganglion is connected to the opposite nerve by a very short branch — the **ramus communicans**.

Note that some nerves leave out this chain to some organs of the body where they form **nerve plexuses** such as, for example, the

وتتحد معا لتكون الضفيرة العجزية وتمتد التراكيب الموجودة في الحوض ، ثم تمتد إلى الطرف الخلفي حيث تكون فيه عصباً وركباً قويا .

— العصب العاشر ، أو العصب

العصعصى ، عصب رقيق يعطى فرعا إلى الضفيرة العجزية ويمتد المنطقة الخلفية للجذع بالألياف العصبية .

— تبين وجود السلسلتين السمبتيين ،

واحدة على كل من جانبي العمود الفقري ، وتقع وثيقة منه ، وسميت سلسلة لأنها عبارة عن حبل طويل عليه بعض الانتفخات أو العقد العصبية ، وهي هنا تسمى العقد الجانبية ، ويختلف عددها من عينه إلى أخرى ، وفي الحالة النموذجية توجد عشر عقد في كل سلسلة ، عقدة لكل عصب شوكمي ، غير أنه قد تتحد اثنتان منها لتكونا عقدة مشتركة . وتتصل كل عقدة بالعصب المقابل بفرع قصير جداً يسمى الفرع الموصل .

تبين خروج بعض الأعصاب

من هذه السلسلة إلى بعض أعضاء الجسم مكونة ضفائر عصبية ، مثل

solar plexus in the region of the stomach, and the **urinogenital plexus** in the region of the organs bearing the same name. Of course the solar plexus had been damaged on removing the alimentary canal.

— Draw the spinal nerves and the sympathetic chain of one side and label the parts.

B – The Central Nervous System and the Cranial Nerves

To dissect the central nervous system, the toad should be placed in the dissecting dish in a particular position, because this system, as is the case in all chordates, lies in the *dorsal region of the body* (characteristic feature). Therefore, the toad should be pinned down with its back facing you.

Instructions for dissection:

* Turn over the same toad in which you have just examined the spinal nerves, or another toad that had been preserved in formalin, lay it on its belly and pin it down to the dissecting dish.

* Cut the skin transversely behind the head region, then pull it forwards and remove it away from

الضفيرة الشمسية في منطقة المعدة ، والضفيرة البولية التناسلية في منطقة الأعضاء التي تحمل نفس هذا الاسم ، وبالطبع قد أصيبت الضفيرة الشمسية مع إزالة القناة الهضمية .

.... ارسم الأعصاب الشوكية والسلسلة السمبتيّة على أحد جانبي الجسم ووضح الأسماء على الرسم .

ب- الجهاز العصبي المركزي والأعصاب المخية

يحتاج الجهاز العصبي المركزي لتشريحيه إلى وضع خاص توضع فيه الضفدعة ، ذلك أن هذا الجهاز ، كما هي الحال في جميع الحبلليات ، يقع في الجهة الظهرية للجسم (صفة مميزة) ، ولذلك ينبغي تثبيت الضفدعة وظهرها إلى أعلى متجهاً إليك .

إرشادات التشريح :

* اقلب نفس الضفدعة التي سبق لك تشريحها لدراسة الأعصاب الشوكية ، أو ضفدعة أخرى حفظت في الفورمالين ، وثبتها في طبق التشريح .

* اقطع الجلد قطعاً مستعرضاً خلف الرأس وحاول أن تشده إلى الأمام وتنزعه من فوق منطقة الرأس بمساعدة المشروط .

above the head by using the scalpel. Put down the edge of a sharp scalpel over the longitudinal median line of the skull, move it to and fro with slight pressure till the cranium is cut open. Lift the bones forming the roof of the cranium with the scalpel and cut them off. The brain is thus exposed, and you can easily examine it from the dorsal side.

* In the same way, remove away the skin of the back of the toad and get rid of most of the dorsal muscles attached to the vertebral column to expose the vertebrae.

* Cut through the neural arches of the vertebrae on both sides so as to expose the spinal cord.

Note that both the brain and the spinal cord are enveloped by thin membranes. These are the **dura mater**, which is usually torn away with the bones, and the **pia mater** which usually remains intact around the brain and the spinal cord.

— Examine the brain from the dorsal side and identify its three main regions :

1. The **fore-brain**, of which you see in this position the two **cerebral hemispheres**, which are large, and connected in front to the two small

• ضع حافة المشرط فوق الخط المنصف الظهري للجمجمة ، وحركه إلى الأمام وإلى الخلف عدة مرات مع ضغط طفيف حتى تفتح القرنيوم ، ولكن كن حذرا فلا تتعمق بالمشرط لئلا تصيب المخ بضرر ، ثم حاول أن ترفع عظام سقف القرنيوم بحافة المشرط وتقطعها ، وحينئذ يتكشف لك المخ ، وتستطيع أن تفحصه من الناحية الظهرية .

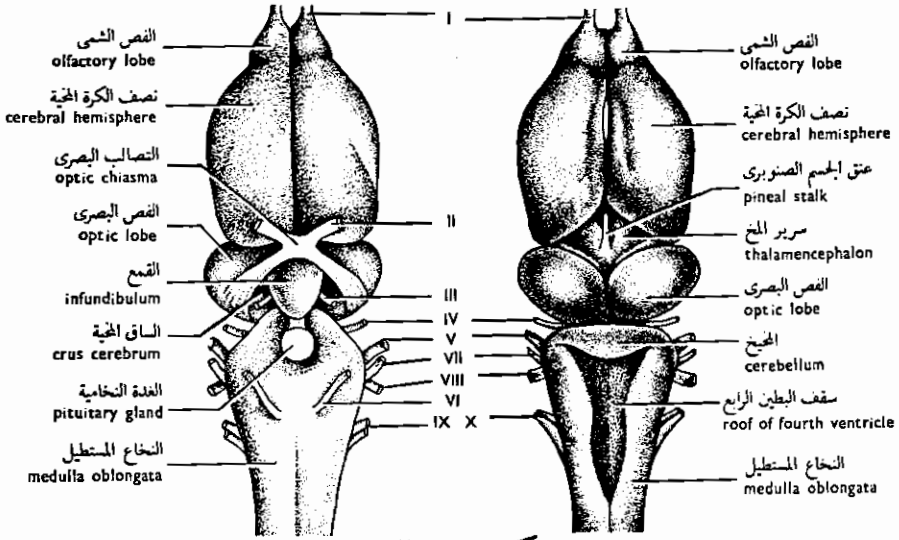
• انزع بنفس الطريقة جلد السطح الظهري للصفدة ، ثم أزل أكثر عضلات الظهر المتصلة بالعمود الفقري ، حتى تكشف عن الفقرات .

* اقطع فقرات العمود الفقري واحدة تلو الأخرى من الجانبين ، أى في الأقواس العصبية ، فيتكشف لك الحبل الشوكي .

لاحظ أن المخ والحبل الشوكي مغلفان بأغشية رقيقة هي **الأم الجافية** ، وعادة ما تتمزق مع العظم ، وال**الأم الحنون** التي عادة ما تكون ملتصقة بالمخ والحبل الشوكي .

— افحص المخ من الناحية الظهرية وتعرف على مناطقه الثلاث :

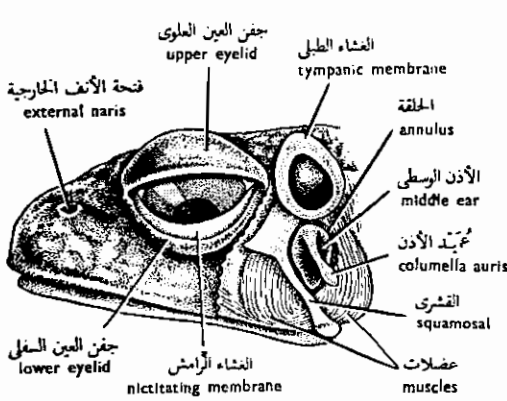
١ — المخ الأمامي ، وترى منه في هذا الوضع نصف الكرة المخية ، وهما كبيران ويتصلان من الأمام بالفصين الشميين الصغيرين ، ثم



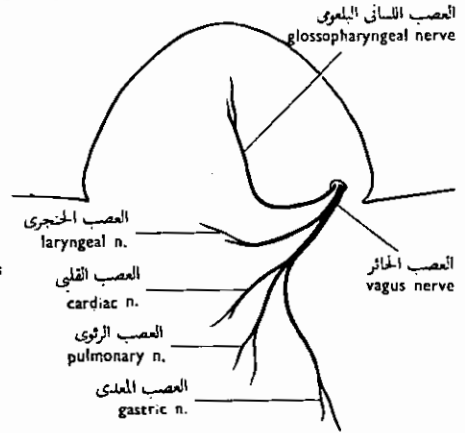
(منظور بطني)
(Ventral view)

(منظر ظهري)
(Dorsal view)

شكل ٢٥ - المخ
FIG. 25 - BRAIN

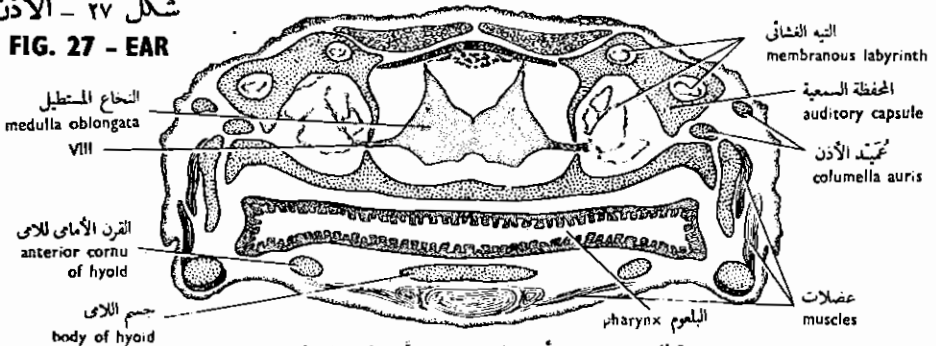


منظر جانبي للرأس يوضح تشريحاً مبدئياً للأذن
Lateral view of the head showing
a preliminary dissection of the ear



شكل ٢٦ - العصبان العاشر والتاسع والعاشر
FIG. 26 - IX AND X CRANIAL NERVES

شكل ٢٧ - الأذن
FIG. 27 - EAR



قطاع عرضي من رأس الضفدعة ماراً بالمحفظة السمعية
T.S. of the Toad's head passing through the auditory capsule

olfactory lobes; and the **thalamencephalon**, which is trapezoid in outline, and to it is connected the stalk of a small body, the **pineal body**, which must have been removed away with the bony roof.

2. The **mid-brain**, of which are seen the two **optic lobes** which are large and rounded.

3. The **hind-brain**, which consists of the **cerebellum**, a narrow transverse band lying posterior to the optic lobes, and the **medulla oblongata**, which is large and continues backwards insensibly to the spinal cord. Note that the roof of the medulla is thin and shows the **fourth ventricle**; one of the principal cavities of the brain.

— Note that the **spinal cord** is long and extends from the medulla at the level of the first vertebra to the urostyle. It ends in a thread-like prolongation — the **filum terminale**. Note the presence of a shallow furrow along the mid-dorsal line of the cord. This is the **dorsal fissure**. Also note that the cord is not uniform in thickness. It displays two slight enlargements at the

سريو المخ ، الذى يشبه المعين فى الشكل ، وتتصل به ساق جسم صغير هو الجسم الصنوبرى الذى لا بد قد انتزع مع السقف العظمى .

٢ — المخ المتوسط ، ويرى منه الفصان البصريان ، وهما كبيران مدوران .

٣ — المخ الخلقى ، ويتركب من المخيخ ، وهو شريط ضيق مستعرض يقع خلف الفصين البصريين ، ثم النخاع المستطيل ، وهو كبير ويمتد إلى الخلف إلى الحبل الشوكى بدون تمييز . لاحظ أن سقف النخاع رقيق ويبين منه البطين الرابع ، وهو أحد تجاويف المخ الرئيسية .

— لاحظ أن الحبل الشوكى طويل ويمتد من النخاع المستطيل عند أول فقرة حتى العصعص ، وهو ينتهى ضيقاً جداً كالخيط ، حتى أن جزأه الخلقى يسمى الخيط الهائى . ولاحظ أيضاً وجود أخدود ضحل على طول الخط المنصف الظهرى للحبل الشوكى ، ذلك هو الشرم الظهرى ، كما أن الحبل ليس متجانس الشخانة ، بل إنه ينتفخ انتفاخاً طفيفاً فى مكانى

places of origin of the brachial and sacral plexuses. These are called the **thoracic** and **lumbar**, or preferably here in the toad, the **anterior** and **posterior enlargements** respectively.

— Draw the brain and the spinal cord as seen from the dorsal side and label the parts.

* When you finish with your drawing, try to look out for the roots of the cranial nerves; most of them spring off from the sides of the brain (the cranial nerves number IV, V, VII, VIII, IX and X).

* Cut through the roots of all the cranial nerves in order to let the brain free from the brain-case. Take care not to cut away all the nerves but to leave a small part of the root of each attached to the brain. Now turn over the brain on its back, so as to expose its ventral side, examine its different regions, and note :

1. In the fore-brain: the **cerebral hemispheres**, and the **olfactory lobes** attached to them; the **infundibulum** as an extension from the floor of the **thalamencephalon**. Attached to the infundibulum is an important glandular structure. This is the **pituitary gland**, which is one of the most important

خروج الصفيرتين العضدية والعجزية ، ويسمى هذان المكانان الانتفاخين الصدري والقطني ، وإن كان الأفضل تسميتهما هنا في الصفدعة الانتفاخين الأمامي والخلفي على التوالي .

... ارسم المخ والحبل الشوكي كما يظهران من الناحية الظهرية ووضح الأجزاء على الرسم .

* عندما تنتهي من الرسم ، حاول أن تبيين جذور الأعصاب المخية التي تخرج من المخ ، ومعظمها يخرج من جانبيه (وهي الأعصاب المخية الرابع والخامس والسابع والثامن والتاسع والعاشر) .

* اقطع جذور هذه الأعصاب المخية جميعها بمقص رفيع حاد حتى تتمكن من تخلص المخ تماماً من الجمجمة ، وكن حذراً فلا تقطع الأعصاب كلها بل أبق على جزء من جذر كل منها متعلتاً بالمخ ، ثم اقلب المخ فوق ظهره لكي تكشف عن جانبه البطني . تعرف على أجزائه الرئيسية وتبين :

١ - في المخ الأمامي : نصفي الكرة المخية والفصين الشميين المتصلين بهما ، ثم القمع وهو امتداد من قاع سرير المخ . ويتصل بالقمع جسم غدى هام ، هو الغدة النخامية ، وهي من أهم الغدد الصم في الجسم . ويتقاطع العصبان البصريان الواردان

ductless glands in the body. The two optic nerves, on coming out from the two eye-balls, decussate in front of the infundibulum forming the **optic chiasma**. The two sides of the thalamencephalon are thickened out to form the two **optic thalami**.

2. In the mid-brain : the **optic lobes**, in the floor of which lie the two **crura cerebri** which connect the two cerebral hemispheres with the medulla oblongata. The third pair of cranial nerves springs off from the ventral surface of the mid-brain.

3. In the hind-brain : the **medulla oblongata**, from the ventral surface of which springs off the sixth pair of cranial nerves.

— *Make a drawing of the brain as seen from the ventral aspect. Try to mark the positions of the roots of the cranial nerves.*

Note that the **cranial nerves** are ten pairs, which are as follows, on each side:

I. The **olfactory nerve**, originates from the olfactory organ and connects with the olfactory lobe.

II. The **optic nerve**, originates from the eye-ball and decussates with its

من مقلتي العينين أمام القمع مكونين
التصالب البصري . وجانبا سرير
المخ متغلظان ليكونا السريوين
البصريين .

٢ - في المخ المتوسط : الفصين
البصريين ، وتقع في بطنهما الساقان
الخيتان ، وهما تصلان نصفي الكرة
المخية بالنخاع المستطيل . ويخرج من
السطح البطني للمخ المتوسط العصبان
الثالثان .

٣ - في المخ الخلفي : النخاع
المستطيل ، ويخرج من سطحه البطني
العصبان السادسان .

... أرسم شكلا للمخ كما تراه
من الناحية البطنية ، وحاول أن تبين على
الرسم مواضع جذور الأعصاب المخية .
تبين أن الأعصاب المخية عشرة
أزواج ، وهي كما يلي على كل من
الجانبيين :

١ - العصب الشمي ، وينبت
في عضو الشم ، ويتصل بالنص
الشمي .

٢ - العصب البصري ، وينشأ
من العين ، ثم يتقاطع مع زميله من

fellow of the other side to form the optic chiasma.

III. The **oculomotor nerve**, arises from the ventral surface of the mid-brain and supplies most of the extrinsic muscles of the eye.

IV. The **trochlear or pathetic nerve**, arises from the side of the medulla and supplies the superior oblique muscle of the eye.

V. The **trigeminal nerve**, arises from the side of the medulla. It has been called so because it gives off three branches : the **ophthalmic** to the snout, the **maxillary** to the upper jaw and the **mandibular** to the lower jaw.

VI. The **abducent nerve** (or **nervus abducens**), arises from the ventral surface of the medulla and supplies the external rectus muscle of the eye.

VII. The **facial nerve**, arises from the side of the medulla close to the fifth nerve and supplies the mucous membrane of the roof of the mouth, the skin and muscles of the lower jaw and some of the muscles of the hyoid apparatus.

VIII. The **auditory**

الناحية الأخرى ويكونان التصلاب البصرى .

٣ - العصب محرك العين ، وينشأ من السطح البطنى للمخ المتوسط ، ويمد معظم عضلات العين الخارجية .

٤ - العصب البكرى أو الاشتياقي ، وينخرج من جانب النخاع المستطيل ، ويمد العضلة المنحرفة العلوية للعين .

٥ - العصب التوأى الثلاثى ، وينشأ من جانب النخاع المستطيل ، وقد سمى كذلك لأن له أفرعا ثلاثة ، هى العينى للخطم ، والفكى للفك العلوى ، واللحجى للفك السفلى .

٦ - العصب مبعد العين ، وينشأ من السطح البطنى للنخاع المستطيل ، ويمد عضلة العين المستقيمة الوحشية .

٧ - العصب الوجهى ، وينشأ من جانب النخاع المستطيل مع العصب التوأى الثلاثى ، ويمد الغشاء المخاطى لسقف الفم وجلد وعضلات الفك السفلى وبعض عضلات الجهاز اللامى .

٨ - العصب السمعى ، وينشأ

nerve, arises from the side of the medulla with the seventh nerve and supplies the corresponding ear.

IX. The glossopharyngeal nerve, arises from the side of the medulla and supplies the tongue, the pharynx and some muscles of the hyoid apparatus.

X. The vagus nerve, arises with the ninth nerve and gives off several branches to various parts of the body.

It is easy for you to follow the **courses of the glossopharyngeal and vagus nerves** outside the skull. You must have noticed some of their branches while dissecting the blood vessels in the shoulder region. Now you have to identify these nerves in a closer way :

* Take a toad, fix it to the dissecting dish and dissect it in the usual way.

* Carefully remove away the lower jaw muscles to expose the hypoglossal (first spinal) nerve, so that you would not mix it up with the other two nerves.

* Locate the position of the jugular foramen of the skull, just behind, and a little to the inside of, the opposite posterior angle of the skull. You see then, the IX and X nerves, together with the internal jugular vein, coming out from the foramen.

مع العصب السابع من النخاع المستطيل ، ويمد الأذن المقابلة .

٩ - العصب اللساني البلعوى ، وينشأ من جانب النخاع المستطيل ، ويمد اللسان والبلعوم وبعض عضلات الجهاز اللامي .

١٠ - العصب الحائر ، وينشأ مع العصب التاسع ، ويعطى عدة أفرع إلى مختلف مناطق الجسم .

ويسهل عليك أن تتبع مجرى العصبين اللساني البلعوى والحائر خارج الجمجمة . ولا بد أنك لاحظت بعض فروعهما وأنت تشرح الأوعية الدموية في منطقة الكتف . والآن عليك أن تتعرف على هذين العصبين بشكل أدق .

* خذ ضفدعة وثبتها في طبق التشريح وشرحها كالمتعاد .

* أزل مجذرى عضلات الفك السفلى لتكشف عن العصب تحت اللسان (أى العصب الشوكي الأول) ، حتى لا يختلط عليك بالعصبين الآخرين .

* تبين موضع الثقب الودجى للجمجمة ، خلف إحدى زاويتي الجمجمة الخلفيتين ، وإلى الداخل قليلا ، فتجد العصبين التاسع والعاشر خارجين منه مع الوريد الودجى الإنسى .

The **glossopharyngeal nerve** extends medially and pierces the hypoglossal muscles which it supplies, among other structures, as stated above.

The **vagus nerve** gives off :

1. The **laryngeal nerve** to the larynx. The vagus nerve then extends medially to give off three branches :
2. The **gastric nerve**, to the stomach,
3. The **pulmonary nerve**, to the lung, and
4. The **cardiac nerve**, to the heart.

It is preferable in this dissection to remove away the anterior vena cava and its tributaries, and turn aside the lung and heart, to locate the branches of the vagus nerve more easily.

— *Make a drawing of the glossopharyngeal nerve, vagus nerve and its branches, and the first spinal or hypoglossal nerve.*

The Dissection of the Ear.

You have already examined the ear-drum or tympanic membrane (p.20).

* Cut through the skin posterior and parallel to the ear-drum. Detach the skin from this area, hold it with the forceps and

يتجه العصب التاسع ، إلى الناحية الوسطية ، ويخترق العضلات تحت اللسان حيث ينتهي في اللسان والبلعوم ، كما سبقت الإشارة إلى ذلك .

أما العصب العاشر فإنه يعطى :

١ . العصب الحنجري ، إلى الحنجرة ، ثم يمتد الحائر فيعطى أفرعا ثلاثة :

٢ . العصب المعدى ، إلى المعدة .

٣ . العصب الرئوي ، إلى الرئة ، ثم

٤ . العصب القلبي ، إلى القلب .

ويحسن في هذا التشریح أن تزيل

الوريد الأجوف الأمامي وروافده

وتزيح الرئة والقلب إلى الجانب الآخر

ليسهل عليك التعرف على أفرع

العصب الحائر .

... ارسم شكلا وضع فيه

العصبين اللساني البلعومي والحائر

وأفرعه ، وكذلك العصب الشوكي الأول

أو العصب تحت اللسان .

تشریح الأذن

لقد سبق لك أن فحصت طبلة

الأذن أو الغشاء الطبلي (ص ٢٠) .

* اقطع في الجلد خلف طبلة الأذن

وموازيا لها . افصل الجلد من هذه المساحة

وأمسك به بالملقط وتقدم في فصله حتى تصل

then proceed detaching it until you reach the ear-drum itself. Detach the drum gently and turn it over.

In this way you have exposed the **middle ear**, posterior to the eye. Look for the position of the **auditory capsule** on the skull of a prepared skeleton (median to the transverse limb of the squamosal bone).

Note the outer rim (the **annulus**) of the middle ear to which the ear drum is fixed. The middle ear is bordered by the vertical handle of the squamosal in front and by thick musculature behind. Note inside the middle ear the presence of a rod of bone — the **columella auris**. It traverses the middle ear obliquely from the dorso-medial side, where it fits into the **fenestra ovalis** (an aperture plugged with cartilage in the lateral wall of the auditory capsule) to the ventro-lateral side to be fixed, by its distal end, to the inner surface of the tympanic membrane. Thus, the columella transmits waves of sound falling on the tympanic membrane to the inner ear.

You have already noted the **Eustachian tube** com-

إلى طبلة الأذن ذاتها . افصل الطبلة برفق ثم اقلبها إلى الأمام .

إنك بهذه الطريقة تكون قد كشفت عن الأذن الوسطى ، خلف العين . تبين موضع المحفظة السمعية في جمجمة الهيكل المحضّر ، (فهي تقع في الجهة الوسطية بالنسبة للطرف المستعرض للعظم القشري «الحرشفى» . تبين الحافة الخارجية (الحلقة) للأذن الوسطى ، والتي تثبت فيها طبلة الأذن . والأذن الوسطى يحدها من الأمام المقبض الرأسى للعظم الحرشفى وعضلات سميقة من الخلف . تبين في داخل الأذن الوسطى وجود عصا رقيقة من العظم ، هي عميد الأذن ، ويشق العميد الأذن الوسطى منحرفاً من الجانب الوسطى الظهرى ، حيث يبيت في الكوة البيضية (وهي فتحة مسدودة بغضروف وتقع في الجدار الخارجى للمحفظة) إلى الجانب الجانبي البطنى حيث يتثبت بطرفه البعيد في السطح الداخلى للغشاء الطبلى . وهكذا ينقل العميد الموجات الصوتية التى تقع على الغشاء الطبلى إلى الأذن الداخلية .

ولقد سبق لك أن تبينت بوق بوستاكيو الذى يوصل ما بين الأذن

municating the middle ear with the buccopharyngeal cavity (p. 24).

The inner ear is protected by the auditory capsule which is supported by bone (p.103). It consists of the **membranous labyrinth** that contains the true sensory epithelium. Usually, it is demonstrated in such small animals like the toad by sectioning.

— *Make a labelled drawing of the middle ear of the toad.*

Examine a T.S. of the head region of a young toad passing through the auditory capsule and note :

Medulla oblongata with **fourth ventricle** and **posterior choroid plexus**; **auditory capsule** containing parts of the **membranous labyrinth**; **auditory nerve**; **columella auris**; **pharynx**; **body of hyoid** .. etc.

— *Draw.*

الوسطى والتجويف القمى البلعوى
(ص ٢٤) .

والأذن الداخلية تحميها المحفظة
السمعية التي يدعمها عظم (ص ١٠٣) ،
وهي تتركب من التيه الغشائي الذي
يحتوى على الطلائية الحسية الحقة ؛
وهي عادة ما توضح فى الحيوانات
الصغيرة مثل الضفدعة بعمل القطاعات .

... ارسم شكلا معرف الأجزاء
بأسمائها للأذن المتوسطة للضفدعة .

افحص ق . ع من منطقة الرأس
فى ضفدعة صغيرة مارا فى المحفظة
السمعية وتبين :

النخاع المستطيل والبطين الرابع
والضفيرة المشيمية الخلفية — المحفظة
الأذنية وبدخلها أجزاء من التيه
الغشائي — العصب السمعى — عُميد
الأذن — البلعوم — جسم الالامى ..
النخ .

... ارسم .

X. THE SKELETAL SYSTEM

(THE SKELETON)

To understand the skeleton, you ought to study its parts, one by one, with the help of individual bones, as well as with a whole mounted skeleton. You can easily prepare the skeleton of the toad by putting a dead animal in boiling water for a few minutes, then take it out, let it cool down and then remove away the soft parts till only the bones are left. *Overboiling disintegrates the skull into its constituent parts.*

The skeleton consists of :

— The **axial skeleton**, comprises those parts which lie along the median axis of the body. These are the **skull, vertebral column and sternum.**

— The **appendicular skeleton**, comprises those parts which lie on both sides of that axis. These are : the two **girdles**, the **pectoral** and the **pelvic**, and the skeleton of the **anterior** or **fore-limbs** connected to the pectoral girdle, and that of the **posterior** or **hind-limbs** connected to the pelvic girdle.

عاشراً : الجهاز الهيكلي (الهيكلي)

لكي يسهل عليك فهم الهيكل ينبغي أن تدرس أجزائه واحداً واحداً، مستعيناً على ذلك بعظام منفصلة، وكذلك بهيكل مركب كامل. وتستطيع أن تحضر هيكل الضفدعة بسهولة، وذلك بأن تضعها في ماء يغلي لبضع دقائق، ثم تزيل الأجزاء الرخوة حتى لا يبقى منها سوى العظام، ثم اتركها حتى تجف. الغليان الشديد يفتت الجمجمة إلى عناصرها.

ويتركب الهيكل من :

— الهيكل المحوري، يتضمن الأجزاء الواقعة على المحور الوسطي للجسم وتشمل : الجمجمة والعمود الفقري و القص .

— الهيكل الطرفي، ويتضمن

الأجزاء الواقعة على جانبي ذلك المحور وتشمل : الحزامين ، الصدري والحوضي، والطرفين الأماميين المتصلين بالحزام الصدري، والطرفين الخلفيين المتصلين بالحزام الحوضي .

A - THE AXIAL SKELETON

1. The Skull.

The skull is the skeleton of the head. It passes through three developmental stages : the **membranocranium**, the **chondrocranium** and the **osteocranium**. This, however, does not mean that the osteocranium does not contain cartilages, for in fact it is built up of bones and cartilages together.

The skull is divided into two regions :

— The **neurocranium**, which comprises the **cranium** that surrounds the brain and hence also called the **brain-box**, and the **sense capsules** which enclose the organs of special sense. These are three pairs: the **olfactory or nasal capsules**, the **optic capsules** and the **auditory or otic capsules**. It should be noted that the optic capsules are not fused to the cranium, to allow of free movement of the eyes in their **orbits**.

— The **splanchnocranium**, which originally consists of seven **visceral arches**, the first or **man-**

١ - الهيكل المحورى

١. الجمجمة .

الجمجمة هي هيكل الرأس ،
وتمر في ثلاث مراحل تكوينية :
الجمجمة الغشائية ، ثم الغضروفية ،
ثم العظمية . غير أن ذلك ليس معناه
أن الجمجمة العظمية لا تحتوى على
غضاريف ، وإنما هي في الواقع
تحتوى على عظام وغضاريف معا .
وتقسم الجمجمة إلى منطقتين :

— الجمجمة العصبية ، التى
تشمل القربوم الذى يحيط بالمخ ،
ولذلك يسمى أيضا صندوق المخ ، ثم
محافظة الحس الخاص التى تحيط بأعضاء
الحس الخاص ، وهى ثلاثة أزواج ،
المحفظتان الشميتان أو الأنفيتان ،
والمحفظتان البصريتان ، والمحفظتان
السمعيتان أو الأذيتان . ويلاحظ أن
المحفظتين البصريتين فقط غير
مندغمتين فى القربوم ، ليسهل
تحريك العينين فى محجريهما
(أى فى حجاجيهما) .

— الجمجمة الحشوية ، وتتركب
أصلا من سبع أقواس حشوية ،
الأولى أو اللحية تكون الفكين العلوى

dibular arch forms the **upper and lower jaws**, the second or **hyoid**, and the last five form the **branchial arches**. All of these show well in the tadpole. In the adult, however, they had been, like many other organs, subjected to the process of metamorphosis, so that, apart from the mandibular arch, nothing remains out of them except the hyoid arch and small vestiges of the branchial arches.

It is to be noted that the hyoid arch forms a bone which enters in the formation of the ear. This is the **columella auris**. The rest of the arch combines with the remains of the branchial arches to form together the **hyoid (or hyo-branchial) apparatus**.

The best method of studying the **skull** is to identify its regions pointed to above, and then identify the elements of each region as they appear in both the dorsal and ventral surfaces of the skull :

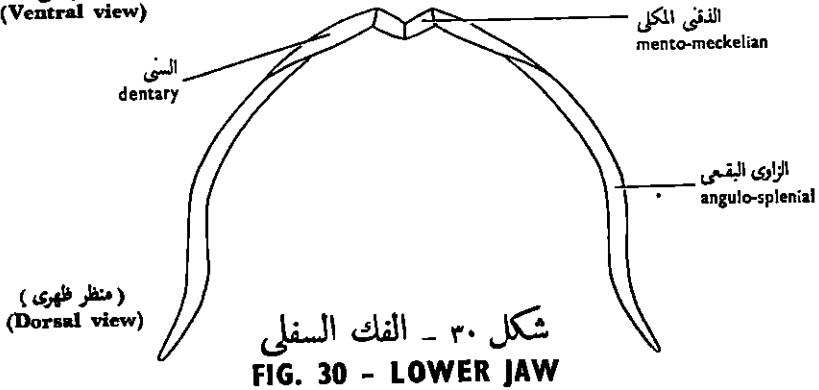
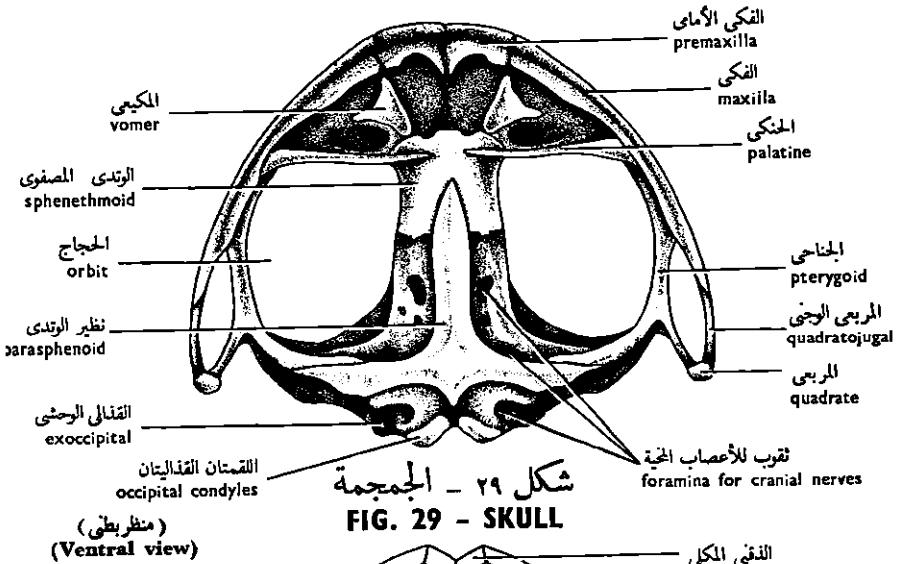
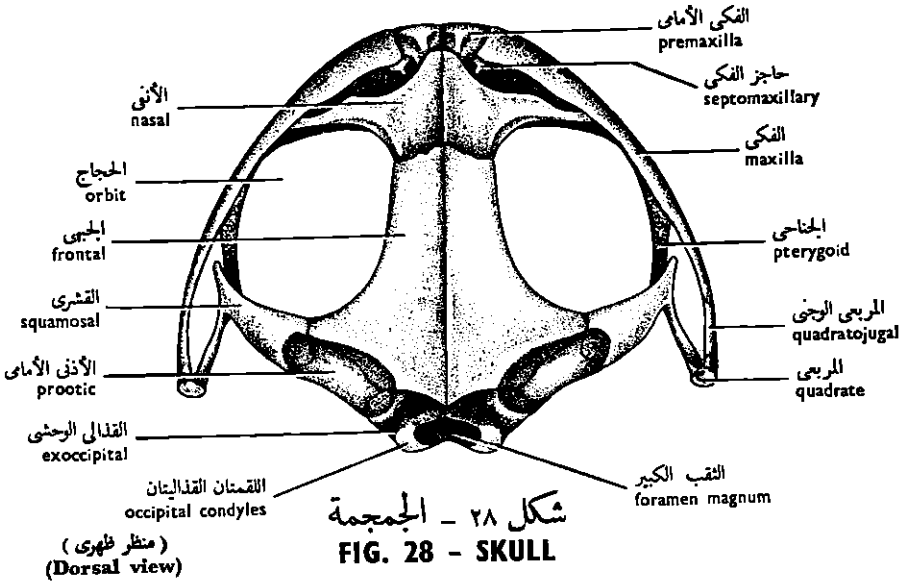
(a) The **cranium**. The roof of the cranium is formed of two broad **frontal** bones, while its floor is supported by a dagger-shaped bone — the **para-**

والسفلى ، والثانية أو الالامية ، ثم الخمس الأخيرة تكون الأقواس الخيشومية . وتظهر هذه كلها في أبي ذنبية ، غير أنها تخضع ، ككثير من الأعضاء ، لعملية التحول ، ذلك أنه لا يبقى منها ، بخلاف القوس اللحمية ، سوى القوس الالامية وآثار من الأقواس الخيشومية .

ويلاحظ أن القوس الالامية تكون عظماً يدخل في تركيب الأذن هو عميد الأذن ، ويتحد باقيا مع الآثار الباقية للأقواس الخيشومية ، وتكون معا الجهاز الالامي (أو الجهاز الالامي الخيشوي) .

وأفضل طريقة لدراسة الجمجمة هي التعرف على مناطقها المشار إليها هنا ، ثم التعرف على عناصر كل منطقة في السطحين الظهرى والبطنى للجمجمة :

(١) القرنبيوم . ويكون سقفه عظامان جبهيان عريضان ، بينما يكون قاعه عظم خنجري الشكل هو نظيره الوتدى ، أما جداره الخلقى فيتكون



sphenoid. Its hind-wall is formed of two **exoccipitals** which surround a large foramen — the **foramen magnum** — that allows the passage of the spinal cord. Each exoccipital carries a prominent protuberance — the **occipital condyle**; the two condyles articulate with the first vertebra. (Note the presence of the **jugular foramen**, in each of the two exoccipitals, which you have already located on dissecting the ninth and tenth cranial nerves. It allows the passage of these two nerves as well as the internal jugular vein).

The anterior wall of the cranium is formed of the **sphenethmoid**, while its side walls, which complete the brain-case, are formed of cartilage and down-growths of the two frontals; the two auditory capsules complement them. (Note the presence of a number of foramina in the side walls of the cranium which allow the passage of some of the cranial nerves and the two carotid arteries).

Thus the bones of the cranium which show on the surface are : the two **front-**

من العظمين القذاليين الوحشيين .
وهذان يحيطان بثقب هو الثقب الكبير ، الذى يسمح بمرور الحبل الشوكى . ويحمل كل من القذاليين الوحشيين نتوءاً بارزاً هو اللقمة القذالية ، وتتمفصل اللقمتان مع الفقرة الأولى (لاحظ هنا وجود الثقب الودجى فى كل من القذاليين الوحشيين ، والذى حددت مكانه عند تشريح العصبين التاسع والعاشر ، وهو يسمح بمرور هذين العصبين وكذلك الوريد الودجى الإنسى) .

أما الجدار الأمامى للقرنيوم فيتكون من الودى المصفوى . أما جانبا القرنيوم اللذان يمان صندوق المخ ، فيتركبان من غضروف ، وكذلك من نمو سفلى من العظمين الجبهيين ، كما تدخل المحفظتان السمعتان فى إتمامهما (لاحظ وجود عدد من الثقوب فى جوانب القرنيوم تسمح بمرور بعض الأعصاب الحسية والشرىانيين السباتيين) .

فِعظام القرنيوم التى تظهر على السطح إذن هى : الجبهيان ونظير

als; the **parasphenoid**, the two **exoccipitals** and the **sphenethmoid**.

(b) The **auditory capsules**. Each encloses an ear and is supported by the **prootic**, which lies lateral to the exoccipital. Note the opening of the capsule and the presence of a slender ossicle — the **columella auris** (see p. 96).

(c) The **optic capsules**. A cartilaginous layer, the **sclerotic** or **sclera**, forms the outer layer of the wall of the eye ball. The sclerotic is ossified in some animals like birds and some lizards. However, it does not fuse with the surrounding bones so as to allow of free movement of the eye in its socket. Thus no special bones build the orbit. It is formed medially of the bones of the cranium, and laterally of the bones of the upper jaw.

(d) The **olfactory capsules**. These lie inside the sphenethmoid. This is box-like and divided internally by a transverse vertical partition, formed of the two **ectethmoids**, which separates the two capsules from the cranial cavity. There is a foramen in each ectethmoid which admits the

الوتدى والقذاليان الوحشيان والوتدى المصفوى .

(ب) المحفظتان السمعتان : وتحيط كل منهما بإحدى الأذنين ، وهى مقواة بالعظم الأذنى الأمامى ، وتقع إلى الخارج من القذالى الوحشى . لاحظ ثقب المحفظة السمعية ، ووجود عظم رفيع هو عُمَيْدُ الأذن (انظر ص ٩٦) .

(ج) المحفظتان البصريتان : تدخل فى تكوين جدار مقلة (أو كرة) العين طبقة غضروفية هى الصلبة ، وقد تتعظم هذه الطبقة كما فى بعض الحيوانات كالطيور وبعض السحالى ، ولكنها مع ذلك لا تندغم فى العظام المحيطة حتى تكون للعين حرية الحركة فى محجرها ، ولذلك لا تدخل فى تركيب الحجاج عظام خاصة ، وإنما هو يتكون من عظام القرنيوم إلى الداخل ، والفك العلوى إلى الخارج .

(د) المحفظتان الشميتان : وتقعان فى داخل الوتدى المصفوى (ذلك أن هذا العظم يشبه الصندوق ، ومقسم رأسياً بحاجز مستعرض ، يتكون من العظمين المصفويين الوحشيين ، يفصل المحفظتين عن تجويف القرنيوم ، ويوجد فى كل من هذين العظمين

olfactory nerve. The two capsules are separated one from the other by another bony partition, the **mesethmoid**, which extends vertically and longitudinally. The two capsules are covered from above by the two **nasal** bones, which are nearly triangular, and in front of them lie the two external nares. Near the edge of each of these lies a small bone called the **septo-maxillary**, while on the ventral surface of the capsules lie the two small **vomers**.

(e) The **upper jaw**. This consists of two arches on each side, the inner arch consists of the **palatine** which extends transversely from the sphenethmoid to the outer arcade, of the **pterygoid** which is λ shaped and its anterior limb is connected to the palatine, while its posterior limbs are connected with the prootic and the quadrate, and of the **quadrate** which is small, cartilaginous and lies in the posterior angle of the upper jaw.

The outer arcade forms the outer border of the skull and consists of the **pre-maxilla**, lying in front, fol-

ثقب لمرور العصب الشمي. ويفصل بين المحفظتين حاجز عظمي آخر ، هو المصفوي المتوسط ، ولكنه يمتد رأسياً وطولياً) . ويغطي المحفظتين من أعلى العظامان الأنفيان ، وهما عظامان مثلثا الشكل تقريبا ، وتقع أمامهما فتحتا الأنف الخارجيتان ، ويوجد بالقرب من حافة كل من هاتين الفتحتين عظم صغير هو حاجز الفكى ، بينما يقع أسفل المحفظتين (أى على السطح البطني) عظامان صغيران هما الميكيان.

(هـ) الفك العلوى : وهذا يتركب من قوسين على كل جانب ، الداخلية منهما تتركب من الحنكى ، الذى يمتد من الوتدى المصفوى مستعرضاً إلى القوس الخارجية ، ثم الجناحي ، ويشبه شكل λ ، تتصل ذارعه الأمامية بالحنكى ، وذراعاه الخلفيتان بالأذنى الأمامى والمربعى ، وهذا الأخير يتم القوس الداخلية ، وهو غضروفى صغير ويقع فى زاوية الفك العلوى الخلفية .

أما القوس الخارجية فتكون حافة الجمجمة ، وتتركب من الفكى الأمامى ، ويقع فى مقدمة الجمجمة ،

lowed by the **maxilla**, which is a larger bone, then the **quadratojugal** and the **squamosal***. This is hammer-shaped and shows well in the dorsal view.

(f) The **lower jaw**. This consists of two **rami**, each is formed of three bones which are, from in front backwards: a small **mento-meckelian**, a larger **dentary**, then the **angulo-splenial** which forms the posterior part of the jaw.

It should be noted that the teeth are entirely absent from the maculated toad.

(g) The **hyoid apparatus**. You have already studied this well and located its position in the animal on dissecting the respiratory system (see p. 78).

The skulls are customarily supplied in the laboratory without the hyoid apparatus, and sometimes without the lower jaw. Here is a list of the bones seen in each of the dorsal and ventral surfaces of the skull (from in front backwards, in one half) :

*Some osteologists consider the squamosal bone part of the neurocranium, being a membrane bone which covers the temporal region from above.

يليه الفكى ، وهو كبير ، ثم المربعى الوجنى ، ثم القشرى أو الحوشنى* ، وهذا يشبه المطرقة ، ويظهر واضحا من السطح الظهري .

(و) الفك السفلى : ويتركب من فرعين ، يتكون كل منهما من ثلاثة عظام هي ، من الأمام إلى الخلف : الذقنى المكلى ، وهو صغير ، يليه السنى ، وهو أكبر ، ثم البقعى الزاوى ، الذى يكون الجزء الخلقى للفك السفلى .

ويلاحظ أن الأسنان تغيب كلية من الضفدعة الرقطاء .

(ز) الجهاز اللامى : لقد درست هذا دراسة مستفيضة ، وتعرفت على وضعه فى الحيوان ، فى أثناء تشريح الجهاز التنفسى (انظر ص ٧٨) .

ومن المعتاد أن توزع الجماجم فى المعمل ناقصة الجهاز اللامى ، وتارة الفك السفلى ، ولذلك سوف نلخص هنا أسماء العظام التى ترى من كل من السطحين الظهري والبطنى للججمجة (فى كل نصف ، من الأمام إلى الخلف) :

• يضم بعض علماء العظام العظم القشرى إلى القرنيوم العصبى حيث يعتبرونه عظام غشائيا يغطى المنطقة الصدغية من أعلى .

Dorsal surface: Premaxilla, maxilla, quadratojugal, pterygoid, quadrate, squamosal, septomaxillary, nasal, frontal, prootic and exoccipital.

Ventral surface: Premaxilla, maxilla, quadratojugal, quadrate, palatine, pterygoid, vomer, sphenethmoid and parasphenoid (unpaired), frontal, prootic, exoccipital and squamosal.

— Make drawings of the skull as seen from the dorsal and ventral aspects. Label the parts. Draw also the lower jaw.

السطح الظهري : الفكى الأمامى —
 الفكى — المربعى الوجنى — الجناحى —
 المربعى — القشرى — حاجز الفكى —
 الأذنى — الجبى — الأذنى الأمامى —
 القذالى الوحشى .

السطح البطنى : الفكى الأمامى —
 الفكى — المربعى الوجنى — المربعى —
 الحنكى — الجناحى — الميكى — الودى —
 المصفوى ونظير الودى (مفردان) —
 الجبى — الأذنى الأمامى — القذالى
 الوحشى — القشرى .

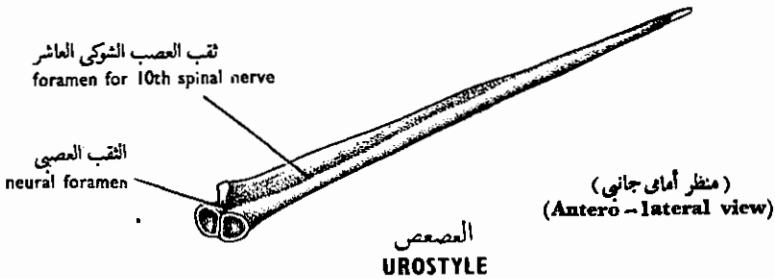
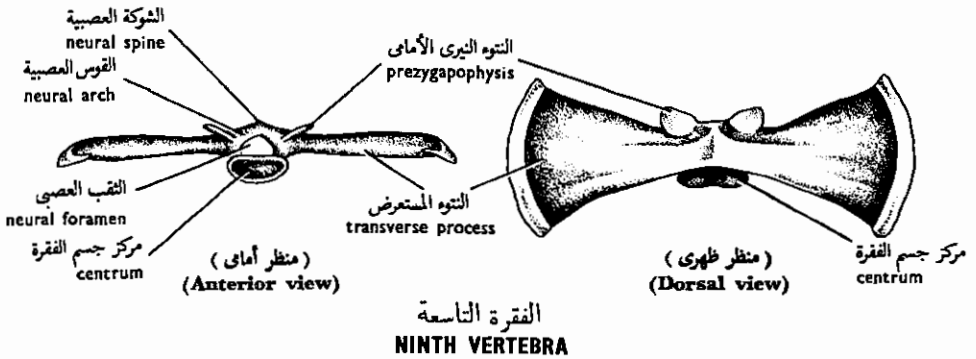
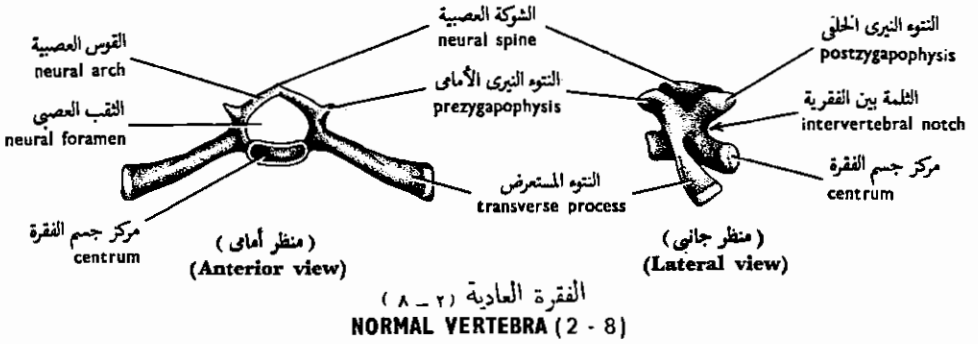
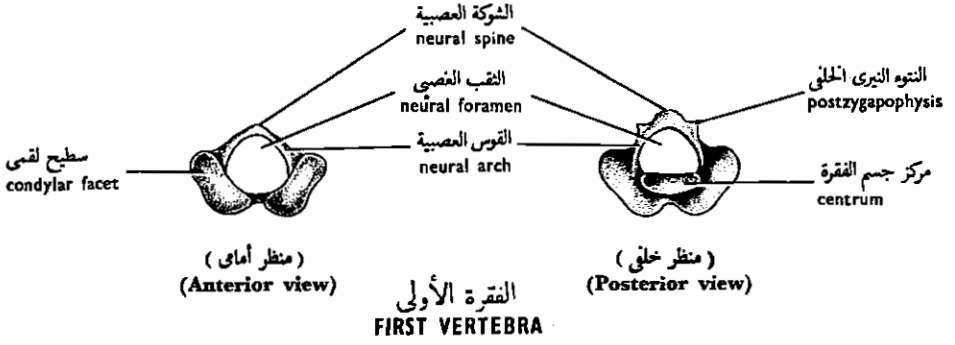
... ارسم الجمجمة كما تراها
 من السطحين البطنى والظهري وبين
 أسماء الأجزاء على الرسم ، وارسم أيضاً
 الفك السفلى .

2. The Vertebral Column.

You have already got an idea, while dissecting the spinal nerves, of the vertebral column. It is short, consisting of only nine vertebrae and a slender rod of bone — the urostyle. The vertebrae are all built up on the same plan, and resemble each other very closely. However, the first and ninth vertebrae differ from the rest but slightly. Nevertheless, they can be distinguished easily, because the first articulates with the

٢. العمود الفقري .

لقد كونت فكرة عن العمود الفقري
 في أثناء تشريحك للأعصاب الشوكية ،
 فهو قصير . إذ أنه يتركب من تسع
 فقرات فقط وعصاً رفيعة هي العصعص .
 وتشابه الفقرات بعضها ببعض تشابهاً
 كبيراً ، فهي مبنية على نظام واحد ،
 غير أن الفقرتين الأولى والتاسعة
 تختلفان اختلافاً يسيراً ، ولكنه
 اختلاف مميز عن بقية الفقرات ،



شكل ٣١ - أجزاء العمود الفقري
FIG. 31 - VERTEBRAL COLUMN

skull and the ninth with the urostyle and the pelvic girdle.

(a) The **normal vertebra** (from 2nd - 8th). This consists of a thick **centrum**, surmounted by the **neural arch**, thus enclosing the **neural foramen**. The neural arch carries along the mid-dorsal line a short process, the **neural spine**. Projecting out from the sides of the vertebra are two large **transverse processes**. Note that each of the four edges of the neural arch is not straight, but contains a concavity, the **intervertebral notch**.

The adjacent vertebrae articulate with one another in two ways :

i. By their centra, for these are concave in front, convex behind, so that the convexity of one vertebra fits into the concavity of the vertebra next behind. The joint thus formed is a **ball-and-socket joint**, and the vertebra is described as **procoelous**.

ii. By their neural arches, for each arch carries two pairs of articulating facets known as **zygapophyses** : two **prezyga-**

ذلك أن الأولى تتمفصل مع الجمجمة ،
والتاسعة مع العصعص والحزام الحوضي .

(١) الفقرة العادية (من ٢ - ٨)
تركب من مركز جسم الفقرة
الغليظ ، في الناحية البطنية ، تعرش
فوقه قوس عصبية ، تحصر الثقب
العصبي ، وتحمل على الخط المنصف
الظهري نتوءاً قصيراً هو الشوكة
العصبية . ويبرز من جانبي الفقرة
نتوءان مستعرضان كبيران . لاحظ
أن كل حافة من حواف القوس
العصبية الأربع غير مستقيمة ، بل
يوجد فيها تقعر هو الثلمة بين الفقرية .

وتتمفصل الفقرات المتجاورة عن
طريقين :

١ - مراكز أجسامها ، وهذه
مقعرة من الأمام محدبة من الخلف ،
فبييت احديداب فقرة في تقعر الفقرة
التالية لها من الخلف ، ويسمى المفصل
بينهما مفصل الكرة والحق ، وتوصف
الفقرة بأنها أمامية التقعر .

٢ - أقواسها العصبية ، وذلك
بوجود زوجين من السطوحات المفصليّة
التي تسمى النتوءات النيرية في كل

pophyses carried on the anterior edge of the neural arch and directed upwards and inwards, and two **post-zygapophyses** carried on its posterior edge, and are directed downwards and outwards, so that the two postzygapophyses of one vertebra overlap the two prezygapophyses of the vertebra next behind.

Mount two vertebrae one on the other and see how the zygapophyses articulate with each other. Note that the adjacent neural foramina constitute the vertebral or neural canal which lodges the spinal cord. Also note the presence of two **inter-vertebral foramina**, each formed of two opposing **intervertebral notches**, for the passage of a spinal nerve from the spinal cord to the outside.

— Draw a normal vertebra as you see it from different views, to show its various parts.

(b) The **first** (or **atlas**) **vertebra**. This is distinguished by the *absence of the two transverse processes and the two prezygapophyses*, and also by the presence of two concavities — the *condylar surfaces* — on the front wall

فقرة ، تحملهما قوسها العصبية :
نتوءان نيريان أماميان ، يتجهان إلى
أعلى وإلى الداخل ، ونتوءان نيريان
خلفيان يقعان على الحافة الخلفية
للقوس العصبية ويتجهان إلى أسفل
وإلى الخارج ، بحيث يترابك النتوءان
الخلفيان لفقرة على التتوين الأماميين
للفقرة التالية لها من الخلف .

حاول أن تتركب فقرتين كلا
مع الأخرى لترى كيف تتصل
النتوءات النيرية . لاحظ هنا أيضاً أن
الثقوب العصبية المتجاورة تكون القناة
الفقرية أو العصبية ، التي يبيت فيها الحبل
الشوكى . ولاحظ أيضاً وجود ثقبين بين
فقرتين ، يتكون كل منهما من تقابل
ثلمتين بين فقرتين ، ويمر منه أحد
الأعصاب الشوكية من الحبل الشوكى
إلى الخارج .

... ارسم فقرة عادية كما تراها
من جوانب مختلفة حتى توضح أجزاءها
المختلفة .

(ب) الفقرة الأولى (أو الفهقة) :

وتميز بغياب التتوين المستعرضين
والتتوين النيريين الأماميين . وبأنه
يوجد على مركز جسم الفقرة في الأمام
تقعران ، هما السطحان اللقيمان ،

of the centrum, for the reception of the two occipital condyles of the skull.

— Draw the first vertebra as you did with the normal vertebra.

(c) The **ninth** (or **sacral**) **vertebra**. This is distinguished by its *large, broad and wedge-shaped transverse processes* for the articulation with the ilia of the pelvic girdle, and also by the presence of *two convexities*, instead of one, on the centrum from behind, for the articulation with the urostyle.

— Draw the ninth vertebra as you did with the normal vertebra.

(d) The **urostyle**. This is a slender long bone, and is thought to represent a number of fused caudal vertebrae. Note the presence on its front surface of a neural foramen which extends backward in the bone till about its first anterior third. The filum terminale of the spinal cord is housed in it. The urostyle has also a neural arch and two concavities on its anterior surface, into which the convexities of the sacral vertebra are received. Most of

الاتصال اللقمتين القذاليين للجمجمة .

... ارسم الفقرة الأولى كما فعلت مع الفقرة العادية .

(>) الفقرة التاسعة (أو العجزية) : وتميز هذه بكبر التوءمين المستعرضين ، فهما عريضان وتديا الشكل لاتصال حرقفتي الخزام الحوضي بهما ، وكذلك بوجود احديديين بدلا من واحد على مركز جسم الفقرة من الخلف ، وذلك للاتصال بالعصص .

... ارسم الفقرة التاسعة كما فعلت مع الفقرة العادية .

(د) العصص : هذا عظم طويل رفيع ، ويظن أنه يمثل عدداً من الفقرات الذيلية المندغم بعضها في بعض ، تبين على وجه الأمامي ثقباً عصبياً يمتد إلى الخلف حتى الثلث الأمامي تقريبا ، ويبيت فيه الخيط النهائي للحبل الشوكي ، وللعصص أيضاً قوس عصبية ، ثم تقعران على سطحه الأمامي يبيت فيهما احديديا الفقرة العجزية . ومعظم العصص

the urostyle is a sort of solid rod of bone, but its posterior end is cartilaginous.

— Draw the urostyle as you see it from the anterior aspect and from the side.

3. The Sternum.

Defer the examination of the sternum till you examine the pectoral girdle, since the two are closely attached one with the other.

B-THE APPENDICULAR SKELETON

1. The Pectoral Girdle (and the Sternum).

Note the position of this girdle in the whole skeleton, and note that it is incomplete dorsally. It consists of two symmetrical halves. The sternum is connected posteriorly to the mid-ventral part of the girdle.

Note the presence of two **epicoracoids** in the middle, the left overlapping the right (this means that you see only the right epicoracoid in full on looking at the girdle from the ventral side).

Two bones extend laterally from each epicoracoid,

عبارة عن عصا مصمتة من العظم ، غير أن طرفه الخلفي غضروفي .

... ارسم العصص كما تراه من الأمام ومن الجانب .

٣. القص .

أجل فحص القص حتى يبين لك فحص الحزام الصدري ، حيث أن الاثنین متصلان كل بالآخر اتصالاً وثيقاً .

ب - الهيكل الطرفي

١. الحزام الصدري (والقص) .

تبين وضع هذا الحزام في الهيكل الكامل ، ولاحظ أنه ناقص من الجهة الظهرية ، وأنه يتركب من نصفين متماثلين ، ويتصل القص بالجزء البطني الوسطى للحزام الصدري من الخلف .

تبين وجود عظمين غرابيين علويين في الوسط ، يعلو الأيسر منهما الأيمن (أي أنك ترى الغرابي العلوي الأيمن فقط كاملاً إذا ما نظرت إلى الحزام من الناحية البطنية) .

ويمتد عظامان إلى الخارج من

one posterior—the **coracoid** - and the other anterior - the **clavicle**; the three bones enclosing the large **coracoid foramen**. The coracoid and clavicle meet each other laterally forming the head of a triangle, and are connected here to an important large bone - the **scapula**. This projects forwards where it meets the clavicle, forming the **acromion process**. The three bones (coracoid, clavicle and scapula) form where they meet each other an extensive concavity, called the **glenoid cavity**, which lodges the head of the humerus. A **suprascapula** articulates with the scapula and bends upwards to lie on the dorsal side in the shoulder region.

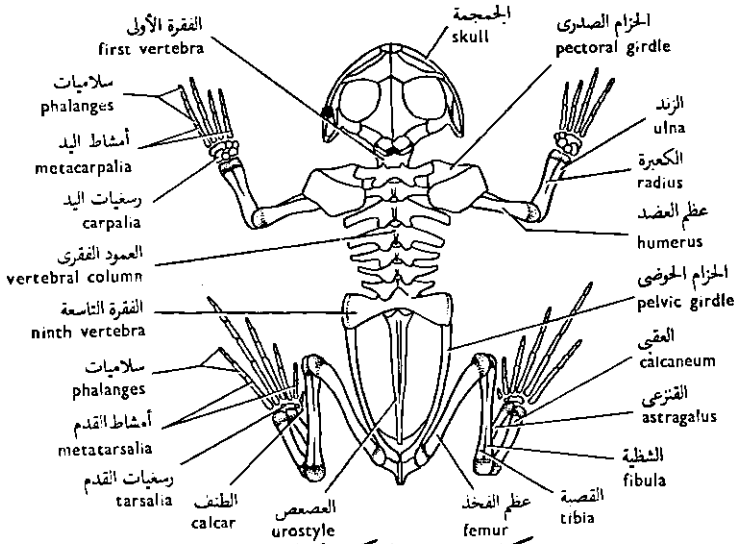
Note that the bony parts of the pectoral girdle are the coracoid, clavicle, scapula and part of the suprascapula; the rest of the girdle consists either of calcified cartilage or of hyaline cartilage.

The **sternum** is simple, consisting of the **xiphisternum**, which articulates with the posterior edges of the two epicoracoids, and is connected at the other end

كل من الغرابيين العلويين ، أحدهما خلقي هو الغرابي ، والثاني أمامي هو الترقوة . وتحصر العظام الثلاثة بينها الثقب الغرابي الكبير . ويلتقي الغرابي والترقوة في الناحية الجانبية فيكونان رأس مثلث ، ويتصلان هنا بعظم كبير هام هو اللوح ، الذي يبرز عند اتصاله بالترقوة إلى الأمام مكوناً نتوءاً هو النتوء الأخرى . ويكون الثلاثة هذه (الغرابي والترقوة واللوح) حيث تلتقي معاً تجويفاً متسعاً يسمى التجويف الأرواح أو الجوف العنابي يبيت فيه رأس العضد . ويتصل باللوحة عنصر آخر هو اللوح العلوي ، الذي ينثنى إلى أعلى ليقع في الناحية الظهرية لمنطقة الكتف .

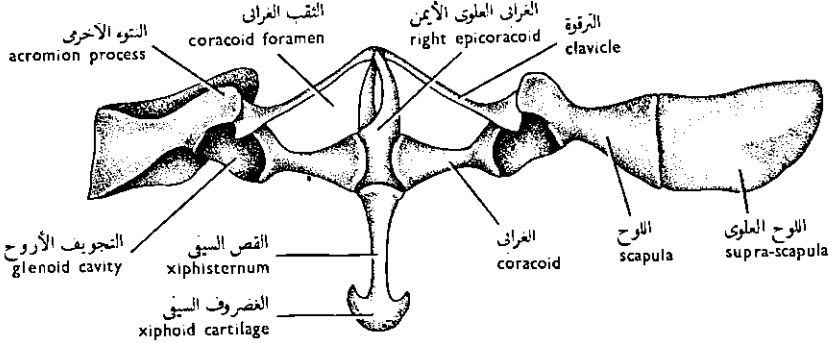
لاحظ أن الأجزاء العظمية في الحزام الصدري هي الغرابي والترقوة واللوحة وجزء من اللوح العلوي ، أما بقية الأجزاء فتتركب إما من غضروف متكلس أو غضروف زجاجي .

أما القص فهو بسيط ويتركب من القص السفي الذي يتصل بالحافتين الخلفيتين للغرابيين العلويين . ثم يتصل من الناحية الأخرى بالغضروف السفي ،



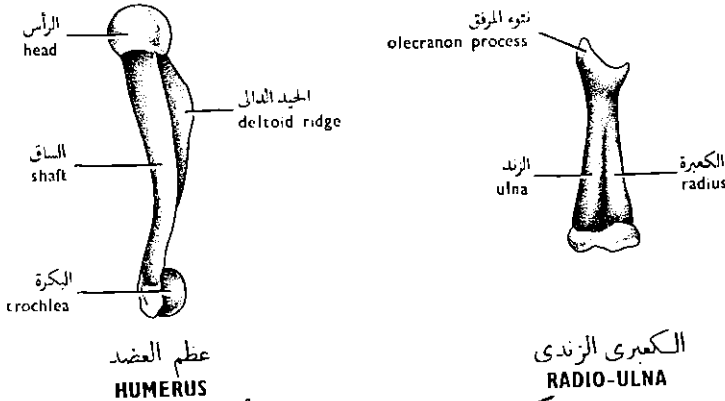
شكل ٣٢ - الهيكل كاملا

FIG. 32 - WHOLE SKELETON



شكل ٣٣ - الحزام الصدري والقص

FIG. 33 - PECTORAL GIRDLE AND STERNUM



شكل ٣٤ - عظام الطرف الأمامي

FIG. 34 - BONES OF FORE-LIMB

to the **xiphoid cartilage**, which is almost circular and consists largely of hyaline cartilage.

— *Draw the pectoral girdle and the sternum, and label the parts.*

2. The Pelvic Girdle.

Note that this girdle consists, like the pectoral girdle, of two symmetrical halves. Each half consists of three elements : the **ilium**, which is long and articulates with the transverse process of the sacral vertebra, the **ischium**, which lies postero-dorsally, and the **pubis** which lies postero-ventrally and fuses with its fellow of the opposite side forming the **pubic symphysis**. Both pubes are cartilaginous. Note the presence of a cup-like depression called the **acetabulum** on each side of the girdle, where the three elements meet, for the reception of the head of the femur.

— *Draw the pelvic girdle from the side, as well as from the ventral and dorsal aspects.*

وهو مدور تقريبا ، ويركب معظمه من غضروف زجاجي .

... ارسم الحزام الصدري والقص وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢ . الحزام الحوضي .

تبين أن هذا الحزام يتركب كالحزام الصدري من نصفين متماثلين ، كل نصف يتركب من ثلاثة عناصر هي : الحرقفة ، وهي طويلة وتتصل بالنتوء المستعرض للفقرة العجزية ، ثم الورك ، الذي يقع في الجهة الخلفية الظهرية ، ثم العاني ، الذي يقع في الجهة الخلفية البطنية ، ويندغم في زميله مكونين الارتفاق العاني . والعانيان غضروفيان . تبين وجود منخفض على كل من جانبي الحزام يشبه الفنجانة ويسمى الحلق ، وهو يتكون عند التقاء العناصر الثلاثة على كل جانب ، ويبيت فيه رأس عظم الفخذ .

... ارسم الحزام الحوضي من الجانب . ومن الناحيتين البطنية والظهرية .

3. The Skeleton of the Limbs.

You have noticed when you examined the toad for the external features, that its limbs, like all limbs of other terrestrial vertebrates, are **pentadactyle limbs**, and built up on one common plan, whether anterior or posterior limbs. Each limb is built up of three regions, a proximal, an intermediate and a distal. The last is also subdivided into three regions, a proximal, an intermediate and a distal.

(a) The fore-limb :

The proximal region of this limb is supported by the humerus, the intermediate by the radio-ulna and the distal, viz. the hand, by the carpals, metacarpals and phalanges in its three consecutive regions respectively.

— The **humerus** is a stout bone which consists of two **epiphyses** and a **shaft**. The anterior epiphysis is the **head** and the posterior is the **trochlea**. The shaft carries on its inner side a conspicuous crest, the **deltoid ridge**.

٣. هيكل الأطراف .

لقد تبينت عندما درست الصفات الخارجية للضفدعة أن أطرافها — كأطراف رباعية الأرجل البرية جميعها — خماسية الأصابع ، ومبنية على نظام واحد ، أمامية كانت أم خلفية . فكل طرف يتركب من ثلاث مناطق ، واحدة قريبة وواحدة متوسطة وأخرى بعيدة ، وتتركب الأخيرة بالمثل من ثلاث مناطق ، قريبة ومتوسطة وبعيدة .

(١) الطرف الأمامي :

يدعم المنطقة القريبة عظم العضد ، والمتوسطة الكعبرى الزندي ، والبعيدة ، وهى اليد ، رسغيات اليد ثم أمشاط اليد (الأستاع) ثم السلاميات ، فى مناطقها الثلاث المتتابة على التوالى .

— عظم العضد عظم قوى يتركب من كودوسين وساق ، الكردوس الأمامى هو الرأس ، والخلقى هو البكرة ، وتحمل الساق على جانبها الداخلى عرفاً ظاهراً هو الحيد الدالى .

— The **radio-ulna** is a paired bone, being originally formed of the **radius** to the inside and the **ulna** to the outside. Note the presence of a groove between the two bones, which indicates the paired nature of the radio-ulna. The ulna extends upwards forming the **olecranon process**.

— The **carpals** are six small bones, arranged in two rows. The **metacarpals** are four long bones, and the **phalanges** are slender bones expressed by a **digital formula**, thus: 2 : 2 : 3 : 4, for the toad's hand possesses only four digits.

— *Draw the bones of the fore-limb and label the parts.*

(b) **The hind-limb :**

The proximal region of this limb is supported by the femur, the intermediate by the tibio-fibula and the distal, viz. the foot, by the tarsals, metatarsals and phalanges in its three consecutive regions respectively.

— The **femur** is a long bone and consists of two **epiphyses** and a **shaft**, the upper epiphysis is the **head** and the lower is formed of two **condyles**.

— الكعبرى الزندى عظم مزدوج ،
يركب أصلا من الكعبرة إلى الداخل
والزند إلى الخارج . تبين وجود ميزاب
بين العظمين يتم عن طبيعة الكعبرى
الزندى المزدوجة . ويمتد الزند إلى
أعلى مكونا نتوء المرفق .

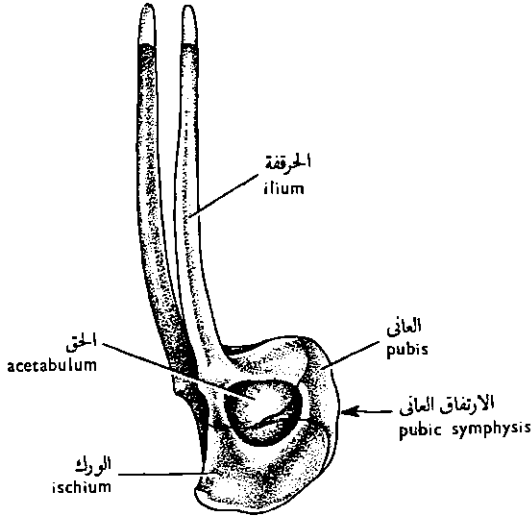
— أما رسغيات اليد فستة عظام
صغيرة منتظمة فى صفين ، وأمشاط
اليد أو الأسناح أربعة طويلة ، وسلاميات
الأصابع عظام رفيعة يعبر عنها بصيغة
إصبعية هى ٢ : ٢ : ٣ : ٤ ، ذلك أن
بيد الضفدعة أربع أصابع فقط .

... ارسم عظام الطرف الأمامى
وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

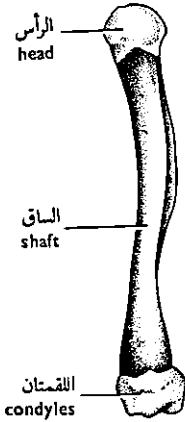
(ب) الطرف الخلفى :

يدعم المنطقة القريبة عظم الفخذ،
والمتوسطة القصبى الشظوى، والبعيدة،
وهى القدم، رسغيات القدم ثم
أمشاط القدم ثم السلاميات فى مناطقها
الثلاث المتتابة على التوالى .

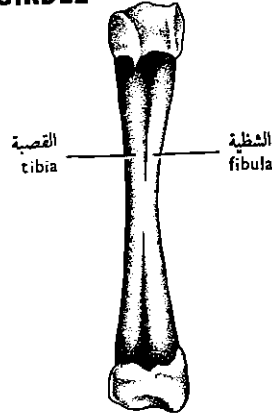
— عظم الفخذ عظم طويل ،
ويركب من كرددوسين وساق ،
الكرددوس العلوى هو الرأس والسفلى
يركب من لقميتين ، ويوجد عرف



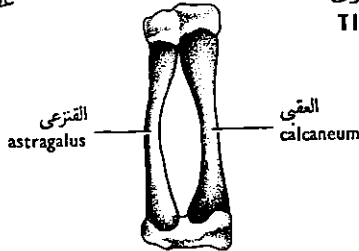
شكل ٣٥ - الحزام الحوضي
FIG. 35 - PELVIC GIRDLE



عظم الفخذ
FEMUR



القصى الشظوي
TIBIO-FIBULA



القزعي والمعي
ASTRAGALUS AND CALCANEUM

شكل ٣٦ - عظام الطرف الخلفي
FIG. 36 - BONES OF HIND-LIMB

The shaft also carries a crest, but is not as conspicuous as the deltoid ridge of the humerus.

— The **tibio-fibula** is paired, consisting originally of the **tibia** to the inside and the **fibula** to the outside. Note the presence of a longitudinal groove on the shaft which indicates the double nature of the bone.

— The **tarsals** are four in number, arranged in two rows, the proximal contains two elongate bones fused with each other by their heads. They are the **astragalus**, which articulates with the tibia, and the **calcaneum**, which articulates with the fibula. The second row contains two but small bones. The **metatarsals** are six, five of which are elongate and one is small and belongs to the **calcar** or **prehallux**. The digital formula is 2 : 2 : 3 : 4 : 3.

Note that the bones of the hind-limbs, especially the proximal tarsals, are longer than the corresponding bones of the fore-limbs, thus enabling the toad to leap.

— *Draw the bones of the hind-limb and label the parts.*

على الساق . ولكنه أقل بروزاً من الحيد الدالى لعظم العضد .

— القصبى الشظوى عظم مزدوج .
يركب أصلاً من القصبية إلى الداخل ،
والشظوية إلى الخارج . تبين وجود
ميزاب طولى على الساق يتم عن طبيعة
العظم المزدوجة .

— رسغيات القدم أربعة تنتظم
في صفين . صف قريب يحتوى على
عظمين طويلين يندغم كل منهما في
الآخر برؤوسهما . وهما القنزعى ويتصل
بالقصبية ، ثم العقبي ويتصل بالشظوية .
أما الصف الثانى فيحوى عظمين
صغيرين . وأمشاط القدم ستة ،
خمسة منها طويلة وواحد صغير خاص
بالطنف . والصيغة الإصبعية هى
٢ : ٢ : ٣ : ٤ : ٣ .

لاحظ أن عظام الطرف الخلقى ،
وبخاصة رسغيات القدم القريبة ،
أطول كثيراً من عظام الطرف الأمامى
المقابلة ، وذلك يكسب الطرفين
الخلفيين طولاً أعظم . وهذا مما
يساعد الضفدعة على القفز .

... ارسم عظام الطرف الخلقى
وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .