مقرر علم الحيوان(Zoo 101– Zoology I) - لطلاب الفرقة ألاولي بكلية

العلوم شعبة العلوم البيولوجية ساعات معتمدة

للعام الدراسي 2023/2024 - الفصل الدراسى الاول

الجزء العملي

د/ عبيده فوزى- المدرس بقسم علم الحيوان

جزء

الضفدعة

THE METHOD OF STUDY

Dissection is a fine process which requires certain instruments :

1. Scalpels: two or three, sharp and of different sizes.

2. Scissors : two, a fine pointed pair for dissecting delicate tissues, and another strong pair for cutting bones. If bones are cut with the fine scissors, they would destroy them.

3. Two forceps: one pair pointed,and the other blunt.

4. A dissecting needle, mounted in a handle.

5. Probes : one or more, similar to the knitting needle.

6. Anatomical blowpipe.

7. Pins, small nails, thread, sponge and a duster.

You may keep the dissecting instruments in a special case. You ought to wipe them clean after every dissection. Traces of water will make them rusty, thus spoiling them. *Bad instruments are no good for making fine dissection.*

8. The student is advised to have a dissecting dish. He can make it from any dish of suitable dimensions,

طريقة الدراسة

التشريح عملية دقيقة ، وتحتاج إلى أدوات معينة ، أهمها :

١ — مشارط ، اثنان أو ثلاثة ، مختلفة الحجم ، حادة .

٢ — مقصات ، اثنان ، أحدهما مدبب دقيق لتشريح الأنسجة الدقيقة ، والثانى قوى لقطع العظام ، لأن العظام لو قطعت بالمقص الدقيق سرعان ما تتلفه .

٣ — ملقطان ، أحدهما مدبب والثانى كليل ، أى عريض الطرف .

٤ — إبرة تشريح مثبتة فى مقبض .

٥ — مسبار أو أكثر ، يشبه إبرة التريكو .

٦ — منفخ التشريح .

٧ — دبابيس ومسامير صغيرة وخيط وسفنجة وطلاسة .

وتحفظ أدوات التشريح فى علبة خاصة ، وينبغى تنظيفها تنظيفاً جيداً بعد كل عملية تشريح ، لأن ترك الماء عليها يجعلها تصدأ ومن ثم تفسد . والأدوات السيئة لا تصلح لعملية تشريح دقيقة .

٨ — وجدنا لو أمكن للطالب أن يقتنى طبقاً للتشريح ، يمكن أن يعده من أى إناء ملائم ثم يضع فيه

and put in it a mixture of melted wax and charcoal.

9. A dissecting board, of wood, for dissecting larger animals such as the rabbit. It is a rectangular board of wood of suitable dimensions.

General Rules of Dissection.

With every practical lesson, some instructions about dissection are given. Carefully follow them, and it would be preferable to read the whole lesson before you start dissecting. You will find that organs, blood vessels and nerves are connected with each other by delicate tissues. These should be removed away with great care in order to expose the required structures. Dissect *along* and *not across* the blood vessels and nerves.

Always keep the water clean in the dissecting dish during dissection by changing it whenever stained with blood, so that visibility remains good.

Drawing.

The idea of the practical study is to enable you to see everything by yourself, and be original. Have a suitable

خليطاً من الشمع المنصهر مع بعض الفحم النباتى .

٩ — وكذلك لوحة تشريح من الخشب ، لتشريح الحيوانات الكبيرة كالأرنب . وهى عبارة عن لوحة مستطيلة من الخشب ذات أبعاد مناسبة .

قواعد عامة عن التشريح

سوف تجد مع كل درس عملى ، إرشادات عن التشريح ، ينبغى أن تتبعها جيداً ، وحبذا لو قرأت الدرس كله قبل أن تبدأ التشريح . وسوف تجد أن الأعضاء والأوعية الدموية والأعصاب متصل بعضها ببعض بأنسجة رقيقة ، ينبغى إزالتها بحذر شديد حتى تكشف عن التراكيب المطلوبة . وعندما تشرح أوعية دموية أو أعصاباً فليكن ذلك على طول هذه الأوعية أو الأعصاب لا بعرضها .

وحافظ على الماء فى حوض التشريح نظيفاً أثناء التشريح ، وذلك بتغييره كلما تلون بالدم حتى تظل الرؤية واضحة .

الرسم

الفكرة من الدراسة العملية أن تشاهد كل شىء بنفسك وأن تكون مبتكراً . اقتن كراسة رسم مناسبة ،

drawing book, of white paper of good quality. Draw on one page and register your observations on the opposite page. Use a pencil in your drawings, and *do not draw anything which you have not seen.* Keep the proportions in your drawings. Do not use colours or shading unless necessary.

One can easily obtain a toad either from gardens, fields or from the animal dealer. In order to dissect a toad, one has to kill it, either by **knocking, pithing** or **anaesthetizing** it. Knocking a toad is by holding it by its hind-limbs and striking it fairly violently against a table's edge. Pithing is accomplished by introducing a dissecting needle into the brain through the joint between the back of the skull and the vertebral column. Anaesthesia is carried out by putting the animal in a small tight tin with a piece of cotton wool rinsed in chloroform or ether, or by pouring about 5-10 c.c. of commercial alcohol into the tin. An overdose kills the toad.

So often, during dissection, a blood vessel is cut or

بيضاء من ورق جيد ، وخصص صفحة للرسم والصفحة المقابلة لها لتدوين مشاهداتك ، وارسم بالقلم الرصاص ولا ترسم شيئاً لم تره . ولاحظ أن تكون نسب الأجزاء فى أشكالك كما هى فى الطبيعة ، ولا تستعن بالألوان أو التظليل إلا إذا كان هذا ضرورياً .

ويسهل الحصول على الضفدعة إما من الحدائق أو الحقول أو من بائع الحيوان . ولكى يشرحها ينبغى للطالب أن يقتلها أولا ، إما **بصدمها** أو **بتنخيعها** أو **بتخديرها** . والطريقة الأولى تتلخص فى أن يمسك بالضفدعة من رجليها الخلفيتين ثم يصدم رأسها بقوة على حافة منضدة ، والثانية بإدخال إبرة تشريح فيما بين العمود الفقرى والجمجمة لتحطيم المخ ، أما الثالثة وهى أيسرها ، فهى بوضع الضفدعة فى علبة صغيرة بها قطعة من القطن غمست فى الكلوروفورم أو الأثير ، أو بصب ٥ — ١٠ سم٣ من الكحول الأحمر فى العلبة ، وزيادة الجرعة تقتل الضفدعة .

وكثيراً ما يحدث فى أثناء التشريح تمطع وعاء دموى وينجم عن ذلك

injured, and a haemorrhage follows. To stop this, one has to press gently on the injured vessel with the blunt forceps, till the blood flow ceases.

نزيف ، ولإيقاف هـذا النزيف يضغط على طرف الوعاء المقطوع بملقط كليل ضغطاً هيناً حتى ينقطع سيل الدم .

Flag-Labelling.

Frequently, the student is asked to dissect the blood vessels and flag-label them. Small pieces of paper (2.5 × 0.7cm) are prepared, and a pin is passed through each close to the periphery. The names of the vessels are written (*in pencil*) on these flags, then each is inserted in the dissecting dish close to the vessel bearing the name on the flag.

طريقة الأعلام

كثيراً ما يطلب إبراز الأوعية الدموية والإشارة إليها بالأعلام، وذلك بأن تسوى قطع صغيرة من الورق (٢,٥ × ٠,٧ سم) ويمرر دبوس فى طرف كل ورقة لتكون علماً ، ويكتب (بالرصاص) الاسم على العلم ، ويغرز بجوار الوعاء المراد إظهاره .

Preliminary Examination of the Skeleton.

Frequent reference to certain parts of the skeleton will be made in the instructions for the dissection of many systems. Since the student is not familiar with these parts he would find it difficult to follow these instructions. So, before dissecting the toad or any other vertebrate animal, he should acquaint himself with its skeleton and the names of its various bones (see fig. 32).

فحص الهيكل فحصاً مبدئياً

سوف يشار فى الإرشادات المعطاة مع تشريح كثير من الأجهزة إلى أجزاء من الهيكل ، وطالما أن الطالب لم يسمع بهذه الأجزاء فسوف يصعب عليه تتبع هذه الإرشادات ، لذلك ينبغي عليه قبل أن يبدأ فى دراسة تشريح الضفدعة أو أى حيوان فقارى آخر ، أن يتعرف على هيكله وأسماء العظام التى يتركب منها (انظر شكل ٣٢) .

القسم الأول
SECTION I

التشريح ANATOMY

الضفدعة الرقطاء THE MACULATED TOAD

Systematic position الوضع الترتيبى

Phylum	: Chordata	شعبة	: الحبليات
Sub-phylum	: Vertebrata	شعيبة	: الفقاريات
Class	: Amphibia	طائفة	: البرمائيات
Order	: Anura	رتبة	: اللاذيليات
Family	: Bufonidae	فصيلة	: بوفونيدى
Genus	: *Bufo*	جنس	: بوفو
Species	: *Bufo regularis*	نوع	: بوفورجيولارس

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 فى الضفدعة الحية :

— لون الجسم العام (وهو لون تكيفى).

— غياب العنق (وهى صفة متوارثة من أسلاف الضفدعة السمكية الشكل) .

— غياب الذيل (فالضفدعة تنتمى إلى اللاذيليات) .

— 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** ، فهى سوداء فى الذكر ، بيضاء فى الأنثى (صفة جنسية ثانوية).

. . . ارسم شكلا عاماً للضفدعة من الجانب .

ب . افحص الضفدعة المعطاة لك ولاحظ ما يأتى :

— **سطح الجسم**، وهو خشن بسبب وجود نتوءات صغيرة ، أو **ثآليل** وبخاصة على الظهر . كما أن الجلد لزج ، ويرجع هذا إلى إفراز مخاطى يحفظ الجسم نديا (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

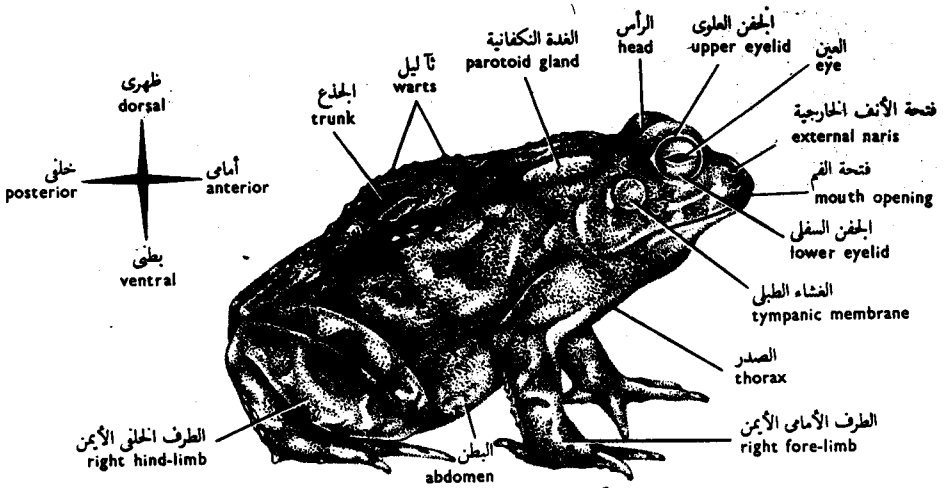
حراشف أو أية تركيبات أدمية واقية .

— **الرأس** ، وهو مثلث ولكنه كليل ، مضغوط من أعلى إلى أسفل وينتهى بفم أدرد (عديم الأسنان) متسع .

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

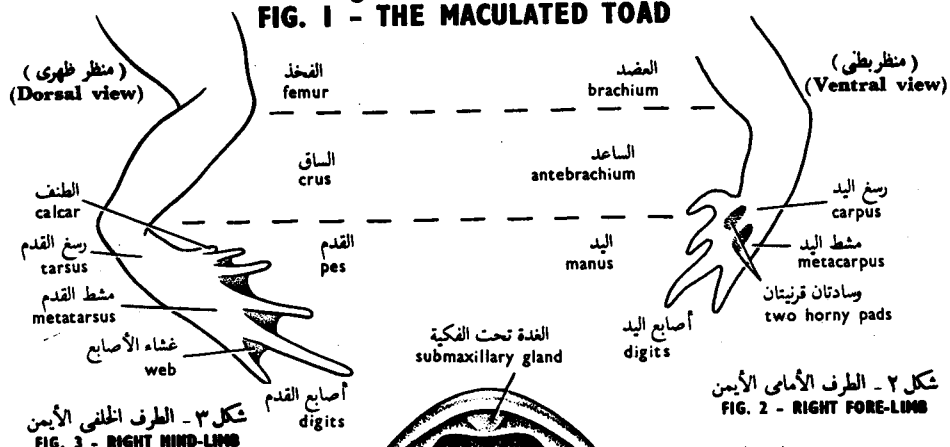
— **العينين** ، وكل منهما محاطة بجفنين ، **الجفن العلوى** غير متحرك **والجفن السفلى** نصف شفاف ومتحرك . ويتكون من **جفن سفلى أصيل** إلى أسفل **وغشاء رامش** إلى أعلى . تبين لون **القزحية** (وهو أصفر ذهبى) التى يتوسطها **إنسان العين** . تبين أيضاً **الصلبة** أو "بياض العين" . ومقدم المقلة مغطى **بقرنية** 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 ـ الضفدعة الرقطاء

FIG. 1 - THE MACULATED TOAD

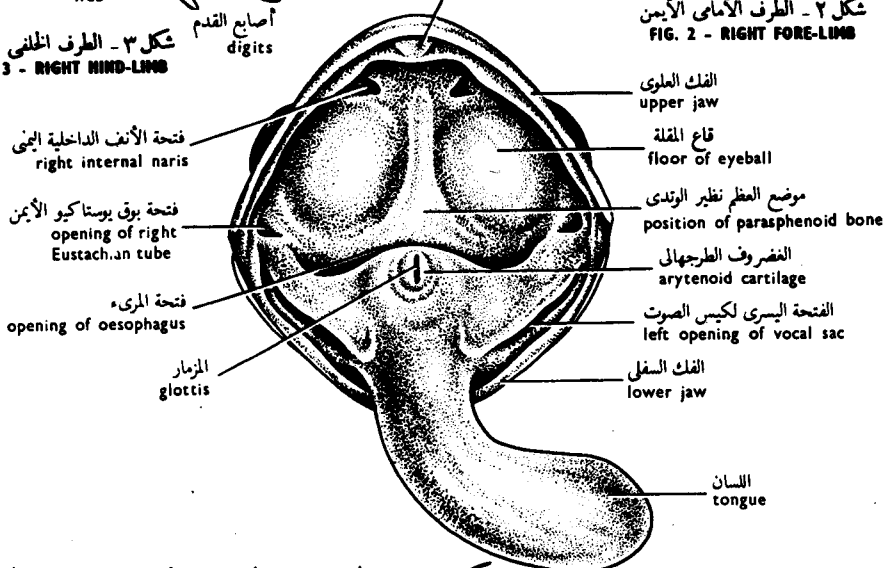


شكل ٢ ـ الطرف الأمامى الأيمن

FIG. 2 - RIGHT FORE-LIMB

شكل ٣ ـ الطرف الخلفى الأيمن

FIG. 3 - RIGHT HIND-LIMB



شكل ٤ ـ التجويف الفمى البلعومى 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, pentadactlye 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** ، وهى الى تبين بمساحة مرتفعة من الجلد توجد فى الجهة الظهرية والخلفية لكل من الغشاءين الطبليين . اضغطها برفق فترى مادة لزجة بيضاء كاللبن تخرج منها . وهذه الغدة عبارة عن تجمعات من الغدد السامة فى هذه الساحة .

. . . ارسم شكلا للرأس مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

— **الجذع** ، وهو متكتل ، وينقسم إلى منطقة **الصدر** ومنطقة **البطن** ، ويبرز **العصعص** فى نهايته الخلفية . تبين فى الضفدعة الحية وجود منطقة نابضة على كل من جانبى العصعص تحدد موضع **قلب لمفى** . تبين **فتحة المذرق** فى نهاية الجذع الخلفية .

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

— ويتركب **الطرف الأمامى** من **العضد والساعد واليد** — وتتركب اليد من **رسغ اليد ومشط اليد و الأصابع** (٤ فى العدد) . ابحث عن **وسادتين**

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 **prehallux** 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 البطنى لليد (وهما تستقبلان الصدمة عندما تحط الضفدعة على الأرض بعد كل قفزة) .

— ويتركب **الطرف الخلفى** من **الفخذ والساق والقدم** — وتتركب القدم من **رسغ القدم ومشط القدم والأصابع** (٦ فى 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 هى فى 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 البلعومى

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

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

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

اسحب **اللسان** بلطف إلى الأمام ، لترى أن **المزمار** محاط **بالغضروفين الطرجهاليين** .

. . . ارسم التجويف الفمى البلعومى 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 فى طبق التشريح. ثبت أطرافها بدبابيس مائلة إلى الخارج ، واضغط عليها بظهر الملقط جيداً. أمسك بالملقط بالجلد بين الفخذين فى منطقة الارتفاق العانى واعمل فتحة صغيرة فيه بالمقص . لاحظ خروج سائل رائق شفاف من تحت الجلد هو اللمف . اقطع الجلد على طول الخط المنصف حتى الارتفاق الذقنى ، ثم قصه بجذاء كل طرف ، واجذبه إلى الخارج وثبته بالدبابيس (انظر شكل ٥) . نظف الضفدعة بالماء ، ثم ضع ماء فى طبق التشريح بالقدر الذى يغمرها به غمراً جيداً .

ما أن تقص الجلد حتى يتكشف الجدار العضلى للجسم ، وهو يتركب من عدد كبير من العضلات الإرادية التى تتصل بالهيكل وتحرك أجزاءه المختلفة ، ومن ثم تسمى **العضلات الهيكلية** . وتكون هذه العضلات مايعرف 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.

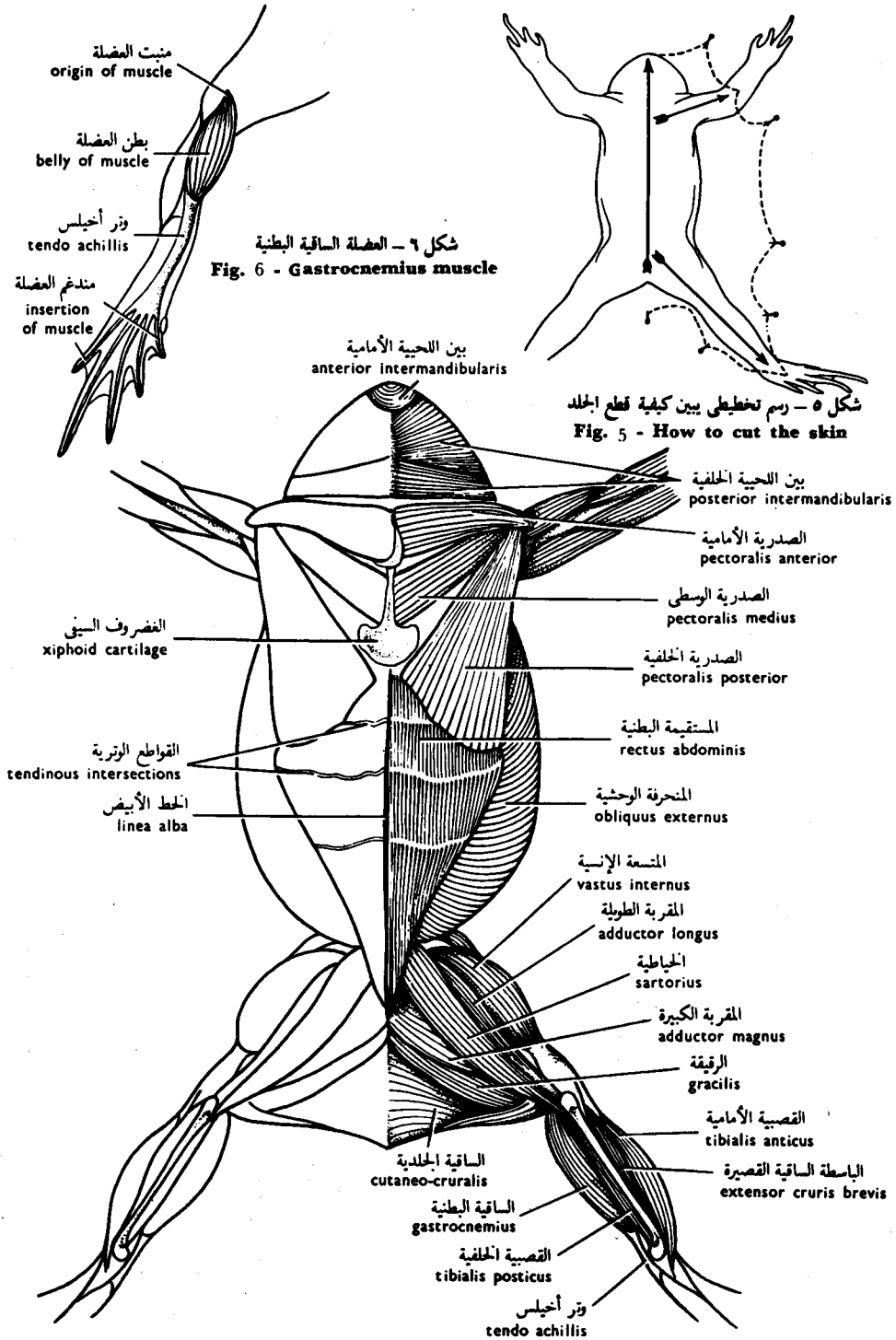
To understand the above features, try to apply them to a strong muscle like the **gastrocnemius.** The origin of this muscle lies on the posterior (distal) part of the

تعرف على بعض العضلات التى تراها على السطح البطنى لتجويف الفم ومنطقتى الصدر والبطن والفخذ والساق وقارنها بشكل ٧ .

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

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

ولكى تفهم هذه الصفات العامة فهماً جيداً ، حاول أن تطبقها على عضلة قوية ، مثل **العضلة الساقية البطنية** ، فمنبت هذه العضلة يقع على



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

شكل ٥ – رسم تخطيطي يبين كيفية قطع الجلد
Fig. 5 - How to cut the skin

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.

الجزء الخلفى (البعيد) لعظم الفخذ والجزء الأمامى (القريب) للقصبى الشظوى ، ثم تمتد العضلة حيث تغلظ أليافها مكونة **بطن العضلة** الذى يمتد على السطح الظهرى للساق مكوناً « سمانة الرجل » ، وينتهى بطنها فى الخلف مكوناً وتراً 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 ، فترى أن هذه الحركة تبسط القدم ، وهى حركة ضرورية للضفدعة الحية عندماتقفز .

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

ولكل فعل تقوم به عضلة ما ، رد فعل تؤديه عضلة أخرى ويسمى **الفعل المضاد.** وفى المثال السابق تقوم **العضلة القصبية الأمامية** بثنى القدم . تعرف على منبت هذه العضلة الذى تجده على السطح البطنى للجزء الأمامى (القريب) للقصبى الشظوى ، وتبين أنها تمتد على الجانب خلف المحورى للساق ، ومندغمها وتر مزدوج على السطح البطنى للجزأين القريبين للقنزعى 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 تثنى القدم (مضادة للساقية البطنية) .

... ارسم شكلا بين فيه عضلات الجسم البطنية السطحية وشكلا آخر يبين تفاصيل تركيب العضلة الساقية البطنية ، و بين أسماء الأجزاء على الرسم .

اكتب نبذة مختصرة عن المرفولوجية العامة للعضلات الهيكلية والدور الذى تلعبه فى 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.

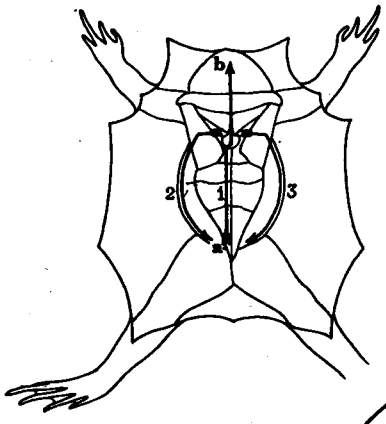
رابعاً : الأحشاء العامة

إرشادات التشريح :

* بعد أن تنتهى من فحص العضلات ، افتح التجويف البطنى وذلك بأن تمسك بالملقط بالعضلة المستقيمة البطنية اليمنى عند النقطة (a) (أنظر شكل ٨) ، إلى اليسار قليلا 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 أكمل 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 تماما . وأتبع ذلك بقطع الجزء الأيسر من جدار البطن فى اتجاه السهم (3) ، 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 وبحذر شديد (انظر شكل ٩) .

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

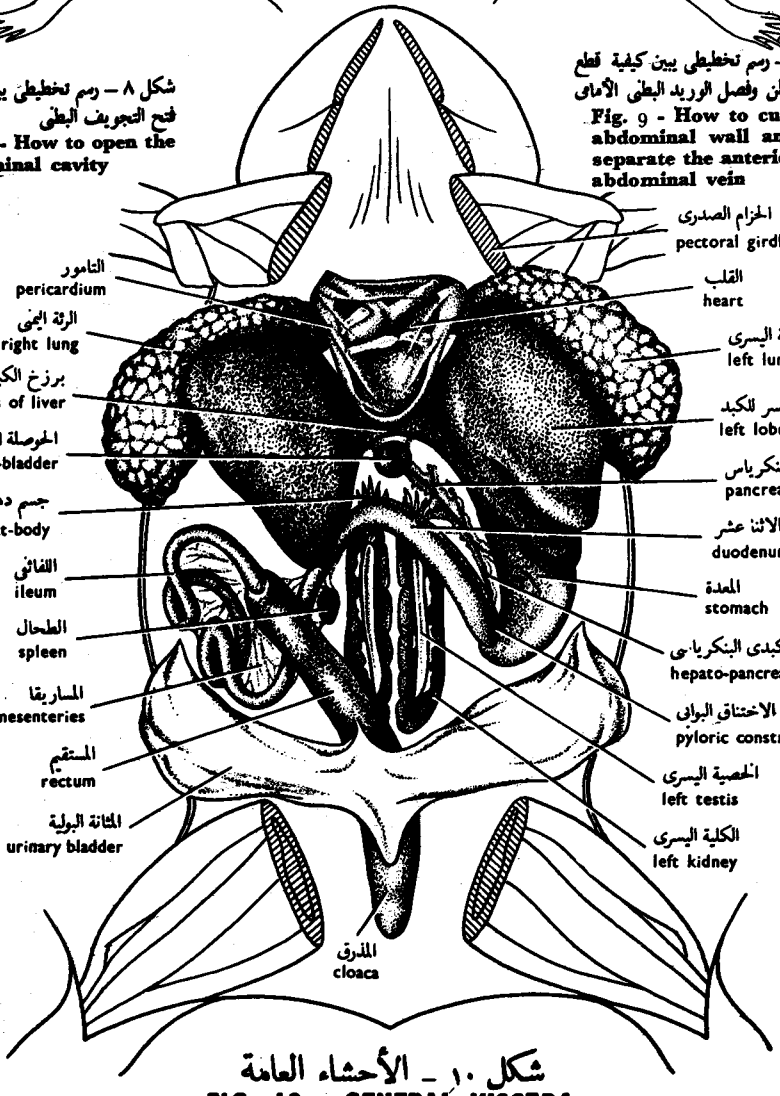


شكل ٨ – رسم تخطيطى يبين كيفية فتح التجويف البطنى

Fig. 8 - How to open the abdominal cavity

شكل ٩ – رسم تخطيطى يبين كيفية قطع جدار البطن وفصل الوريد البطنى الأمامى

Fig. 9 - How to cut the abdominal wall and to separate the anterior abdominal vein



شكل ١٠ ـ 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).

* اكشف عن **المذرق** وذلك بأن تتبين موضع الارتفاق العانى وتقص حافته المدببة عرضيا ، ثم ضع حافة المشرط عليه واضغط على المشرط رأسيا حتى تفصل نصفى الحزام الحوضى (انظر شكل ١٧) ، وعندئذ يتكشف لك المذرق . اجذب كلا من الطرفين الخلفيين إلى الخارج واقطع بالمقص العضلات فى منطقة الحوض حتى تخلص المذرق تماما .

افحص **الأحشاء العامة** فى الضفدعة التى شرحتها وتبين أنها متصلة بعضها ببعض بأغشية رقيقة هى **المساريقا** . تعرف بصفة مبدئية على **الرئتين** ، **والقلب** (من المحتمل أن يكون نابضا) ، **والكبد والحوصلة الصفراوية أو المرارة والمعدة والأمعاء والطحال والكليتين والجسمين الدهنيين والخصيتين** (فى الذكر) أو **المبيضين وقناتى البيض** (فى الأنثى) **والمثانة البولية** .

. . . ارسم شكلا توضح فيه الأحشاء العامة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

كيف تنتظم الأعضاء ويتثبت بعضها ببعض وبجدار الجسم فى 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 الهضمى

مدخل الجهاز هو **فتحة الفم** ، ومخرجه هو **فتحة المذرق** . تتبع الجهاز بين الفتحتين تجد أن :

— فتحة الفم تؤدى إلى **تجويف الفم** عديم الأسنان ، وهو لا يبين من تجويف البلعوم بل يكون الاثنان تجويفاً واحداً هو **التجويف الفمى البلعومى** ، الذى سبق لك أن فحصته من قبل .

— ويؤدى التجويف الفمى البلعومى إلى **المرىء** ، وهذا أسطوانى قصير (لغياب العنق) ويفتح فى المعدة . ارفع الرئة اليسرى والكبد إلى الأمام لتكشف عن المرىء .

— **والمعدة** كيس عضلى مقوس يقع فى الجهة اليسرى لتجويف البطن ، ولها طرفان ، أحدهما **فؤادى** يفتح المرىء 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 ducdenum, by a very short common **hepato-pancreatic duct** near to the pyloric end of the stomach.

وتتركب الأولى من **الاثنى عشر**، الذى يكون مع المعدة ثنية على شكل U (يحصر ذراعاها **البنكرياس**)، ثم **اللفائفى** وهو ملتف حول نفسه عدة لفات متصلة بالمساريقا . أما الأمعاء الغليظة فقصيرة وتتركب من **المستقيم** فقط، وهو أوسع من اللفائفى ويمتد إلى الخلف مستقيماً حتى يفتح فى **المذرق** .

تبين **الغدد** الآتية **الملحقة** بالجهاز الهضمى :

— **الكبد**، وهى كبيرة حمراء داكنة اللون وتتركب من فصين، يصل بينهما **برزخ**، والفص الأيسر مشقوق وأكبر من الأيمن . وتقع **الحوصلة الصفراوية** أو **المرارة** بين الفصين خلف البرزخ . تتبع **المجارى الكبدية** و**المجرى الحوصلى** وهى تتجمع من الكبد والحوصلة الصفراوية لتكون **المجرى الصفراوى المشترك**، الذى يخترق البنكرياس، ويصطحب **المجرى البنكرياسى** ويجريان معاً، ثم يفتحان معا فى الاثنى عشر **بمجرى كبدى بنكرياسى** قصير جداً، قريباً من الطرف البوابى 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 قشدى ناصل ، وينقسم جزؤه الخلفى إلى فصين ، **فص ظهرى** إلى اليسار **وفص بطنى** إلى اليمين ، وكل من هذين مشقوق بدوره . .
تعرف مبدئيًّا على الأوعية الدموية المتصلة بالجهاز الهضمى .

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

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

اقطع القناة الهضمية من المرىء حتى المذرق ، وافتحها طوليًّا ، واغسل محتوياتها بالماء . قس الأمعاء لتتبين طولها بالنسبة لطول الجسم ، ثم تبين شكل الغشاء المخاطى المبطن لمناطق القناة المختلفة .

VI. THE URINO-GENITAL SYSTEM

سادساً : الجهاز البولى التناسلى

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.

إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة التى اتبعتها فى الدرسين السابقين وافصل الوريد البطنى الأمامى ، واربطه 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 باللفائفى ، وقص اللفائفى أمام الرباط ، وأزل بقية القناة الهضمية حتى المرىء

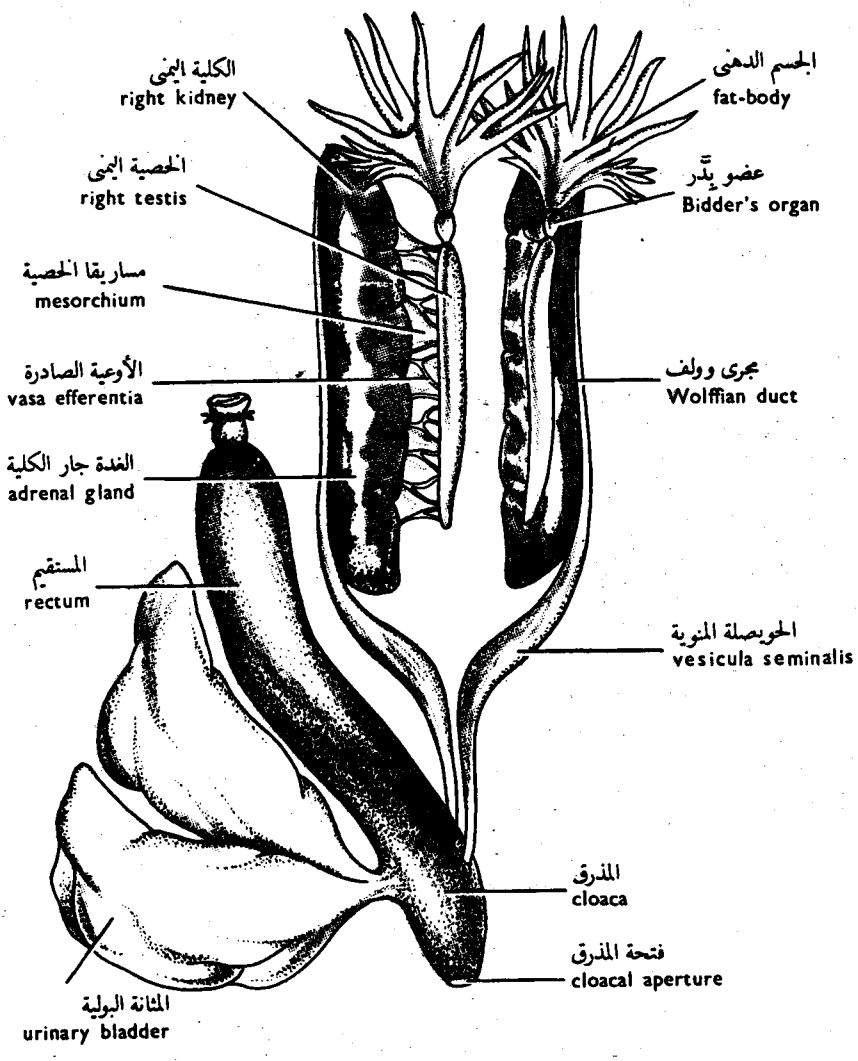
* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق كما فعلت فى الدرس السابق .

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

١ – الجهاز البولى (الكلوى)

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



شكل ١١ ـ الجهاز البولى التناسلى 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 لمفى داخلى هو **الصهريج 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 بمساريقا ظهرية بجدار الجسم 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 مبدئيًّا على الأوعية الدموية المتصلة بالكليتين من الناحيتين الوسطية والجانبية .

ب - جهاز الذكر التناسلى

تعرف على **الخصيتين** ، وهما جسمان ممدودان لونهما أبيض مصفر ، وكل منهما متصلة بالحافة الداخلية (الوسطية) للكلية 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 والكلية ، تلك هى **الأوعية الصادرة** .

تتبع مجرى وولف وتبين أنه بعد أن يترك الكلية 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 بحـذر أن تقص المساريقا التى تربط مجرى وولف كلا بالآخر وكذلك بالسطح البطنى للمستقيم وهذا يسهل فحص فتحتيهما فى المذرق .

لاحظ أن كلا من الخصيتين متصلة من الأمام بجسم دهنى ، ويوجد بينهما جسم صغير داكن اللون ، هو **عضو بيدّر** .

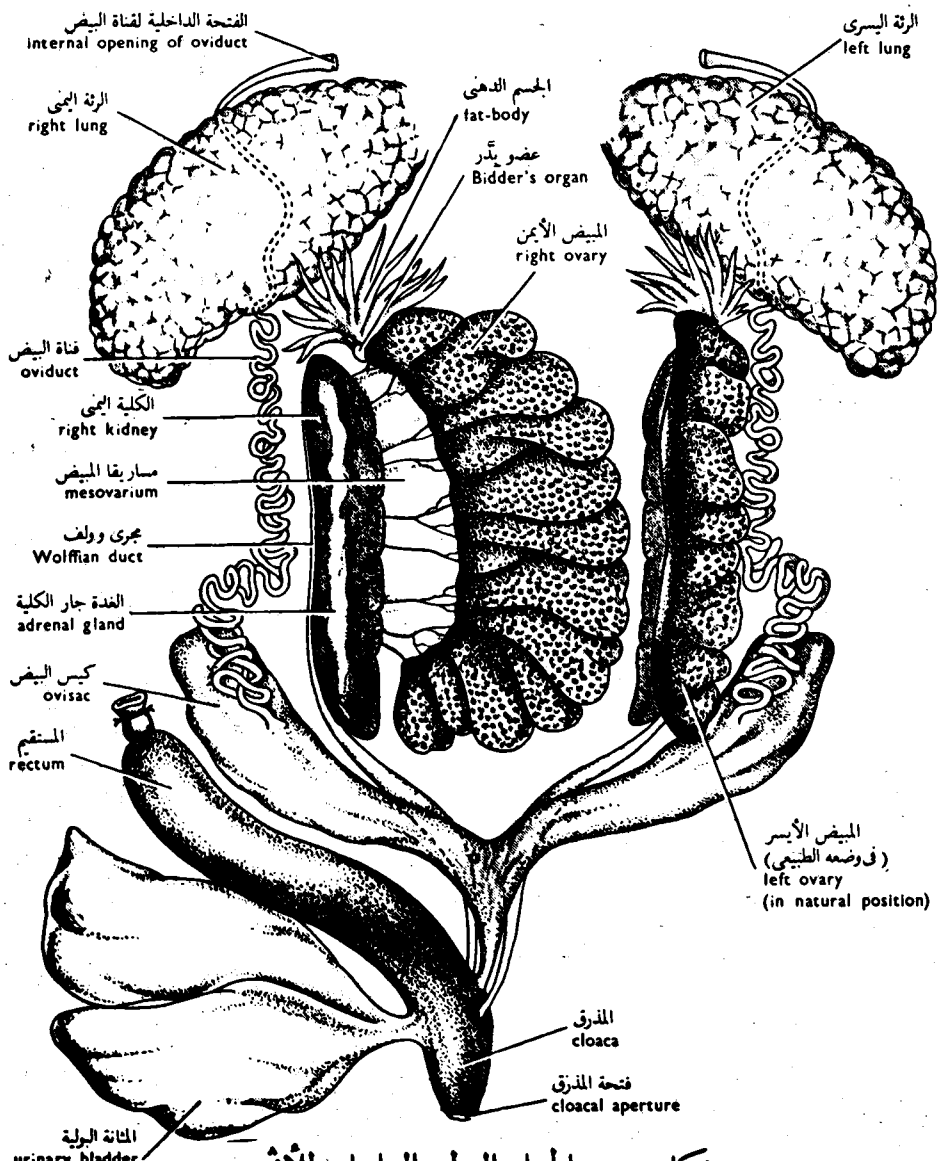
كيف تصل الحيوانات المنوية إلى الخارج ؟ حاول أن تجيب على هذا السؤال بنفسك .

. . . ارسم شكلا للجهاز البولى التناسلى فى الضفدعة الذكر من تشريحك وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

إن النسب بين الأجزاء هنا ذات أهمية قصوى .

حـ - جهاز الأنثى التناسلى

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



شكل ١٢ ـ الجهاز البولى التناسلى للأنثى

FIG. 12 - FEMALE URINOGENITAL SYSTEM

(وقد أبعد 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 فهى عبارة عن أنبوبة طويلة ، تفتح فى تجويف الجسم بفتحة داخلية بالقرب من قاعدة الرئة المقابلة ، وتمتد ملفوفة إلى الخلف حيث تنتفخ مقابل الثلث الخلفى للكلية لتكون **كيس البيض** الذى 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 هى عليه الحال فى الذكر . حاول بحذر أن تقص المساريقا التى تربط كيسى البيض بالمستقيم ، وأن تفصل مجرى وولف عن كيسى البيض ، حتى يسهل عليك فحص هذه الأعضاء وفتحاتها فى المذرق .

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 عديداً من الغدد فى جدرانها تفرز مادة جيلاتينية حول البيض عندما يمر فى القناة إلى الخلف ، بينما يعين الجدار الرقيق لكيس البيض على الاتساع عندما يكتنز بالبيض .

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

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.*

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 ـ المذرق

حاول أن تتعرف على المواضع الصحيحة لفتحات القنوات البولية والتناسلية والمستقيم والمثانة الهولية فى المذرق ، ونسبة بعضها إلى بعض فى كل من الذكر والأنثى . افتح المذرق وحاول أن تمرر شعرة من ذيل الحصان فى مجرى وولف ، ثم فى فتحة كيس البيض ، ثم فى 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** ، وثانيتهـــا 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 يحـــدث 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 فى **شعيرات وريدية فوريدات** فأوردة تصب فى النهاية فى القلب وتكون فى مجموعها **الجهاز الوريدى** ، ويتميز فيه قسمان : فبعض الأوردة ينقل الدم من الأنسجة إلى القلب مباشرة ، وتكون هـــذه الأوردة فى مجموعها مايعرف **بالجهاز الوريدى الأصيل** ، وبعضها الآخر ينقـــل الدم من الأنسجة إلى الكبد أو الكلية حيث يتفرع فى كل منهما إلى جهاز من الشعيرات ، قبل أن يصل إلى القلب ، وتكون هذه الأوردة **الجهاز الوريدى البابى** .

وهناك أيضا **الجهاز اللمفى** الذى يجمع اللمف (الذى يرشح من الدم فى الأنسجة المختلفة) ويصبه فى بعض الأوردة . ويكمل هذا الجهاز ، مع الجهاز الدموى ، **الجهاز الوعائى أو الدورى** .

وتشريح الجهاز الدورى 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.*

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

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.**

ا – القلب

لاحظ أن القلب يقع فى حجرة أمامية من السيلوم هى **التجويف التامورى** . والقلب محاط بغشاء رقيق هو **التامور** .

وكثيراً ما يحدث فى الضفادع المقتولة حديثاً أن يكون القلب فيها لا يزال يدق. عد عدد المرات التى ينقبض فيها القلب فى الدقيقة الواحدة . هذه هى **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

* ولكى تفحص القلب فحصا مبدئيا أمسك بالتامور بالملقط من الخلف ، ثم اقطع منه قطعة صغيرة بالمقص ، ثم من هذا الشباك اقطع التامور طوليا 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 هى أن تمسك بالجزء الأيمن للتامور بالملقط بيدك اليسرى ، والمقص بيدك اليمنى ، ثم أزح 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 الناحيةالظهرية (انظر شكل ٢٠) . تلك الحجرات هى **البطين** الكبير العضلى إلى الخلف ، ثم **الأذينان ، الأيمن والأيسر** ، وهما أرق جدراناً وأدكن لوناً ، إلى الأمام ، ولاحظ وجود **حزام من الدهن** بين الأذينين والبطين ، ثم **الجذع الشريانى** ويقع فى الناحيةالبطنية سلب ، ويفتح فى الجانب الأيمن للبطين ، ولذلك يغطى جزءاً من الأذين 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.**

أما الحجرة الخامسة فهى **الجيب الوريدى** ويقع فى الناحية الظهرية ، ولكى تراه ارفع البطين إلى الأمام ، فتجده مثلث الشكل ويحجب جزءاً من الأذين الأيمن . وتصل إلى الجيب الوريدى ثلاثة من أوردة الجسم الرئيسية هى **الأوردة الجوفاء الثلاثة :** اثنان **أماميان** ، أحدهما **أيمن** والآخر **أيسر** ، والثالث هو **الخلفى** ، لاحظ أن الأذين الأيسر يتسلم **وريدين رئويين** ، كما أن الجذع الشريانى تخرج منه ثلاثة أزواج من **الأقواس الأبهرية** فى مجموعتين ، كل مجموعة تتكون من **قوس سباتية وقوس جهازية وقوس رئوية جلدية** .

— 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).

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

B – THE VENOUS SYSTEM PROPER

ب – الجهاز الوريدى الأصيل

Instructions for dissection:

إرشادات التشريح :

* 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

* ثبت الضفدعة فى 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 فى أثناء تدبيسه فى طبق التشريح ، حتى لا تقطع الوريد العضل الجلدى ، الذى ينتشر بعض روافده فى الجلد فى هذه المنطقة .

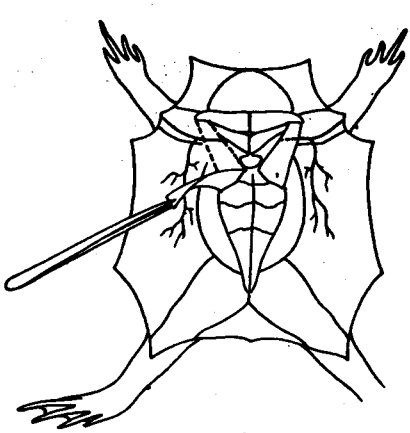
* قبل أن تفتح الجدار العضل البطنى ، انزع العضلة الصدرية الخلفية من كل جانب ، وذلك بأن تقطعها من رأسها الأمامى ، ثم شدها بحذر إلى الخلف حتى تنزعها تماما (انظر شكل ١٣) . هكذا يتكشف لك الوريد العضل الجلدى الذى يمر « تحت » هذه العضلة ، ويمكنك أيضا أن تتبين مكان اتصاله بالوريد العضدى . لاحظ وجود جسم دهنى صغير بالقرب من مكان اتصال الوريدين السابقين ، حاول أن تنزعه بحذر .

* افتح الجدار العضل البطنى بالطريقة المعتادة (ص٣٠) ، وافصل الوريد البطنى الأمامى واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .

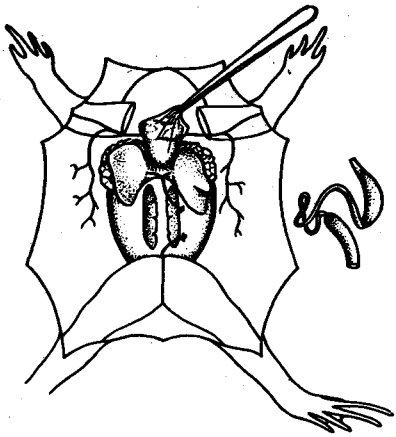
* أزل التامور من حول القلب بالطريقة المبينة فى ص ٤٨ .

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

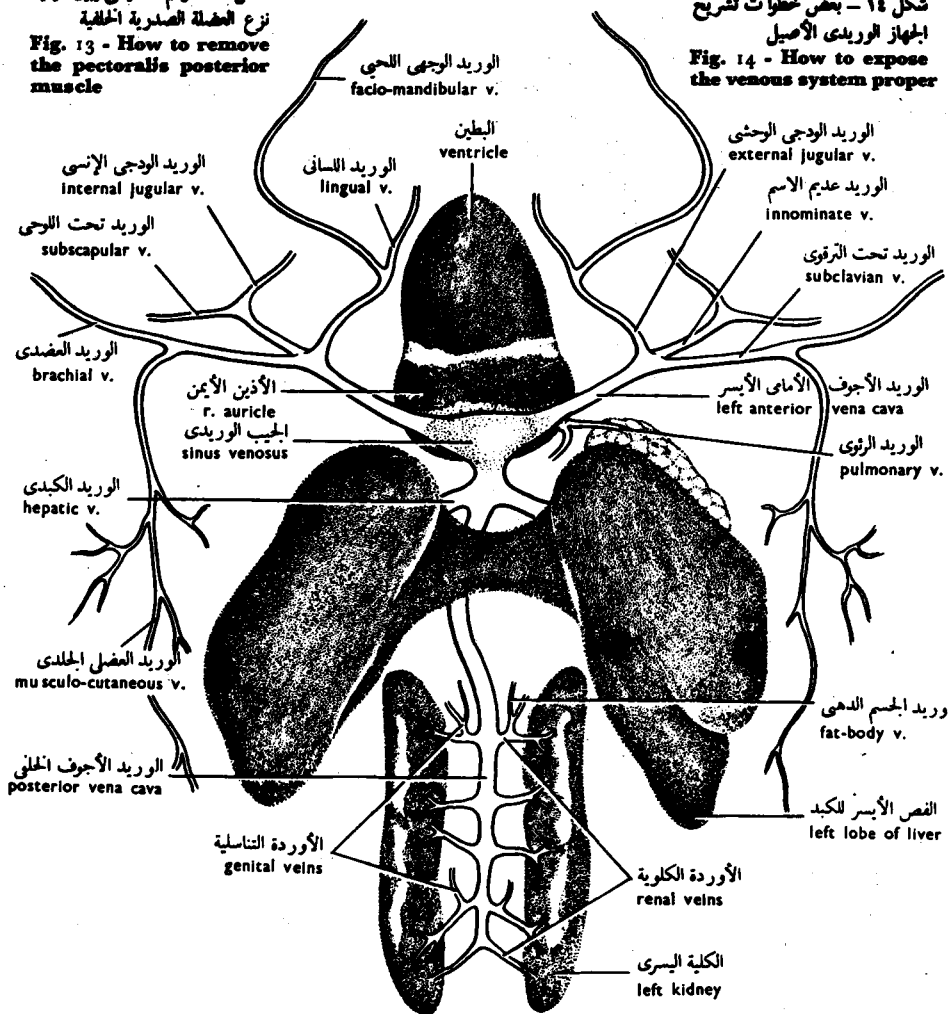
* حاول بدقة وحذر أن تزيل الصفاق الذى يحيط بالأوعية الدموية فى منطقة الإبط حتى تتكشف لك الأوردة التى تشترك فى تكوين كل من الوريدين الأجوفين الأماميين .



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



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



شكل ١٥ – الجهاز الوريدى 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 vien 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 الخلفى .

يتكون **الجهاز الوريدى الأصيل** أساساً من وريدين أجوفين أماميين ووريد أجوف خلفى تجمع الدم من الأنسجة المختلفة وتفتح فى الجيب الوريدى . وكذلك من وريدين رئويين يجمعان الدم من الرئتين ويصبانه فى الأذين الأيسر .

تتبع هذه الأوردة من القلب إلى الخارج :

١. الوريد الأجوف الأمامى الأيسر (أوالأيمن) :

تتبعه من الجيب الوريدى لترى أنه يتركب من ثلاثة أوردة هى (من الأمام إلى الخلف) :

(ا) 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 form 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 الوجهى اللحي** ، وهو وريد أكبر من السابق ويجمع الدم من الفك الأسفل والناحية الخارجية لقاع الفم . حاول أن تقطع الأغشية التى تربط الطرف الأمامى الأيسر بالفك الأسفل كى تظهر مجرى الوريد كله .

ويتحد الوريدان مكونين الوريد الودجى الوحشى ، وعند نقطة اتحادهما توجد عضلة رقيقة ينبغى إزالتها حتى تظهر نقطة الاتحاد .

(ب) **الوريد عديم الاسم** ، ويتكون من :

— **الوريد الودجى الإنسى** ، وهو يجمع الدم من المخ ، ويترك الجمجمة عن طريق ثقب ، ثم يظهر فى منطقة تقع بين الإبط والفك الأسفل .

— **الوريد تحت اللوحى** ، ويجمع الدم من الكتف .

(حـ) **الوريد تحت الترقوى** ويتكون من :

— **الوريد العضدى** ، وهو وريد كبير يجمع الدم من الطرف الأمامى . 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 العضلى الجلدى**، هذا وريد كبير كثير الروافد ، كما رأيت ذلك عند تشريحه من الخارج . وهو يجمع الدم من الجلد والعضلات الواقعة فى جانب الجسم .

لاحظ أن الأوردة الثلاثة الرئيسية تتجمع فى نقطة واحدة لتكون الوريد الأجوف الأمامى الأيسر ، غير أن الوريد عديم الاسم يقع فى مستوى ظهرى بالنسبة لمستوى الوريدين الودجى الوحشى وتحت الترقوى .

كرر نفس الخطوات مع الوريد الأجوف الأمامى الأيمن ، لتكتسب مرانة أكبر .

٢. الوريد الأجوف الخلفى :

— تتبع الوريد الأجوف الخلفى من بين الكليتين لترى أنه يتكون من خمسة أزواج من **الأوردة الكلوية** من **الكليتين** ، وينبغى إزالة الصهريج 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**، وهى 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.*

وريدين فى كل جانب (**خصويين** فى الذكر أو **مبيضيين** فى الأنثى) يتحد أحدهما بالوريد الكلوى الأمامى والآخر بالوريد الكلوى قبل الأخير . لاحظ أن الدم من كل من الجسمين الدهنيين يتجمع فى **وريد الجسم الدهنى** الذى يتحد مع الوريد الكلوى الأمامى .

— وبعد أن يترك الوريد الأجوف الخلفى منطقة الكليتين ، يمتد إلى الأمام حتى يصل إلى الكبد فيخترقها ، وما أن يترك الكبد حتى يتسلم منها **وريدين كبديين** كبيرين ، ثم يصب على التو فى الجيب الوريدى .

٣. **الوريدين الرئويين :**

بقى عليك أن تتعرف على هذين الوريدين اللذين يصبان فى الأذين الأيسر . شد الرئتين إلى الخارج وثبتهما بدبوسين فى طبق التشريح ، لترى أن كل رئة يتركها وريد رئوى يتجه ناحية القلب . ولا يتحد الوريدان إلا فى جدار الأذين الأيسر ، حيث يفتحان فيه بفتحة واحدة مشتركة .

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

C – THE VENOUS PORTAL STSTEM

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).

←56

حـ ـ الجهاز الوريدى البابى

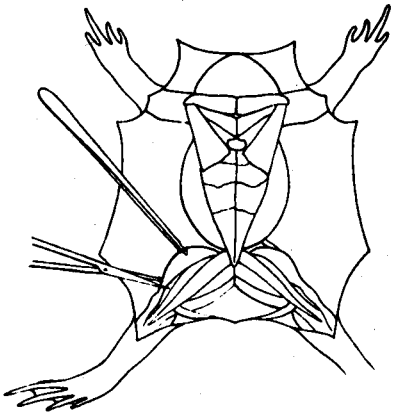
إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة وافصل الوريد البطنى الأمامى ، واتركه كما هو فلا تقطعه كما فعلت مع الأجهزة السابقة . لاحظ أن هذا الوريد يتكون من اتحاد وريدين حوضيين كبيرين يقعان فى الجهة الأمامية للحوض (وهما غير الوريدين الصغيرين اللذين يمتدان على السطح البطنى للفخذين) . حاول أن تخلص الوريدين الحوضيين من عضلات الفخذين ، وذلك بأن تشد برفق الوريد البطنى الأمامى إلى الأمام ثم تقطع الغشاء الذى يربطهما بهذه العضلات

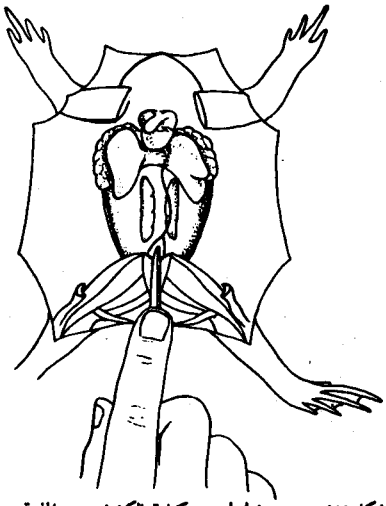
* أزل التامور من حول القلب .

* اربط المستقيم بالقرب من المذرق ، وعند اتصاله باللفائفى ، واقطع الجزء المتوسط .

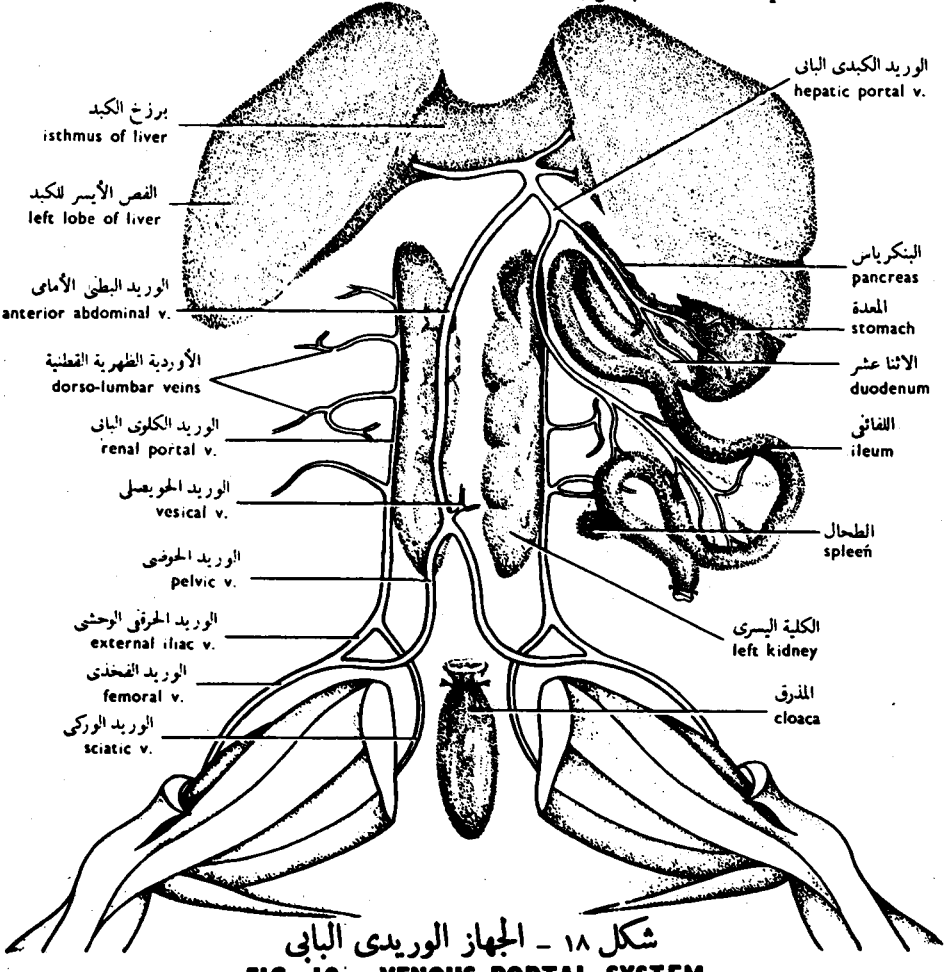
* أزل العضلة المتسعة الإنسية التى تقع فى جانب الفخذ ، وذلك بأن تقطعها من وترها الخلفى أولا وتسحبها قليلا إلى الخارج (انظر شكل ١٦) ، فيتكشف لك الوريد الفخذى إلى الداخل منها ، ثم اقطعها من منبتها الأمامى بحذر شديد ، وتخلص منها .



شكل ١٦ – رسم تخطيطى يبين كيفية نزع العضلة المتسعة الإنسية
Fig. 16 - How to remove the vastus internus muscle



شكل ١٧ – رسم تخطيطى يبين كيفية الكشف عن المذرق
Fig. 17 - How to expose the cloaca



شكل ١٨ – الجهاز الوريدى البابى
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 بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق والوريدين الوركيين .
* أزل الجدار الغشائى للصهريج الكبير ، وكذلك خلص المثانة البولية من جدار الجسم الظهرى .
* أزل الحوصلة الصفراوية بحذر .

تبين أن الجهاز الوريدى البابى يدخل فى تركيبه جهازان بابيان :

١. **الجهاز الكلوى البابى** ، الذى يتكون على كل جانب من :

(ا) **الوريد الفخذى** ، ولابد أنك قد تبينته عندما قطعت العضلة المتسعة الإنسية ، وهو يجمع الدم من الطرف الخلفى ثم ينقسم إلى :

— **الوريد الحرقفى الوحشى** ، ويقع فى تجويف الجسم .

— **الوريد الحوضى** ، وهو الذى يكون مع زميله من الجانب المقابل الوريد البطنى الأمامى .

(ب) **الوريد الوركى** ، ويقع فى الجهة الظهرية للفخذ وإلى الداخل ، وهو أصغر من الفخذى ، 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 .

(حـ) ويتحد الوريد الوركى مع الحرقفى الوحشى ليكونا **الوريد الكلوى البابى** الذى يمتد إلى الأمام تجاه الكلية ويسير بحذاء حافتها الخارجية ، ويتسلم من منطقة القطن ثلاثة أو أربعة **أوردة ظهرية قطنية** (يختلف ترتيبها فى العينات المختلفة) . وينتهى الوريد الكلوى البابى فى الكلية ، حيث يتفرع فيها إلى جهاز من الشعيرات تتجمع لتكون الأوردة الكلوية ، ومن هنا كان هذا الوريد بابيًّا ، حيث إنه بدأ فى منطقة الطرف الخلفى بجهاز من الشعيرات وانتهى فى الكلية بجهاز آخر من الشعيرات .

(د) ويتحد الوريدان الحوضيان ليكونا **الوريد البطنى الأمامى** ، الذى يمتد على الخط المنصف البطنى حتى يتحد مع الوريد الكبدى البابى . ويتسلم فى طريقه :

— **الوريد الحوصلى** ، من المثانة البولية .

— **الأوردة الجدارية** (٣ — ٤ أزواج) ، تجمع الدم من الجدار البطنى للجسم ، وتمتد فى القواطع الوترية للعضلتين المستقيمتين البطنيتين ، 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 فى 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 الوريدى البابى ووضح أسماء الأوردة على الرسم .

ما هو الفرق بين الوريد البابى والوريد العادى أو الأصيل ؟ مثل لكل منهما .

Microscopes

Types of microscopes

1- Light microscope

I- Illuminating system (source of light):

- Day light.
- Electric light.

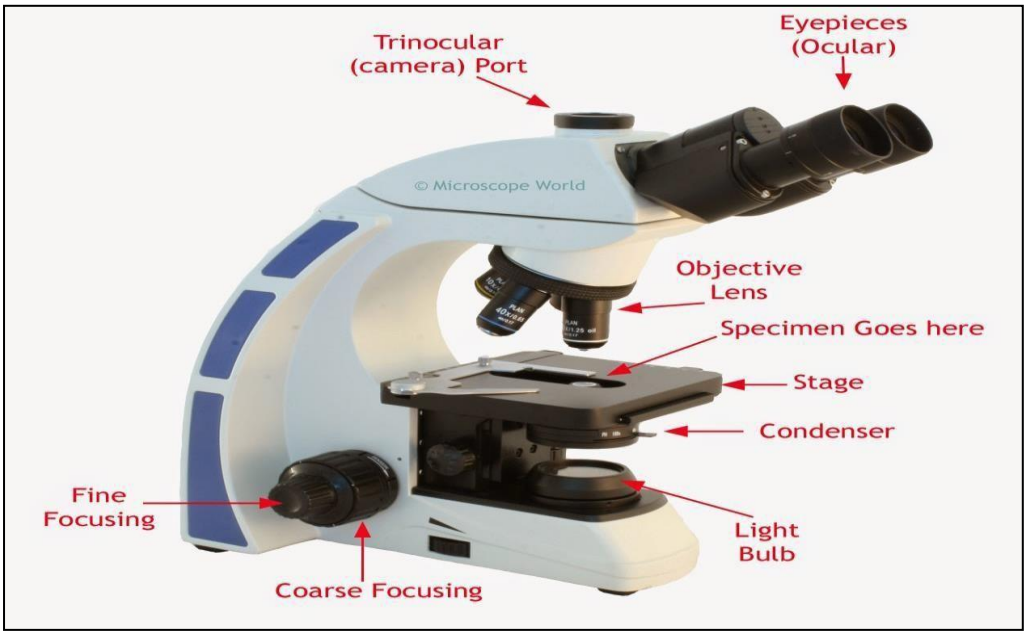
II- Optical system:

- *Condenser lens:* collect and focus light on the specimen.
- *Objective lenses:* provide initial magnification (x4, x10, x40, x100).
- *An ocular lens (eyepiece):* magnifies the primary

image a second time (x5, x10, x15).

III- Focus adjustment knobs: focus the image by

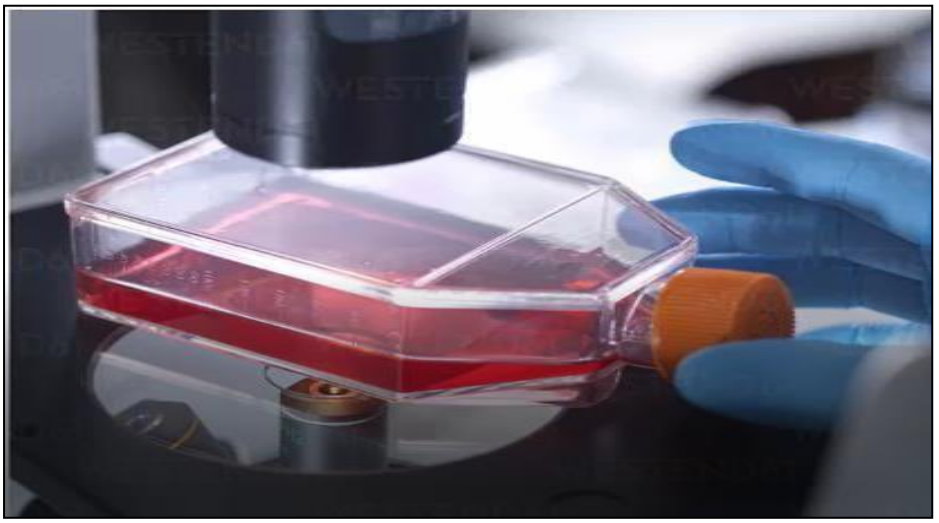
moving the stage up and down.

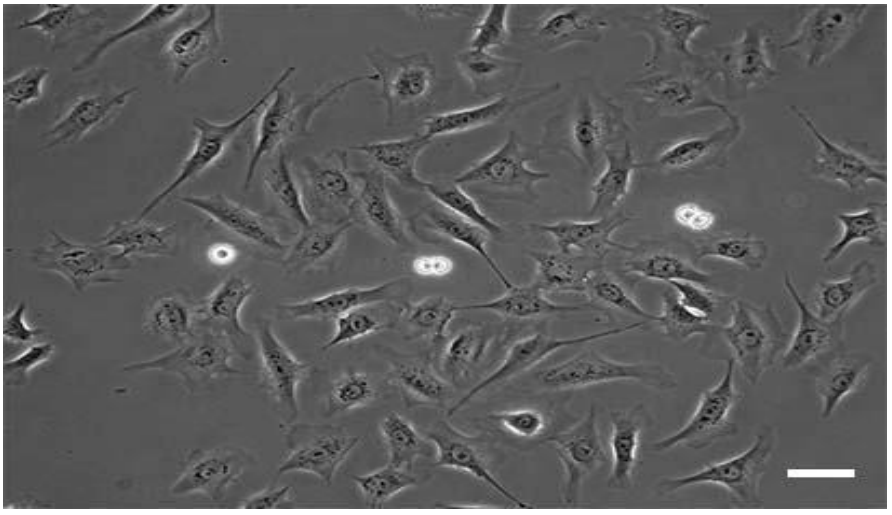


Total magnification= Magnifying power of the objective lens x magnifying power of ocular lens

2- Phase contrast microscope

- **Use:** for unstained living histological specimen.



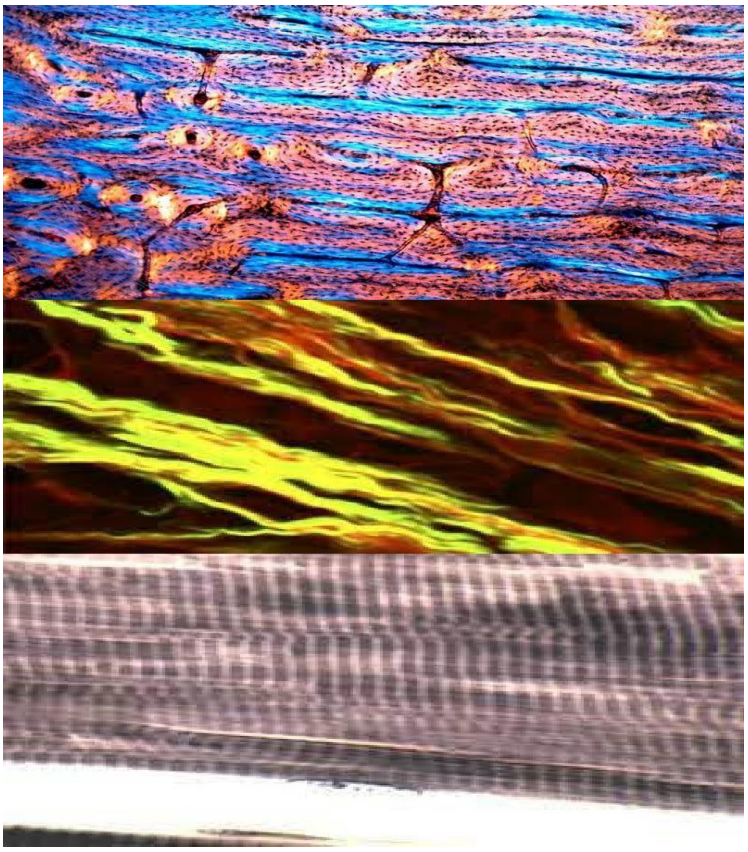


3- Polarizing microscope

- **Use:**

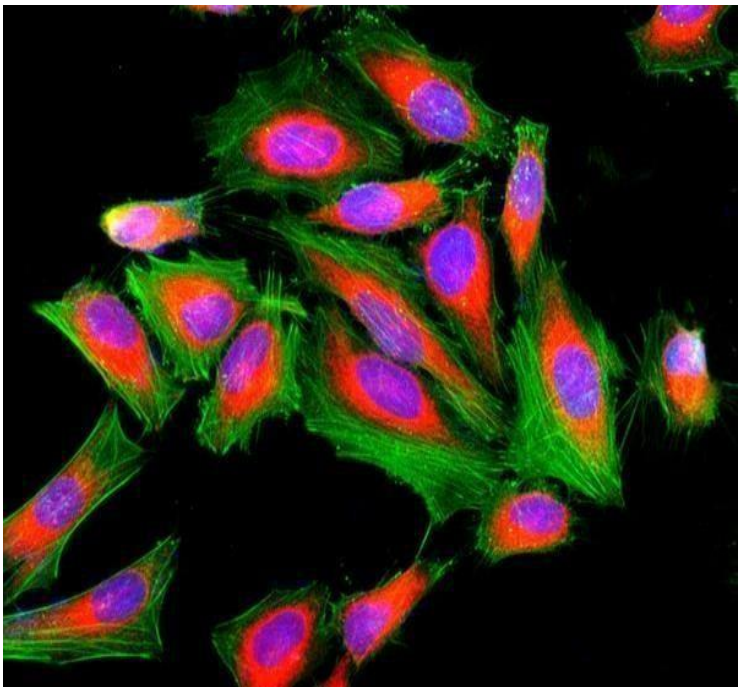
➢ Regularly oriented structures (bone).

➢ Structures with linear symmetry (collagen, muscle, microtubules, cilia& flagella).



4- Fluorescence microscope

- **Light source:** ultraviolet light source.
- **Stain:** fluorescent stain.
- **Idea:** the specimen absorbs the UV light and emits light of a longer wavelength.
- **Use:** immunohistochemistry.



5- Electron microscope

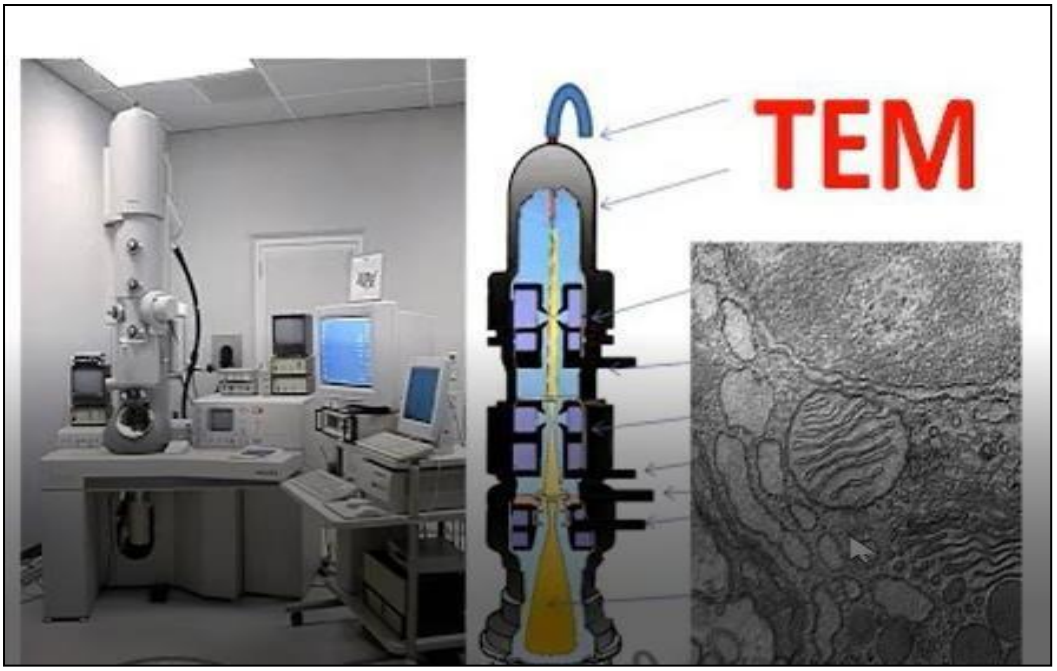
- **Illuminating system:** electron beam.
- **Types:**

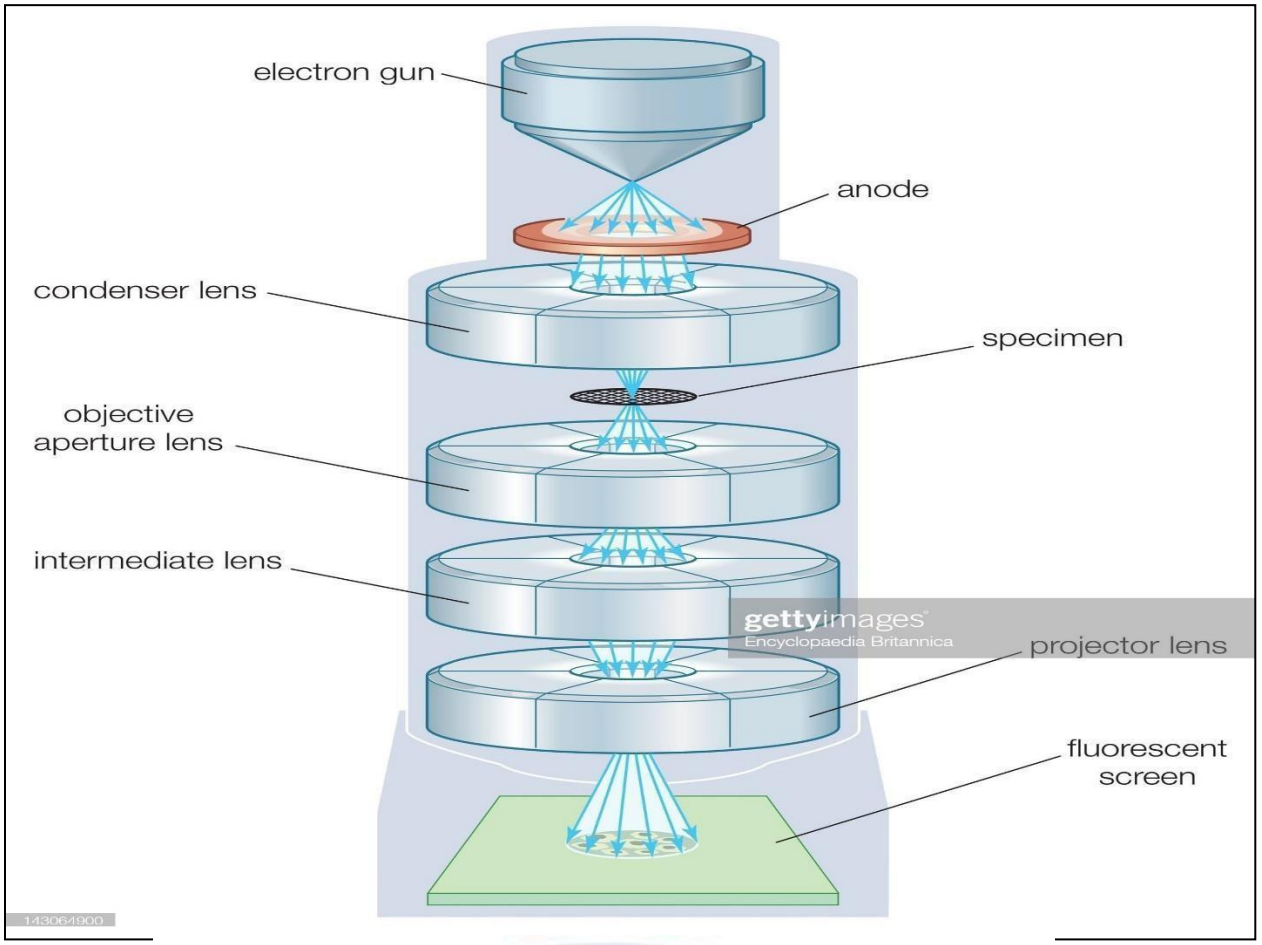
1- Transmission EM:

- It gives details about the cellular and intercellular structures.
- An electron gun at the top of a TEM emits electrons.
- An electromagnetic lens focuses the electrons into a very fine beam.
- This beam then passes through a very thin specimen.
- Another electromagnetic lenses form and magnify the image.
- The final image is viewed on a fluorescent screen.

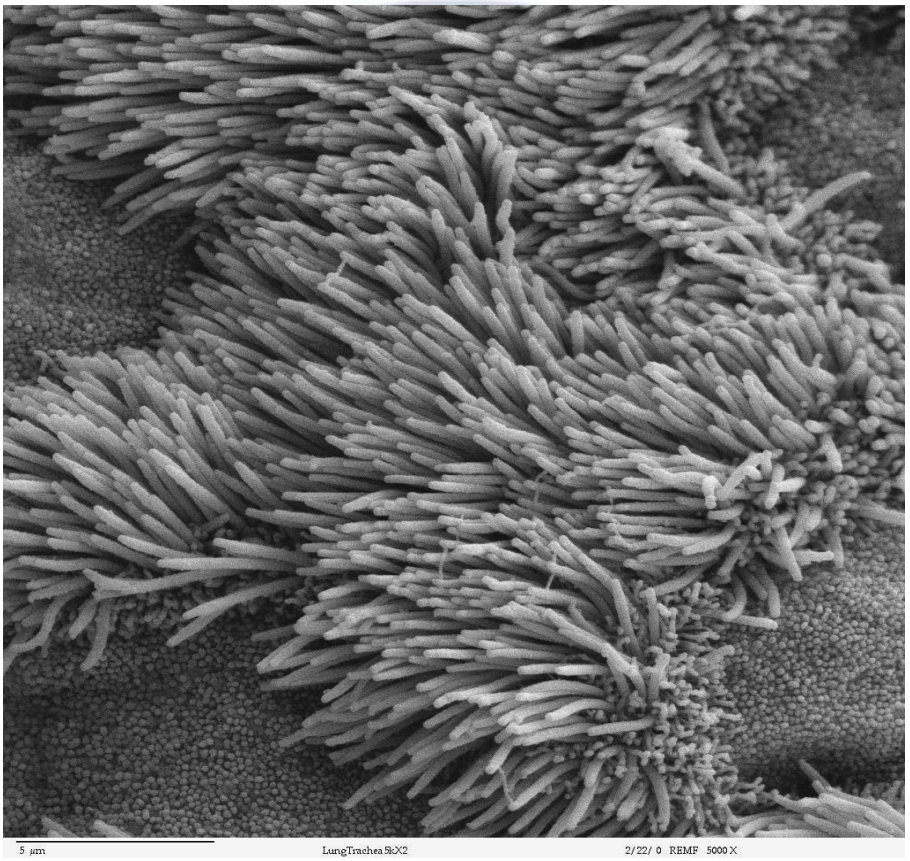
2- Scanning EM:

- Gets 3-D image of the surface of the specimen.




electron gun
anode
condenser lens
specimen
objective
aperture lens
intermediate lens
projector lens
fluorescent
screen
gettyimages
Encyclopaedia Britannica
143064900

SEM

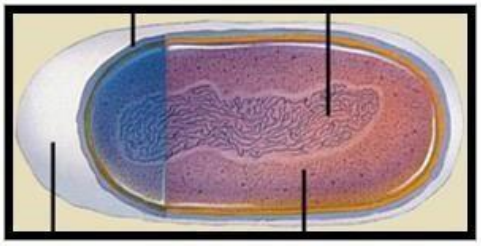

5 µm
LungTrachea 5kX2
2/22/ 0 REMF 5000 X

Cytology

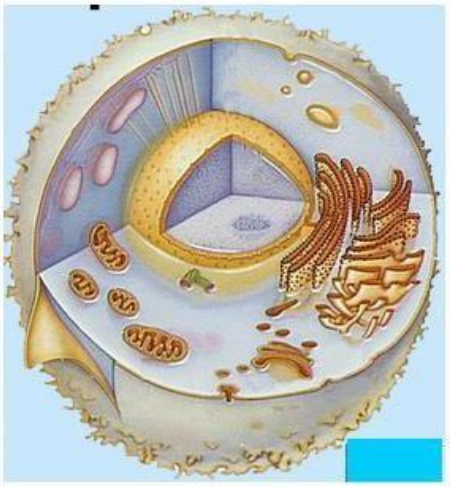
Different Types of Cells

Definition of a cell	Smallest functional unit within a living organism that can function independently
Components	Plasma membrane, cytoplasm, nucleus, membranous organelles, non-membranous organelles
Membranous organelles	Nucleus, Endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, mitochondria, peroxisomes, lysosomes, transport vesicles
Non-membranous organelles	Ribosomes, microtubules, cytoskeleton (actin filaments, intermediate filaments, centrioles)

Two Fundamentally Different Types of Cells

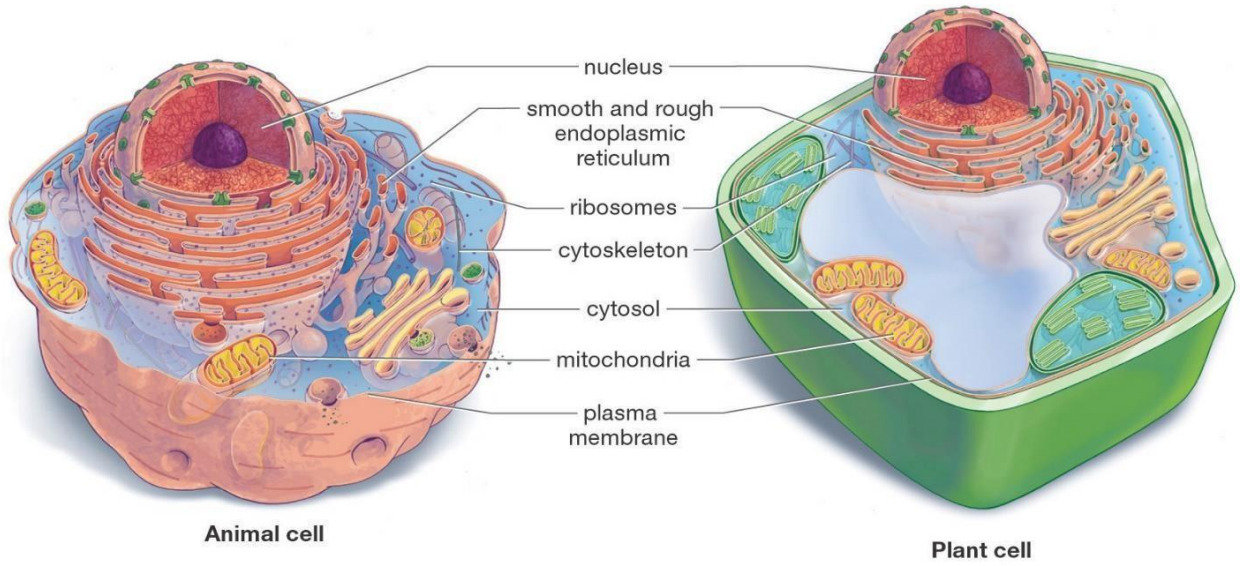


A prokaryotic cell



A eukaryotic cell

Animal and Plant Cells Have More Similarities Than Differences



Draw animal cell

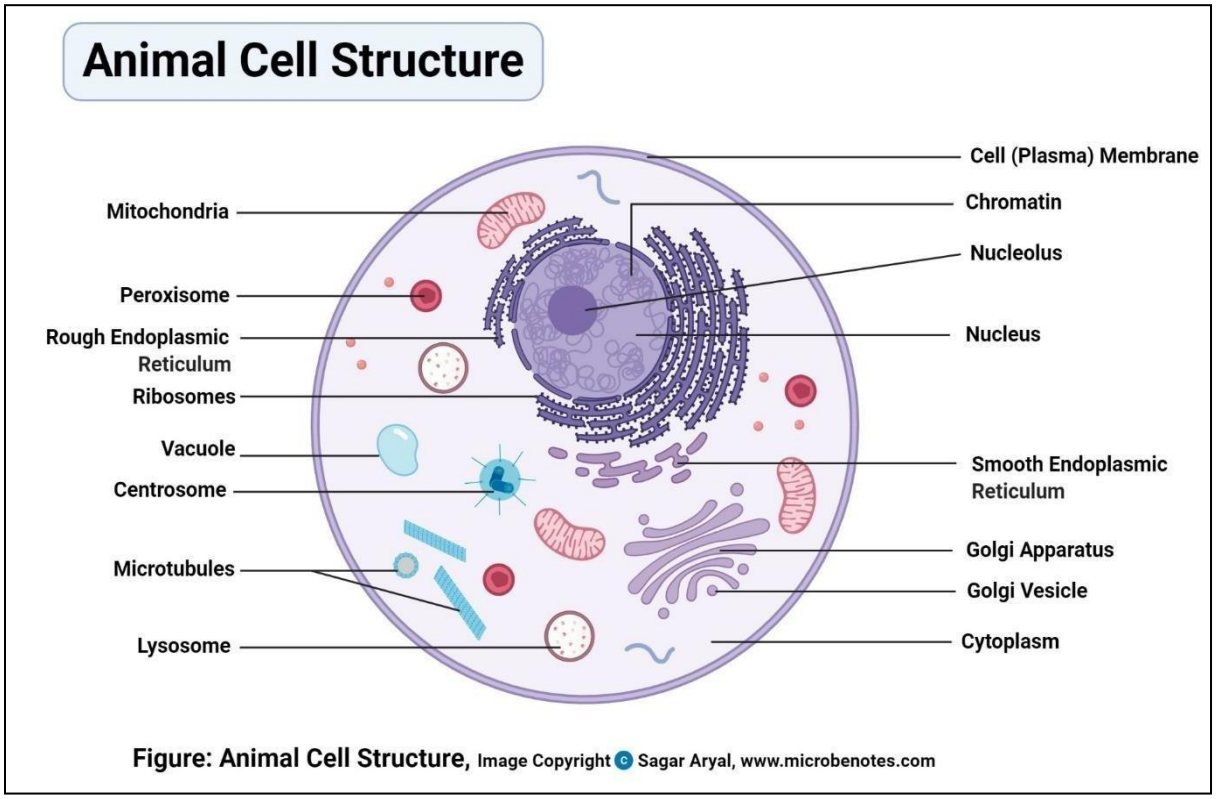
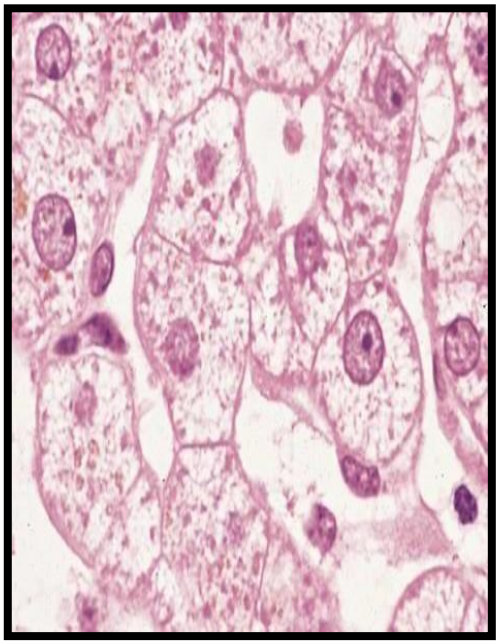
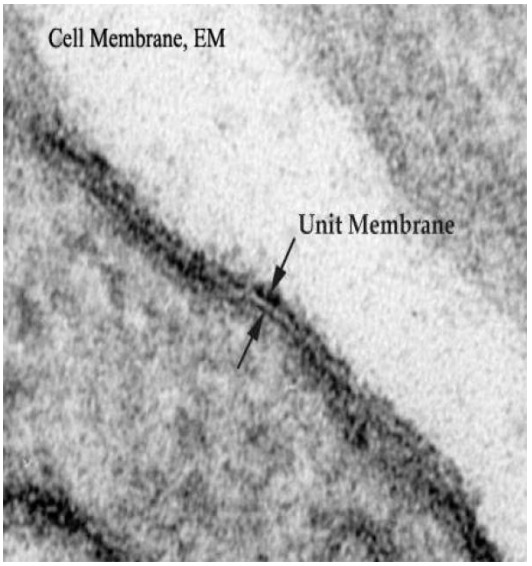


Figure: Animal Cell Structure, Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

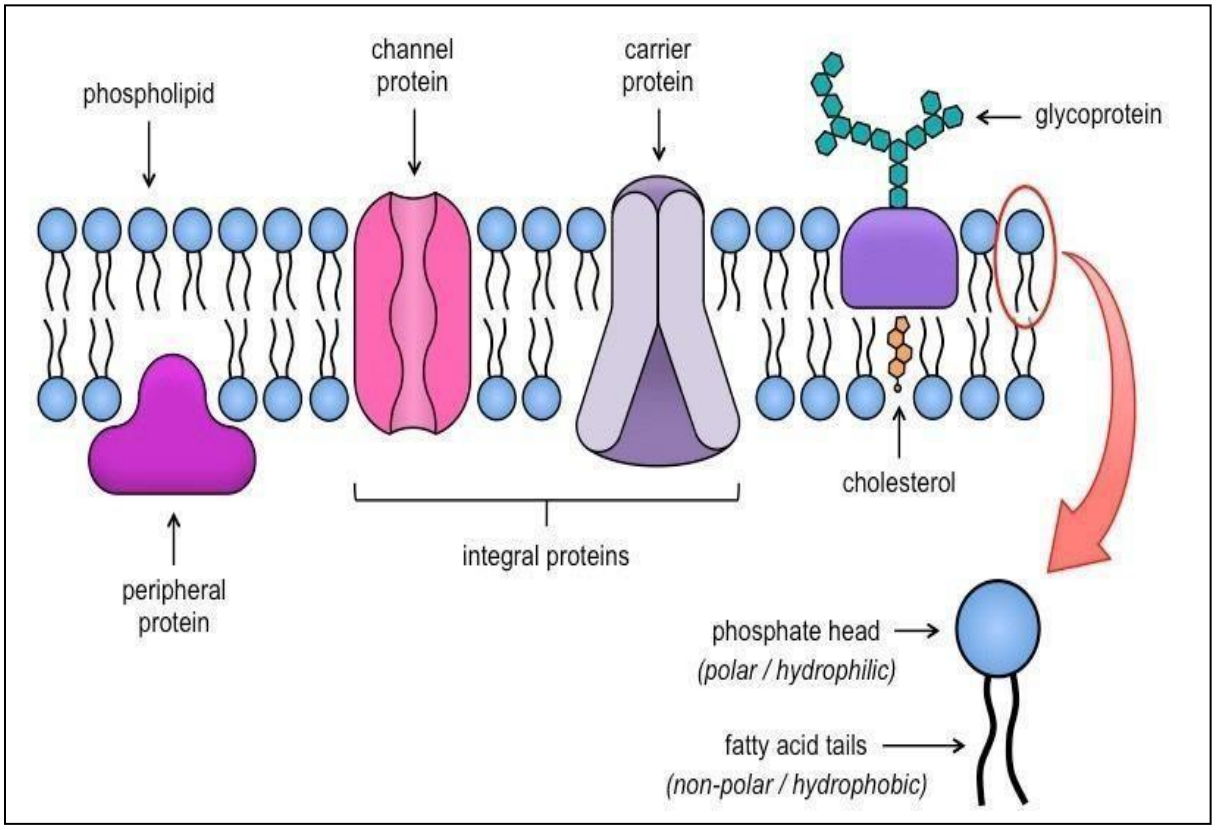
Cell organelles

1- Cell membrane

Cell membrane

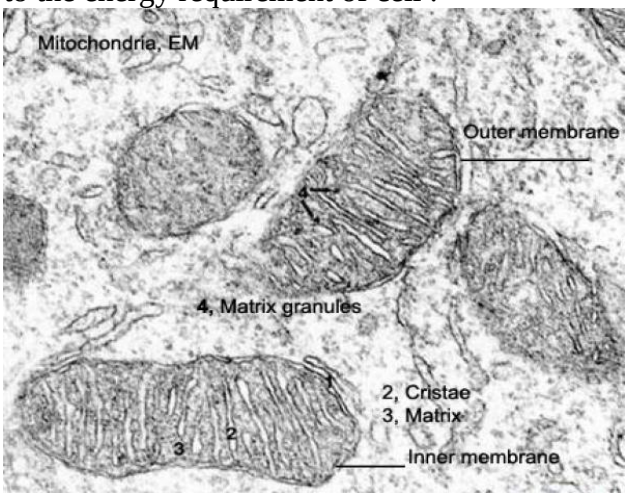
Structure	Function
Molecular structure of the Cell membrane 3 components: 1- Lipid molecules: a- phospholipids b- cholesterol 2- Protein molecules: 50% of the membrane mass. 3- Carbohydrate molecules	Its function is to protect the integrity of the interior of the cell by allowing certain substances into the cell while keeping other substances out. It also serves as a base of attachment for the cytoskeleton in some organisms and the cell wall in others. Thus, the cell membrane also serves to help support the cell and help maintain its shape.
LM	**EM**
It can not be seen by light microscope *because* it is too thin to be seen *but* the condensation of the stain on the outer surface of the cell membrane marks its. 	1- *At low magnification:* thin dense line 8 - l0 nm in thickness. 2- *With higher magnification:* a trilaminar structure, with an outer (= extracellular leaflet) and an inner (= cytoplasmic leaflet) electron dense lines and a middle electron lucent zone in between. 

Draw

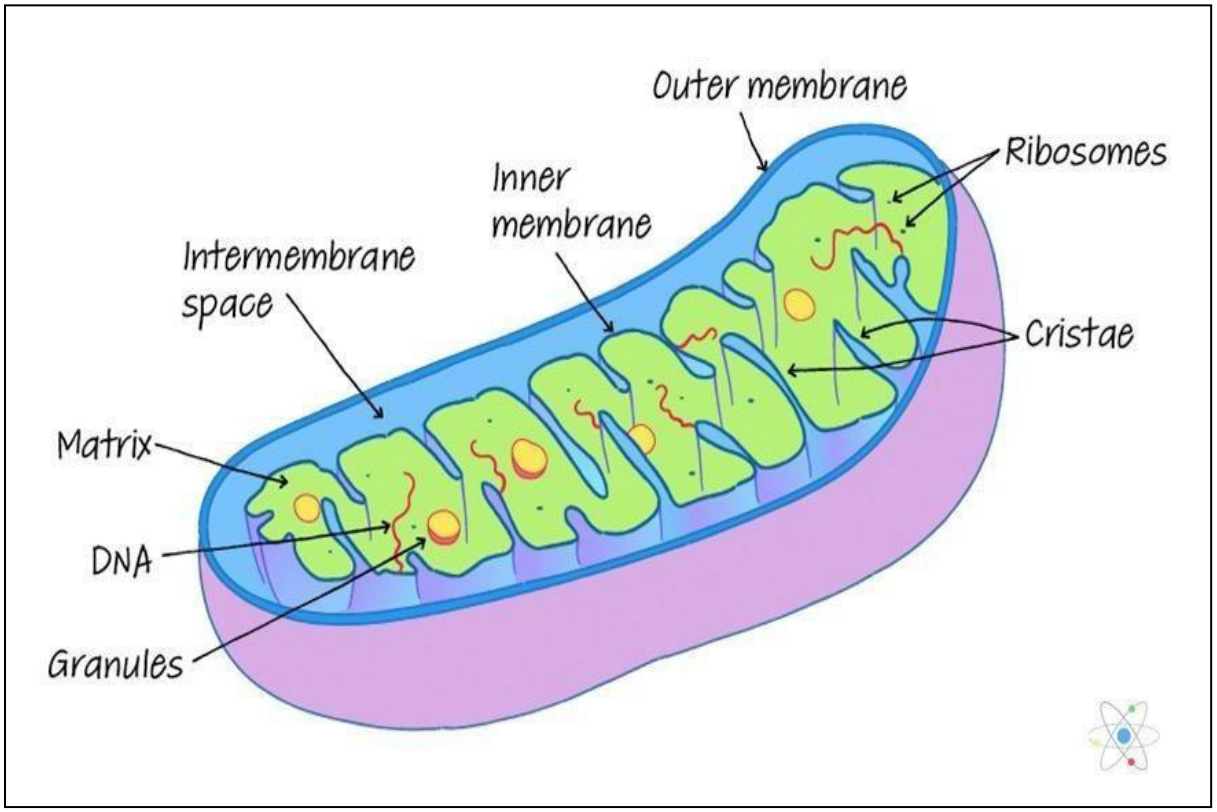

phospholipid
channel protein
carrier protein
glycoprotein
cholesterol
integral proteins
peripheral protein
phosphate head
(polar / hydrophilic)
fatty acid tails
(non-polar / hydrophobic)

2- Mitochondria

Mitochondria

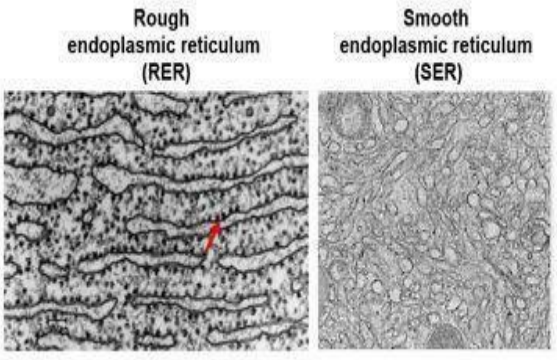
Structure	Function
The mitochondrion is composed of compartments that carry out specialized functions. These compartments or regions include the outer membrane : 1. The outer mitochondrial membrane. 2. The intermembrane space (the space between the outer and inner membranes). 3. The inner mitochondrial membrane . 4. The cristae space (formed by infoldings of the inner membrane) . 5. The matrix (space within the inner membrane), which is a fluid.	• They house the chains of enzymes that catalyze reactions that provide the cells with most of its ATP (adenosine triphosphate). • On demands, the ATP yields its high-energy phosphate bond to another molecule and become transformed into ADP. • Within the mitochondrial matrix, ADP is transformed again into ATP. These processes take place within the mitochondrial matrix and inner mitochondrial membranes. • The matrix contains enzymes of Krebs cycle and fatty acid oxidation. The inner membrane contains the cytochromes and the enzymes involved in ATP production. • Due to their role in energy production, the mitochondria are likened to powerhouses of the cells. • Participate in regulation of calcium level within the cytosol.
LM	**EM**
they appear as granules, rod-like or thread-like. Their size rage from 5-10 mm length and 0.5-1 mm in diameter. The number is highly variable according to the energy requirements of the cells. Liver cells (active cells) contain as many as 1000 mitochondria. Small lymphocytes (inactive cells) contain very few. They are motile organelles and localize at intracellular sites of high-energy requirements such as basal regions of ion-transporting cells	they appear as ovoid or elongated structures bounded by two membranes. The outer membrane is smooth. The inner membrane is thrown into folds called cristae projecting into the inner cavity that is filled with an amorphous substance called matrix. The number of the cristae seen in mitochondria is directly related to the energy requirement of cell . 

Draw


Outer membrane
Ribosomes
Inner membrane
Intermembrane space
Cristae
Matrix
DNA
Granules

3- Endoplasmic reticulum

Endoplasmic reticulum

Structure	Function
The rough endoplasmic reticulum (rER) is a membranous organelle concerned principally with synthesis and secretion of proteins. It is called rough due to the presence of large number of ribosomes attached to its limiting membrane. **The smooth endoplasmic reticulum (sER)** is a membranous organelle consists primarily of a network of branching and anastomosing tubules and vesicles. It differs from the rER in that its limiting membrane is smooth and devoid of ribosomes.	**rER** ✓ Synthesis of proteins for extracellular use (secretory proteins, lysosomal proteins and membrane proteins). ✓ Glycosylation of proteins to form glycoproteins. **sER** ✓ Steroid hormone synthesis in the testicular interstitial cells, the cells of the corpus luteum and adrenal cortex cells. ✓ Drug detoxification in liver cells. ✓ Lipid synthesis in the intestinal absorptive cells. ✓ Release and storage of Ca ++ ions in striated muscle cells. ✓ Production of HCL in gastric parietal cells.
LM	**EM**
rER it appears as basophilic cytoplasmic areas that are referred to as the ergastoplasm or chromidial substances. **sER** it does not appear. The cytoplasm of the cells contained abundant sER usually appears acidophilic.	**rER;** Much of the surface of the rER is studded with ribosomes giving the reticulum a rough or granular appearance. **sER;** it appears as irregular network of membranous tubules and vesicles devoid of ribosomes in contrast to the flattened ribosome-studded cisternae of rER. The sER tubules may be continuous with those of rER and Golgi apparatus. 

Draw

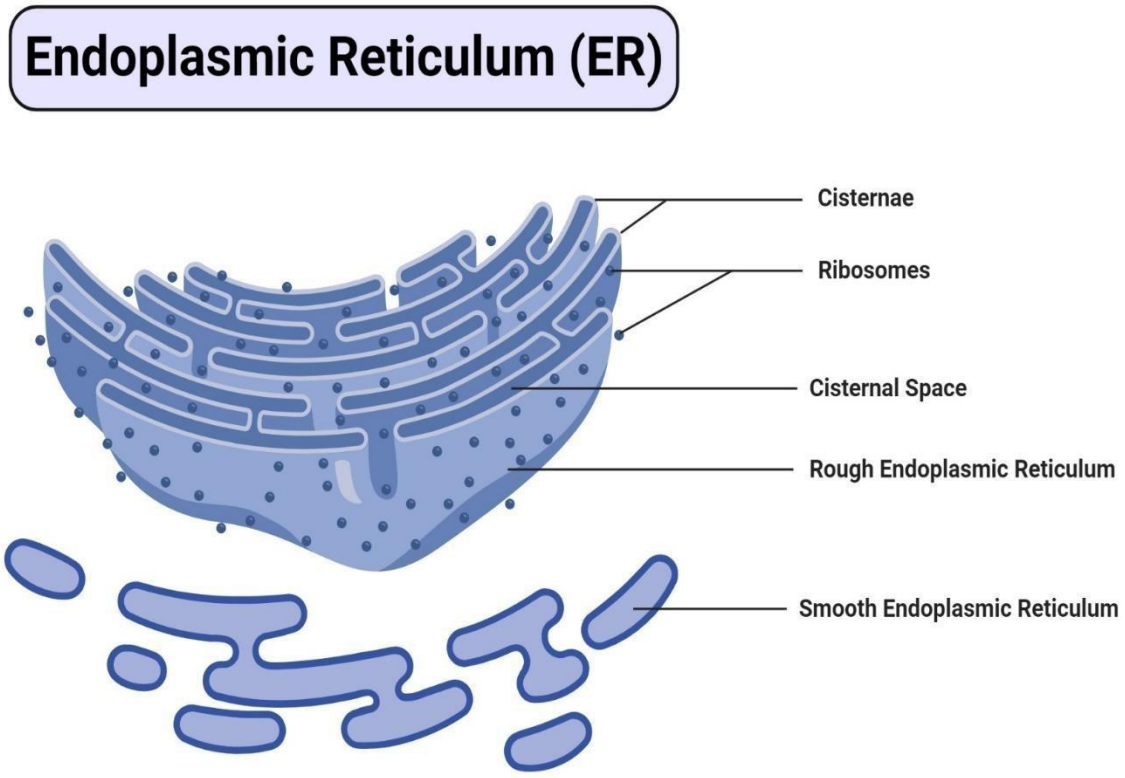
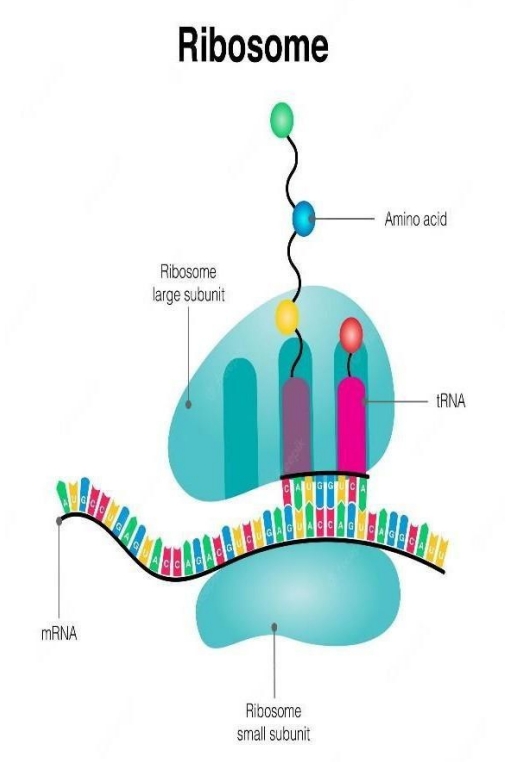
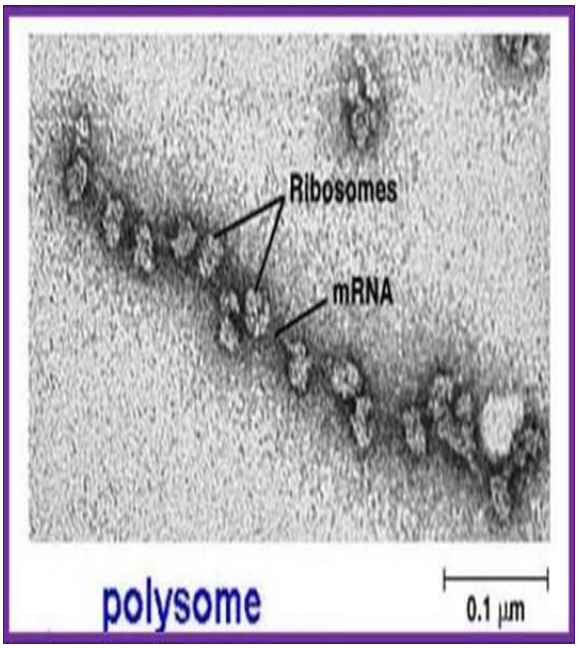


Figure: Endoplasmic Reticulum (ER), Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

4- Ribosomes

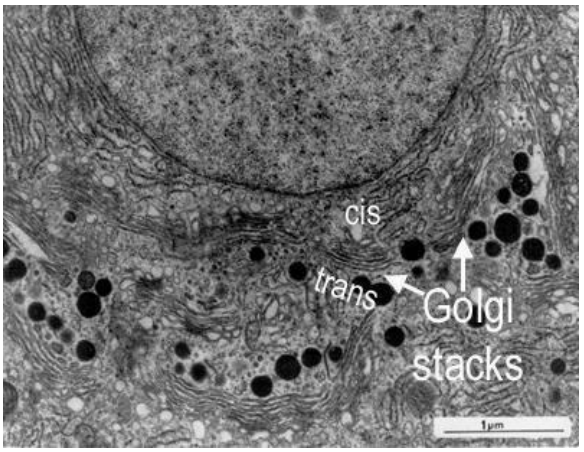
Ribosomes

Structure	Function
✓ They are rounded ribonucleoprotein particles, 20-30 nm in diameter that provide the intracellular sites where amino acids are linked together to form polypeptide chains (proteins). ✓ Each ribosome composed of a large and a small subunit that are made of rRNA and different types of proteins.	✓ Free ribosomes are responsible for synthesis of proteins for internal use (cytoplasmic proteins and enzymes). ✓ Attached ribosomes are responsible for synthesis of proteins for external use (secretory or lysosomal enzymes).

LM	EM
they are too small to be seen. However, cell containing abundant ribosomes usually has basophilic cytoplasm. Such cytoplasmic basophilia is largely due to the strong affinity of rRNA for hematoxylin.	ribosomes are seen free in the cytoplasm either as separate entities or attached to messenger RNA molecules in small aggregation called polyribosomes or polysomes. Polyribosomes may also be attached to the surface of rER.
Diagram	
	

5- Golgi apparatus

Golgi apparatus

Structure	Function
• a membranous organelle concerned principally with synthesis, concentration, packaging and release of the secretory products. • The Golgi saccules are arranged in Golgi stacks that contain from 3-10 saccules. Most cell types possess several stacks of Golgi saccules forming an elaborate ramifying network termed the Golgi complex. • Each stack of saccules has 1) a forming face or Cis face that is convex in shape. 2) a maturing face or trance face that is concave. The Cis face is usually associated with a number of small transfer vesicles. The trance face characterized by being associated with much larger secretory granules.	• Packaging and concentration of secretions. • Modification of the secretory products such as glycosylation and sulfation of proteins to for glycoproteins and sulfated glycoproteins (mucus). • Production of primary lysosomes.
LM	**EM**
it can be selectively stained with silver salts or osmium where it appears as a black network located near the nucleus. In H&E sections, it may be visible as a lighter-stained region called negative Golgi image. It is seen to great advantage in secretory cells such as osteoblasts.	the main structure unit of the Golgi apparatus is a flattened membranous vesicle called Golgi saccule. 

Draw

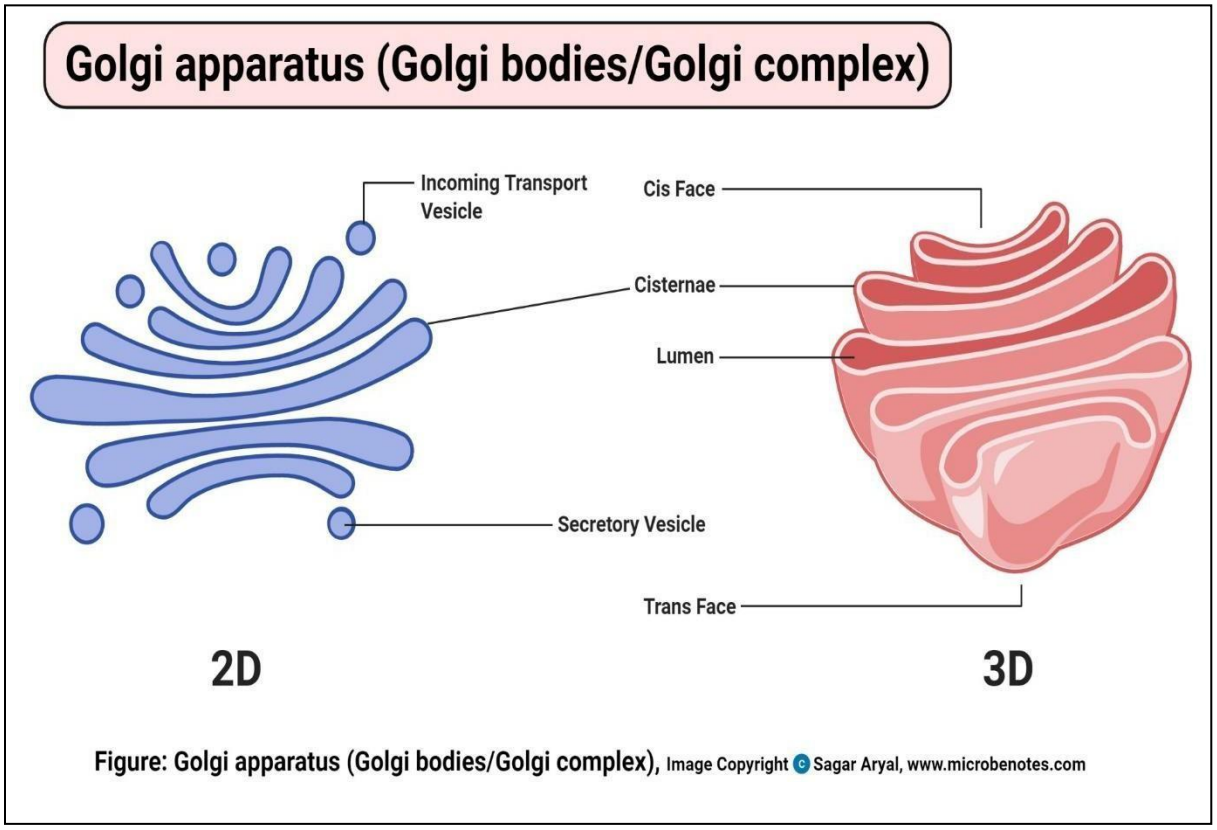
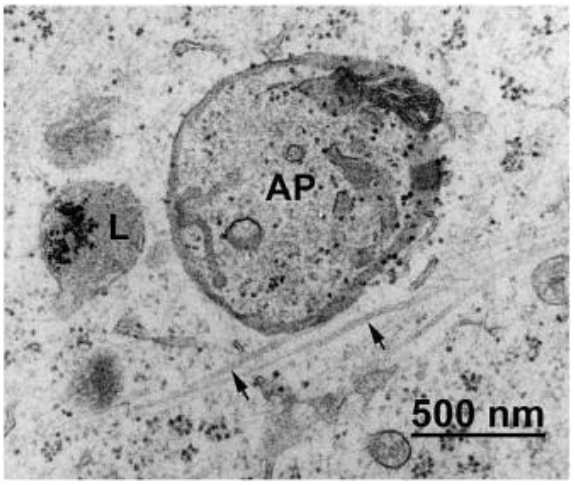


Figure: Golgi apparatus (Golgi bodies/Golgi complex), Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

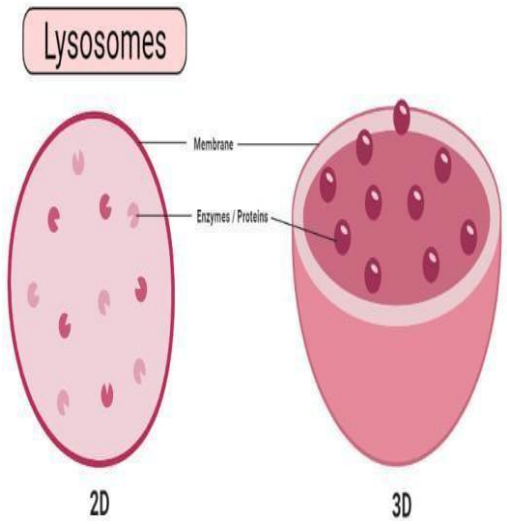
6- Lysosomes

Lysosomes

Structure	Function
They are membrane-bounded vesicles (0.2-0.4μm) containing a number (more than 40) of hydrolytic enzymes that are active at acid pH (acid hydrolases) maintained within their interior. This group of enzymes is capable of destroying all the major macromolecules (e.g., proteins and lipids) of the cells.	✓ Degradation of any exogenous macromolecules (phagocytosis and pinocytosis). ✓ Disposition of any organelles or cell constituents that are no longer useful to the cell (autophagy).

LM	EM
provides no direct evidence for the existence of lysosomes. The lysosomes are resolved at the LM level when their enzyme contents (e.g., acid phosphatase) are stained by histochemical methods.	The lysosomes appear as spherical membrane-bounded vacuoles with there contents showing varying degree of electron density. 

Diagram



7- Nucleus

Nucleus

Structure

It is the largest membranous organelle of the cell.
The interphase (not engaged in cell division) nucleus consists of nuclear envelope, chromatin, nucleolus, and nuclear sap (karyolymph).

1. Nuclear envelope
2. Chromatin

two types of chromatins are distinguished: heterochromatin and eu-chromatin.

3. Nucleolus

a conspicuous, spherical, basophilic structure that is primary concerned with synthesis of ribosomal RNA.

4. Nuclear sap (karyolymph)

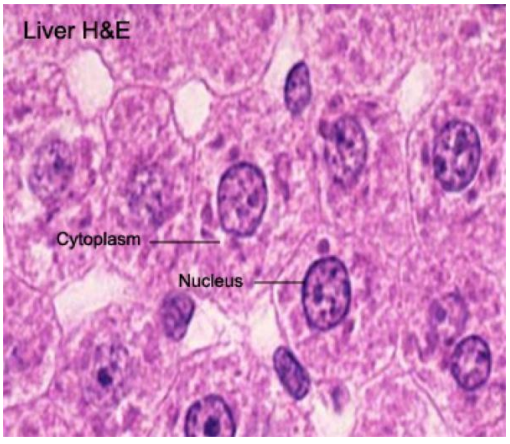
The nuclear sap is a colloidal solution in which chromatins are suspended. It helps in the movement of RNA (rRNA, tRNA, and mRNA) toward the nuclear pores.

Function

- ✓ The nucleus is the archive of the cell that carries the genetic information necessary to regulate the different cell functions. It consists primarily of DNA (20% of its mass), DNA-binding proteins, and some RNA.
- ✓ The DNA-binding proteins are of two major type histones and non-histones. The histones are involved in the folding of DNA strands and regulation of DNA activity. The non-histones are involved in the regulation of gene activity.
- ✓ The nuclear RNA represents newly synthesized transfer and ribosomal RNA that has not yet passed into the cytoplasm.

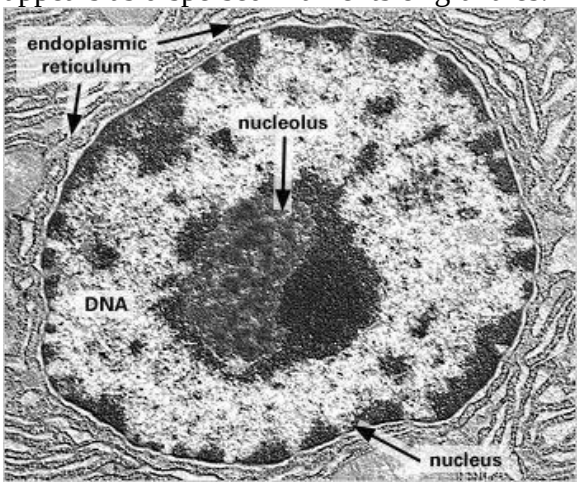
LM

appears as lightly-stained basophilic areas.



EM

appears as dispersed filaments or granules.



Draw

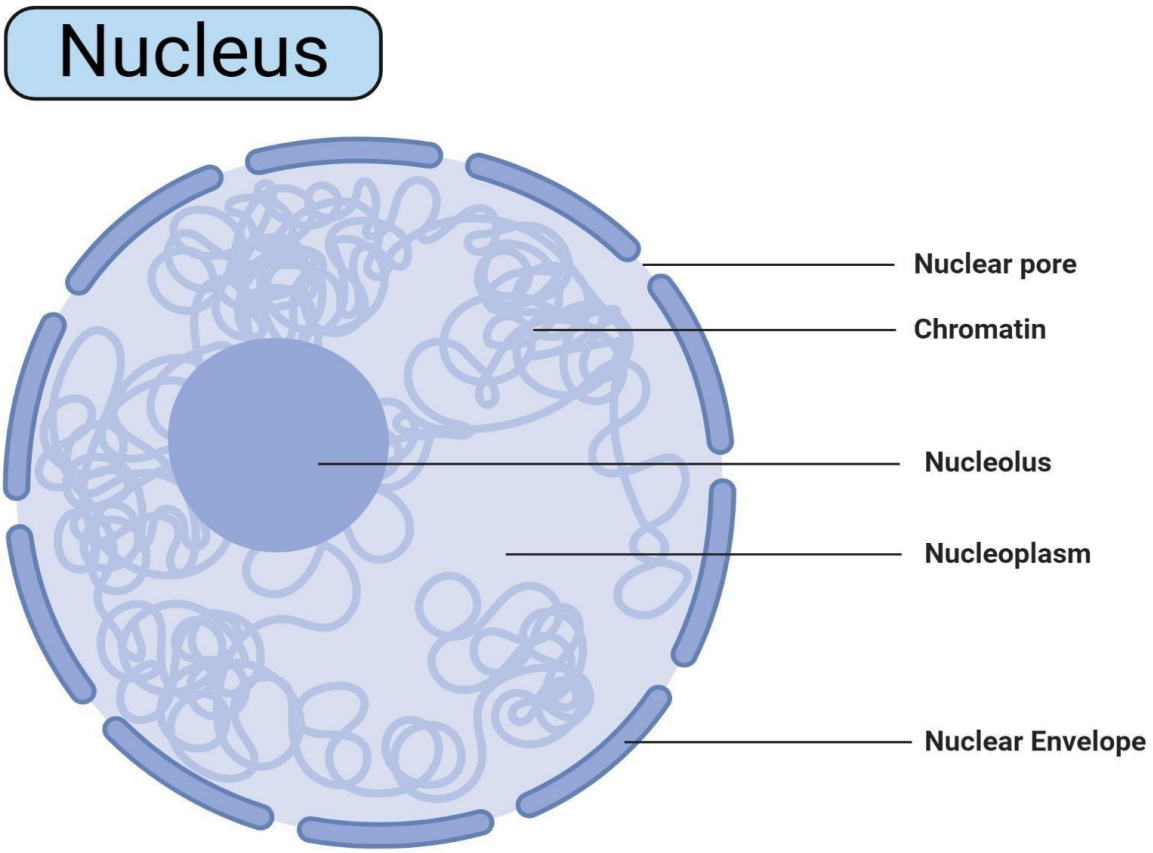
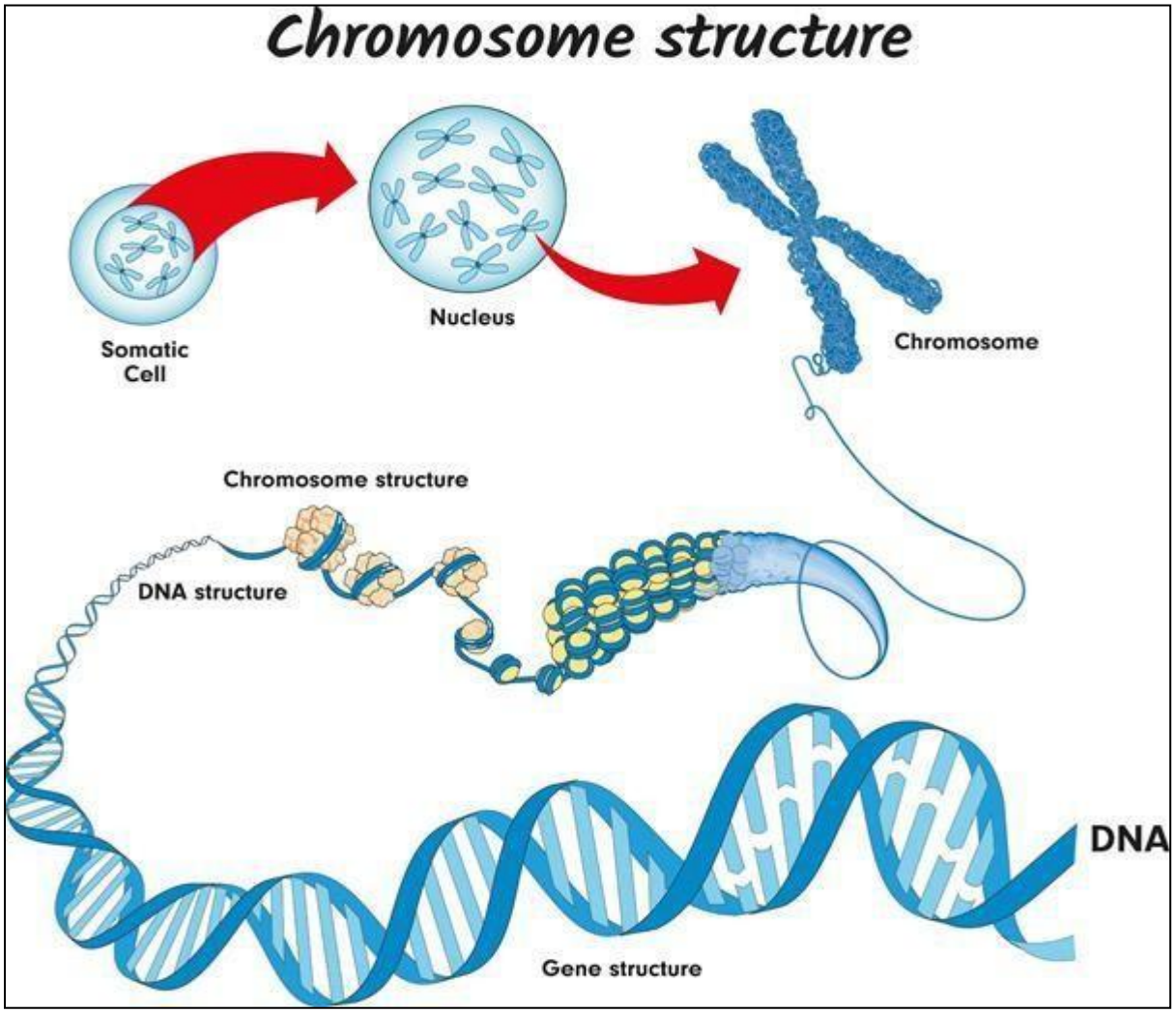


Figure: Nucleus, Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

8- DNA and chromosomes

Inside the nucleus of a cell, there are thread-like structures called chromosomes. Each chromosome is made out of a long, coiled up strand of DNA (genetic material), which means that each chromosome contains many genes.

Normally, there are 46 chromosomes inside the nucleus of each human body cell. Chromosomes are usually found in pairs.



A **diploid** cell contains two complete sets of chromosomes in its nucleus, one from each parent. In humans, all body cells are diploid cells. Human diploid cells have 23 pairs of chromosomes (46 in total). The diploid number is often represented as **2n**, with n being the number of chromosomes. In humans, 2n = 46.

The word **haploid** means half. It describes a cell that contains a single set of chromosomes. The symbol **n** is often used to show the haploid number. In humans, n = 23. Human sex cells (egg and sperm cells) contain a single set of chromosomes, so they are haploid cells.

- Sex cells are also called **gametes**

Histology

Tissue Preparation for Light Microscopy

- ✓ Stabilize cellular structures by chemical fixation.
- ✓ Dehydrate and infiltrate tissues with paraffin or plastic.
- ✓ Embed fixed tissues in paraffin or plastic blocks.
- ✓ Cut into thin slices of 3-10 micrometer thick; collect sections on slides.
- ✓ Re-hydrate and stain with Hematoxylin (a basic dye): Stains basophilic structures (e.g. nucleic acids) blue/purple.
- ✓ Counterstain with Eosin (an acidic dye): Stains acidophilic or "eosinophilic" structures (e.g. proteins, membranes) red/pink.
- ✓ "H & E" staining is routine, but other dyes and staining techniques may be used to visualize other structures.

Types of tissues

(A group of cells that all perform the same specific function)

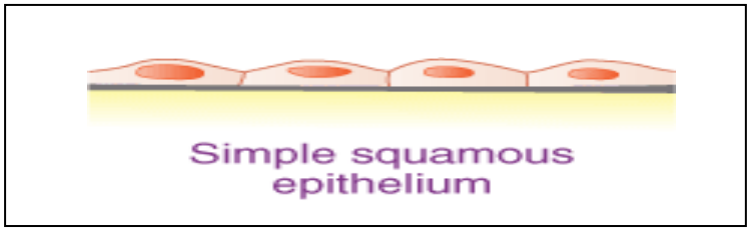
1. Epithelial Tissue – covers body surfaces and organs, lines body cavities
2. Connective Tissue – binds and supports body parts
3. Muscular Tissue – contracts producing movement
4. Nervous Tissue – responds to stimuli and transmits nerve impulses

1. Epithelial Tissue

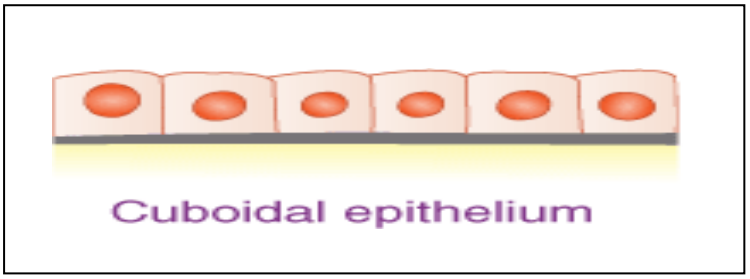
Simple epithelium

It consists of single layer of epithelial cells resting on basement membrane.

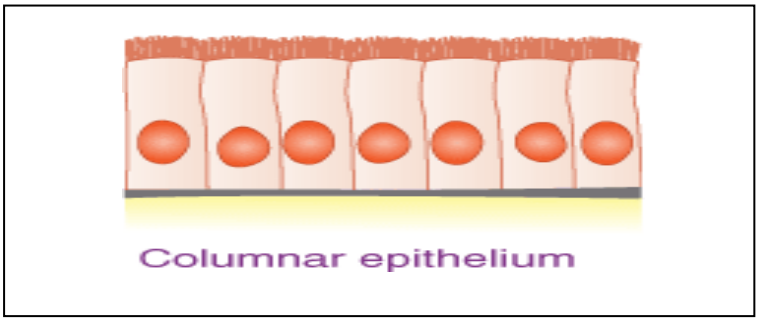
i. Simple squamous epithelium



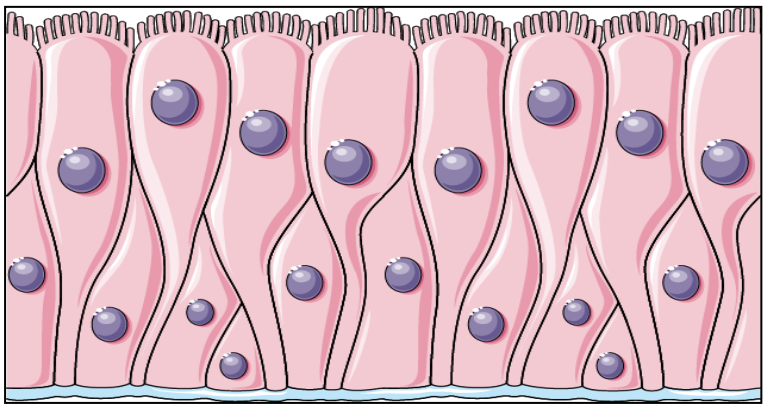
ii. Simple cuboidal epithelium



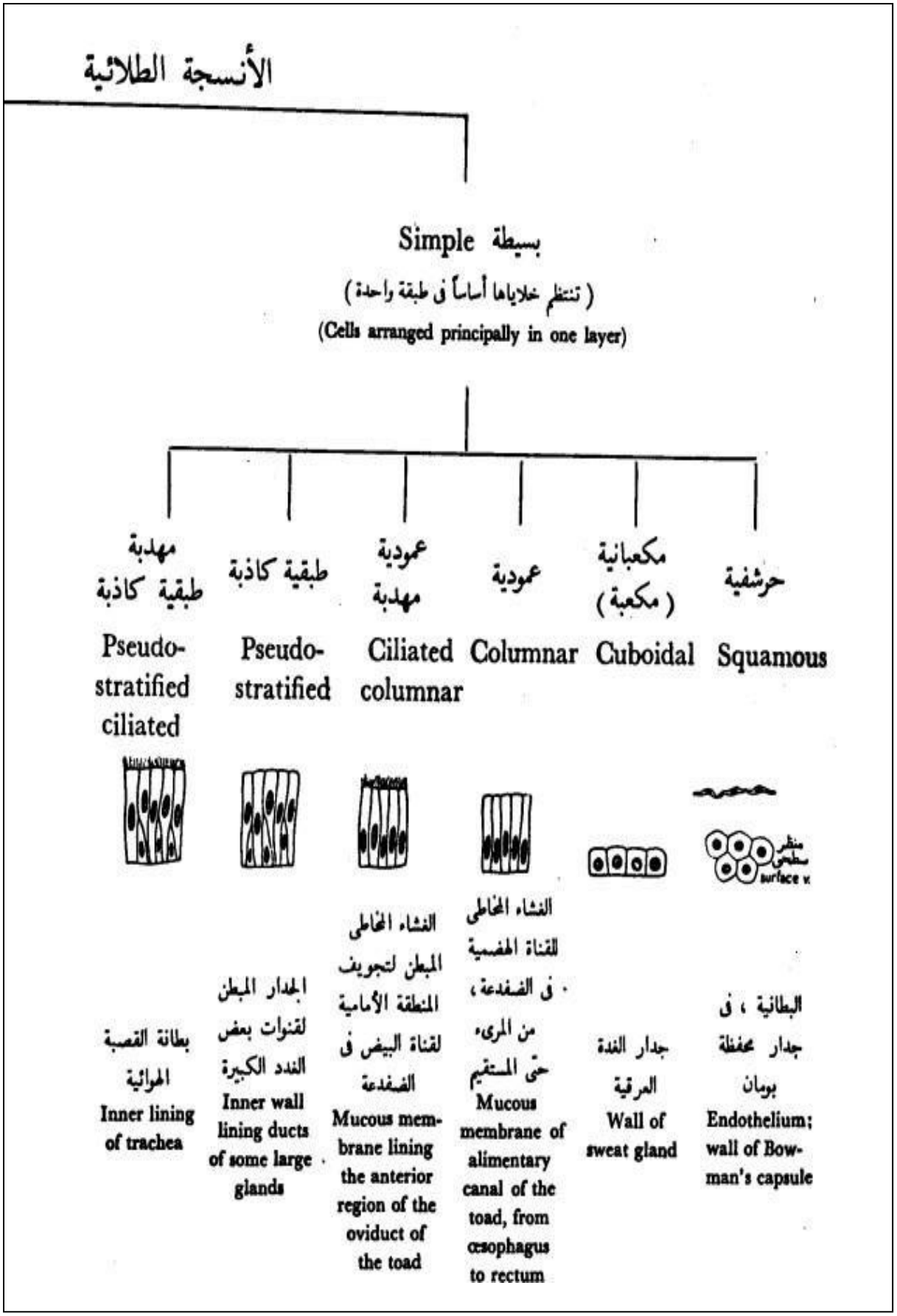
iii. Simple columnar epithelium



iv. Pseudostratified columnar epithelium



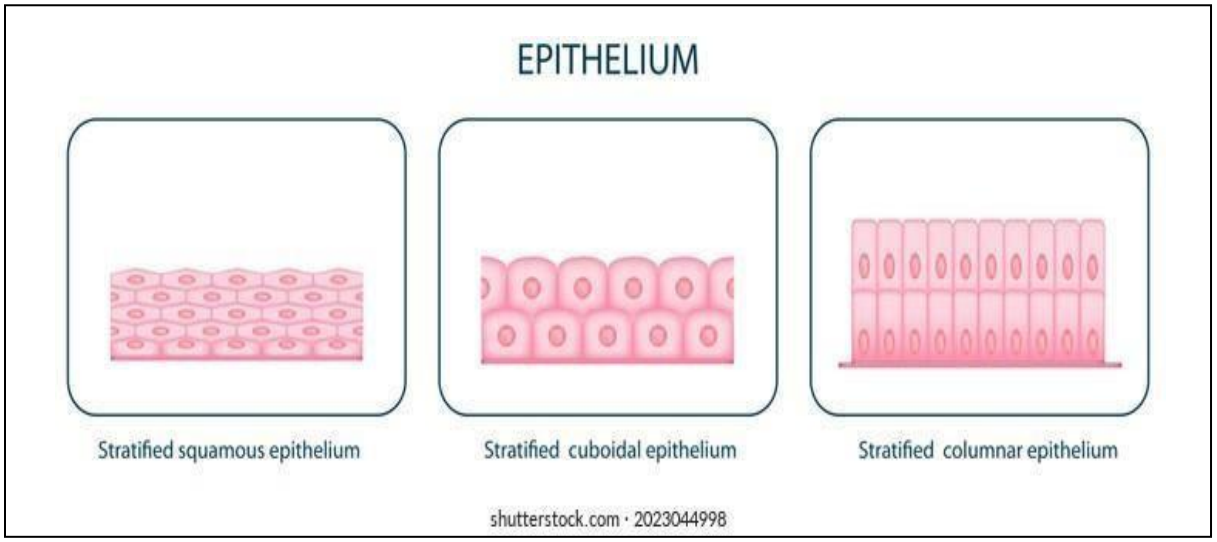
Draw


الأنسجة الطلائية
Simple بسيطة
(تنتظم خلاياها أساساً فى طبقة واحدة)
(Cells arranged principally in one layer)
حرشفية
مكعبانية (مكعبة)
عمودية
عمودية مهدبة
طبقية كاذبة
مهدبة طبقية كاذبة
Squamous
Cuboidal
Columnar
Ciliated columnar
Pseudo-stratified
Pseudo-stratified ciliated
منظر سطحي surface v.
البطانية ، فى جدار محفظة بومان
Endothelium; wall of Bowman's capsule
جدار الغدة العرقية
Wall of sweat gland
النشاء المخاطى للقناة الهضمية فى الضفدعة ، من المرىء حتى المستقيم
Mucous membrane of alimentary canal of the toad, from œsophagus to rectum
النشاء المخاطى المبطن لتجويف المنطقة الأمامية لقناة البيض فى الضفدعة
Mucous membrane lining the anterior region of the oviduct of the toad
الجدار المبطن لقنوات بعض الغدد الكبيرة
Inner wall lining ducts of some large glands
بطانة القصبة الهوائية
Inner lining of trachea

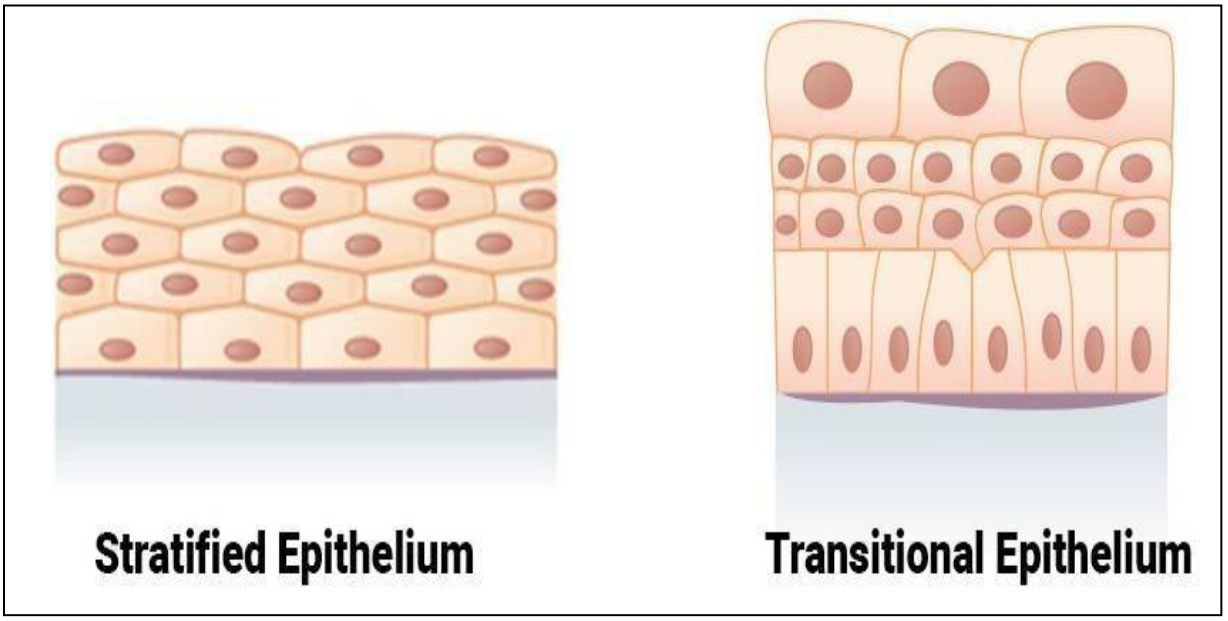
Stratified epithelium

- It consists of two or more than two layers of cells.

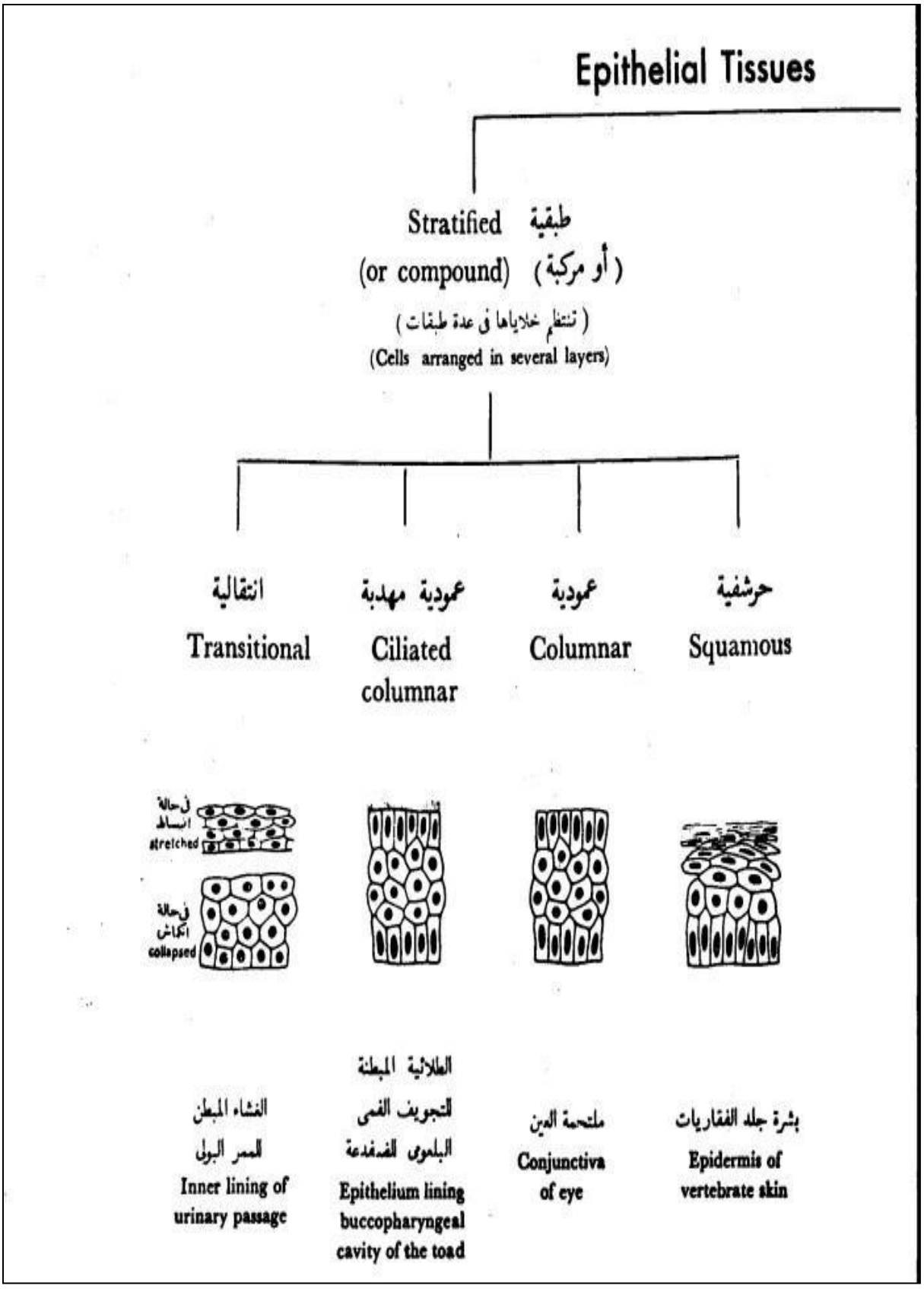
1. Stratified squamous epithelium
2. Stratified cuboidal epithelium
3. Stratified columnar epithelium



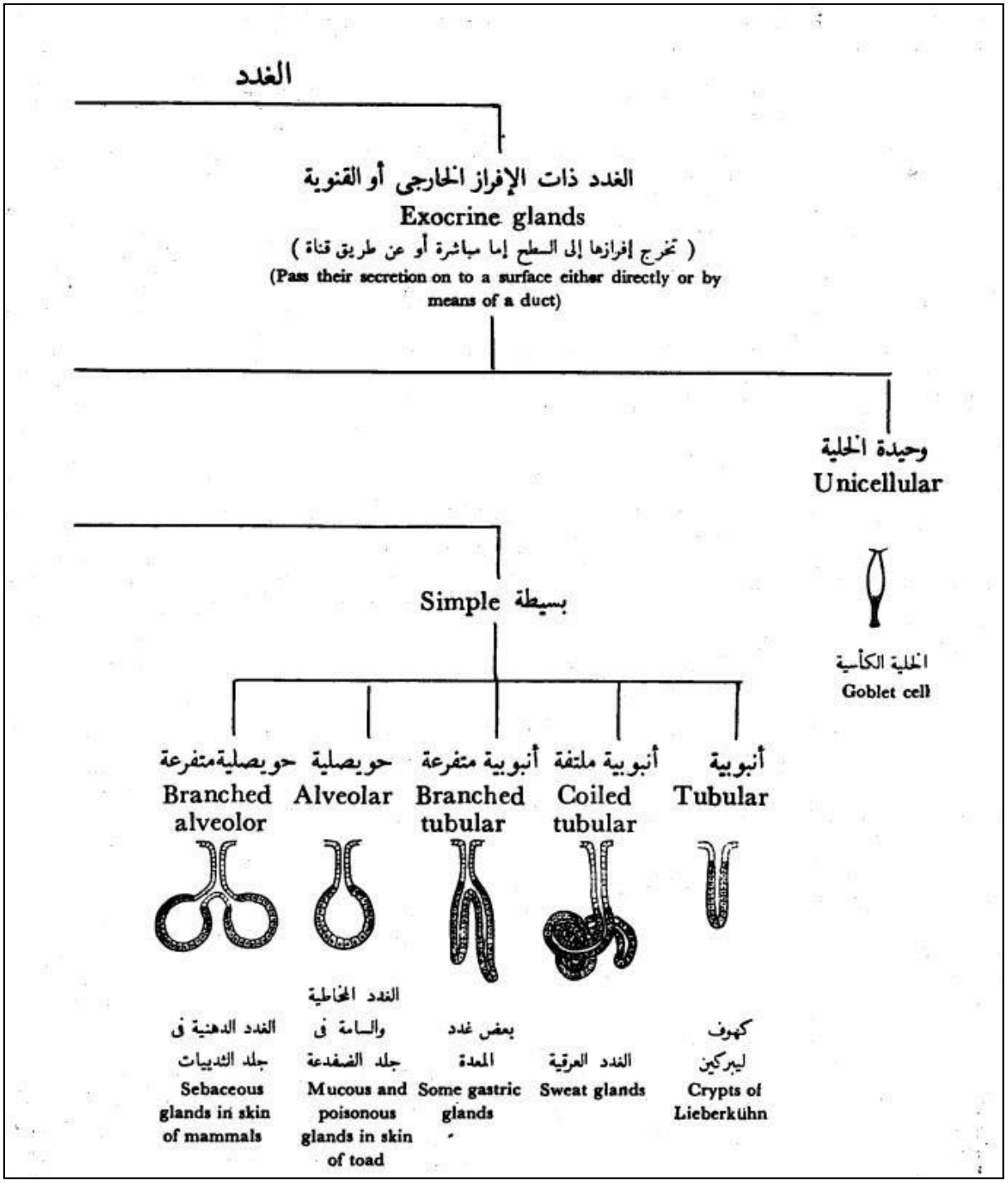
4. Transitional epithelium



Draw


Epithelial Tissues
Stratified طبقية
(or compound) (أو مركبة)
(تنتظم خلاياها فى عدة طبقات)
(Cells arranged in several layers)
انتقالية
Transitional
عمودية مهدبة
Ciliated columnar
عمودية
Columnar
حرشفية
Squamous
فى حالة انبساط
stretched
فى حالة انكماش
collapsed
الغشاء المبطن
للممر البولى
Inner lining of urinary passage
الطلائية المبطنة
للتجويف الفمى
البلعومى للضفدعة
Epithelium lining buccopharyngeal cavity of the toad
ملتحمة العين
Conjunctiva of eye
بشرة جلد الفقاريات
Epidermis of vertebrate skin

Glandular epithelium

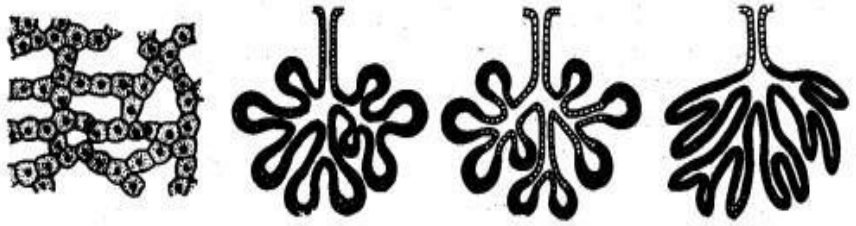


The Glands

الغدد ذات الإفراز الداخلي أو الصم
Endocrine or ductless glands
(تخرج إفرازها إلى الدم أو اللمف مباشرة)
(Pass their secretion directly into the blood or lymph)
مثل الكظر
e.g. Adrenal gland

Multicellular عديدة الخلايا

Compound مركبة



شبكية Reticular	أنبوبية حويصلية Tubulo-alveolar	حويصلية Alveolar	أنبوبية Tubular
كبد الثدييات Liver of mammals	البنكرياس والغدد اللبنية Pancreas and mammary glands	الغدة النكافية Parotid salivary gland	الغدة الدمعية Lacrymal gland

2. Connective Tissue

Types of Connective tissue

A-Loose (ordinary or areolar) connective tissue

1. Dense irregular connective tissue
2. Dense regular connective tissue
3. Dense regular elastic (Elastic ligaments)
4. Reticular connective tissue
5. Adipose tissue

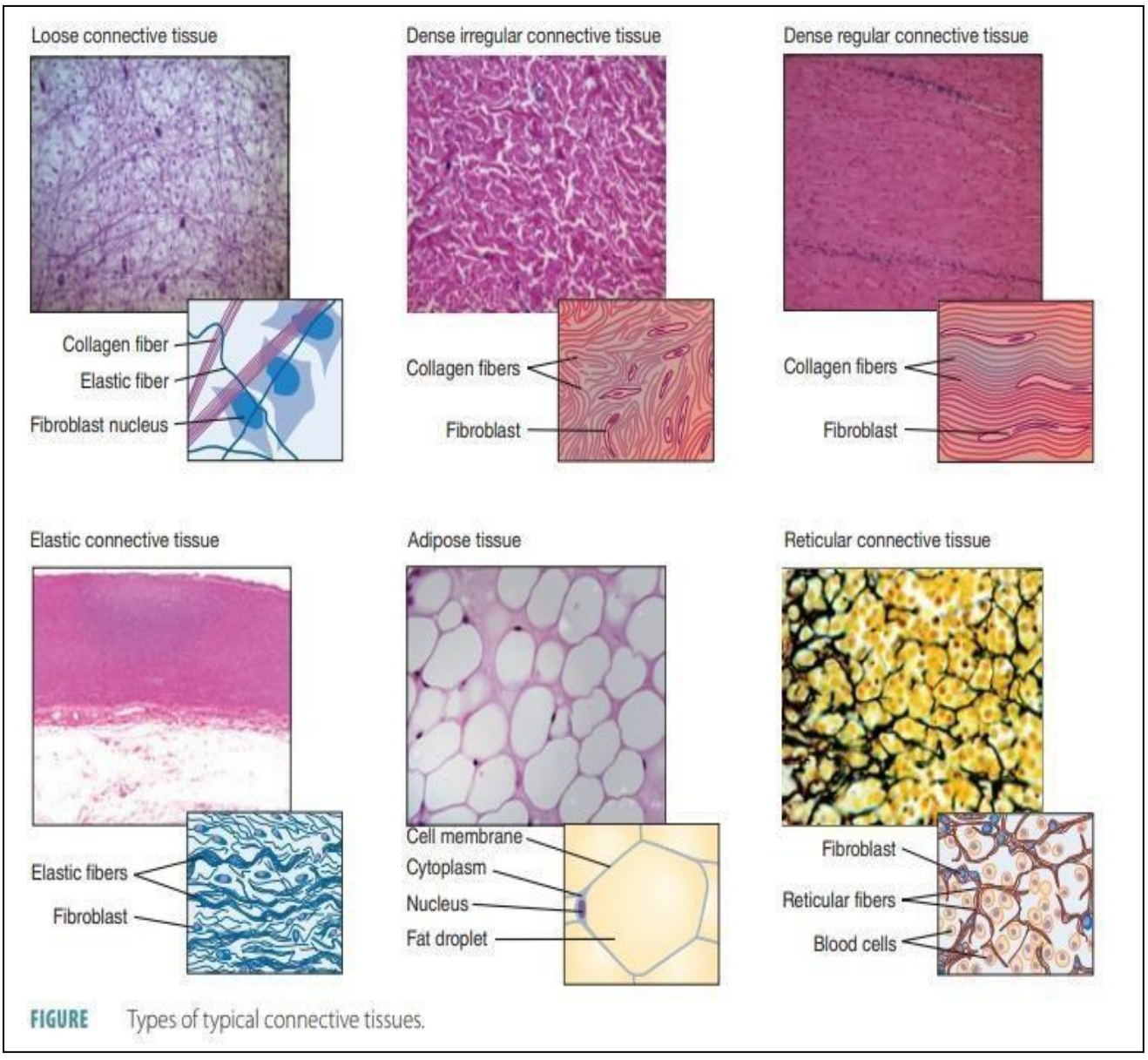
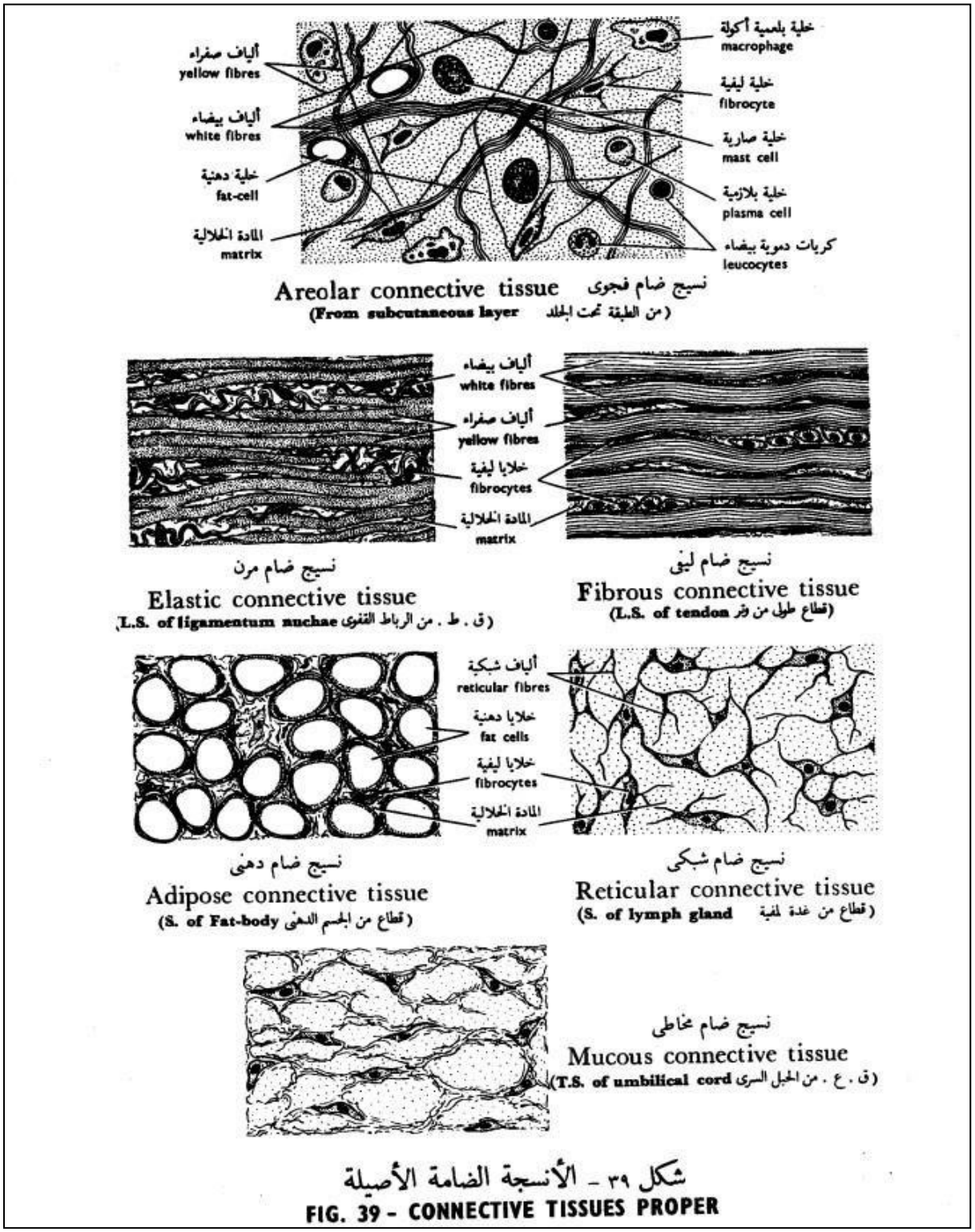


FIGURE Types of typical connective tissues.

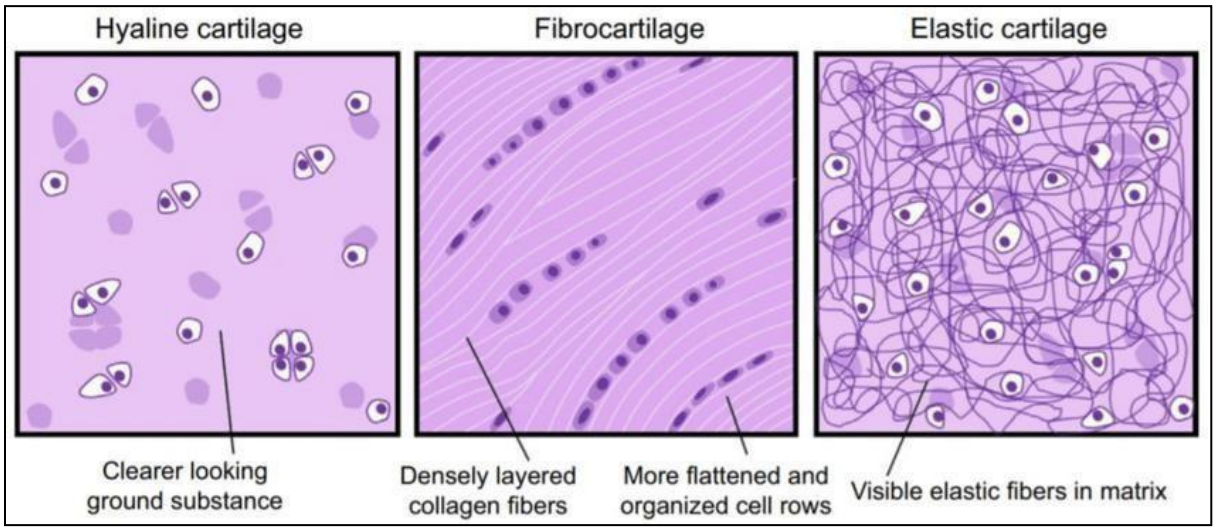
Draw


ألياف صفراء
yellow fibres
ألياف بيضاء
white fibres
خلية دهنية
fat-cell
المادة الخلالية
matrix
خلية بلعمية أكولة
macrophage
خلية ليفية
fibrocyte
خلية صارية
mast cell
خلية بلازمية
plasma cell
كريات دموية بيضاء
leucocytes
Areolar connective tissue
(From subcutaneous layer
نسيج ضام فجوى
من الطبقة تحت الجلد)
ألياف بيضاء
white fibres
ألياف صفراء
yellow fibres
خلايا ليفية
fibrocytes
المادة الخلالية
matrix
نسيج ضام مرن
Elastic connective tissue
(L.S. of ligamentum nuchae
ق . ط . من الرباط القفوى)
نسيج ضام ليفى
Fibrous connective tissue
(L.S. of tendon
قطاع طولى من وتر)
ألياف شبكية
reticular fibres
خلايا دهنية
fat cells
خلايا ليفية
fibrocytes
المادة الخلالية
matrix
نسيج ضام دهنى
Adipose connective tissue
(S. of Fat-body
قطاع من الجسم الدهنى)
نسيج ضام شبكى
Reticular connective tissue
(S. of lymph gland
قطاع من غدة لمفية)
نسيج ضام مخاطى
Mucous connective tissue
(T.S. of umbilical cord
ق . ع . من الحبل السرى)
شكل ٣٩ - الأنسجة الضامة الأصيلة
FIG. 39 - CONNECTIVE TISSUES PROPER

B- Skeletal Connective tissue (Cartilage& Bone)

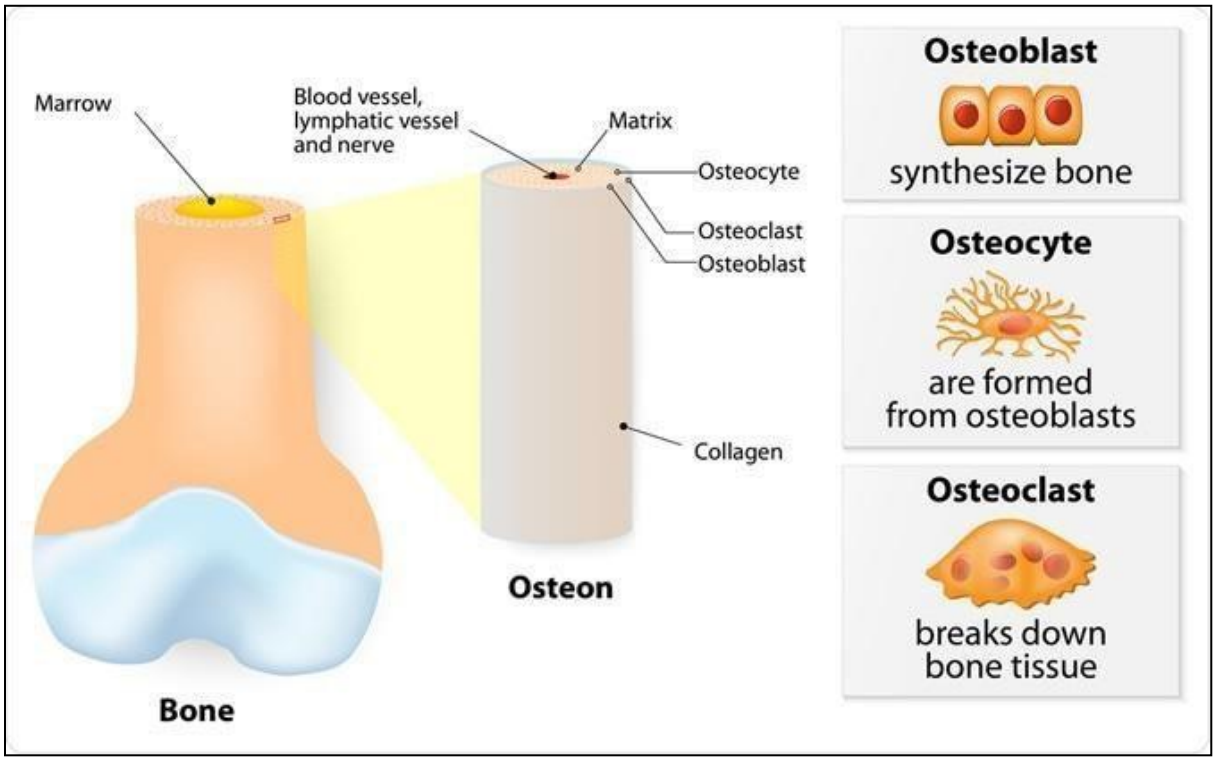
1- Cartilage

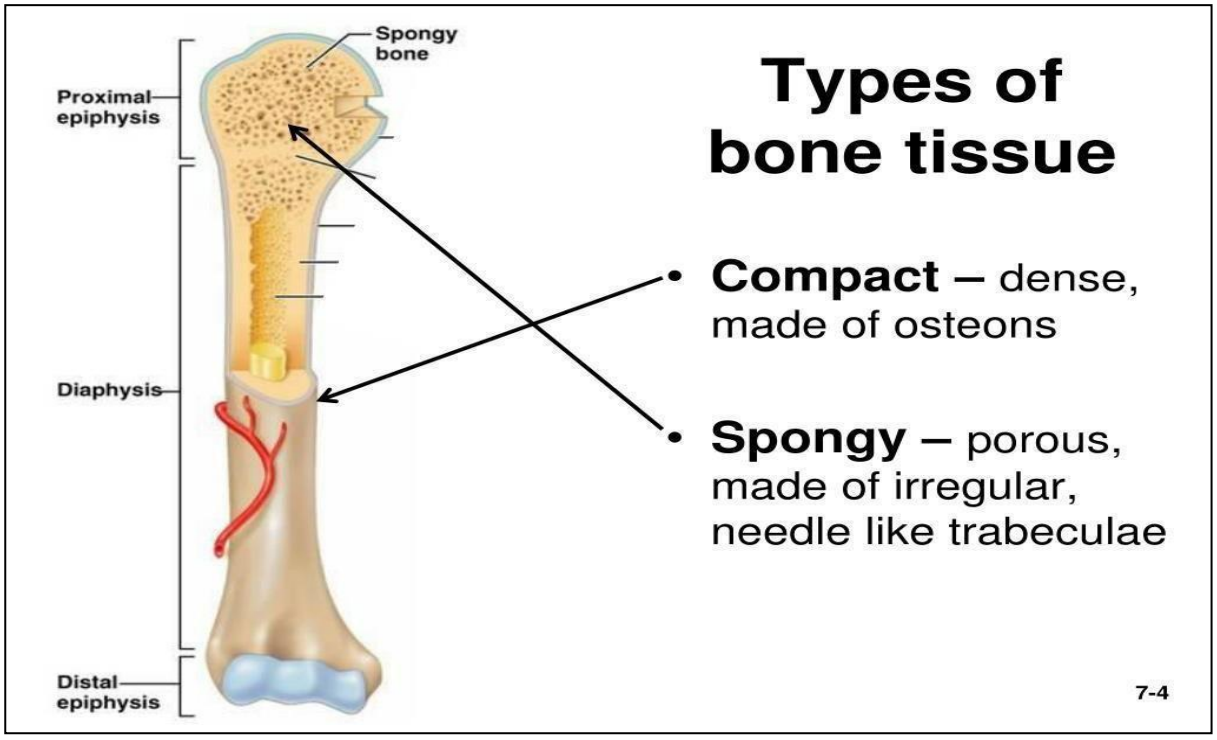
- ✓ Hyaline cartilage
- ✓ Elastic cartilage
- ✓ Fibrocarlilage



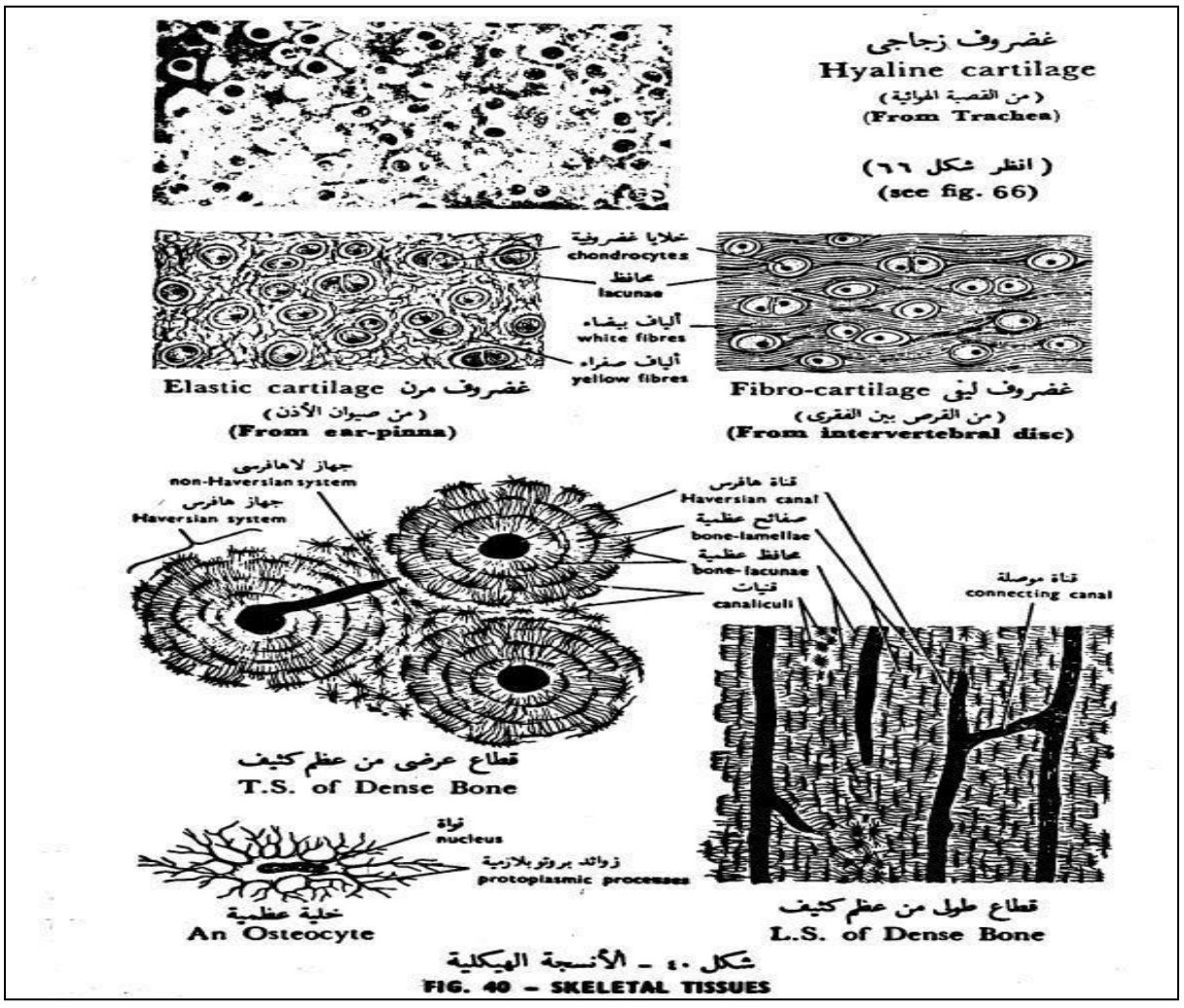
2- Bone

- ✓ Compact bone
- ✓ Cancellous or spongy bone



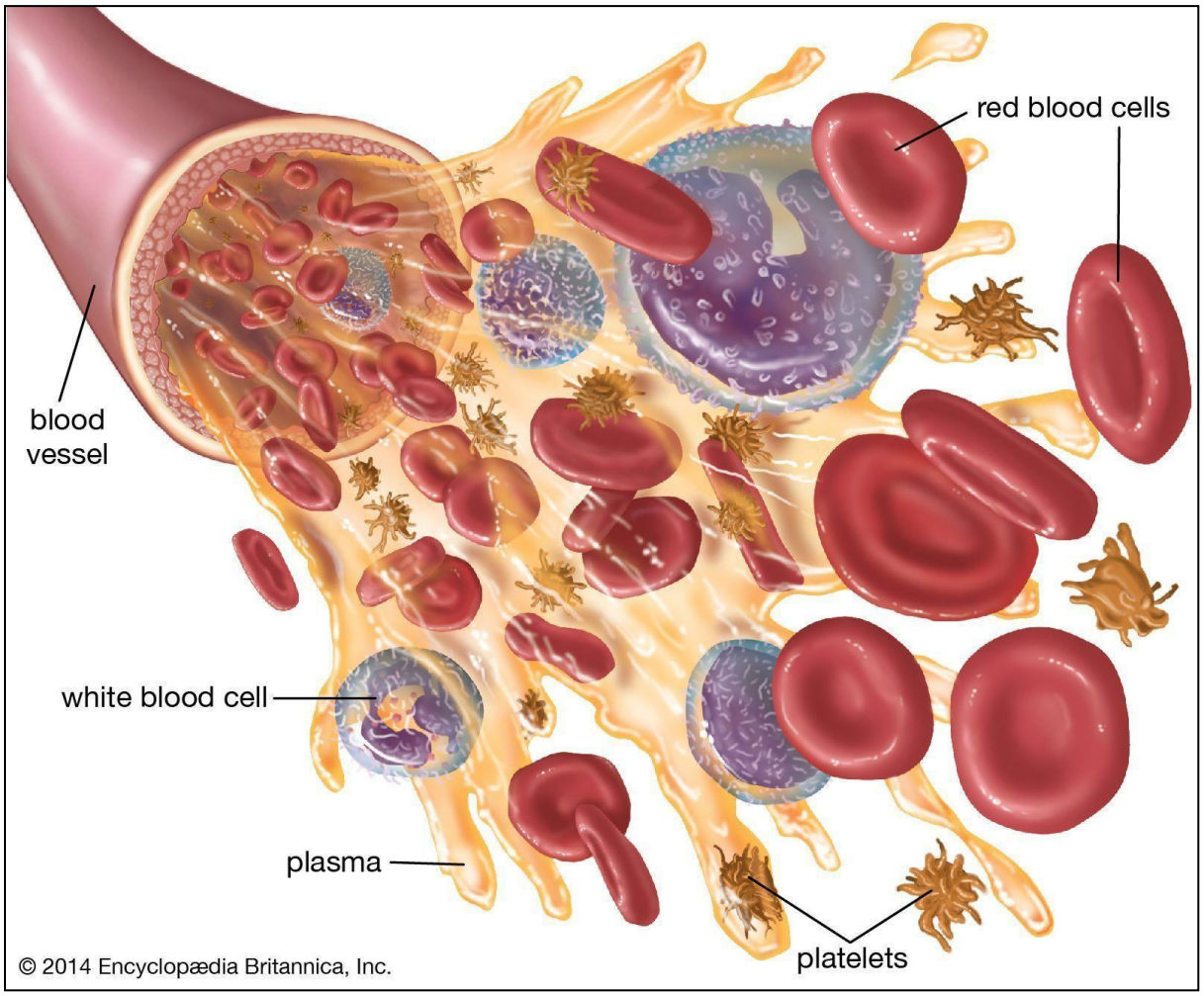

Spongy bone
Proximal epiphysis
Diaphysis
Distal epiphysis
Types of bone tissue
• Compact – dense, made of osteons
• Spongy – porous, made of irregular, needle like trabeculae
7-4

Draw

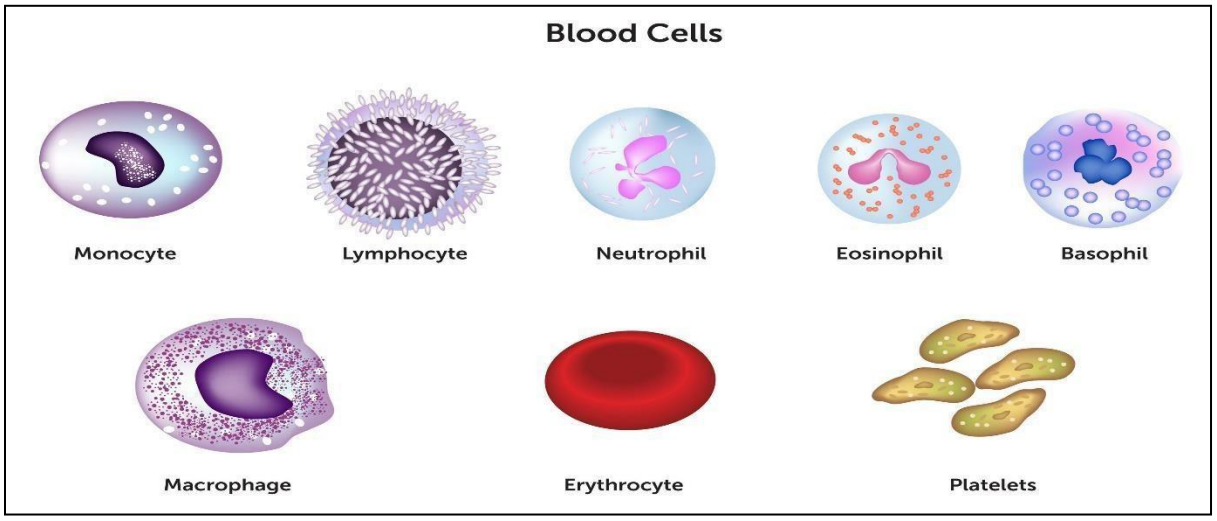

غضروف زجاجي
Hyaline cartilage
(من القصبة الهوائية)
(From Trachea)
(انظر شكل ٦٦)
(see fig. 66)
خلايا غضروفية
chondrocytes
محافظ
lacunae
ألياف بيضاء
white fibres
ألياف صفراء
yellow fibres
غضروف مرن Elastic cartilage
(من صيوان الأذن)
(From ear-pinna)
غضروف ليفي Fibro-cartilage
(من القرص بين الفقري)
(From intervertebral disc)
جهاز لاهافرسي
non-Haversian system
جهاز هافرس
Haversian system
قناة هافرس
Haversian canal
صفائح عظمية
bone-lamellae
محافظ عظمية
bone-lacunae
قنيات
canaliculi
قناة موصلة
connecting canal
قطاع عرضي من عظم كثيف
T.S. of Dense Bone
نواة
nucleus
زوائد بروتوبلازمية
protoplasmic processes
خلية عظمية
An Osteocyte
قطاع طولي من عظم كثيف
L.S. of Dense Bone
شكل ٤٠ – الأنسجة الهيكلية
FIG. 40 – SKELETAL TISSUES

C-Vascular connective tissue (Blood& Lymph)

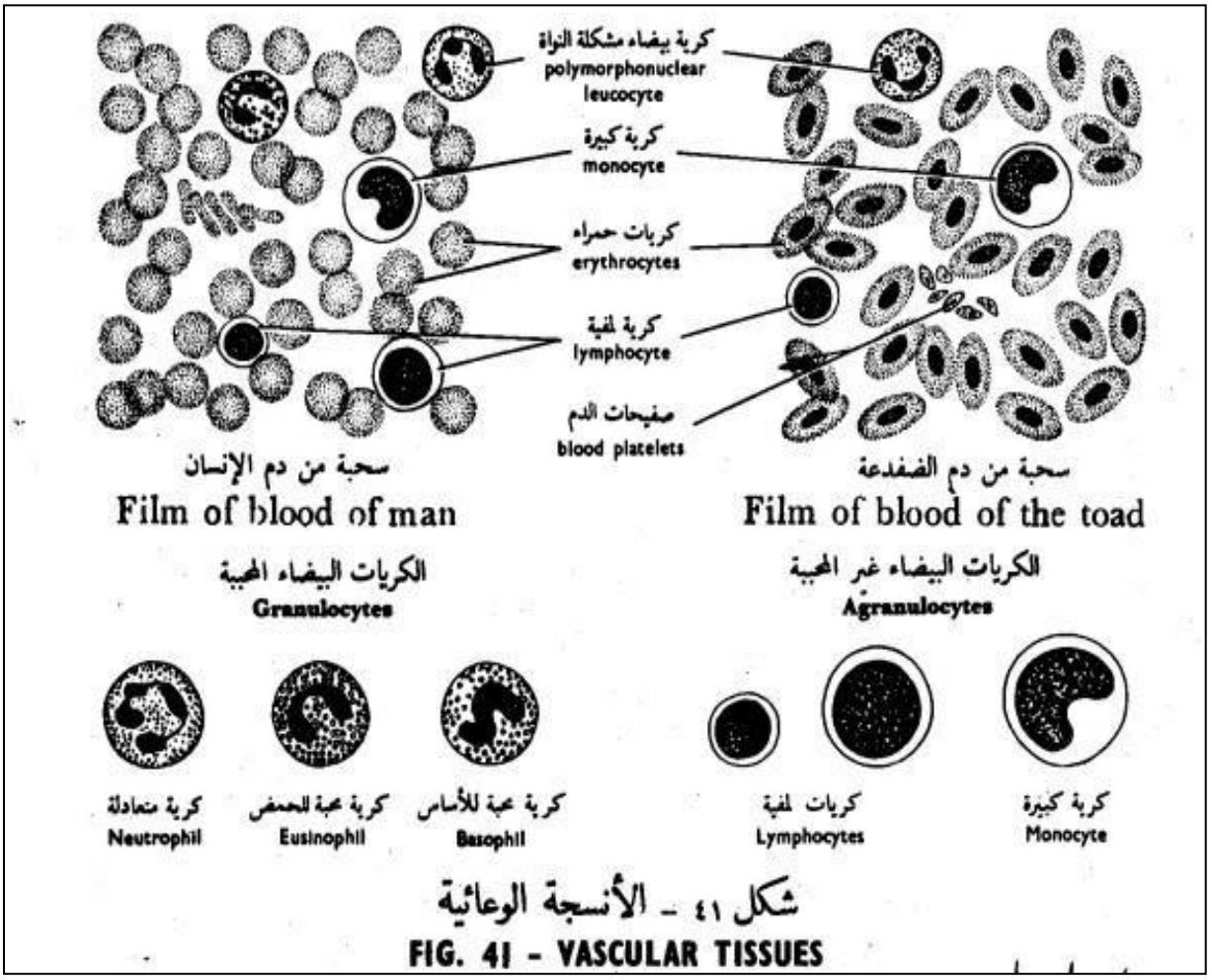
Blood



The blood cells are grouped into three main categories: red blood cells (erythrocytes), white blood cells (leukocytes) and blood platelets (thrombocytes).



Draw



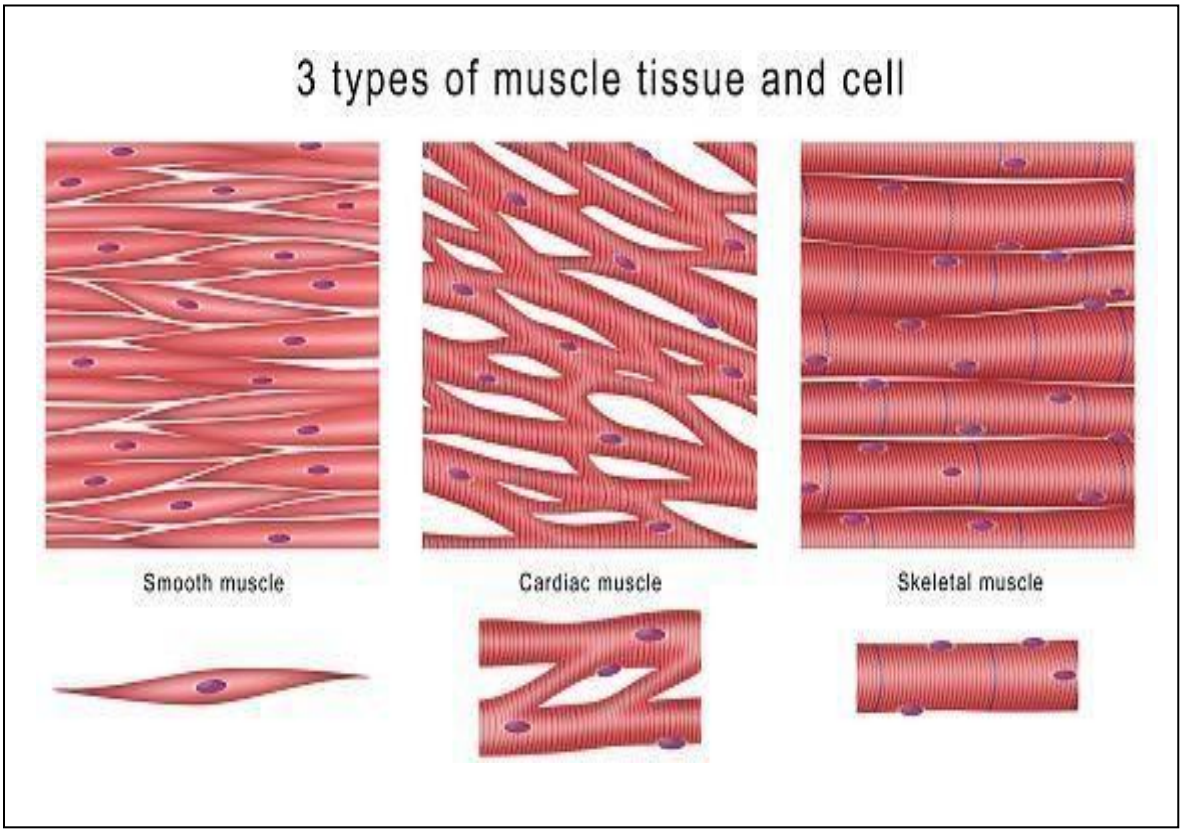
شكل ٤١ ـ الأنسجة الوعائية

FIG. 41 - VASCULAR TISSUES

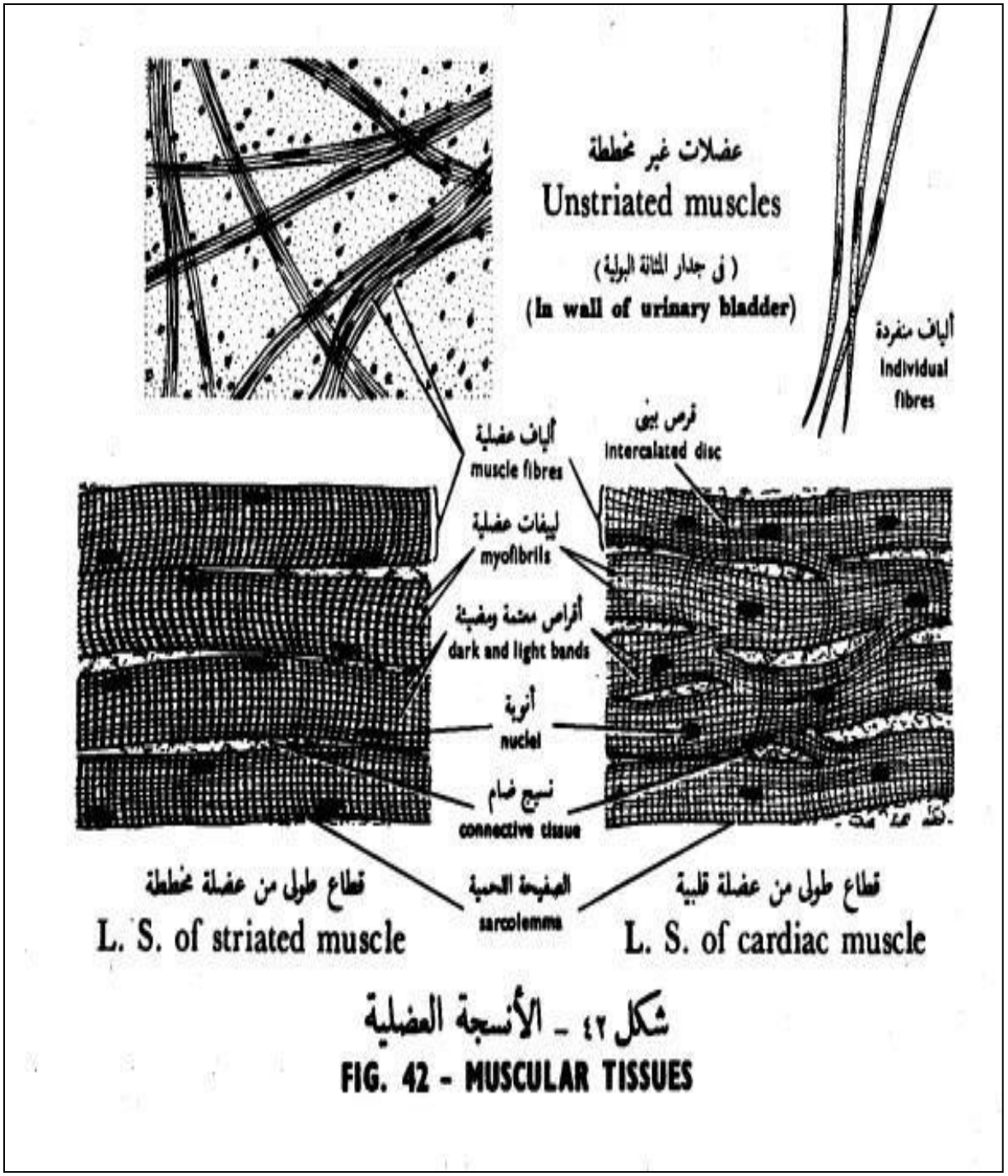
3- Muscular tissue

It is one of the four basic types of tissues primarily responsible for locomotion and movement of the various body parts.

- ✓ Skeletal muscle (Striated and voluntary myofibers)
- ✓ Cardiac muscle (Striated and involuntary)
- ✓ Smooth muscle (Visceral muscle)



Draw



شكل ٤٢ ـ الأنسجة العضلية

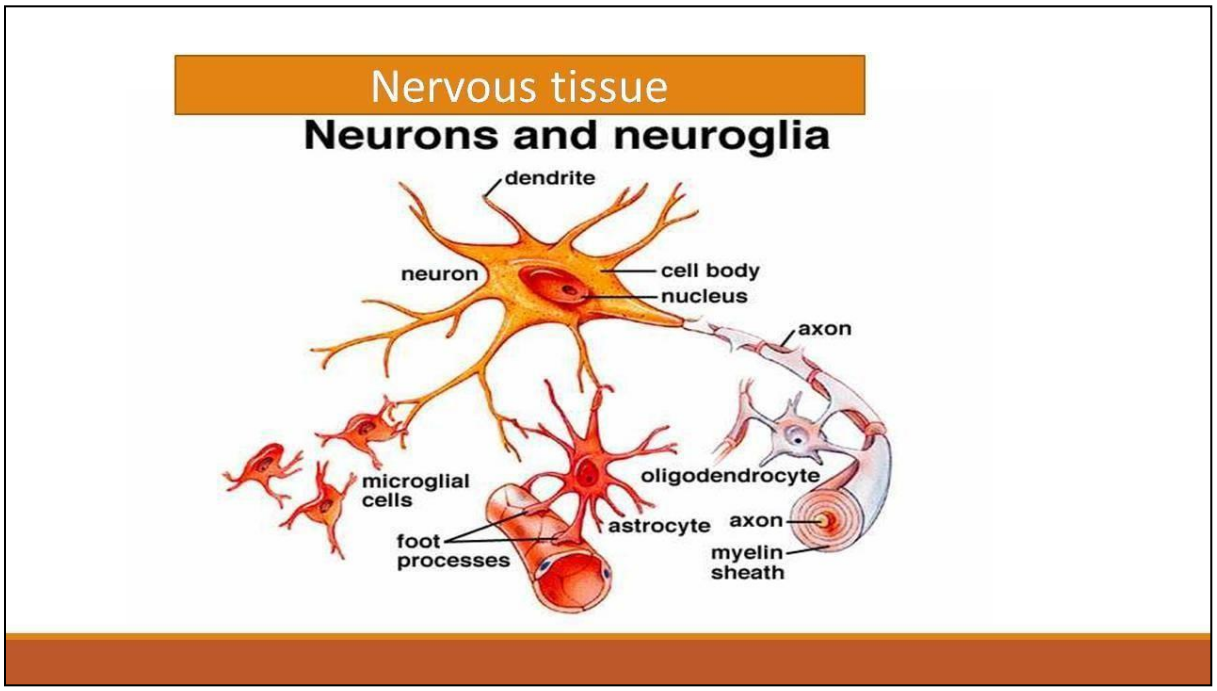
FIG. 42 - MUSCULAR TISSUES

4- Nervous tissue

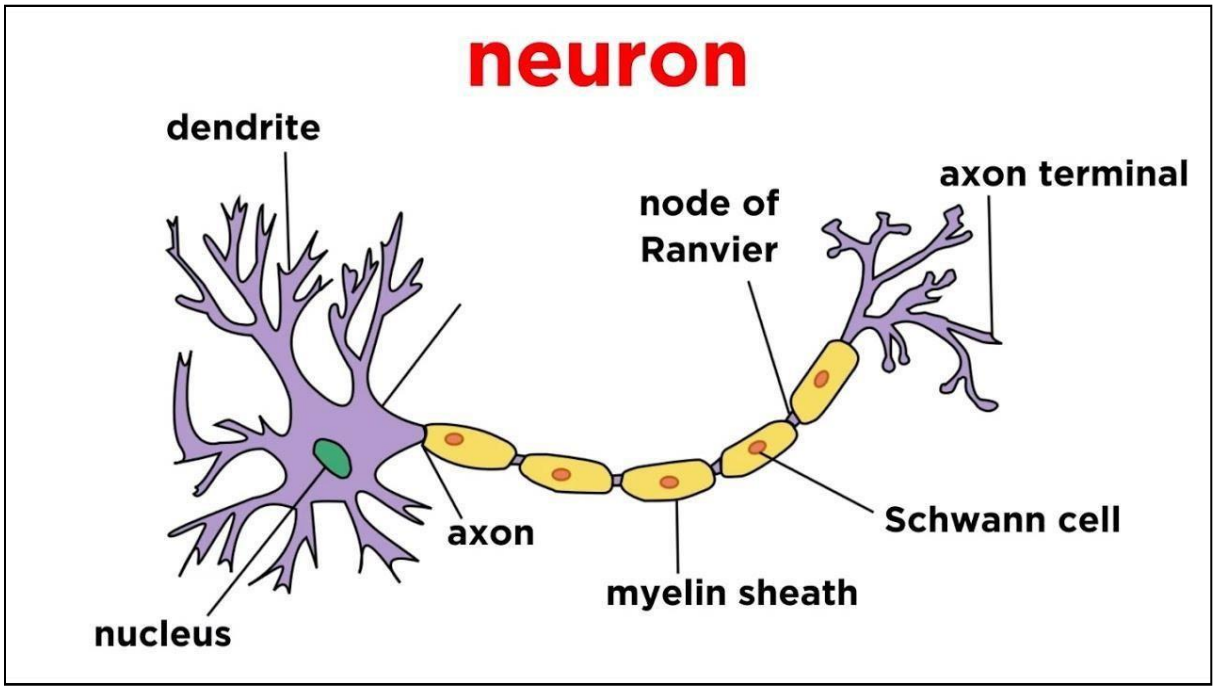
It is one of the four primary basic tissues.

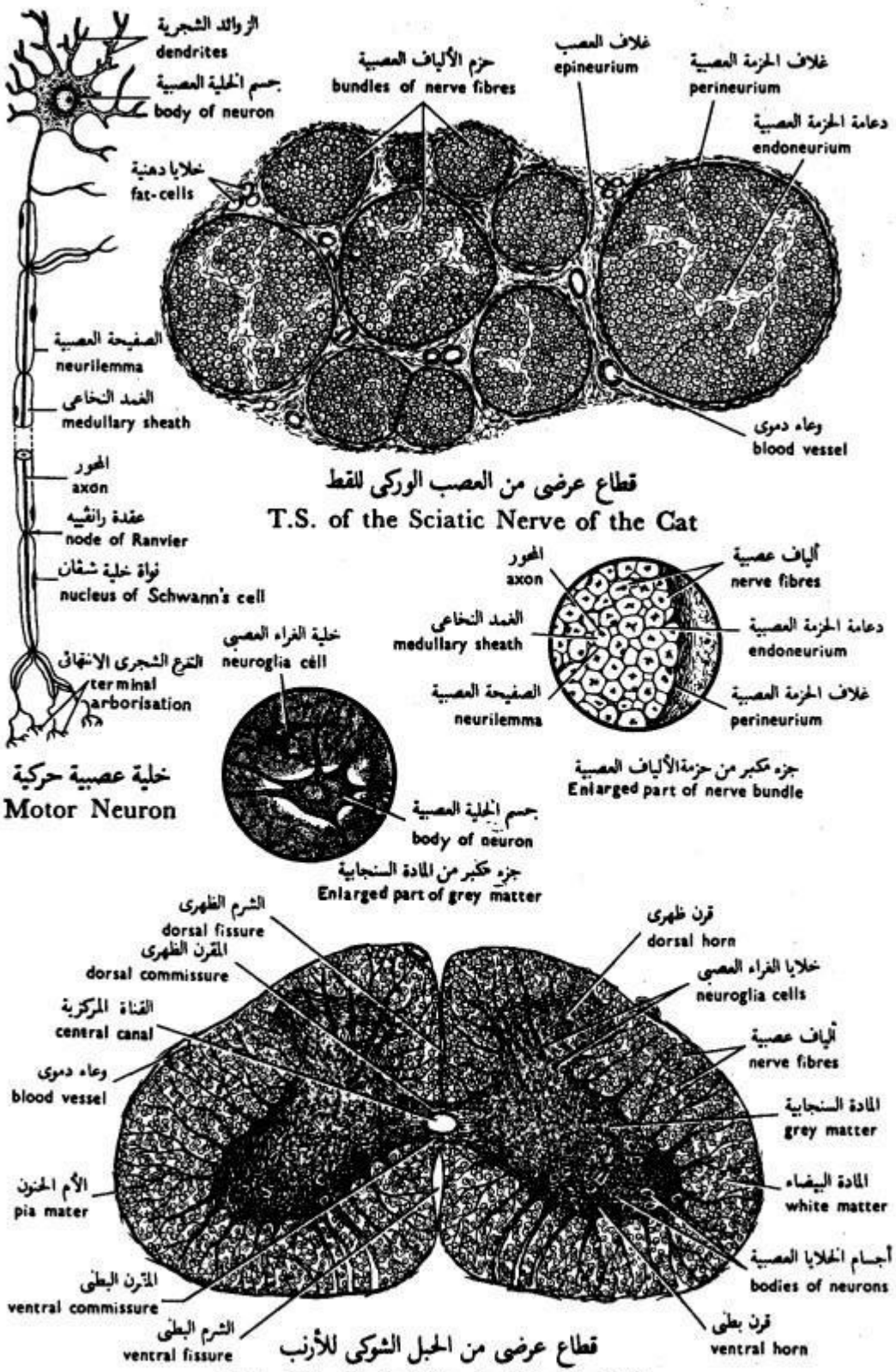
It consists of two types of cells:

- ✓ Neurons (nerve cells)
- ✓ Neuroglia (supporting cells).



Draw





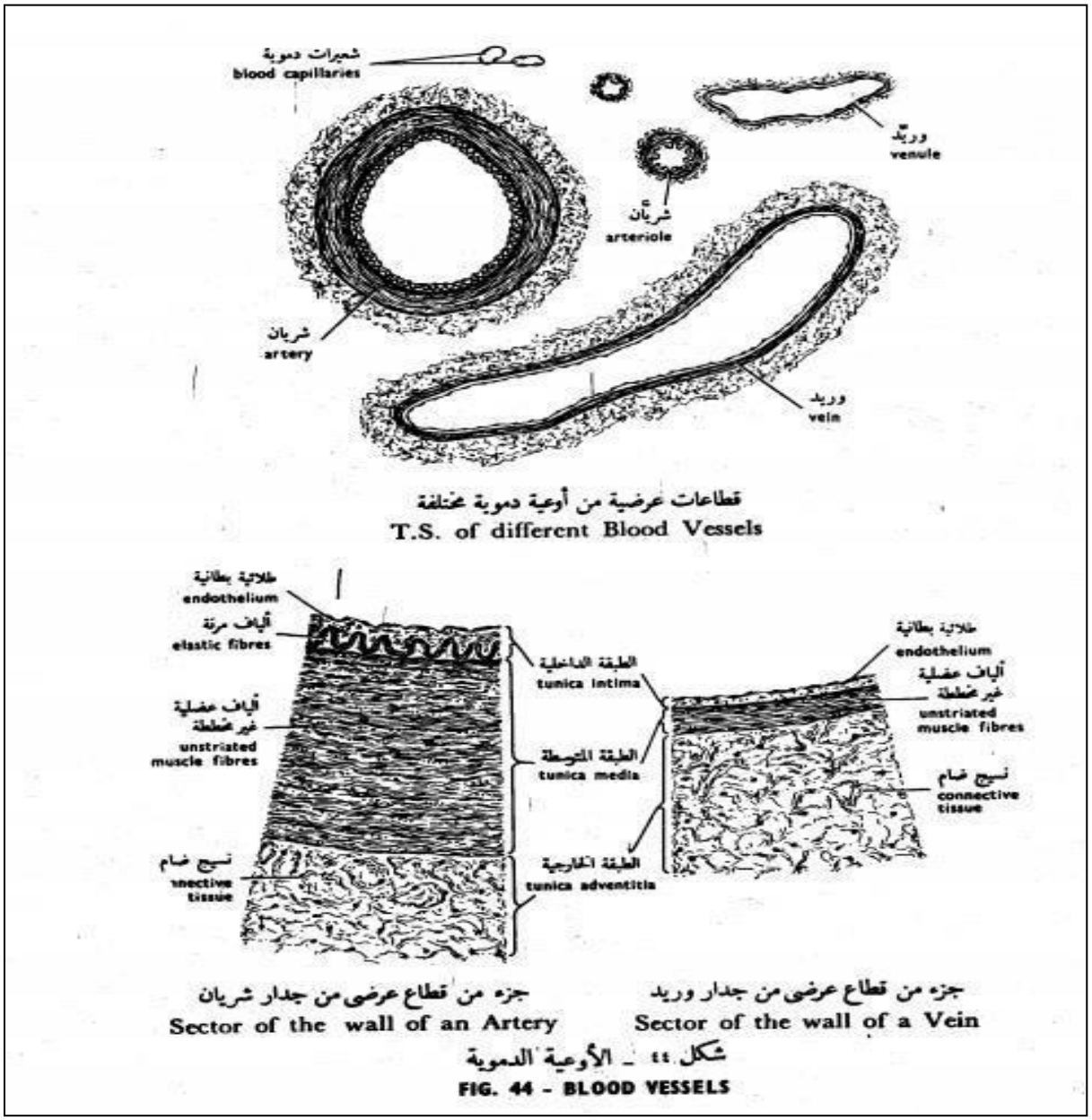
شكل ٤٣ - الأنسجة العصبية

FIG. 43 – NERVOUS TISSUES

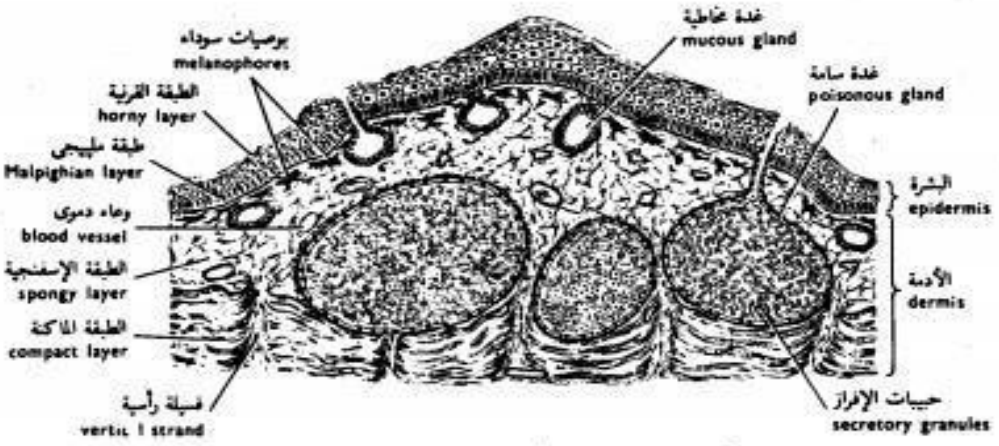
The Organs

Write the types of tissues in the following organs?

Blood vessels

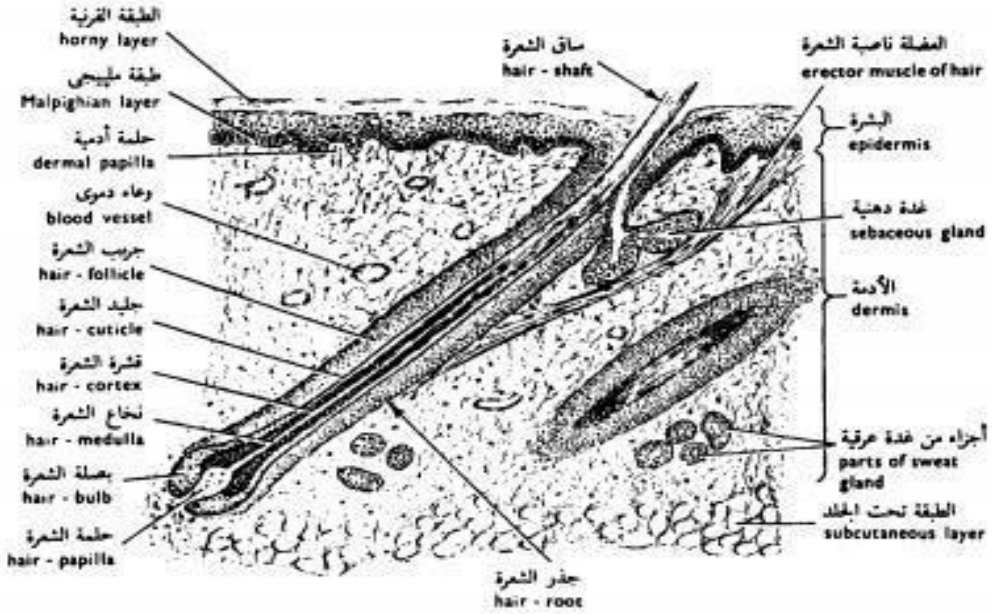


Skin



شكل ٤٥ ـ قطاع رأسى من جلد الضفدعة

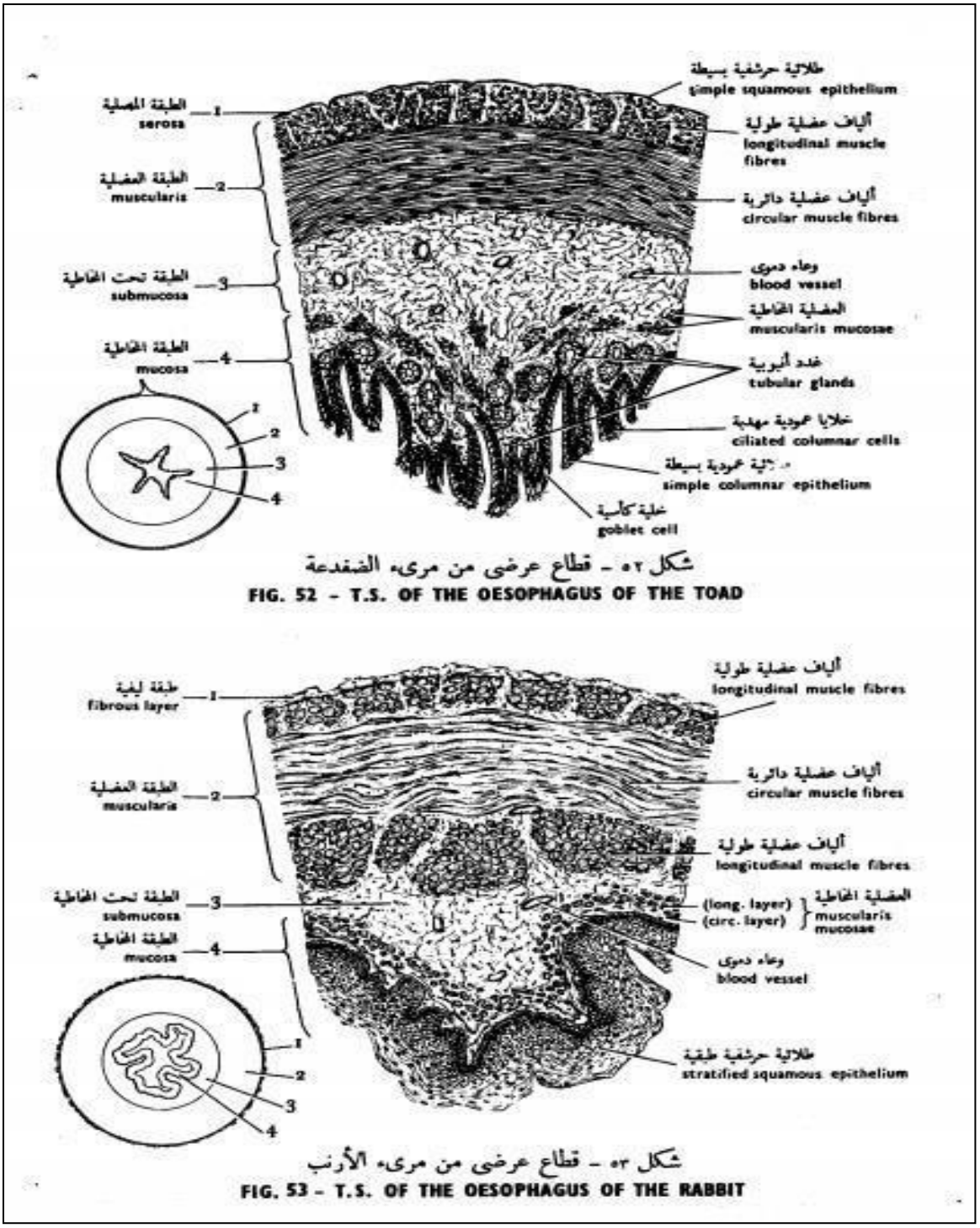
FIG. 45 - V.S. OF THE SKIN OF THE TOAD



شكل ٤٦ ـ قطاع رأسى من جلد الخنزير

FIG. 46 - V.S. OF THE SKIN OF THE PIG

Digestive tract

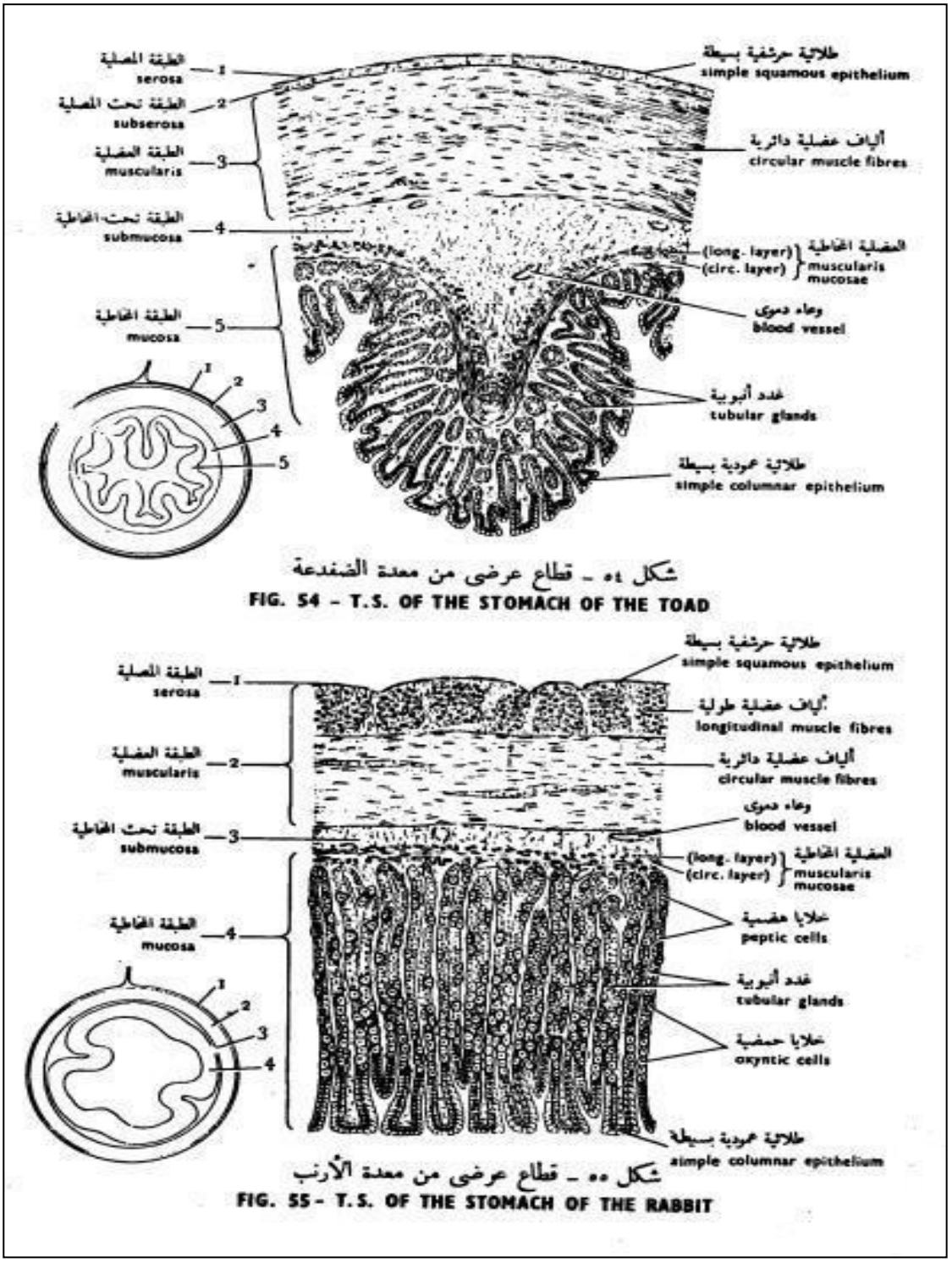


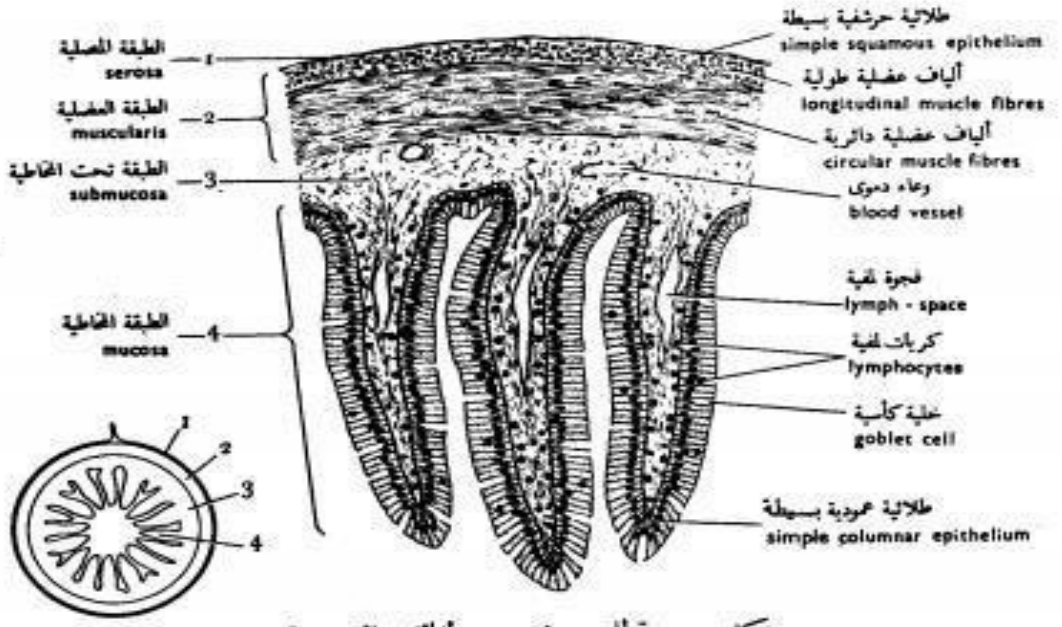
شكل ٥٢ – قطاع عرضى من مرىء الضفدعة

FIG. 52 – T.S. OF THE OESOPHAGUS OF THE TOAD

شكل ٥٣ – قطاع عرضى من مرىء الأرنب

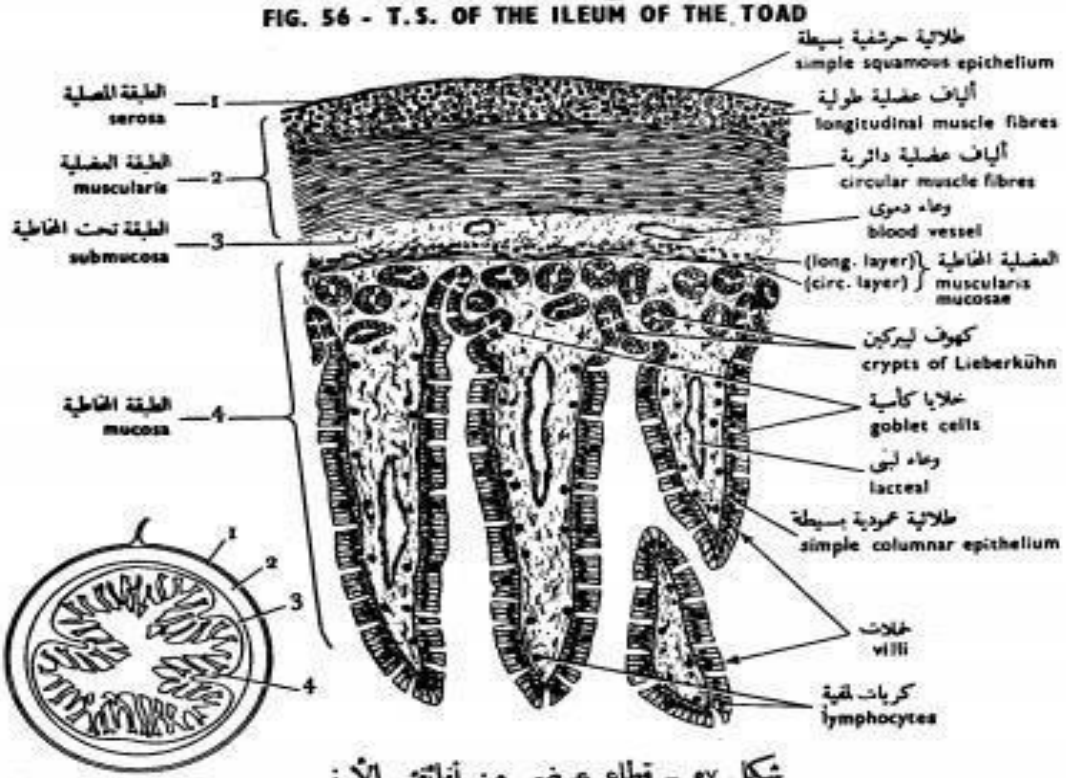
FIG. 53 – T.S. OF THE OESOPHAGUS OF THE RABBIT


الطبقة المصلية
serosa
1
الطبقة تحت المصلية
subserosa
2
الطبقة العضلية
muscularis
3
الطبقة تحت المخاطية
submucosa
4
الطبقة المخاطية
mucosa
5
طلائية حرشفية بسيطة
simple squamous epithelium
ألياف عضلية دائرية
circular muscle fibres
(long. layer)
(circ. layer)
العضلية المخاطية
muscularis mucosae
وعاء دموى
blood vessel
غدد أنبوبية
tubular glands
طلائية عمودية بسيطة
simple columnar epithelium
شكل ٥٤ ـ قطاع عرضى من معدة الضفدعة
FIG. 54 – T.S. OF THE STOMACH OF THE TOAD
طلائية حرشفية بسيطة
simple squamous epithelium
الطبقة المصلية
serosa
1
ألياف عضلية طولية
longitudinal muscle fibres
الطبقة العضلية
muscularis
2
ألياف عضلية دائرية
circular muscle fibres
وعاء دموى
blood vessel
الطبقة تحت المخاطية
submucosa
3
(long. layer)
(circ. layer)
العضلية المخاطية
muscularis mucosae
الطبقة المخاطية
mucosa
4
خلايا هضمية
peptic cells
غدد أنبوبية
tubular glands
خلايا حمضية
oxyntic cells
طلائية عمودية بسيطة
simple columnar epithelium
شكل ٥٥ ـ قطاع عرضى من معدة الأرنب
FIG. 55 – T.S. OF THE STOMACH OF THE RABBIT



شكل ٥٦ - قطاع عرضى من لفائفى الضفدعة

FIG. 56 - T.S. OF THE ILEUM OF THE TOAD

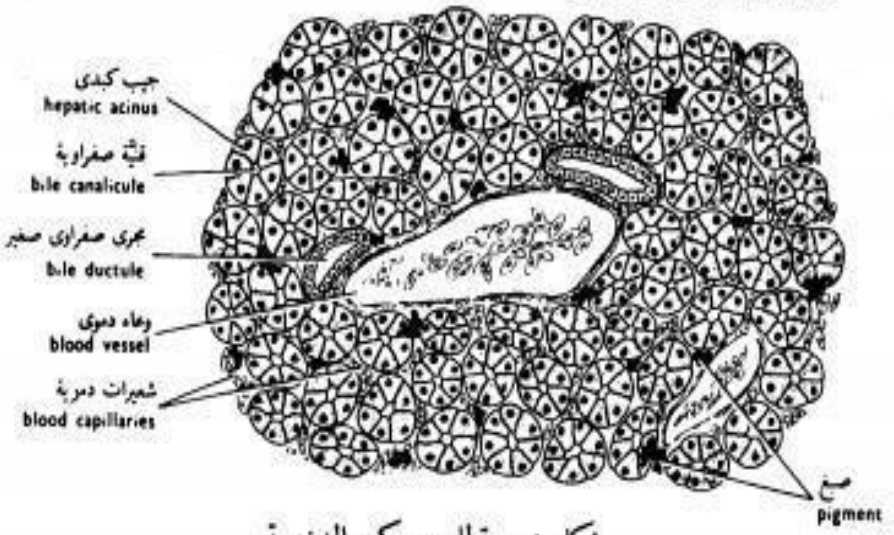


شكل ٥٧ - قطاع عرضى من لفائفى الأرنب

FIG. 57 - T.S. OF THE ILEUM OF THE RABBIT

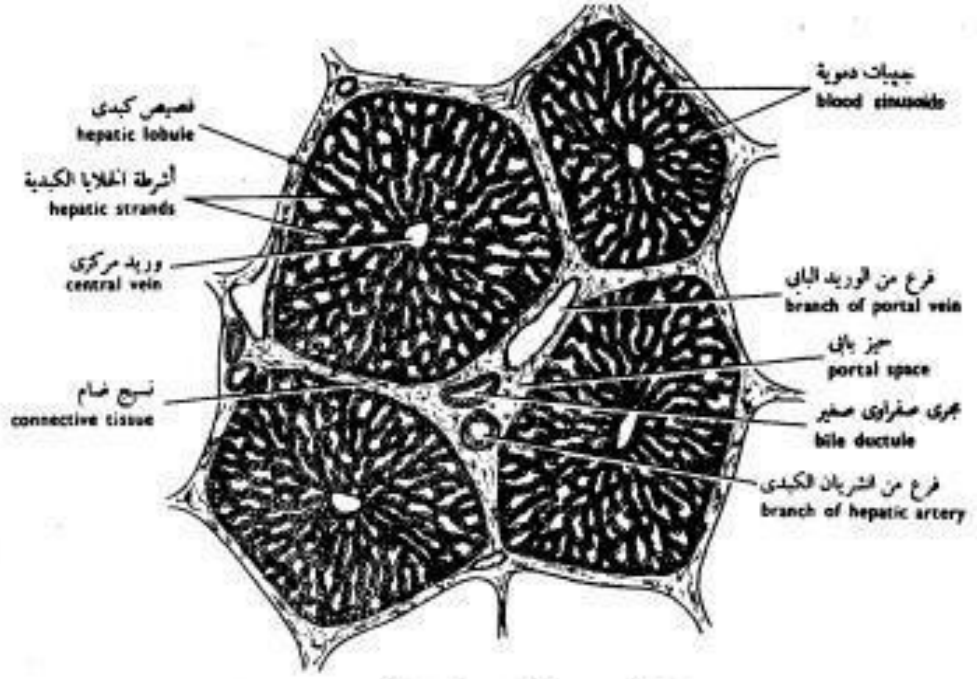
Liver

of the Toad's Liver



شكل ٥٩ ـ قطاع من كبد الضفدعة

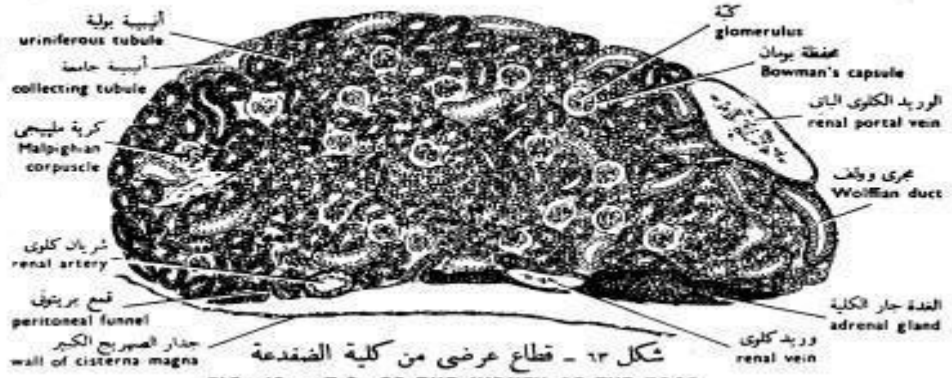
FIG. 59 - S. OF THE LIVER OF OF THE TOAD



شكل ٦٠ ـ قطاع من كبد الخنزير

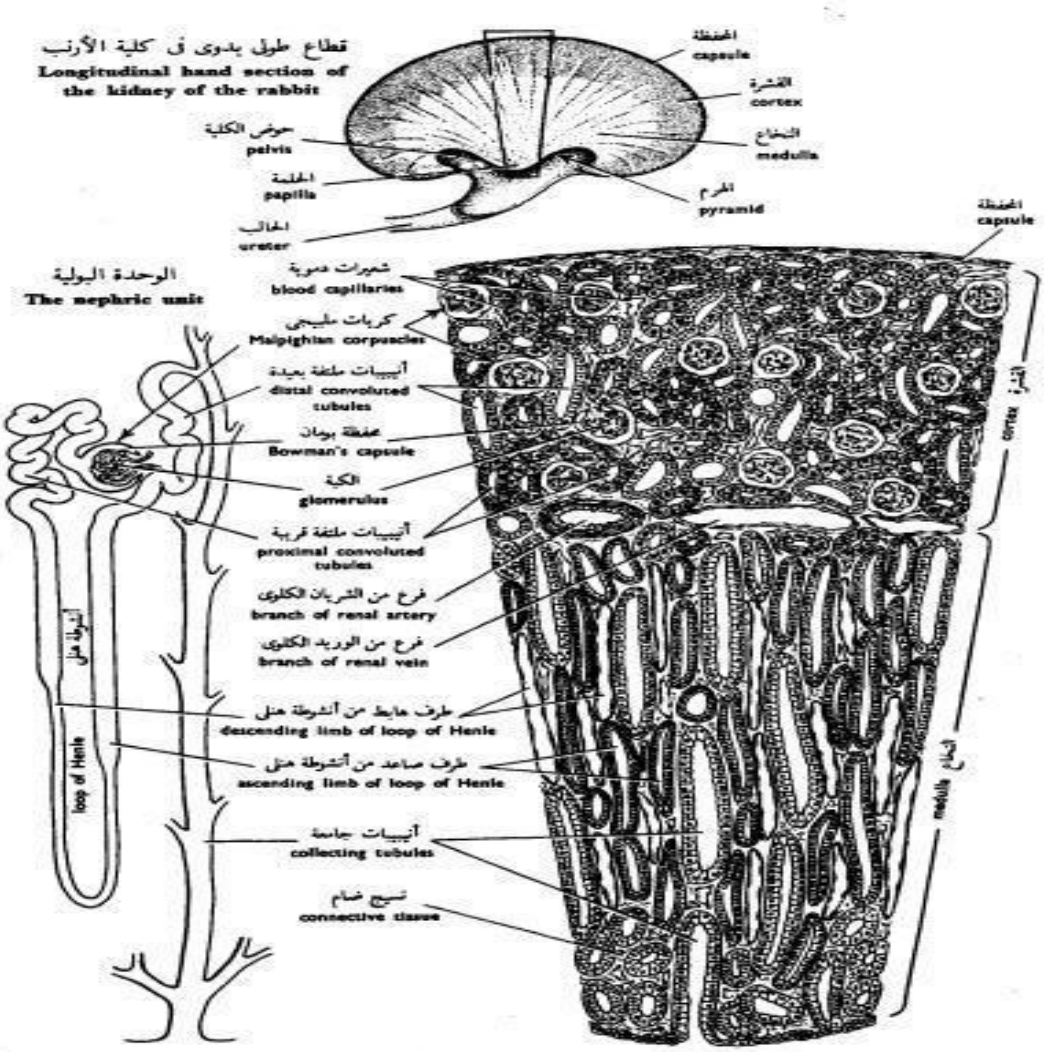
FIG. 60 – S. OF THE LIVER OF THE PIG

Kidney



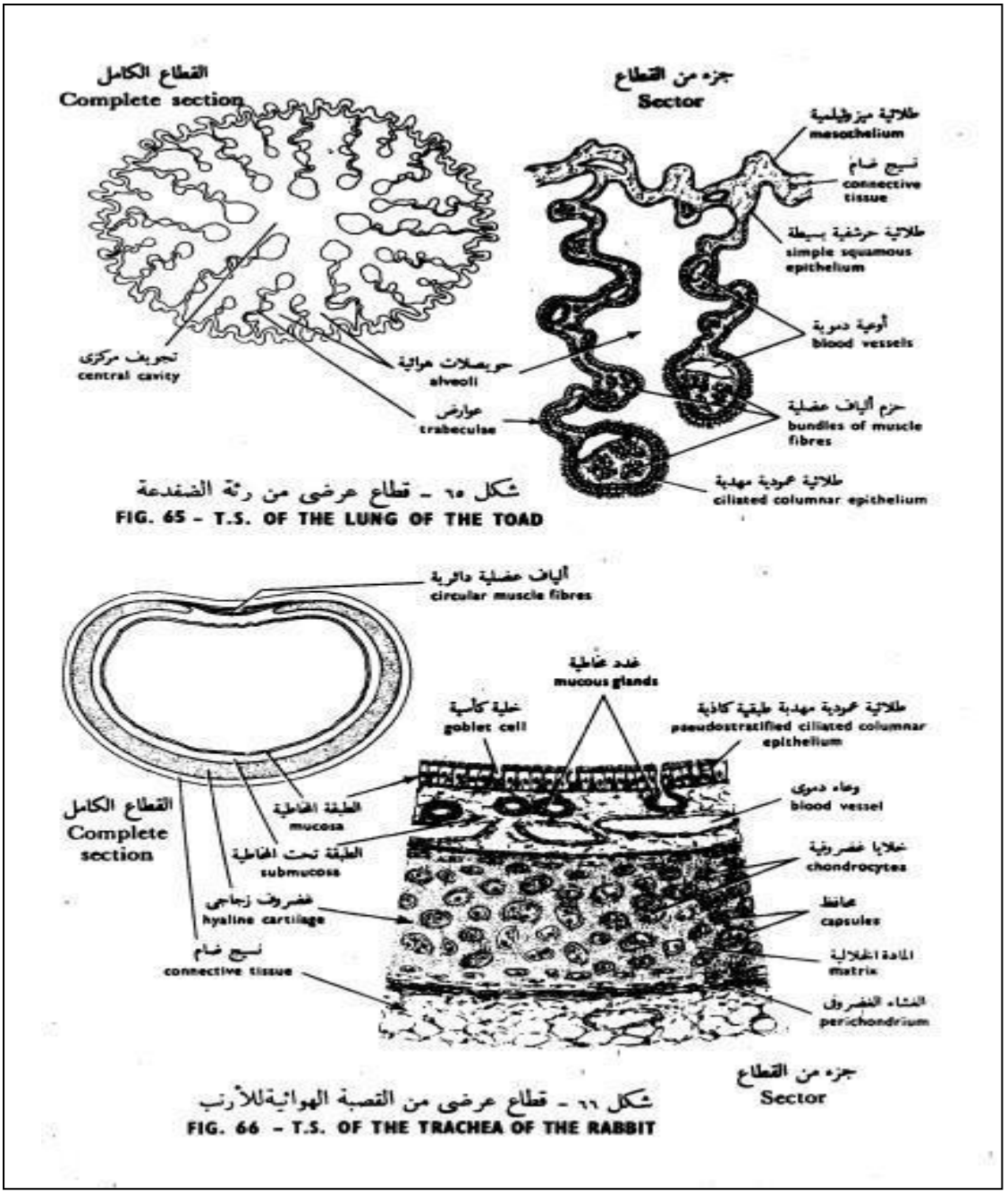
شكل ٦٣ – قطاع عرضى من كلية الضفدعة

FIG. 63 – T.S. OF THE KIDNEY OF THE TOAD

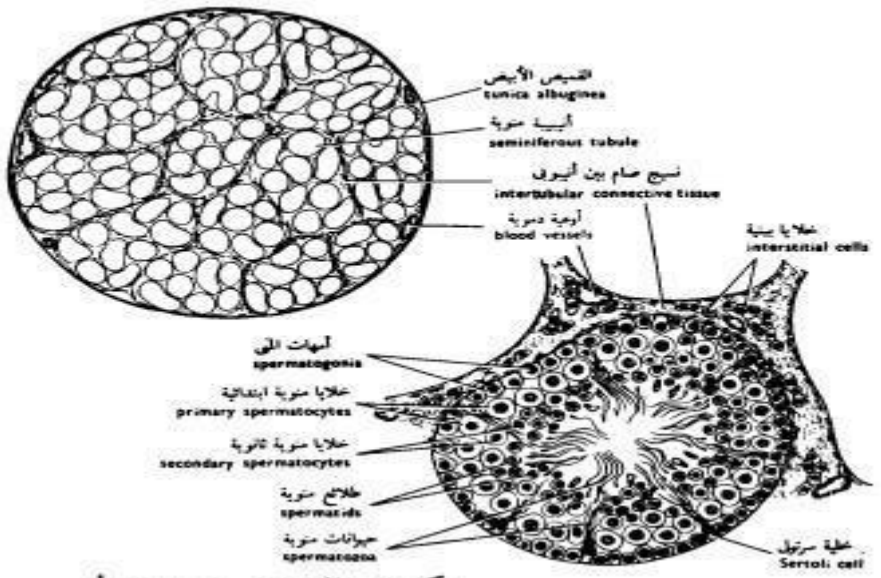


شكل ٦٤ – قطاع عرضى من كلية الأرنب

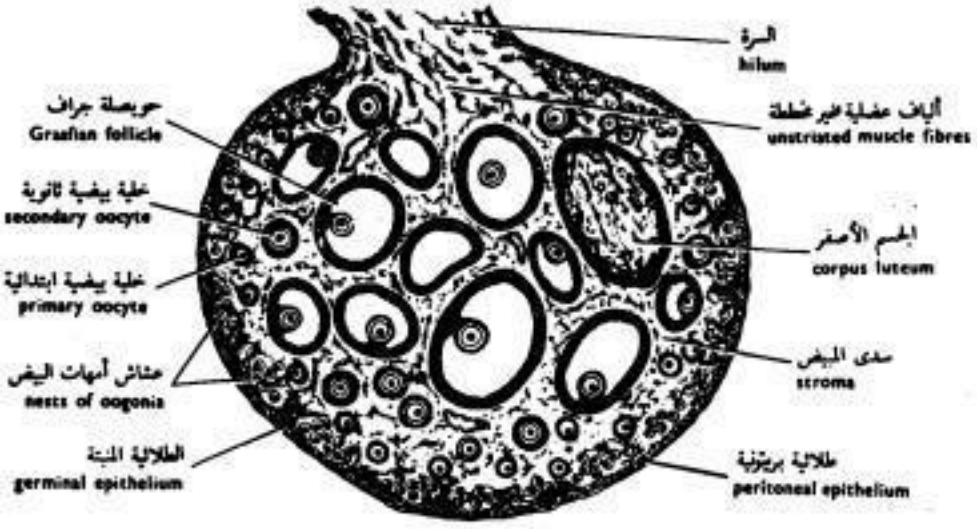
Lung


القطاع الكامل
Complete section
جزء من القطاع
Sector
طلائية ميزوثيلية
mesothelium
نسيج ضام
connective tissue
طلائية حرشفية بسيطة
simple squamous epithelium
أوعية دموية
blood vessels
حزم ألياف عضلية
bundles of muscle fibres
طلائية عمودية مهدبة
ciliated columnar epithelium
تجويف مركزي
central cavity
حويصلات هوائية
alveoli
عوارض
trabeculae
شكل ٦٥ - قطاع عرضي من رئة الضفدعة
FIG. 65 - T.S. OF THE LUNG OF THE TOAD
ألياف عضلية دائرية
circular muscle fibres
غدد مخاطية
mucous glands
خلية كأسية
goblet cell
طلائية عمودية مهدبة طبقية كاذبة
pseudostratified ciliated columnar epithelium
وعاء دموي
blood vessel
خلايا غضروفية
chondrocytes
محافظ
capsules
المادة الخلالية
matrix
الغشاء الغضروفي
perichondrium
القطاع الكامل
Complete section
الطبقة المخاطية
mucosa
الطبقة تحت المخاطية
submucosa
غضروف زجاجي
hyaline cartilage
نسيج ضام
connective tissue
جزء من القطاع
Sector
شكل ٦٦ - قطاع عرضي من القصبة الهوائية للأرنب
FIG. 66 - T.S. OF THE TRACHEA OF THE RABBIT

Testis and Ovary



شكل ٦٧ - قطاع عرضي من خصية الفأر
FIG. 67 - T.S. OF THE TESTIS OF THE RAT



شكل ٧١ - قطاع عرضي من مبيض القطة
FIG. 71 - T.S. OF THE OVARY OF THE CAT

مقرر (علم الحيوان Zoology I –Zoo 101 "جزء االاجنة") لطلاب الفرقة

الاولي بكلية العلوم شعبة العلوم البيولوجية ساعات معتمدة

للعام الدراسي 2024/2023 – الفصل الدراسى االول

الجزء العملي

د/ عبيده فوزى - المدرس بقسم علم الحيوان

Embryology

- Embryology is a branch of science that is related to the fertilization, formation, growth, and development of embryo. In mammals, it deals with the prenatal stage of development beginning from formation of gametes, fertilization, formation of zygote, development of embryo and fetus to the birth of a new individual.

A Brief History of Embryology

- The theory of preformationism
- The theory of epigenesis
- The theory of recaptiulation
- The Cell Theory

Reproduction

Reproduction may be defined as the biological process by which organisms give rise to their own kind. Reproduction may occur in two ways: **Asexual and Sexual reproduction**.

Basic Concepts of embryonic development include:

1. Gametogenesis
2. Fertilization
3. Cleavage
4. Blastulation
5. Gastrulation
6. Organization (Organogenesis)

Gametogenesis

Gametogenesis for the formation of sperms is termed **spermatogenesis**, while that of ova is called **oogenesis**.

- Both spermatogenesis and oogenesis comprise similar phases of sequential changes as: **multiplication phase, growth and maturation phases**.

Spermatogenesis:

The testes structure

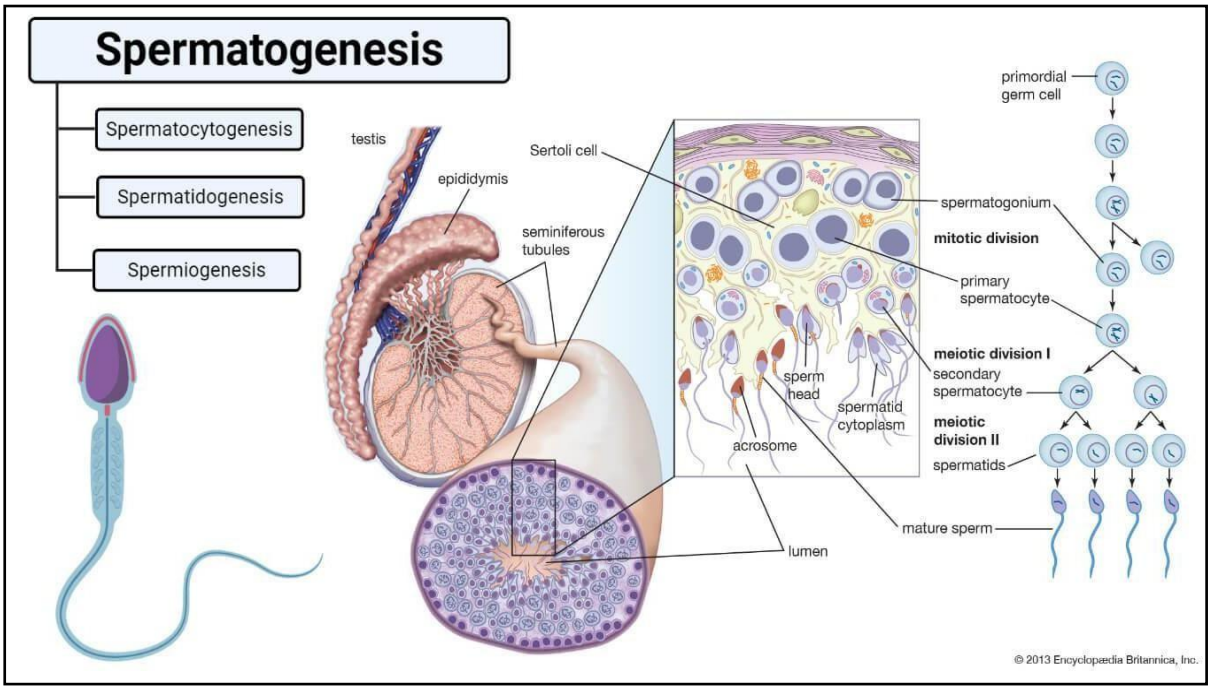
The testicles (testes) are part of a man's reproductive system. A man has 2 testicles.

- ✓ **Spermatogenesis:** includes the following phases:

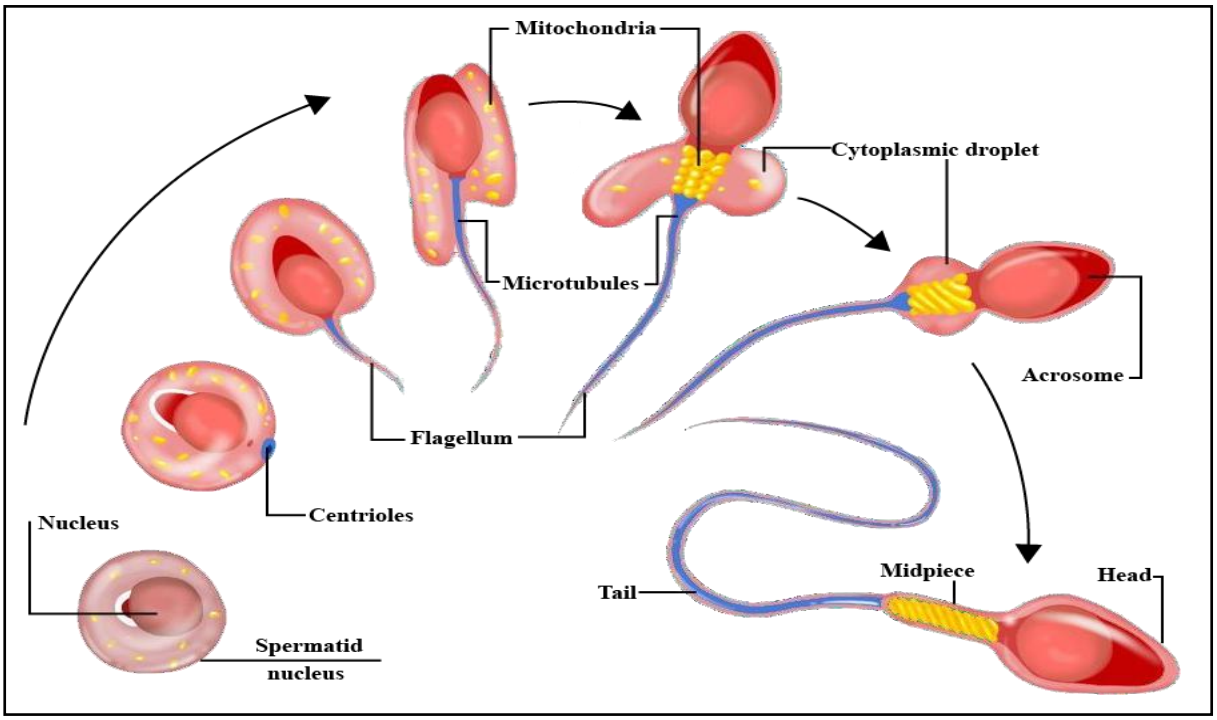
Multiplication Phase

Maturation Phase

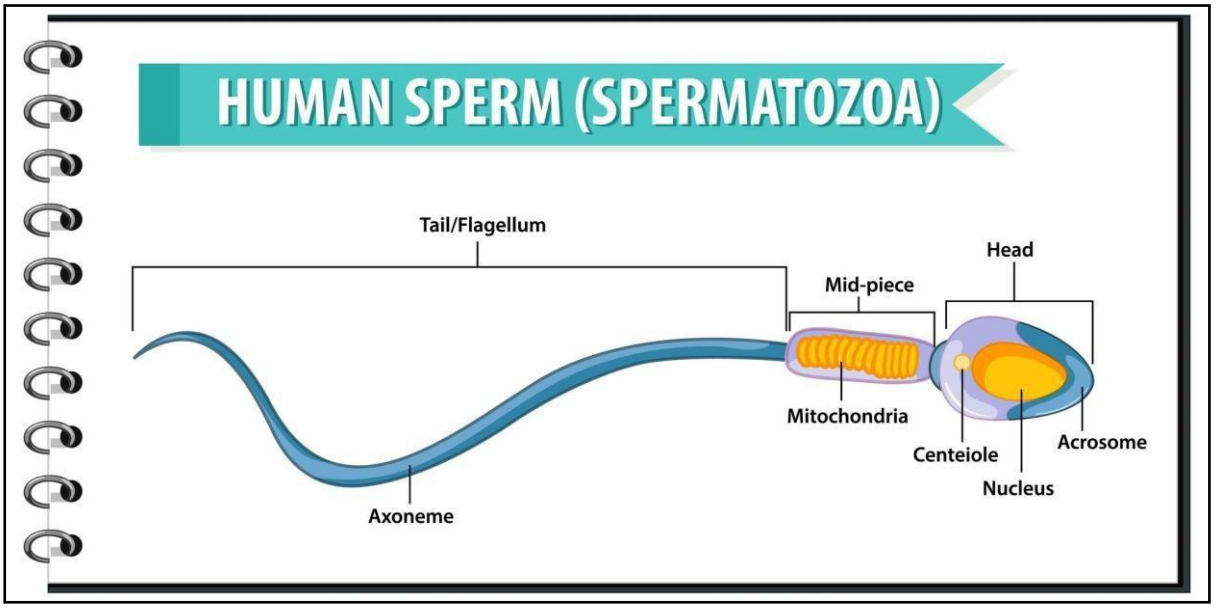
Growth Phase



Formation of Sperms from Spermatids (Spermiogenesis):



Spermatozoon (Sperm):



Different shape and size of sperm

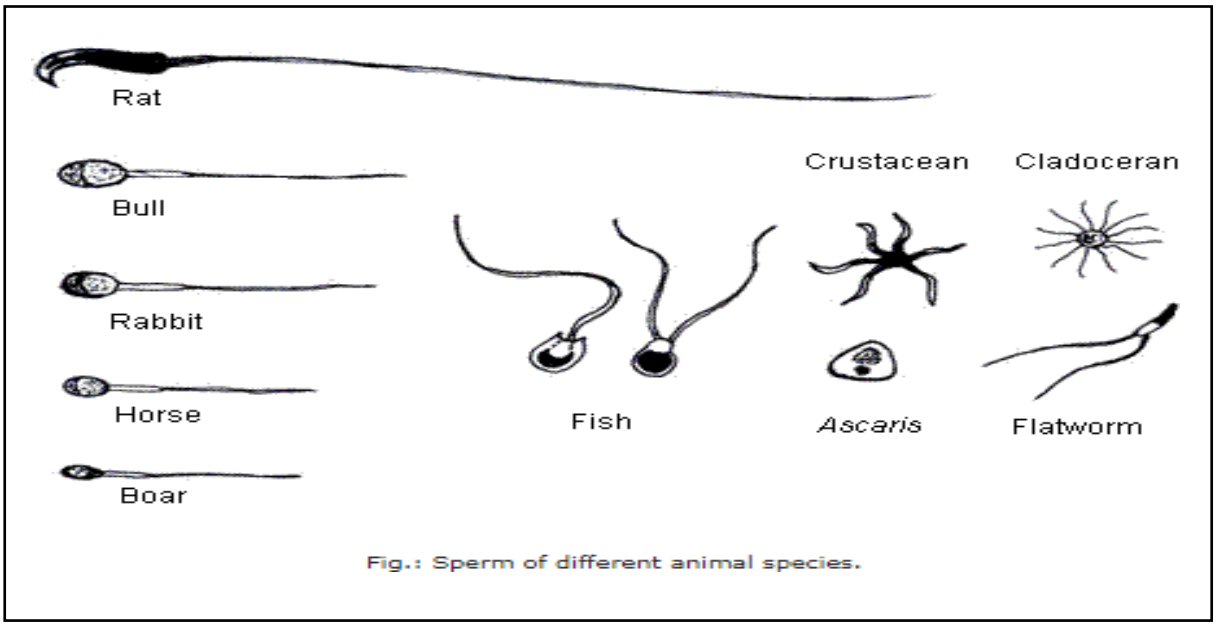


Fig.: Sperm of different animal species.

Oogenesis

Ovum structure:

The ovum is one of the largest cells that measures approximately 120 µm in diameter. The ovum has a large, centrally located nucleus which is covered by cytoplasm. This oocyte nucleus and nucleolus are termed **germinal vesicle** and **germinal disc** respectively. Likewise, the cytoplasm (yolk) of an ovum is termed **ooplasm**. It has less amount of yolk (in humans) and hence it is alecithal. This ooplasm is enclosed by a peripheral layer called the cortex which has many microvilli. These microvilli are tubular projections of the plasmalemma that aids in the transportation of substances in and out of the cytoplasm.

The human ovum is typically covered by 3 layers:

1. Inner thin vitelline membrane
2. Middle zona pellucida
3. Outer corona radiata

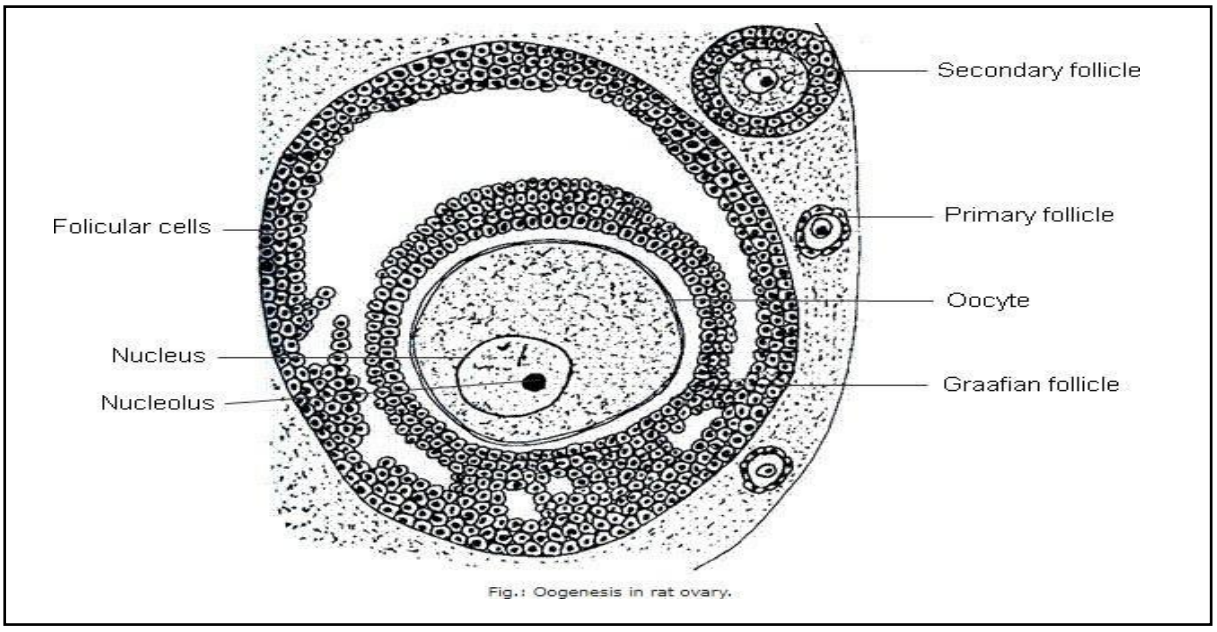
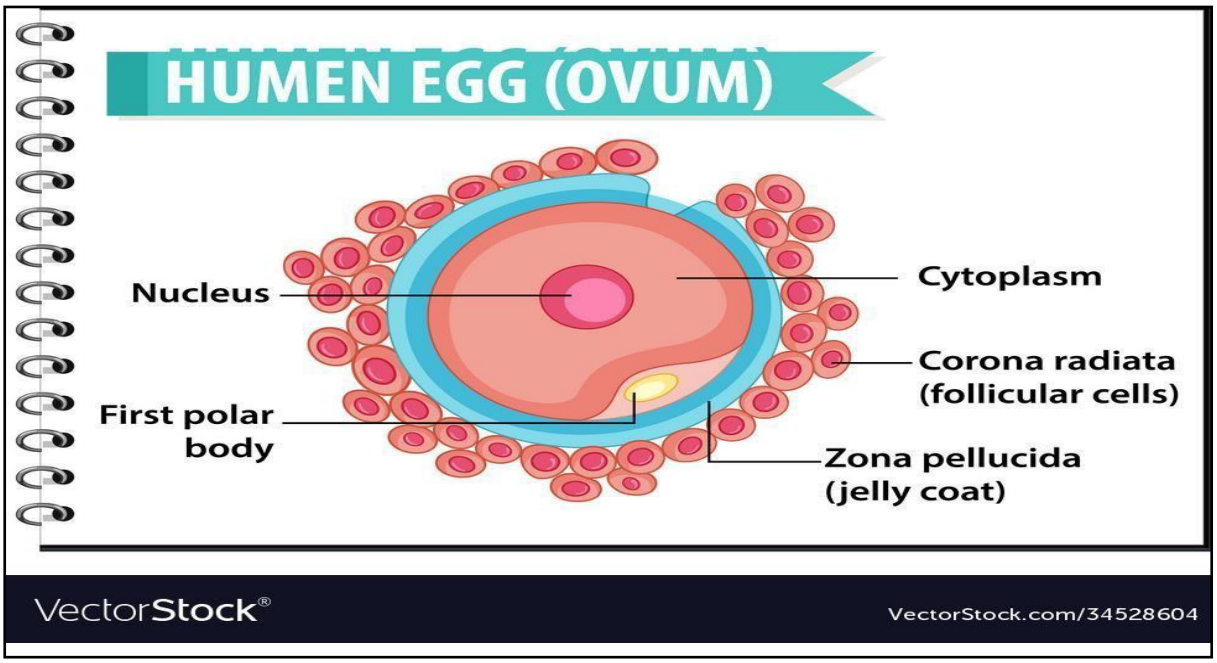


Fig.: Oogenesis in rat ovary.

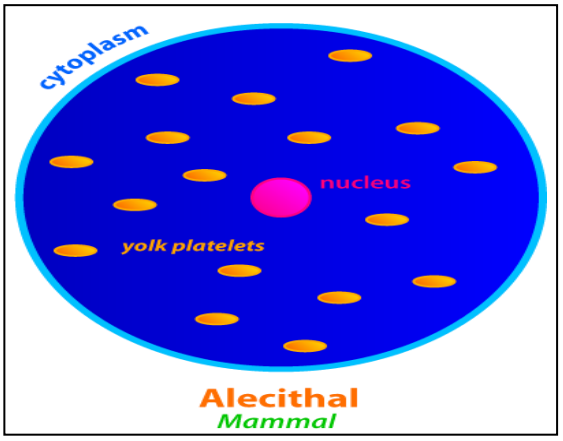


Types of Egg:

<u>According to the proportion of the yolk to the cytoplasm</u> of the ovum there are three types of egg:

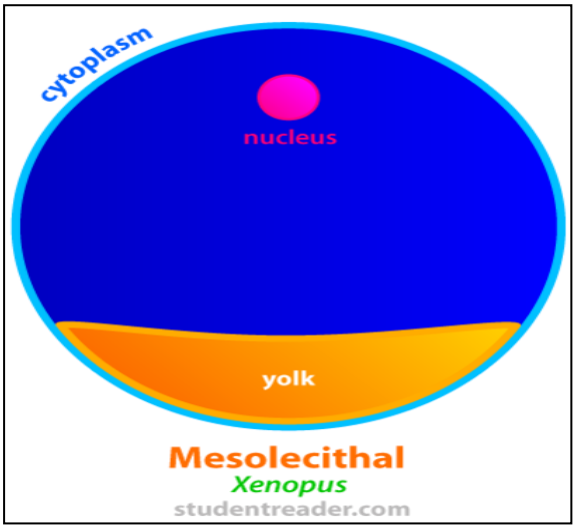
[I] **Microlecithal egg**

- ✓ The eggs of Amphioxus and mammals are of this type.
- ✓ The mammalian eggs contain so little yolk that they are sometimes called alecithal (without yolk) eggs.



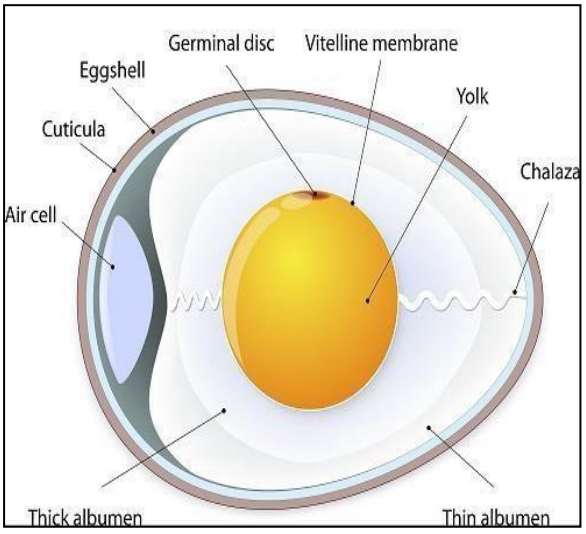
[II] **Mesolecithal eggs**

The eggs of sharks, fishes and many amphibians are of this type.



[III] **Macrolecithal or polylecithal eggs**

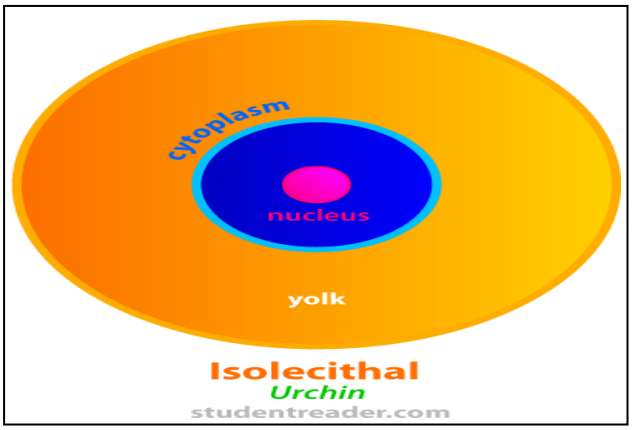
The eggs of teleost fishes, reptiles, birds and monotremates (egg laying mammals) are of this type.



According to distribution of yolk granules or platelets in the cytoplasm of the ova or egg, the eggs are classified as follows:

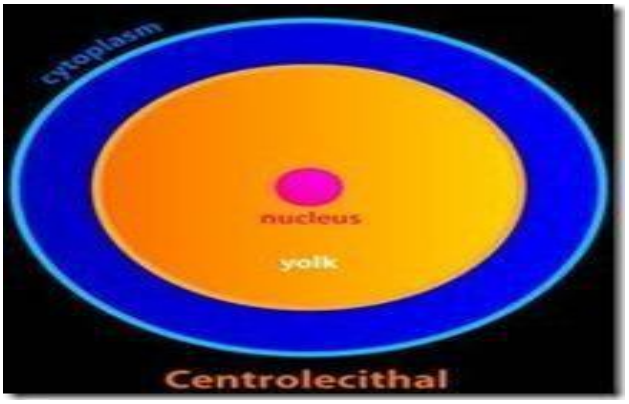
1. Homolecithal/Isolecithal

Examples are of Amphioxus, many invertebrates and mammals including man.



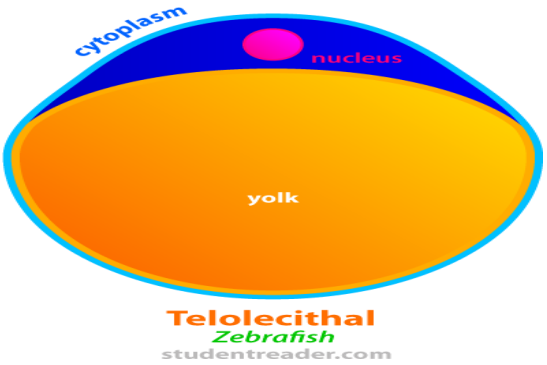
2. Centrolecithal

As in insects and many other arthropodes.

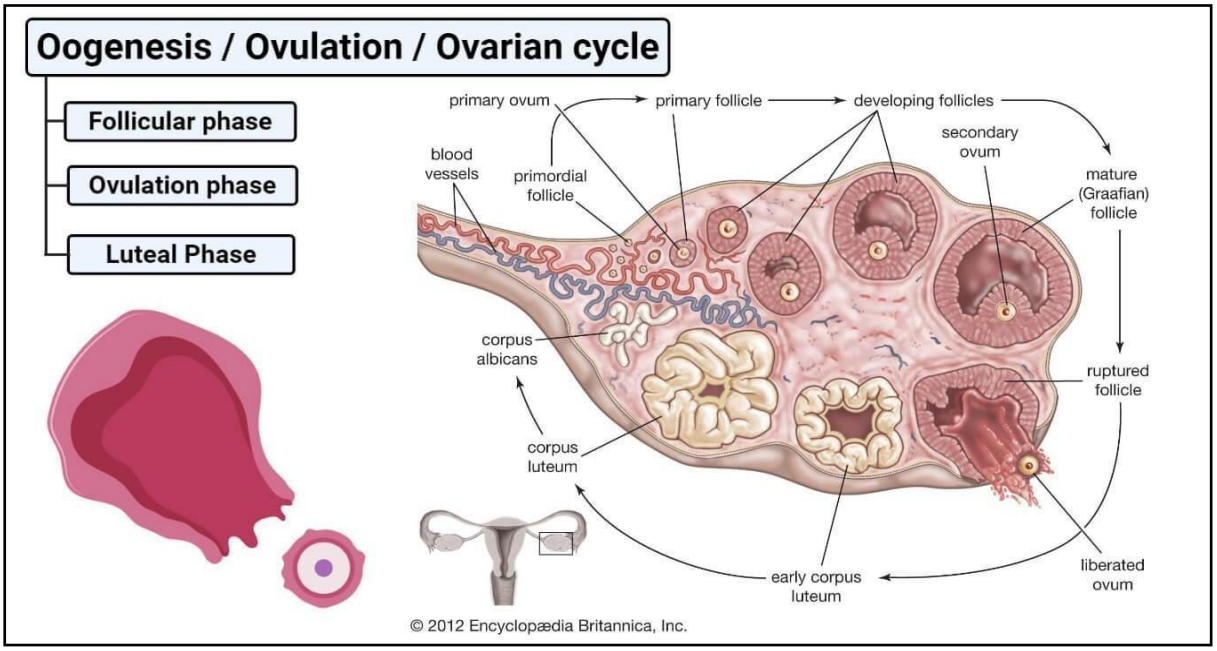


3. Teleolecithal

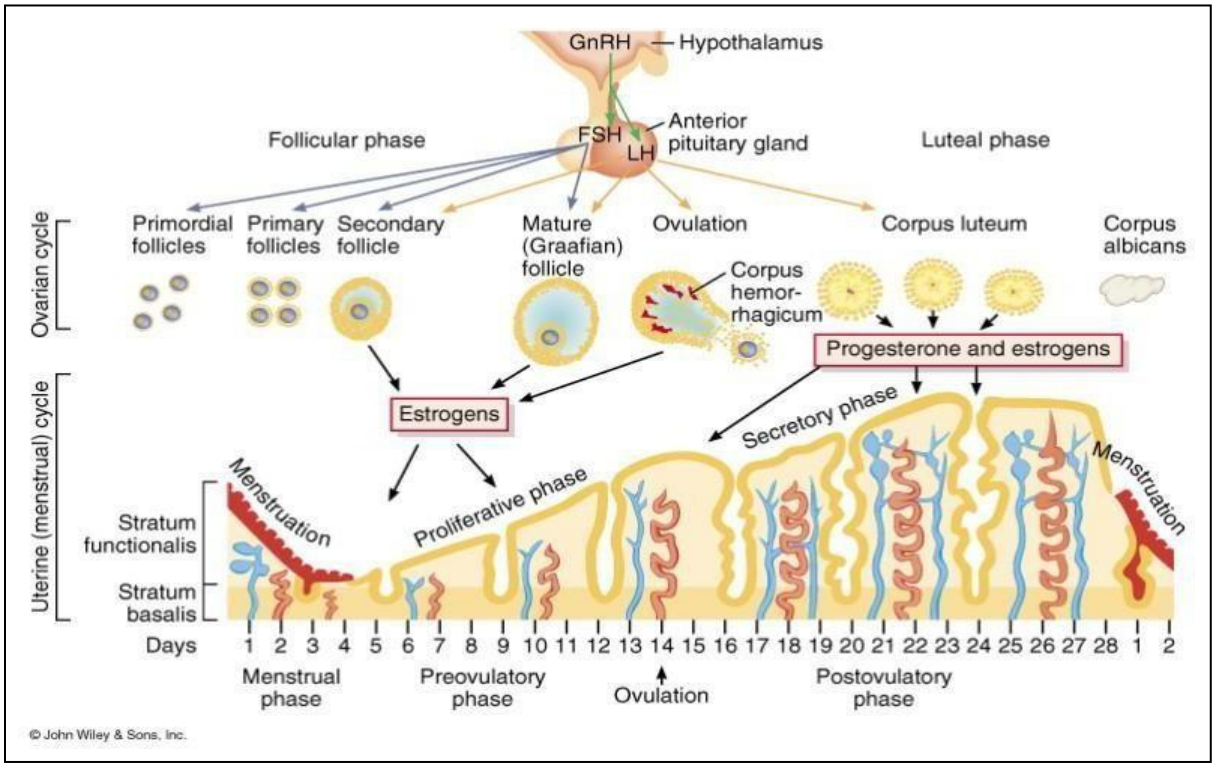
Examples are of fishes, amphibians, and reptiles, birds and monotremes eggs.



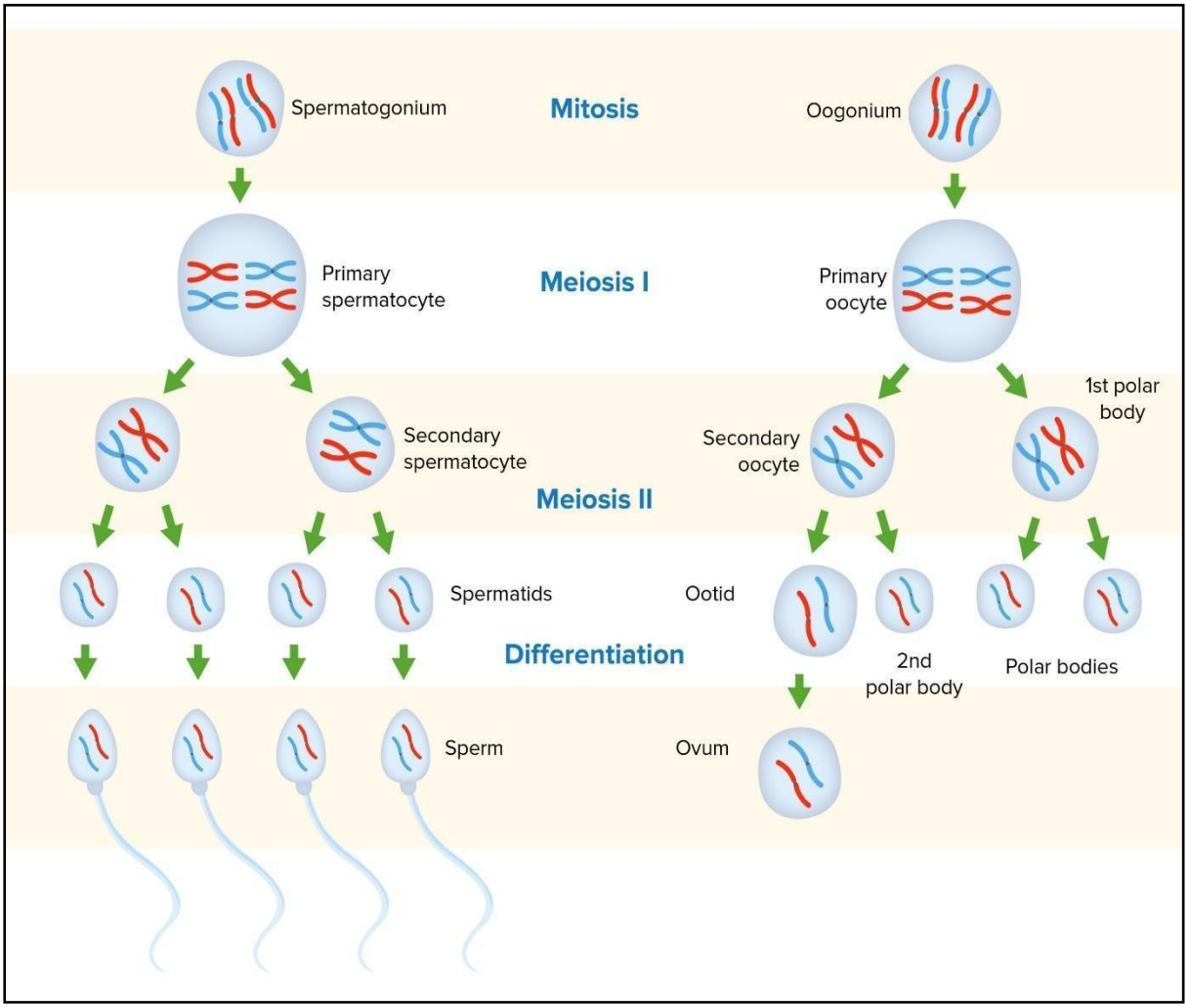
Oogenesis: consists of three phases: multiplication, growth and maturation.



The ovarian cycle

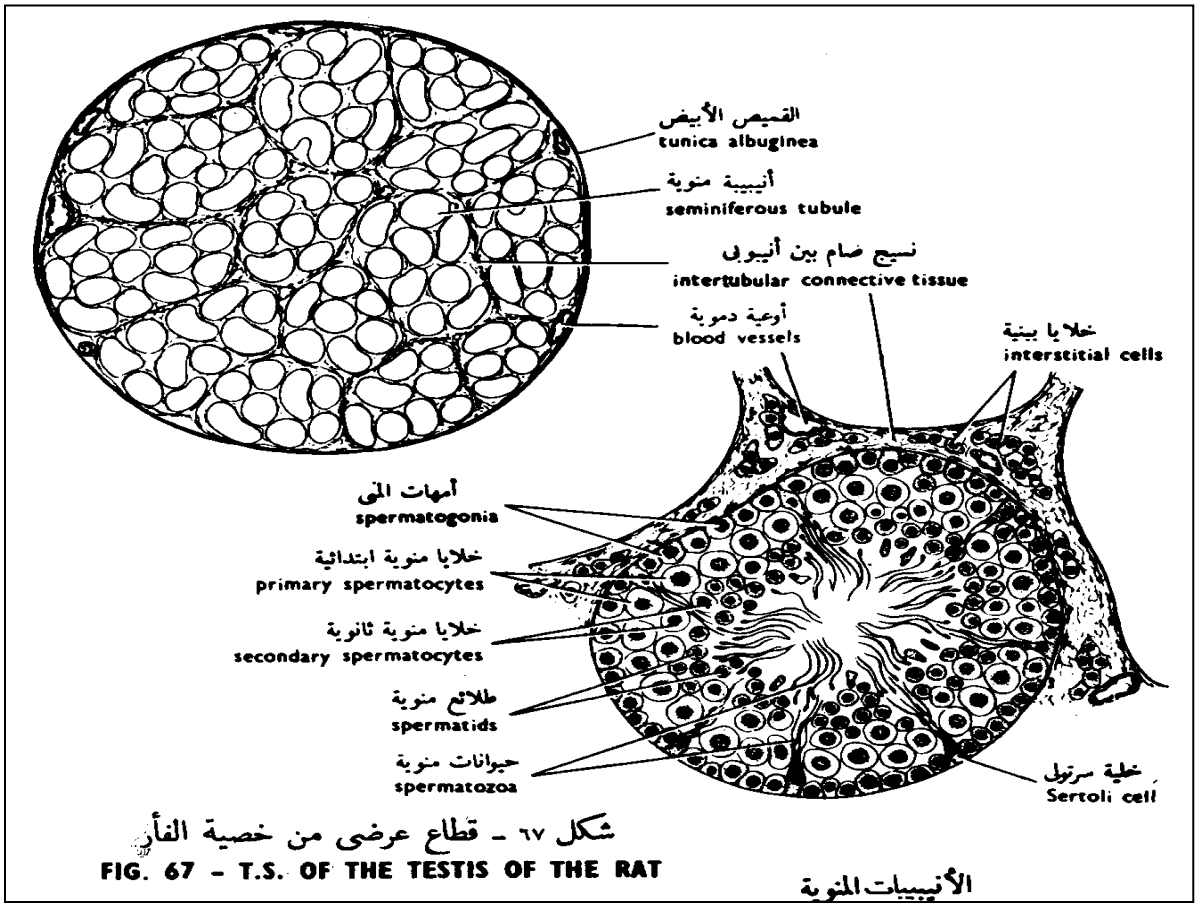


Draw

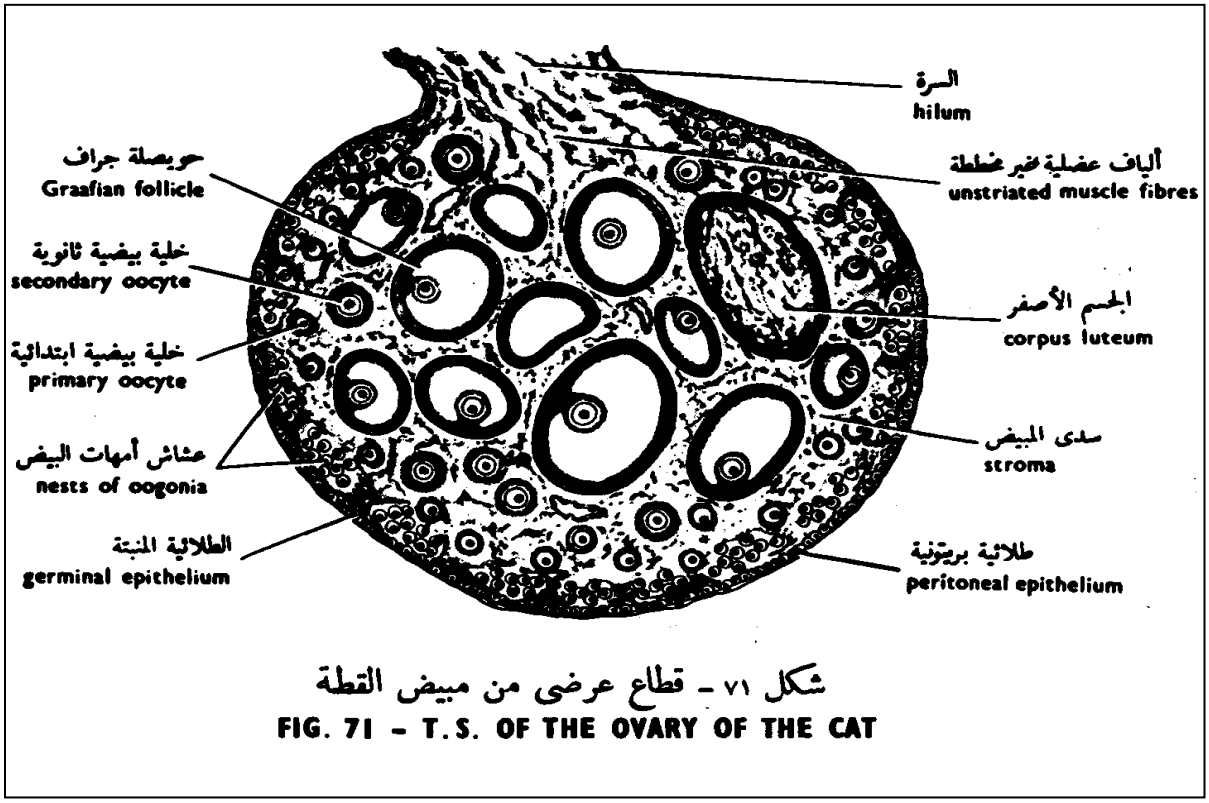


	Spermatogenesis	Oogenesis
Process		
Location	Occurs *entirely* in testes	Occurs *mostly* in ovaries
Meiotic divisions	Equal division of cells	Unequal division of cytoplasm
Germ line epithelium	Is involved in gamete production	Is not involved in gamete production
Gametes		
Number produced	Four	One (plus 2 – 3 polar bodies)
Size of gametes	Sperm smaller than spermatocytes	Ova larger than oocytes
Timing		
Duration	Uninterrupted process	In arrested stages
Onset	Begins at puberty	Begins in foetus (pre-natal)
Release	Continuous	Monthly from puberty (menstrual cycle)
End	Lifelong (but reduces with age)	Terminates with menopause

Draw



شكل ٦٧ ـ قطاع عرضى من خصية الفأر
FIG. 67 – T.S. OF THE TESTIS OF THE RAT



شكل ٧١ ـ قطاع عرضى من مبيض القطة
FIG. 71 – T.S. OF THE OVARY OF THE CAT

Fertilization

Fertilization, the process by which male and female gametes nuclei fuses together to produce diploid zygote.

Types of Fertilization:

1. External:

Eggs are librated in water.

- Occurs outside the female genital system.
- Female laid a large number of eggs, them the male pour its sperms in the same region in water
- e.g. in fish and amphibian.

2. Internal:

- Land-dwellers
- Specialized structures for housing gametes.
- Embryo more protected during development.
- Occurs in animals that have a well-developed reproductive system, animals may be:

a) **Oviparous:** zygote develops in a shell e.g. birds.

b) **Viviparous:** zygote develops inside uterus e.g. mammals.

The intrauterine life is about 21 days in the rat, 70 days in the in the Guinea pig while it's about 280 days in human.

c) **Ovoviviparous:-** e.g. dog fish

It has 4 major steps:

1. Contact and recognition between sperm and egg. (same species)
2. Regulation of sperm entry into the egg. (only one and inhibiting the others)
3. Fusion of the genetic material of sperm and egg.
4. Activation of egg metabolism to start development.

Cleavage and Blastula Formation

Planes of Cleavage:

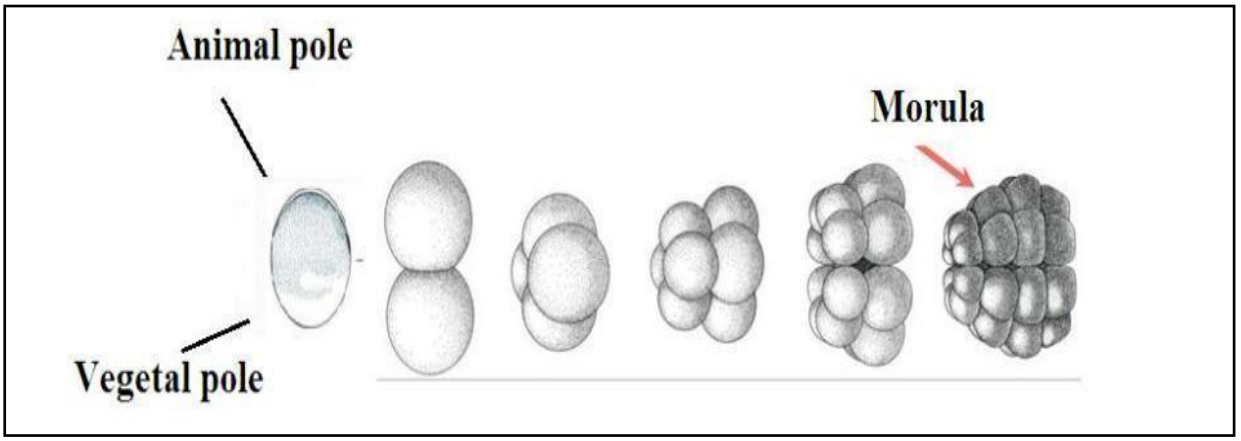
A: Holoblastic or total cleavage:

When the cleavage furrows divide the entire egg.

It may be:

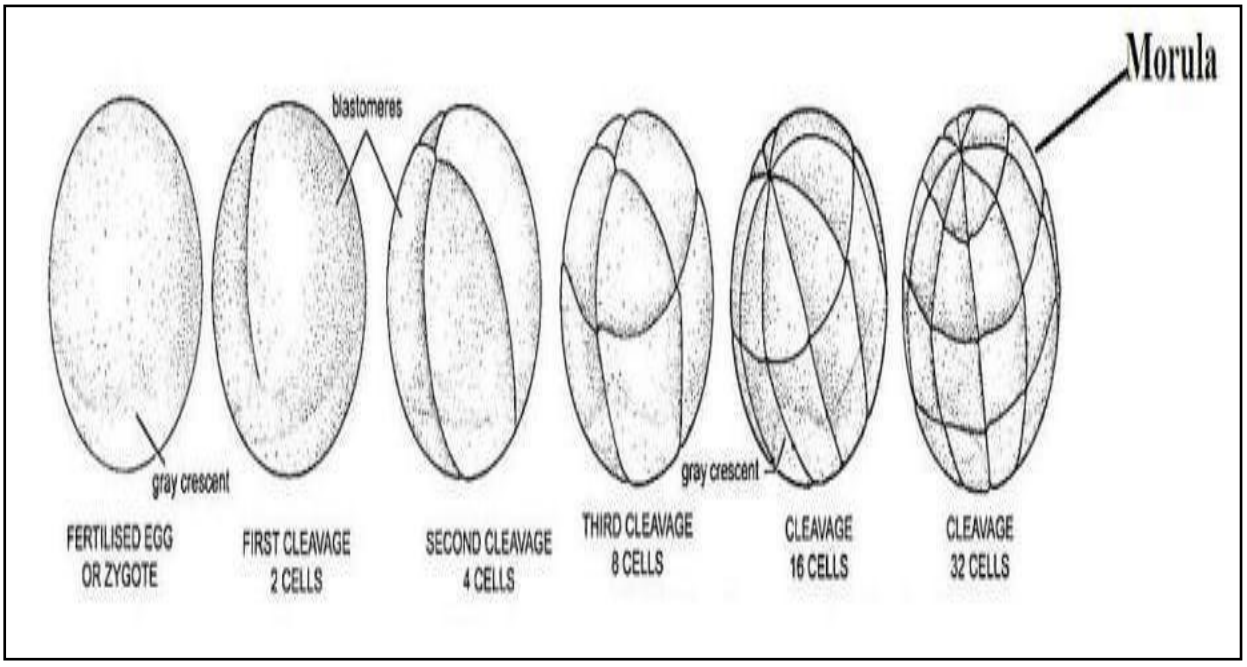
Equal:

When the cleavage furrow cuts the egg into two equal cells. It may be radially symmetrical, bilaterally symmetrical, spirally symmetrical or irregular.



Unequal:

When the resultant blastomeres become unequal in size.



B. Meroblastic cleavage:

When segmentation takes place only in a small portion of the egg resulting in the formation of blastoderm, it is called meroblastic cleavage. Usually the blastoderm is present in the animal pole and the vegetal pole becomes laden with yolk which remains in an uncleaved state, i.e., the plane of division does not reach the periphery of blastoderm or blastodisc.

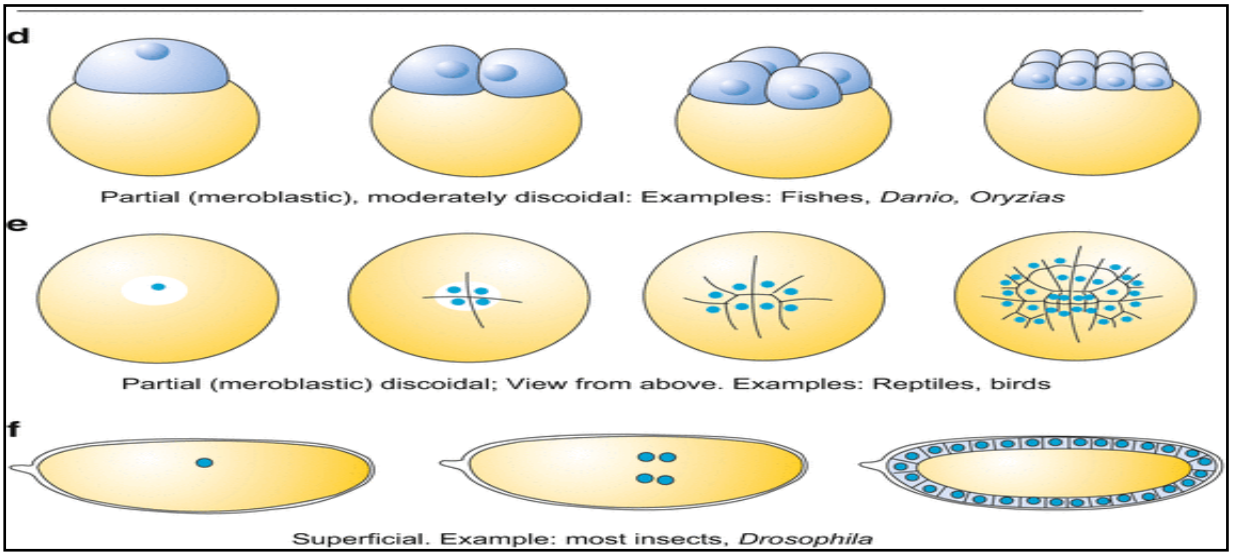
Two major types of meroblastic cleavage are discoidal and superficial:

1- Discoidal

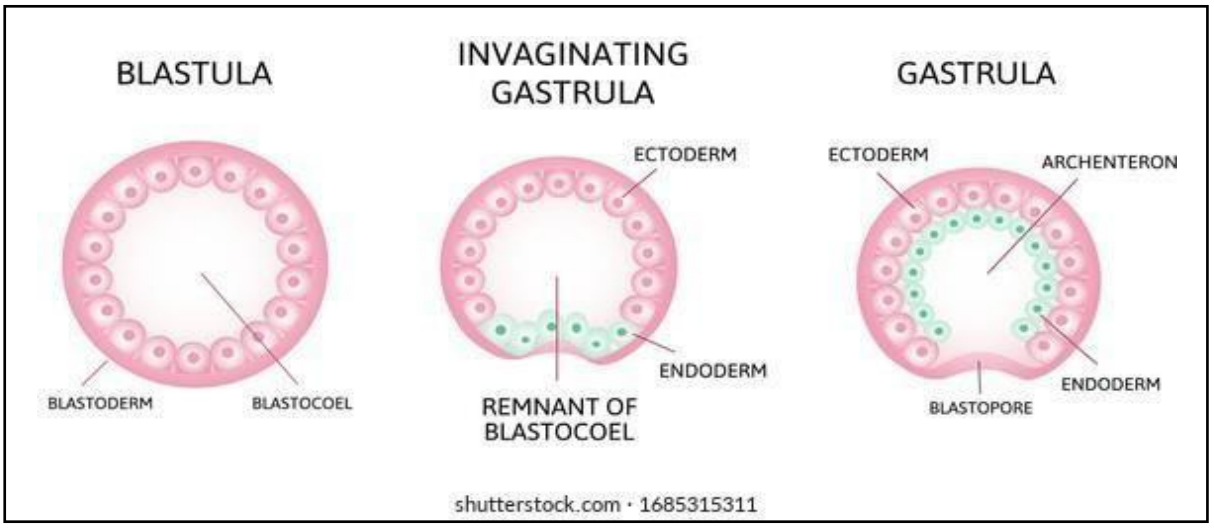
In discoidal cleavage, the cleavage furrows do not penetrate the yolk. The embryo forms a disc of cells, called a blastodisc, on top of the yolk. Discoidal cleavage is commonly found in monotremes, birds, reptiles, and fish that have telolecithal egg cells (egg cells with the yolk concentrated at one end).

2- Superficial

In superficial cleavage, mitosis occurs but not cytokonesis, resulting in a polynuclear cell. With the yolk positioned in the center of the egg cell, the nuclei migrate to the periphery of the egg, and the plasma membrane grows inward, partitioning the cytoplasm into individual cells. Superficial cleavage occurs in arthropods that have centrolecithal eggs.



Gastrulation

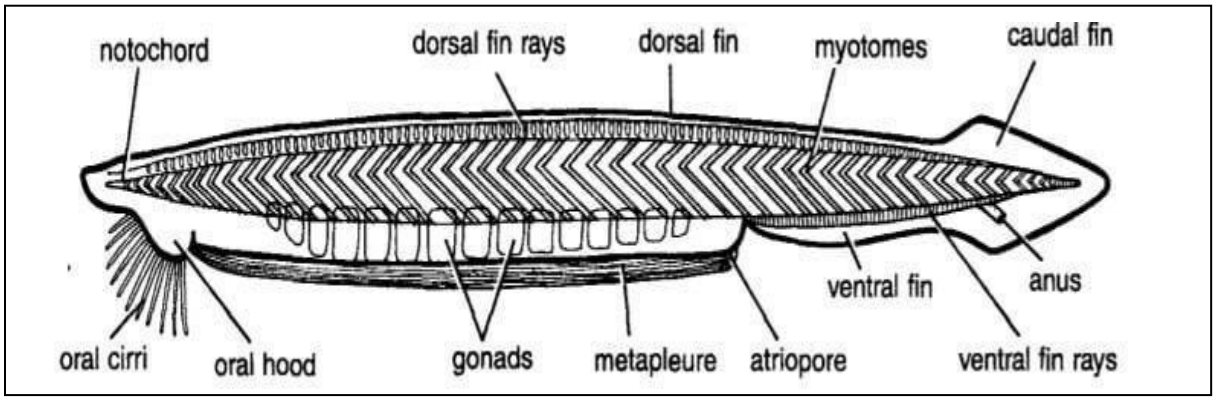


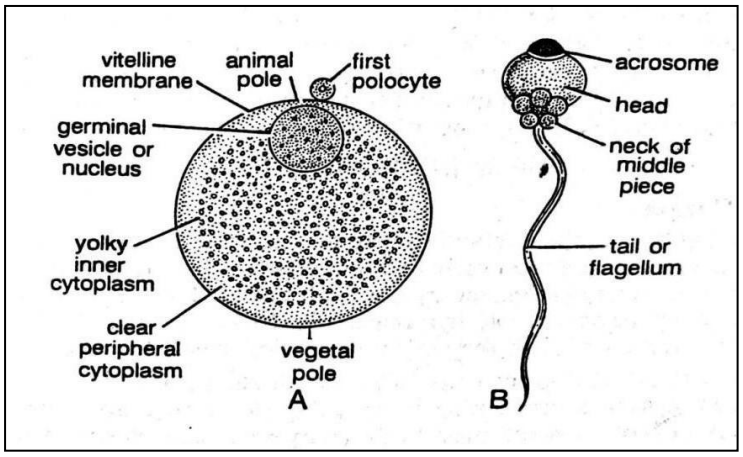
Organogenesis

Germ layers

Embryonic Germ Layer	Vertebrate Adult Structures
Ectoderm (outer layer)	Epidermis of skin; epithelial lining of oral cavity and rectum; nervous system
Mesoderm (middle layer)	Skeleton; muscular system; dermis of skin; cardiovascular system; excretory system; reproductive system—including most epithelial linings; outer layers of respiratory and digestive systems
Endoderm (inner layer)	Epithelial lining of digestive tract and respiratory tract; associated glands of these systems; epithelial lining of urinary bladder

Early embryonic development of Amphioxus





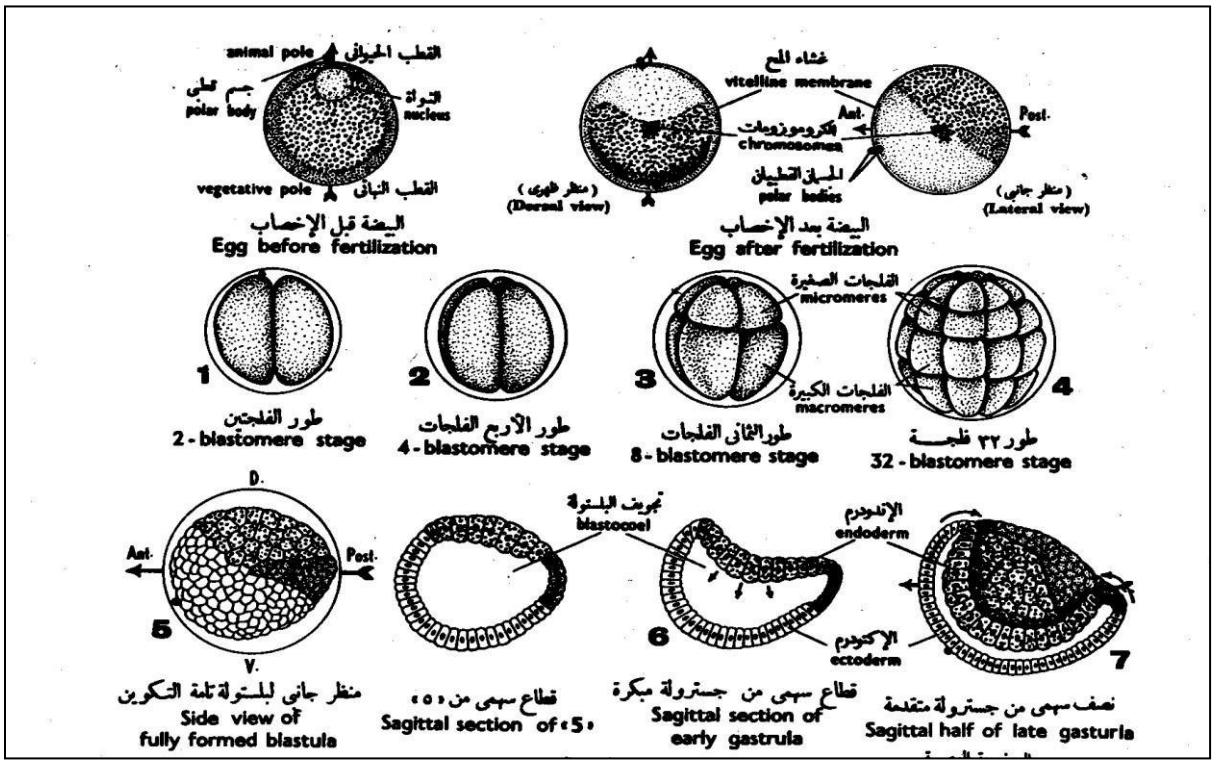
Amphioxus: A. Unfertilized egg. B. Sperm

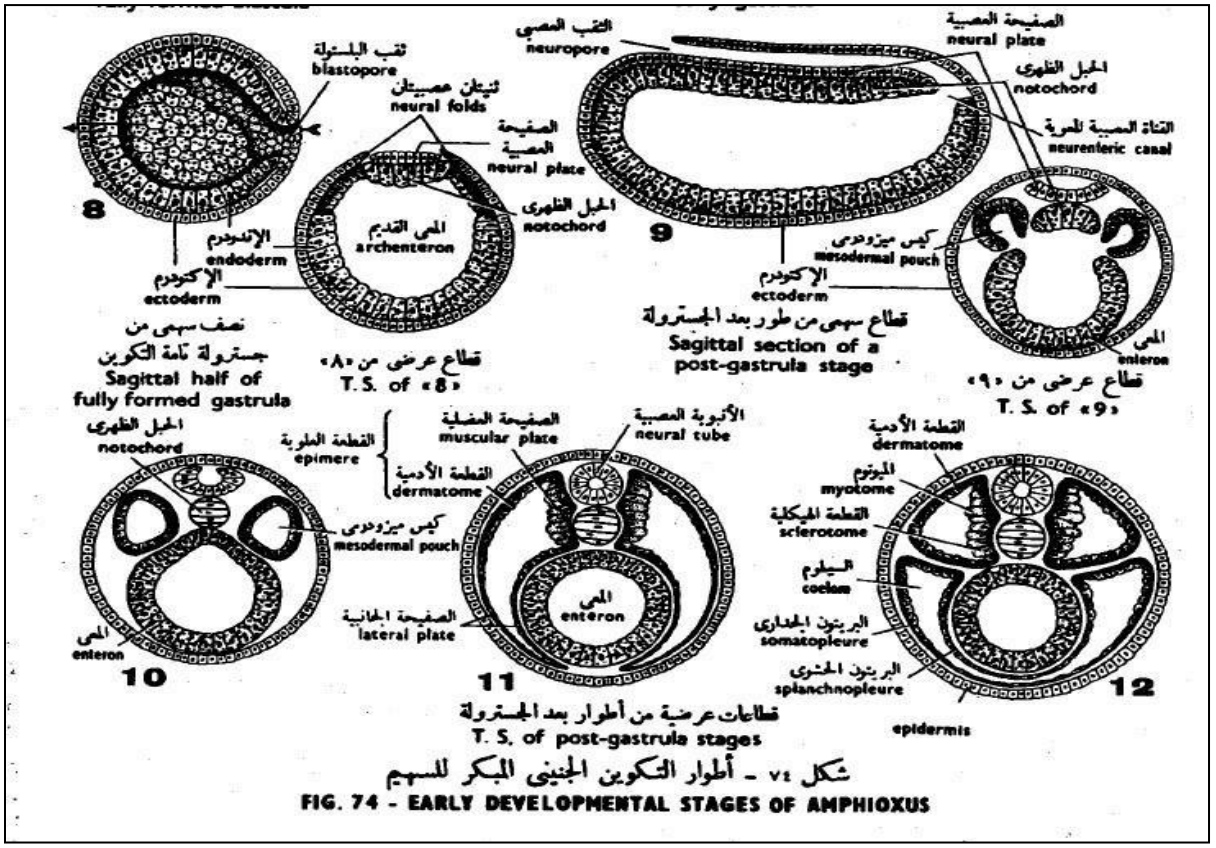
- ✓ Phylum: Chordata – Class: Cephalochordata
- ✓ Sexes are separate
- ✓ The gonads which are in the form of hollow sacs enclosed in coelomic pouches- twenty six in number on each side
  - genital ducts are lacking
- ✓ On maturity of gonads the sperms and ova are liberated into the atrium and from where they are discharged outside through the atriopore in breeding season
- ✓ The spermatozoa contain spherical head, very short mid-piece and tail
- ✓ The ovum of is 0.10 mm to 0.12 mm in diameter
- ✓ Type of Egg: According to amount of yolk oligolecithal or microlecithal

According to distribution of yolk isolecithal

- ✓ Fertilization : External
- ✓ **Type of cleavage:** holoblastic cleavage

Draw

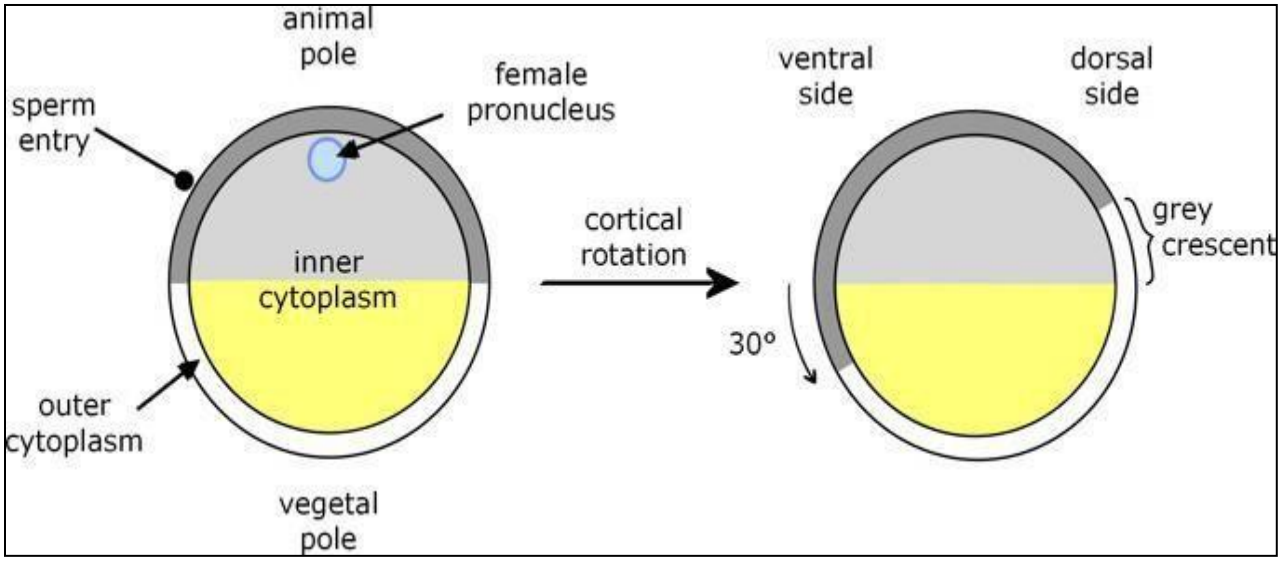




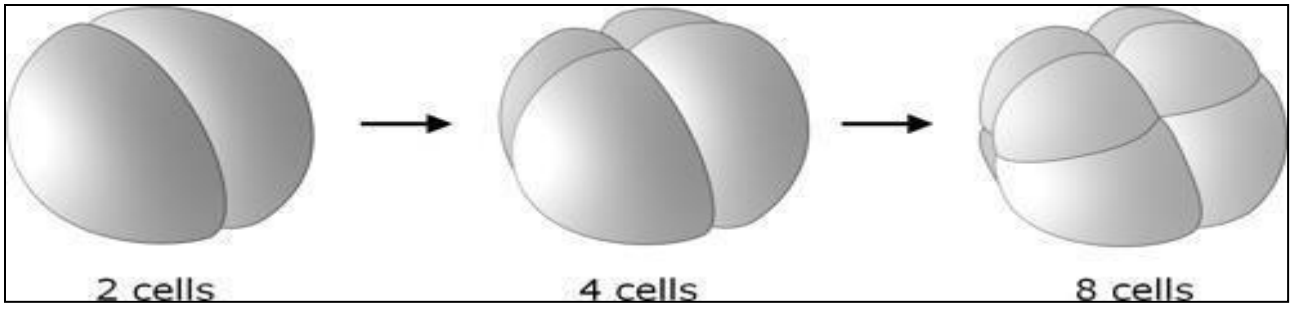
شكل ٧٤ - أطوار التكوين الجنيني المبكر للسهيم

FIG. 74 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF AMPHIOXUS

1. Early embryonic development of Frog



Xenopus fertilisation



Xenopus cleavage: the first 3 cell divisions.

✓ Phylum: Chordata – Class: Amphibia

✓ Fertilization: External.

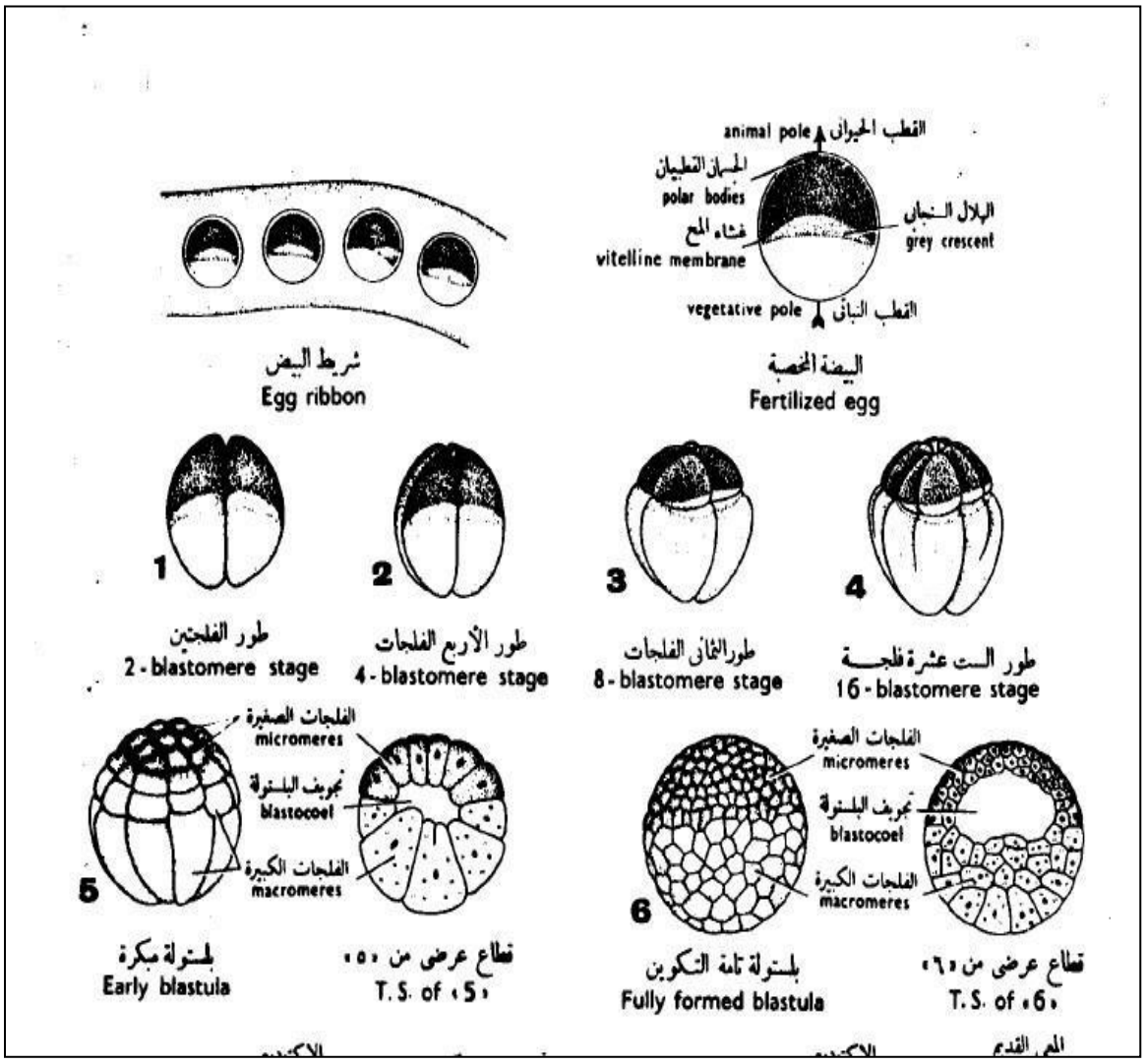
✓ Type of Egg: According to amount of yolk mesolecithal. According to distribution of yolk telolecithal.

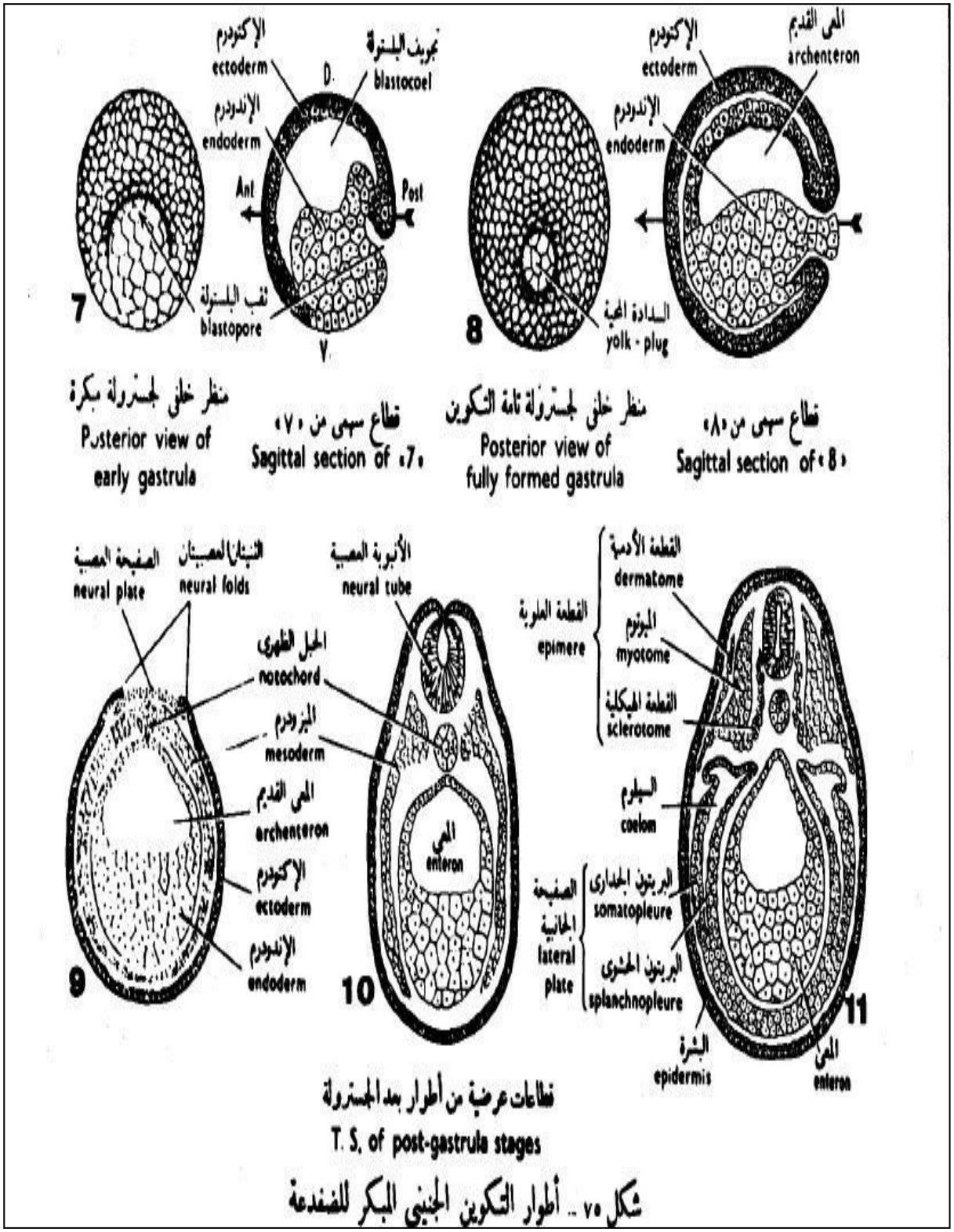
Spawning:

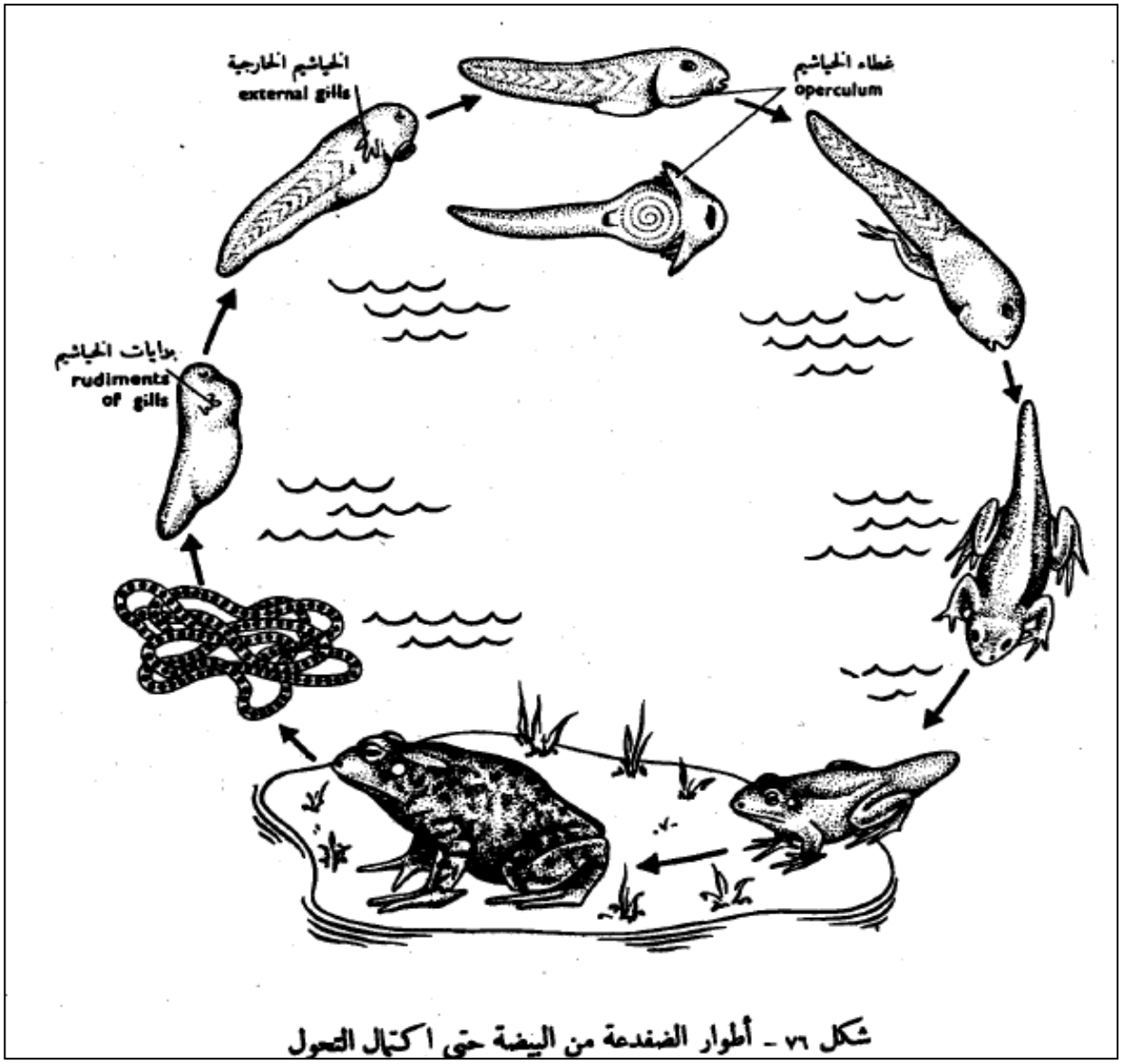
The mesolecithal eggs of frog enclosed in a protective gelatinous albumen are laid in water. The cluster or masses of eggs which remain stick together is called spawn. A spawn of *Rana tigrina* may have 3000 to 4000 ova. The spawn is laid during pseudocopulation or amplexus.

- ✓ Type of cleavage: Unequal holoblastic cleavage.
- ✓ Adult toads live on land most of the time and rely on water for hydration, breeding, and temperature regulation, Mating.
- ✓ Cleavage and blastulation the period of cleavage and blastula formation completed within 24 hours.
- ✓ The cleavage furrow elongates at a rate of about 1mm/minute in the animal hemisphere but slows to 0.03mm/minute in the vegtal pole.

Draw




الإكتودرم
ectoderm
تجويف البلستولة
blastocoel
D.
الإندودرم
endoderm
Ant
Post
ثقب البلستولة
blastopore
V.
7
منظر خلفى لجسترولة مبكرة
Posterior view of
early gastrula
قطاع سهمى من «٧»
Sagittal section of «7»
الإكتودرم
ectoderm
المعى القديم
archenteron
الإندودرم
endoderm
السدادة المحية
yolk - plug
8
منظر خلفى لجسترولة تامة التكوين
Posterior view of
fully formed gastrula
قطاع سهمى من «٨»
Sagittal section of «8»
الصفيحة العصبية
neural plate
النتوءان العصبيان
neural folds
الأنبوبة العصبية
neural tube
الحبل الظهرى
notochord
الميزودرم
mesoderm
المعى القديم
archenteron
الإكتودرم
ectoderm
الإندودرم
endoderm
9
المعى
enteron
10
القطعة الأدمة
dermatome
القطعة العلوية
epimere
الميوتوم
myotome
القطعة الهيكلية
sclerotome
السيلوم
coelom
الصفيحة الجانبية
lateral plate
البريتون الجدارى
somatopleure
البريتون الحشوى
splanchnopleure
البشرة
epidermis
المعى
enteron
11
قطاعات عرضية من أطوار بعد الجسترولة
T. S. of post-gastrula stages
شكل ٧٥ .. أطوار التكوين الجنينى المبكر للضفدعة



شكل ٧٦ - أطوار الضفدعة من البيضة حتى اكتمال التحول

Early embryonic development of Birds

Egg and fertilization

Testes

The male bird or rooster, possess a pair of testes, each testis is an oval body, cream white in colour and. From its inner border, a vas deferens emerges to run backwards, lateral to the ureter to open into the cloaca. Just before its opening, it dilates forming a small vesicular seminalis.

Ovaries

In the adult of most flying birds only one ovary of the left side, the right one degenerates.

The structure of ovum:

The oocyte grows due to the accumulation of yolk in it, the cytoplasm localized at the animal pole in which the nucleus embedded.

The mature oocyte migrates towards the periphery and finally buldged out from the ovary, connected with the ovary only by means of stalk. The fully formed egg contains a large amount of yolk. The cytoplasm is very little and is in the form of a small disc (the blastodisc or germinal disc).

After fertilization the ovum is surround by various envelopes added to the delicate vitelline membrane.

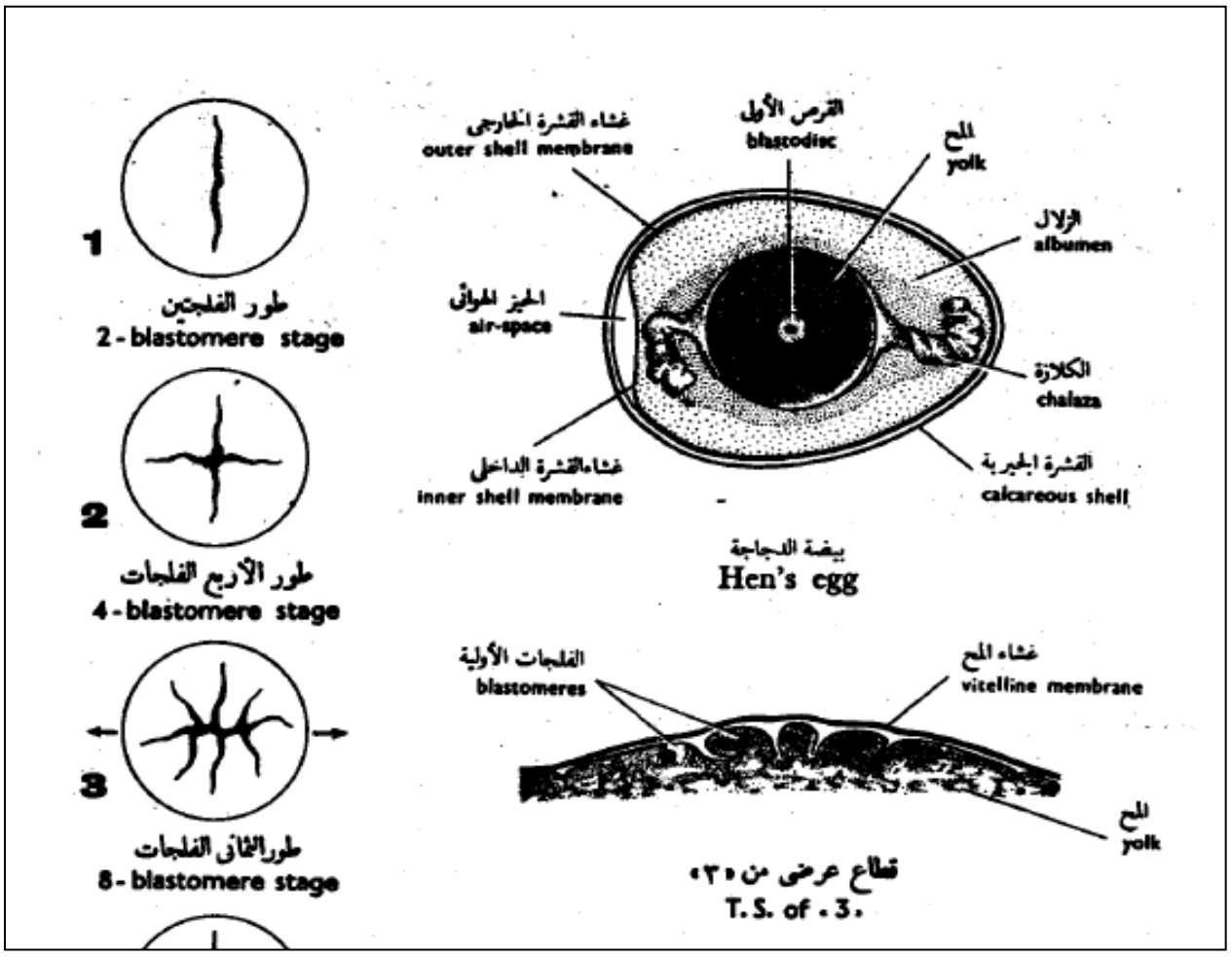
The cleavage starts immediately in the germinal disc. The fully formed and laid egg is surrounded on the outer side by a calcareous shell. The shell consisting chiefly of calcium carbonate.

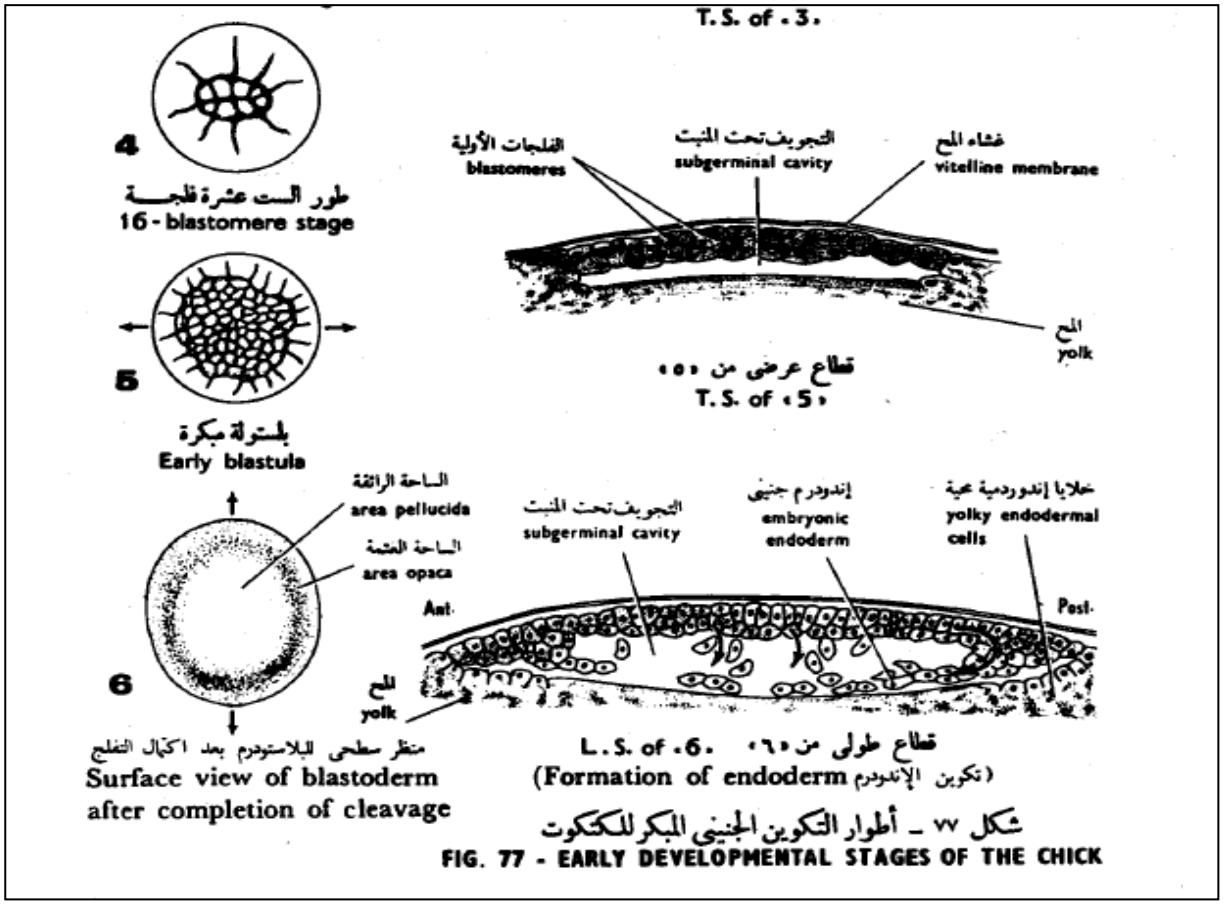
Fertilisation of the egg occurs in the oviduct, before the albumen and shell are added to it. The egg is laid about 24 hours after fertilisation, by which time the development has reached the blastula stage.

Cleavage and blastula

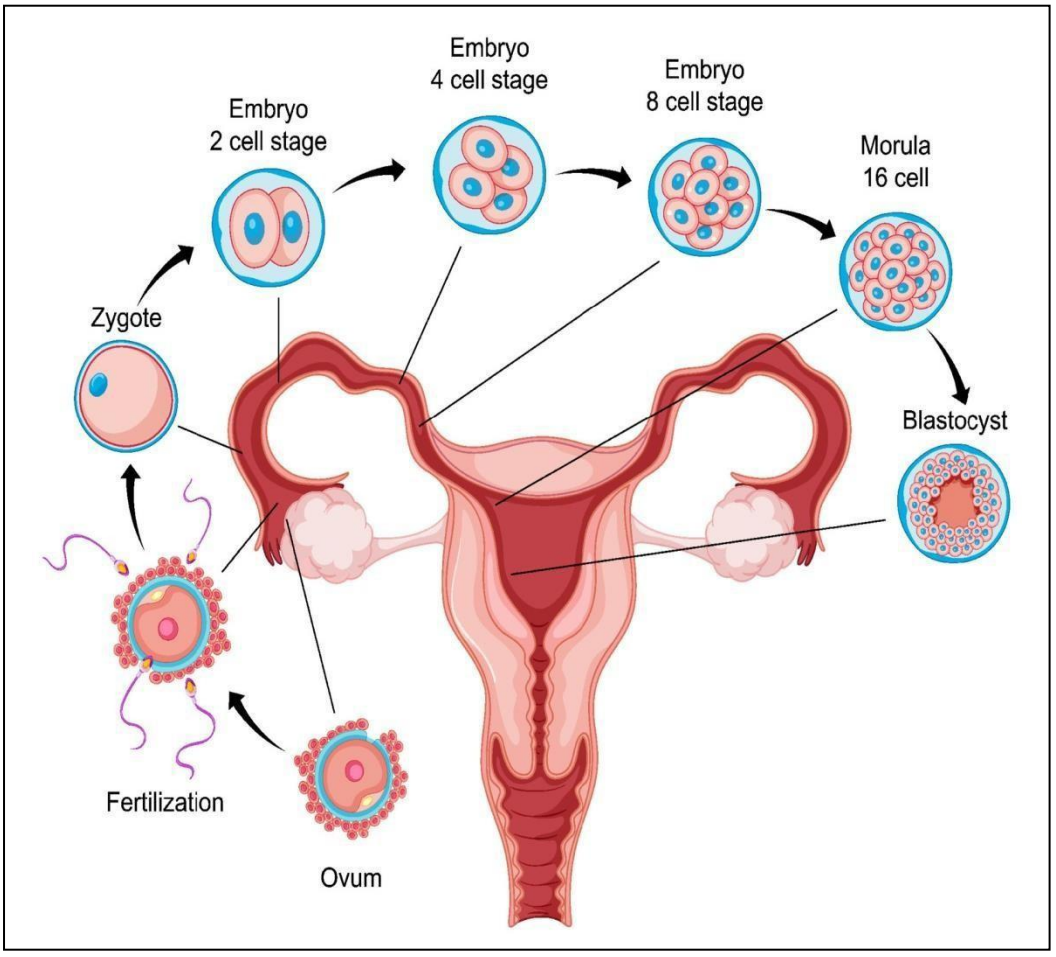
Consistent with having a large yolk, cleavage is meroblastic and is restricted to the germinal disc, and cell divisions do not extend into the yolk at all. The first division passes near the centre of the germinal disc and the next few divisions are at right angles to the preceding one, but then divisions becomes more irregular and asymmetric.

Draw




T. S. of «3»
4
طور الست عشرة فلجة
16 - blastomere stage
5
بلستولة مبكرة
Early blastula
6
منظر سطحي للبلاستودرم بعد اكتمال التفلج
Surface view of blastoderm
after completion of cleavage
الفلجات الأولية
blastomeres
التجويف تحت المنبت
subgerminal cavity
غشاء المح
vitelline membrane
المح
yolk
قطاع عرضي من «٥»
T. S. of «5»
الساحة الرائقة
area pellucida
الساحة العتمة
area opaca
Ant.
Post.
المح
yolk
التجويف تحت المنبت
subgerminal cavity
إندودرم جنيني
embryonic endoderm
خلايا إندودرمية محية
yolky endodermal cells
قطاع طولي من «٦»
L. S. of «6»
(تكوين الإندودرم (Formation of endoderm
شكل ٧٧ ـ أطوار التكوين الجنيني المبكر للكتكوت
FIG. 77 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF THE CHICK

Embryonic development of mammals (humans)



Draw