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

العلوم شعبة العلوم البيولوجية ساعات معتمدة

للعام الدراسي 2023/2022 - التيرم الأول

الجزء العملي

د/ سهام علي مبارك- المدرس بقسم علم الحيوان

نموذج توزيع المحتوى العلمى لمقرر (الأجنة والخلية والأنسجة والفسيولوجي Zoo 101) للعام الدراسى ٢٠٢٢/٢٠٢٣

اولا:- بيانات المقرر

كود المقرر:-	**اسم المقرر:- الأجنة والخلية والأنسجة والفسيولوجي**		**الفرقة/الشعبة:- الأولى علوم بيولوجي ساعات معتمدة**		**الكلية:- كلية العلوم**
الفصل الدراسى:-	**عدد الساعات اسبوعيا**	**محاضرة: ٢** **معمـــــل: ٢**	**القائمين بالتدريس**	**محاضرة:-أ م د/ رانا عبد الستار- د/ سهام علي** **معمـــــل:-م ايمان جمال+م نجلاء+م اسماء+م هبة**	

ثانيا:- موضوعات المقرر

اسابيع الدراسة		موضوع المحاضرة/ المعمل	ملاحظات
الاول	**محاضرة**	An introduction of general physiology **(Physiology)**	
		Introduction Types of microscopes **(Cell and Histology)**	
		Introduction of Embryology: Study of basic concepts of embryology **(Embryology)**	
	معمل	• مقدمة عامة عن المنهج **(مقررات الأجنة والخلية والأنسجة والفسيولوجي)** • مقدمة عامة عن أنواع الميكروسكوبات مع شرح كيفية ضبط الشرائح على الميكروسكوب الضوئي • رسم شكل تشريح الأحشاء العامة للضفدعة مع كتابة الوضع التصنيفي **(جزء الفسيولوجي)** • التنبيه على الطلاب بما يخص أدوات المعمل وأدوات وخطوات تشريح الضفدعة **(جزء الفسيولوجي)**	
الثاني	**محاضرة**	Homeostasis **(Physiology)**	
		Cell components and ultra-structure of the animal cell Organisms and Cells **(Cell and Histology)**	
		Gametogenesis &fertilization **(Embryology)**	
	معمل	• تشريح الأحشاء العامة للضفدعة (جزء الفسيولوجي)	
الثالث	**محاضرة**	The skeletal system **(Physiology)**	

قسم علم الحيوان
رئيس القسم - مكتب رقم ٤١١ مبنى المعامل (أ) - كلية العلوم – جامعة جنوب الوادى.
الرمز البريدى 83523 قنا. جمهورية مصر العربية.
تليفاكس:- 20963213383+ داخلى:- رئيس القسم 1367، سكرتارية 1523.
البريد الالكترونى:- zoology@sci.svu.edu.eg

صادر القسم ( )
التاريخ \ \ ٢٠٢١
المرفقات

		Cell structure and function **(Cell and Histology)**	
		Pattern of cleavage and embryonic membranes of vertebrate species **(Embryology)**	
	معمل	• رسم وتشريح الجهاز البولي التناسلي للضفدعة **(جزء الفسيولوجي)** • مع مراجعة على تشريح الأحشاء العامة للضفدعة **(جزء الفسيولوجي)**	
الرابع	**محاضرة**	The skeletal system **(Physiology)**	
		Cell Organelles structure and function Part 1 **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (amphioxus) **(Embryology)**	
	معمل	• رسم قطاع عرضي في خصية الفأر وقطاع عرضي في مبيض القطة **(جزء الأجنة)** • رسم الخلية الحيوانية مع عرض صور **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم الغشاء البلازمي والميتوكوندريا مع عرض صور **(جزء الخلية والأنسجة)**	
الخامس	**محاضرة**	The Digestive System **(Physiology)**	
		Cell Organelles structure and function Part 2 **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (amphioxus) **(Embryology)**	
	معمل	• امتحان عملي على تشريح الضفدعة **(جزء الفسيولوجي)**	
السادس	**محاضرة**	The Digestive System **(Physiology)**	
		Cell Organelles structure and function Part 3 **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (tadpole) **(Embryology)**	
	معمل	• رسم مراحل تكوين الحيوانات المنوية والبويضات **(جزء الأجنة)** • رسم الشبكة الاندوبلازمية الخشنة والناعمة مع عرض صور **(جزء الخلية والأنسجة)** • الريبوسومات وجهاز جولجي رسم مع عرض صور **(جزء الخلية والأنسجة)**	

قسم علم الحيوان
رئيس القسم - مكتب رقم ٤١١ مبنى المعامل (أ) - كلية العلوم – جامعة جنوب الوادى.
الرمز البريدى 83523 قنا. جمهورية مصر العربية.
تليفاكس:- 20963213383+ داخلى:- رئيس القسم 1367، سكرتارية 1523.
البريد الالكترونى:- zoology@sci.svu.edu.eg

السابع	محاضرة	**Midterm**	
	معمل		
الثامن	محاضرة	The Circulatory System (The Heart, Blood Vessels, Blood Types) **(Physiology)**	
		Cell cycle (Mitosis) **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (tadpole) **(Embryology)**	
	معمل	• أنواع البويضات مع رسم أمثلة **(جزء الأجنة)** • الليسوسومات والنواة الكروموسوم وتركيب الحمض النووي **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم أنواع النسيج الطلائي البسيط والمركب **(جزء الخلية والأنسجة)**	
التاسع	محاضرة	The Circulatory System (The Heart, Blood Vessels, Blood Types) **(Physiology)**	
		Cell cycle (Meiosis) and Cell death **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (chicken) **(Embryology)**	
	معمل	• أنواع ومستويات التفلج مع رسم أمثلة **(جزء الأجنة)** • رسم نسيج ضام فجوي ونسيج ضام دهني **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم قطاع طولي في عظم كثيف وغضروف زجاجي **(جزء الخلية والأنسجة)**	
العاشر	محاضرة	The Neuromuscular System 1- The Muscular System **(Physiology)**	
		DNA & genes **(Cell and Histology)**	
		Embryonic development of vertebrates (chicken) **(Embryology)**	

قسم علم الحيوان
رئيس القسم - مكتب رقم ٤١١ مبنى المعامل (أ) - كلية العلوم – جامعة جنوب الوادى.
الرمز البريدى 83523 قنا. جمهورية مصر العربية.
تليفاكس:- 20963213383+ داخلى:- رئيس القسم 1367، سكرتارية 1523.
البريد الالكترونى:- zoology@sci.svu.edu.eg

	معمل	• مراحل التكوين الجنيني للرأس حبليات (جنين السهيم) حتى طور الجاسترولا **(جزء الأجنة)** • رسم سحبة دم إنسان وسحبة دم ضفدعة **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم الألياف العضلية المخططة **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم الألياف العضلية الغير المخططة **(جزء الخلية والأنسجة)**	
الحادى عشر	**محاضرة**	2- The Nervous System **(Physiology)** Types of animal tissues (Epithelial tissue) **(Cell and Histology)** Embryonic development of vertebrates (mammal) **(Embryology)**	
	معمل	• مراحل التكوين الجنيني للبرمائيات (جنين الضفدعة) حتى طور الجاسترولا **(جزء الأجنة)** • رسم الخلية العصبية **(جزء الخلية والأنسجة)** • رسم الحبل الشوكي **(جزء الخلية والأنسجة)**	
الثاني عشر	**محاضرة**	Urinogenital system **(Physiology)** Types of animal tissues (Connective tissue) **(Cell and Histology)** Embryonic development of vertebrates (mammal) **(Embryology)**	
	معمل	• مراحل التكوين الجنيني للطيور (جنين الكتكوت) حتى طور البلاستولا **(جزء الأجنة)** • التعريف بأنواع الخلايا والأنسجة في قطاعات (جلد الضفدعة- مرئ الضفدعة- معدة الضفدعة) **(جزء الخلية والأنسجة)**	
الثالث عشر	**محاضرة**	Urinogenital system **(Physiology)** Types of animal tissues (Muscular tissue) **(Cell and Histology)** Embryonic membranes **(Embryology)**	
	معمل	• مراحل التكوين الجنيني للثدييات من الزيجوت حتى طور	

قسم علم الحيوان
رئيس القسم - مكتب رقم ٤١١ مبنى المعامل (أ) - كلية العلوم – جامعة جنوب الوادى.
الرمز البريدى 83523 قنا. جمهورية مصر العربية.
تليفاكس:- 20963213383+ داخلى:- رئيس القسم 1367، سكرتارية 1523.
البريد الالكترونى:- zoology@sci.svu.edu.eg

		البلاستولا **(جزء الأجنة)** • التعريف بأنواع الخلايا والأنسجة في قطاعات (لفائفي الضفدعة- كبد الضفدعة- كلية الضفدعة) **(جزء الخلية والأنسجة)**	
الرابع عشر	**محاضرة**	Types of animal tissues (Nervous tissue) **(Cell and Histology)**	
		Placenta **(Embryology)**	
	معمل	مراجعـــــــة عـــــــــــامة	

استاذ المقرر رئيس مجلس القسم وكيل الكلية لشئون التعليم و الطلاب عميد الكلية

أ م د/ رانا عبد الستار ا.د/عبد الناصر أحمد حسين ا.د/ جمال عبد الله أحمد ا.د/ خالد بن الوليد عبد الفتاح
د/ سهام علي مبارك

قسم علم الحيوان
رئيس القسم - مكتب رقم ٤١١ مبنى المعامل (أ) - كلية العلوم – جامعة جنوب الوادى.
الرمز البريدى 83523 قنا. جمهورية مصر العربية.
تليفاكس:- 20963213383+ داخلى:- رئيس القسم 1367، سكرتارية 1523.
البريد الالكترونى:- zoology@sci.svu.edu.eg

صادر القسم ( )
التاريخ \ \ ٢٠٢١
المرفقات

مقرر (علم الحيوان Zoo 101– Zoology I "جزء الخلية والأنسجة")

لطلاب الفرقة الأولي بكلية العلوم شعبة العلوم البيولوجية للعام الدراسي

2023/2022 - التيرم الأول

الجزء العملي

د/ سهام علي مبارك- 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

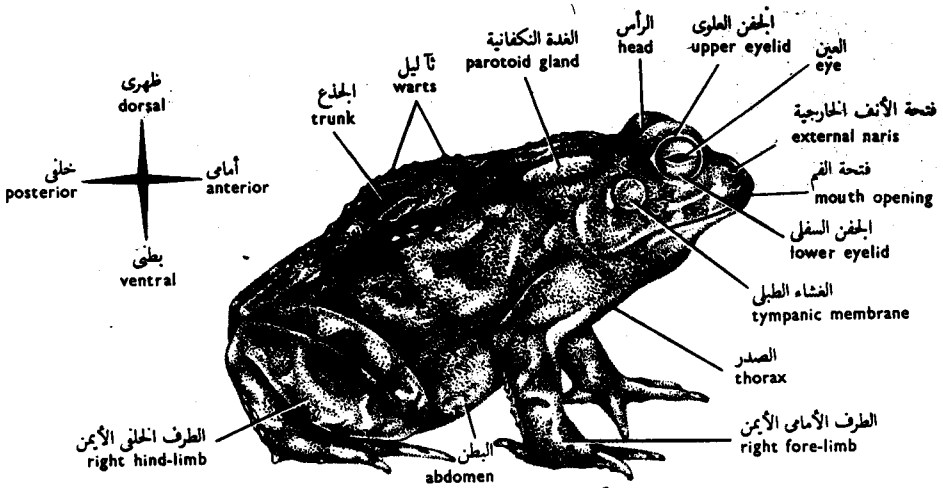
حراشف أو أية تركيبات أدمية واقية .

— **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 .

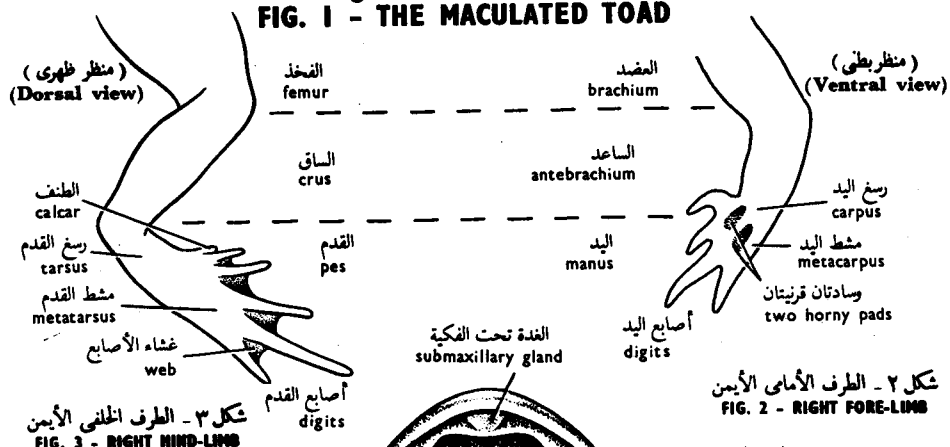
— **العينين** ، وكل منهما محاطة بجفنين ، **الجفن العلوى** غير متحرك **والجفن السفلى** نصف شفاف ومتحرك . ويتكون من **جفن سفلى أصيل** إلى أسفل **وغشاء رامش** إلى أعلى . تبين لون **القزحية** (وهو أصفر ذهبى) التى يتوسطها **إنسان العين** . تبين أيضاً **الصلبة** أو "بياض العين" . ومقدم المقلة مغطى **بقرنية**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

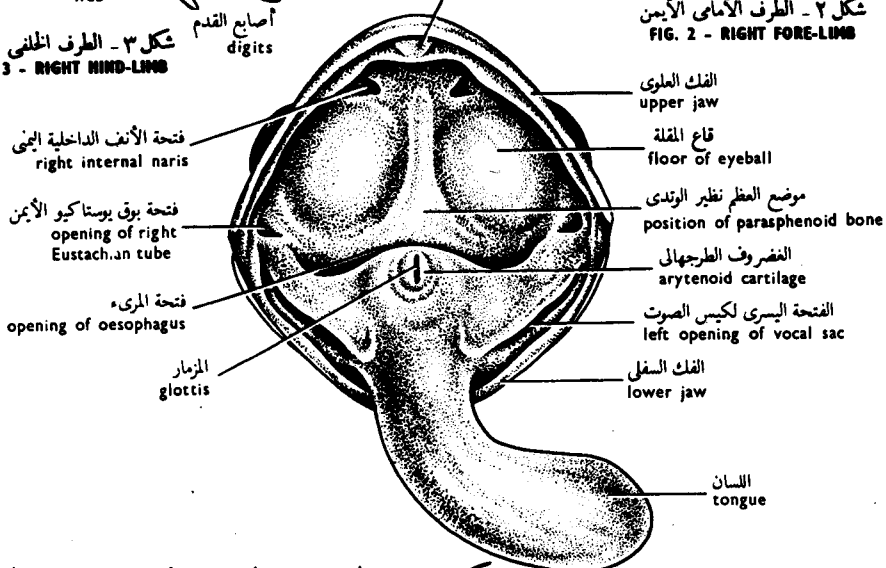


شكل ٢ ـ الطرف الأمامى الأيمن

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

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.

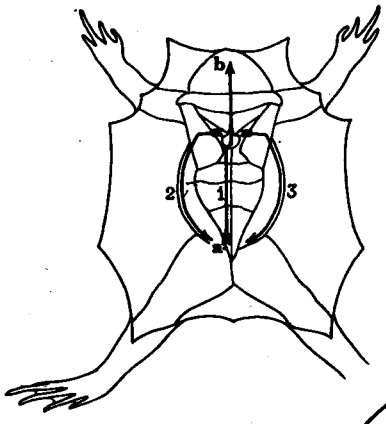
رابعاً : الأحشاء العامة

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 .

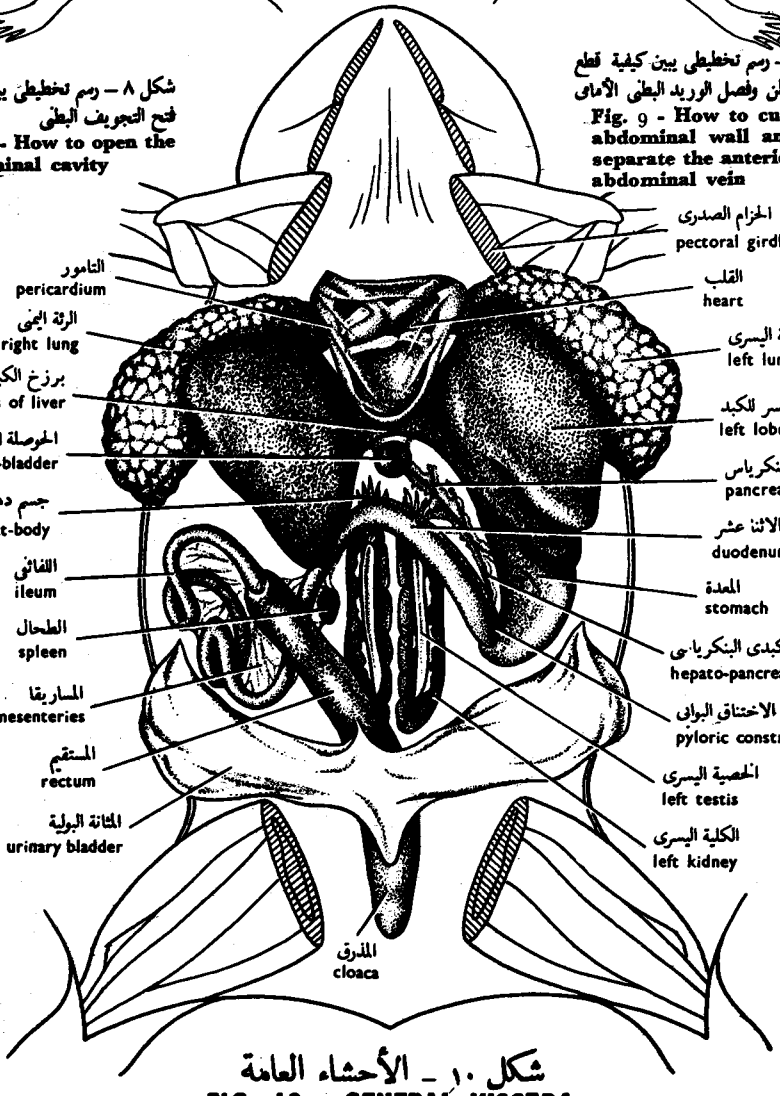


شكل ٨ – رسم تخطيطى يبين كيفية فتح التجويف البطنى

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

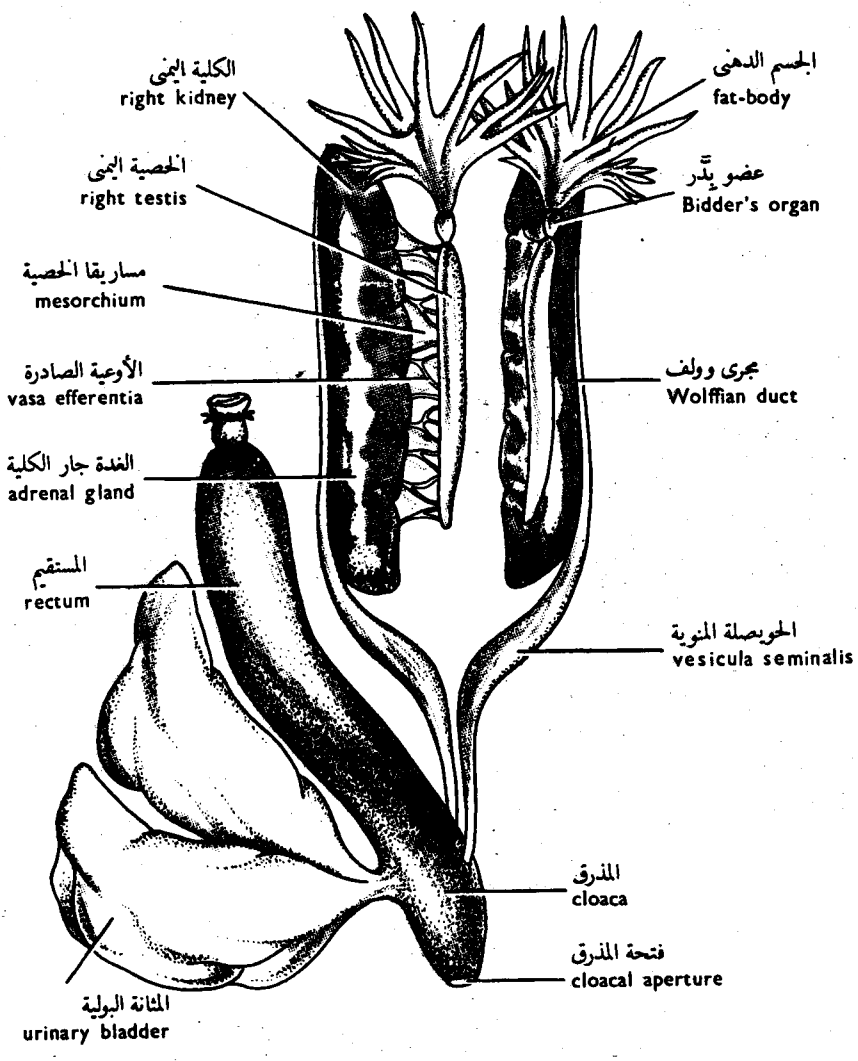
* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق كما فعلت فى الدرس السابق .

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** .

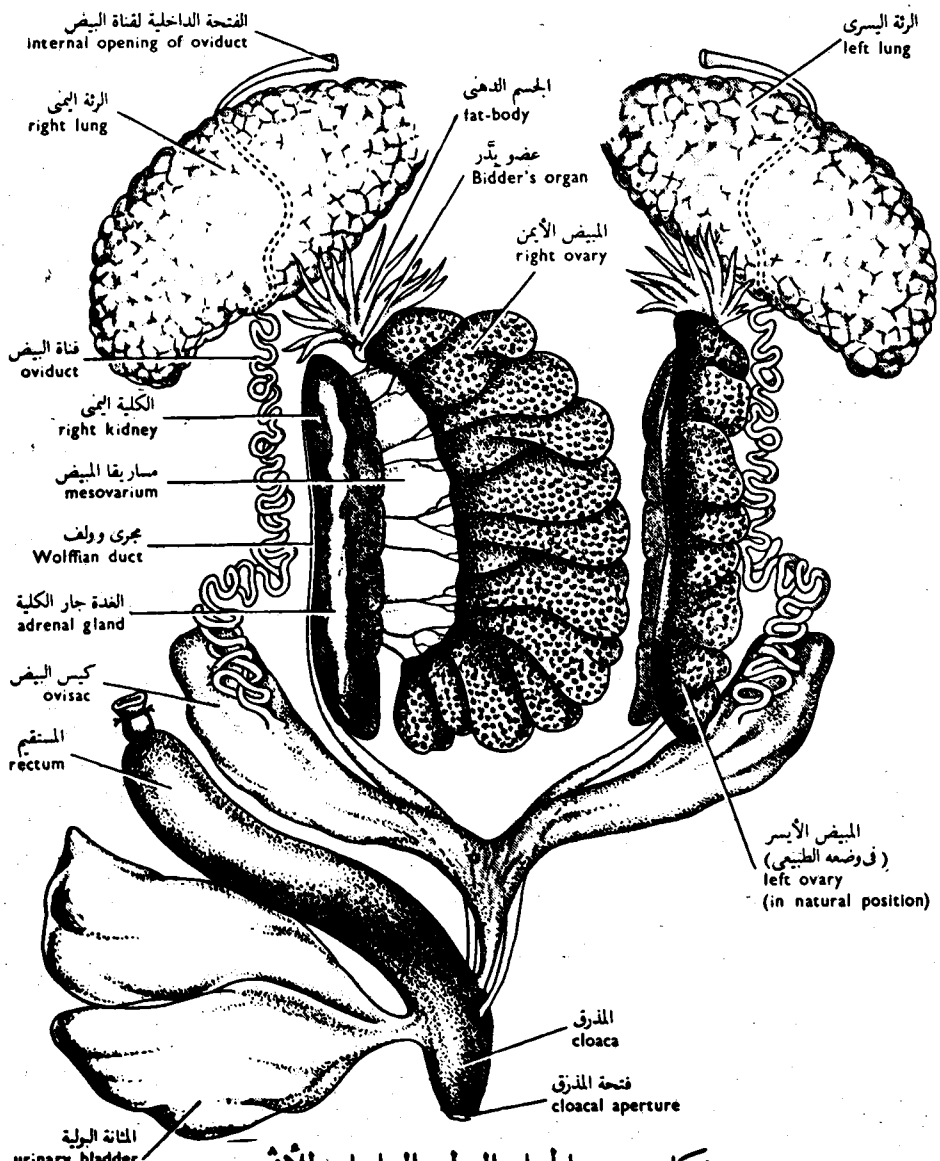
كيف تصل الحيوانات المنوية إلى الخارج ؟ حاول أن تجيب على هذا السؤال بنفسك .

. . . 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 .

X. THE SKELETAL SYSTEM (THE SKELETON)

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

The skeleton consists of :

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

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

عاشراً : الجهاز الهيكلى (الهيكل)

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

ويتركب الهيكل من :

— الهيكل المحورى ، يتضمن الأجزاء الواقعة على المحور الوسطى للجسم وتشمل : الجمجمة والعمود الفقرى و القص .

— الهيكل الطرفى ، ويتضمن الأجزاء الواقعة على جانبى ذلك المحور وتشمل : الحزامين ، الصدرى والحوضى ، والطرفين الأماميين المتصلين بالحزام الصدرى ، والطرفين الخلفيين المتصلين بالحزام الحوضى .

Microscopes

Types of microscopes

1- Light microscope

I- Illuminating system (source of light):

- Day light.
- Electric light.

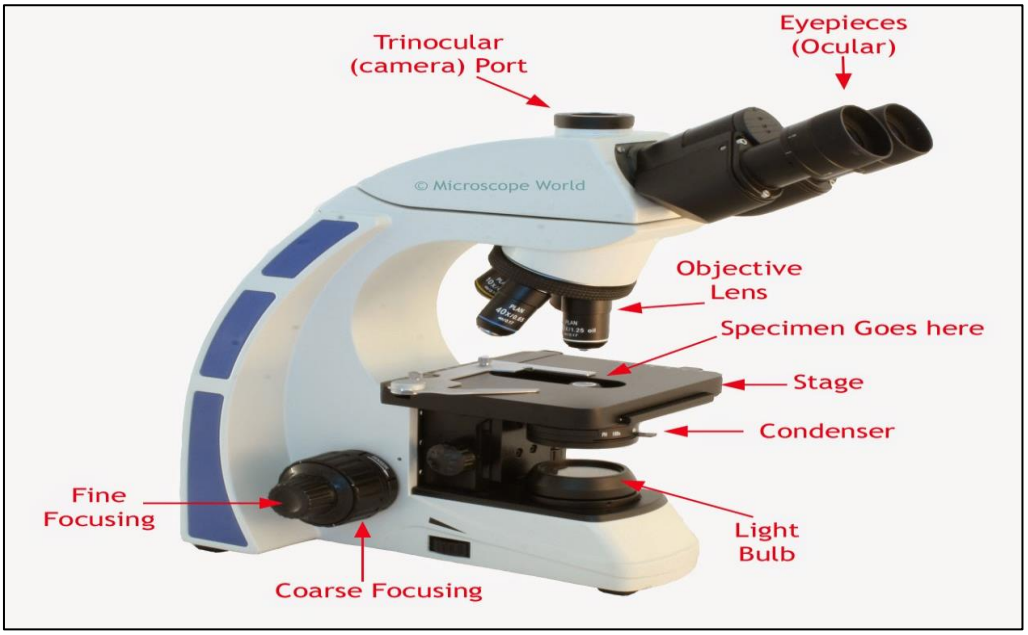
II- Optical system:

- *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

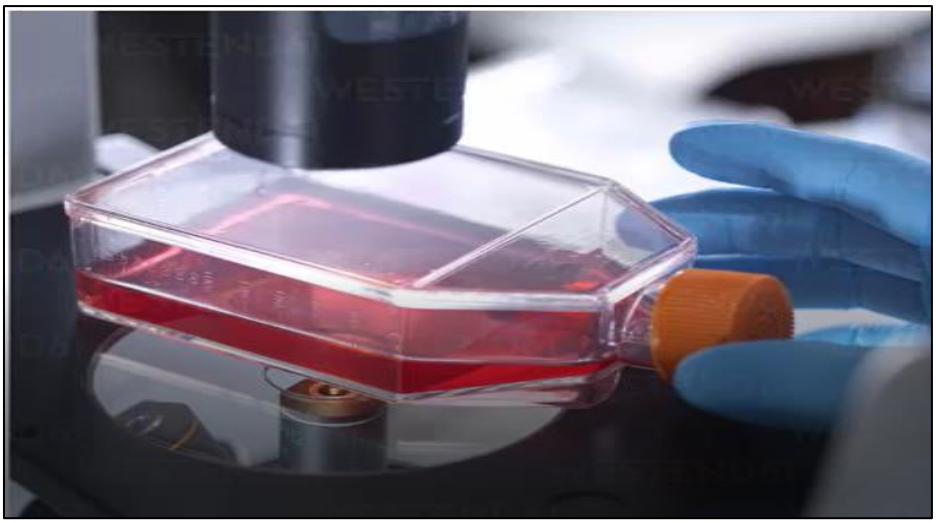
moving the stage up and down.

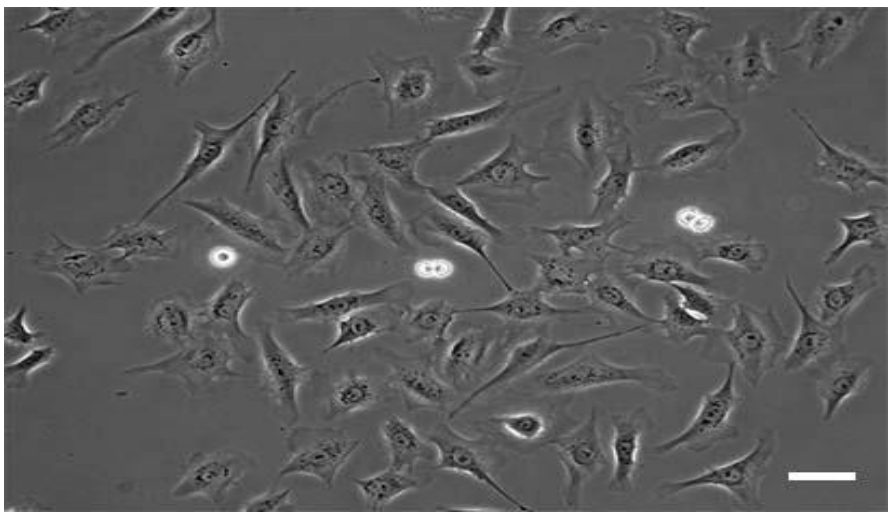


Total magnification= Magnifying power of the objective lens x magnifying power of ocular lens

2- Phase contrast microscope

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



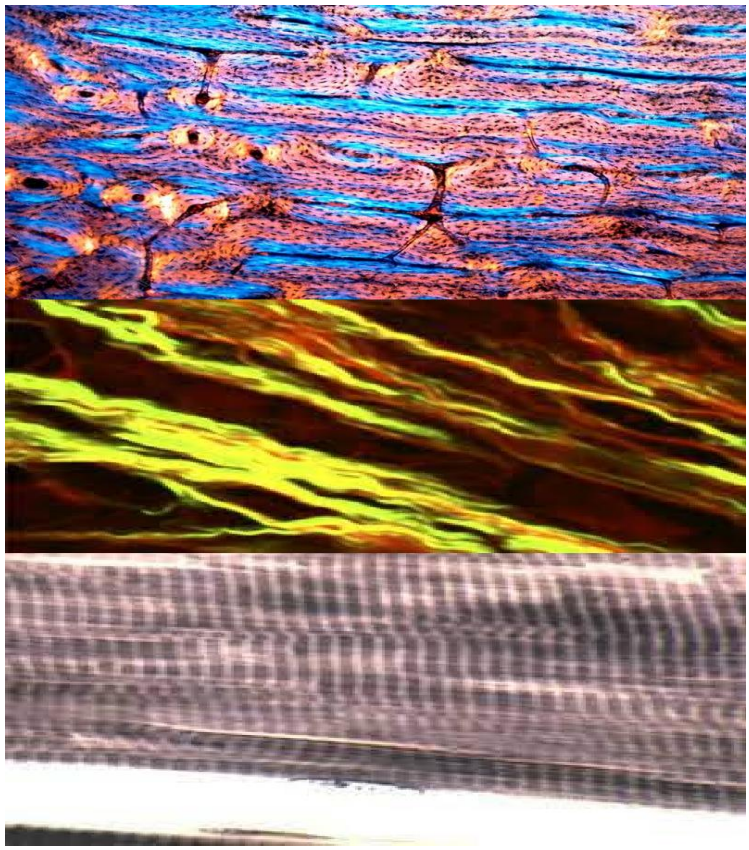


3- Polarizing microscope

- **Use:**

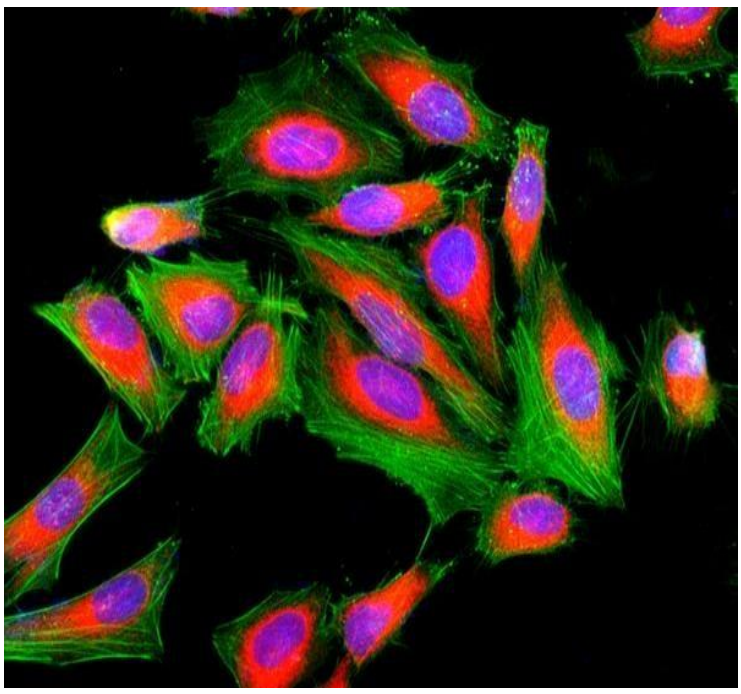
➢ Regularly oriented structures (bone).

➢ 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

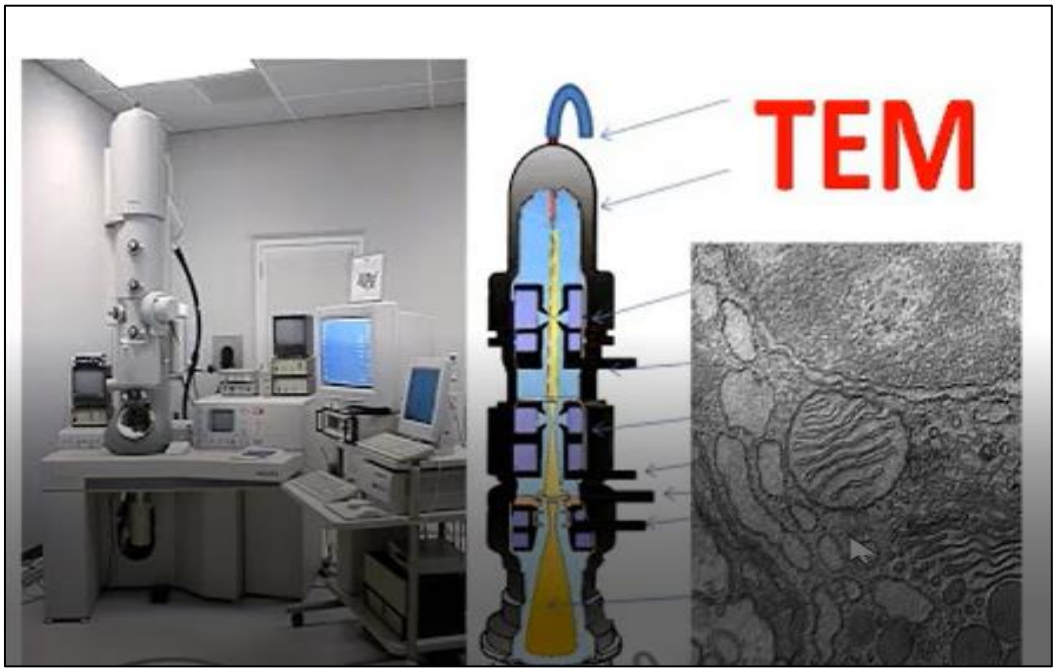
- **Illuminating system:** electron beam.
- **Types:**

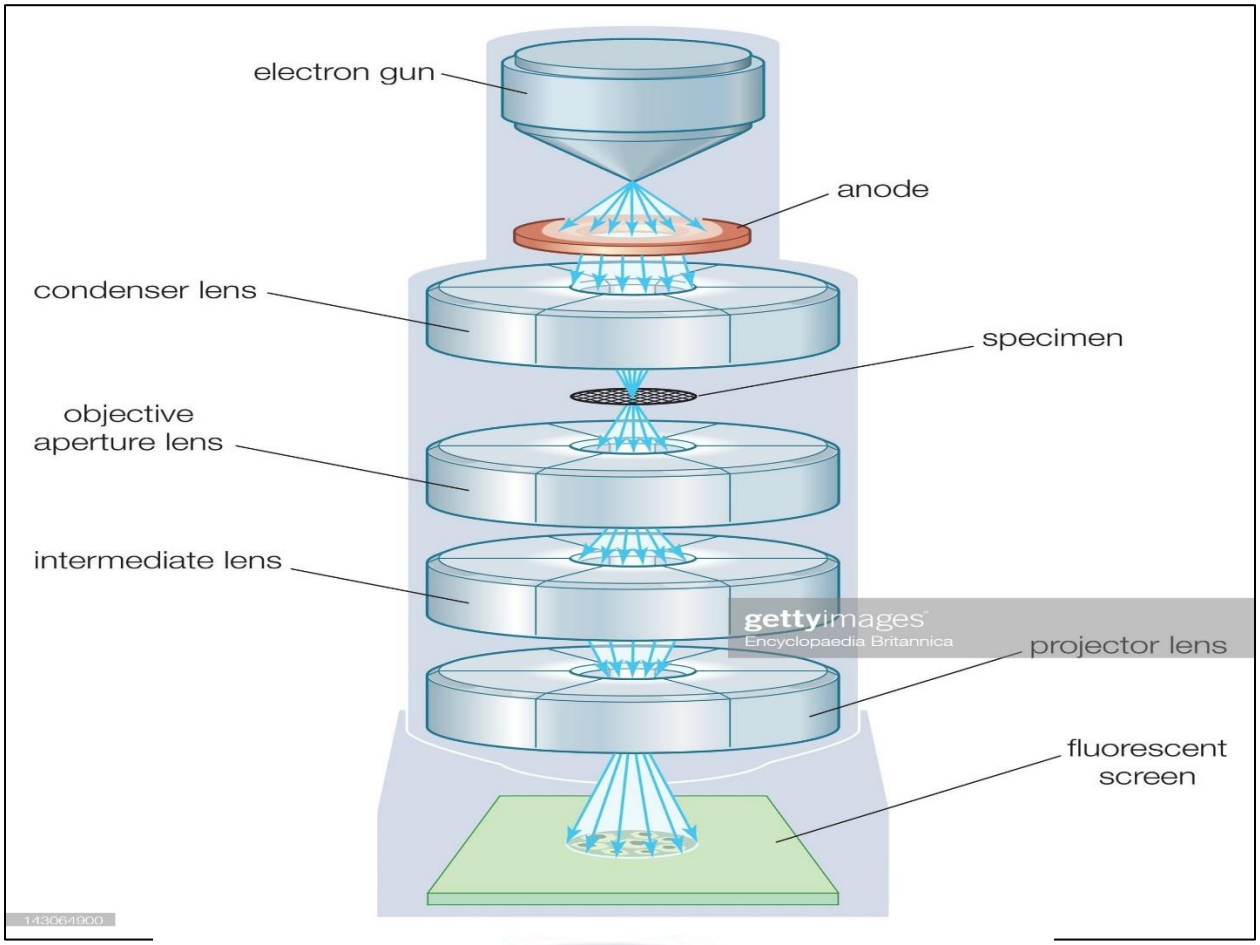
1- Transmission EM:

- 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.

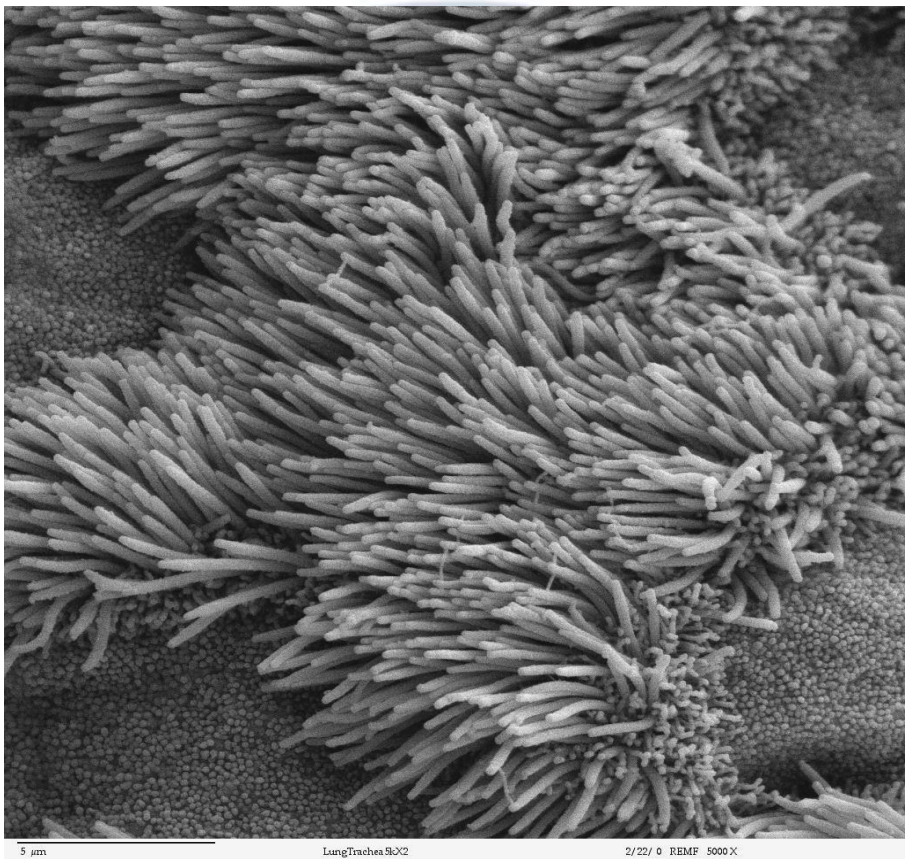
2- Scanning EM:

- 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

Type of microscope	LM	EM
1- Source of light	Day or electric light.	Beam of electrons.
2- Lenses	Glass lenses.	Magnetic fields.
3- Magnification	Up to 1500.	Up to 1000.000.
4- Embedding	Paraffin.	Plastic.
5- Sectioning knife	Rotatory microtome: steel knife.	Ultra microtome: glass or diamond knife.
6- Staining	Any stain.	Lead citrate & osmium tetroxide.
7- Thickness of section	5-9 microns.	50-90 nm.
8- Microphotographs	Colored according to stain.	Black& white.

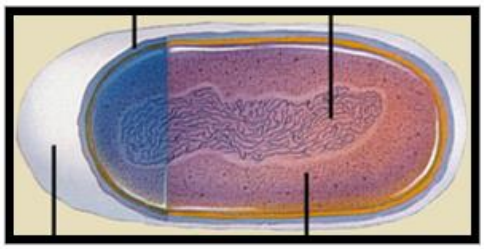
15

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)

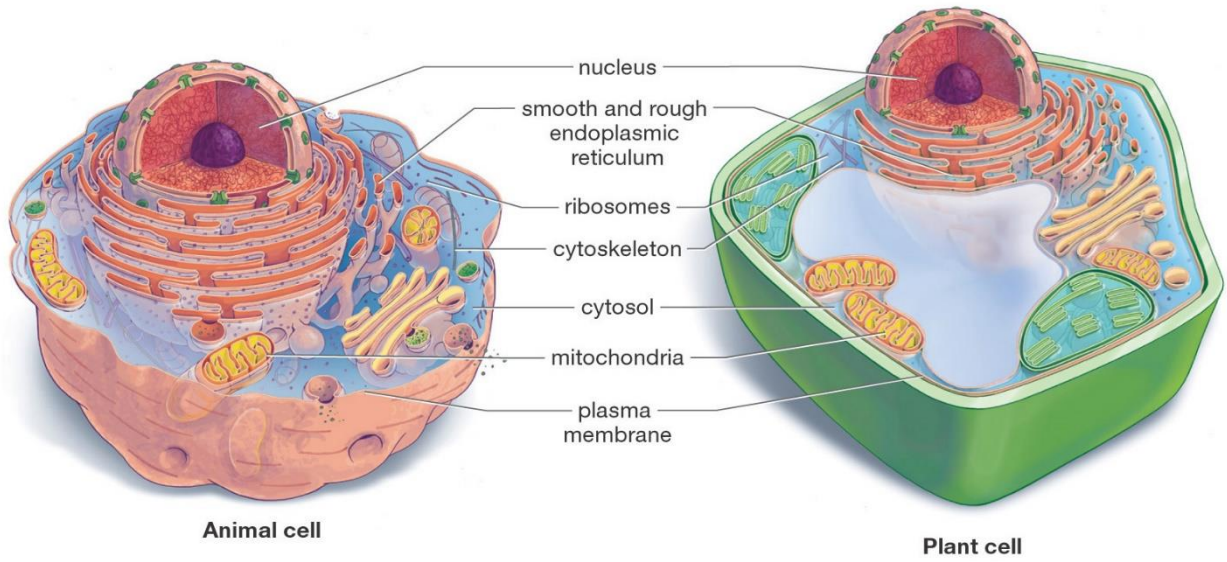
Two Fundamentally Different Types of Cells



A prokaryotic cell

A eukaryotic cell

Animal and Plant Cells Have More Similarities Than Differences



Draw animal cell

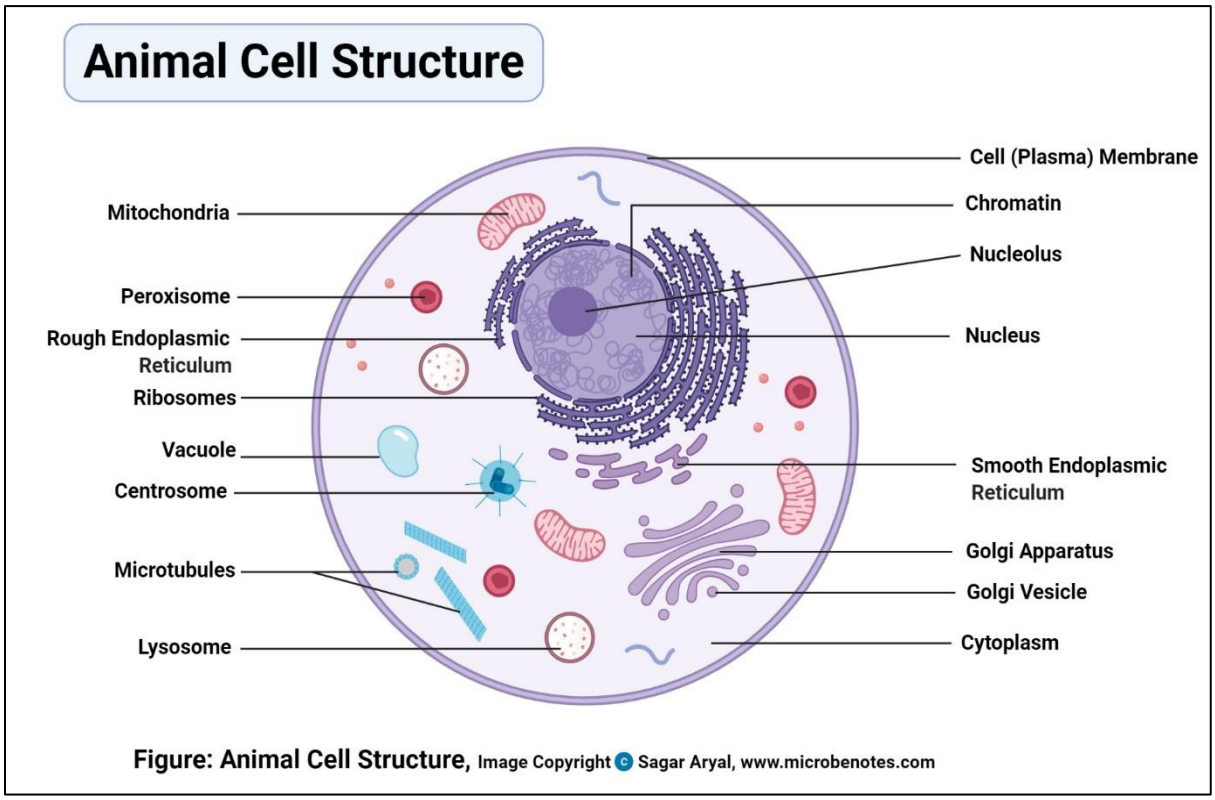
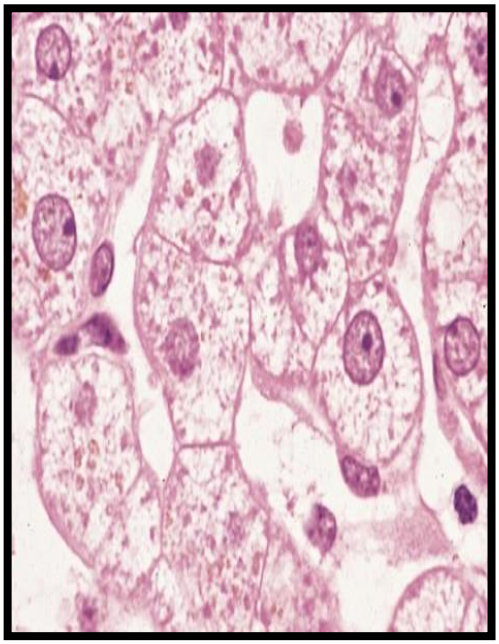
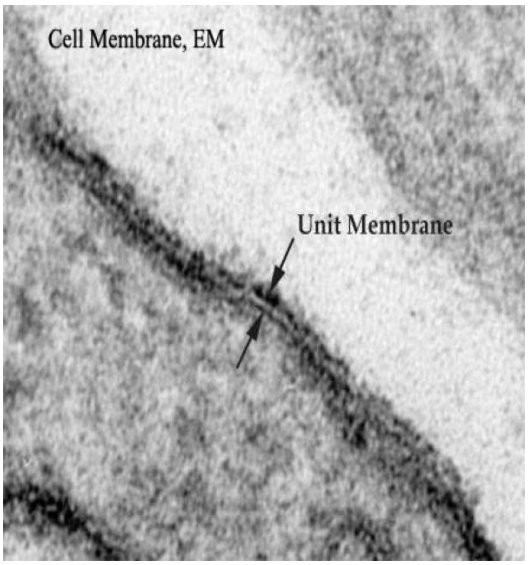


Figure: Animal Cell Structure, Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

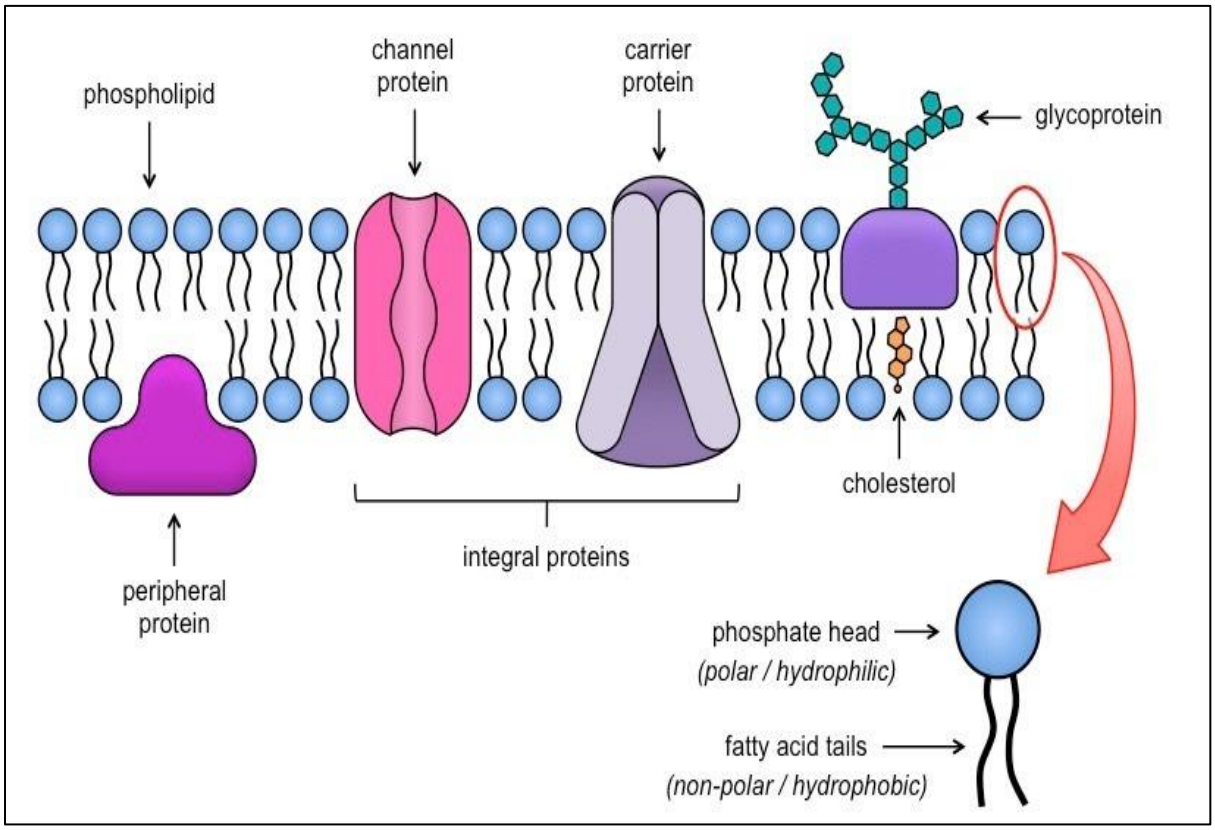
Cell organelles

1- Cell membrane

Cell membrane

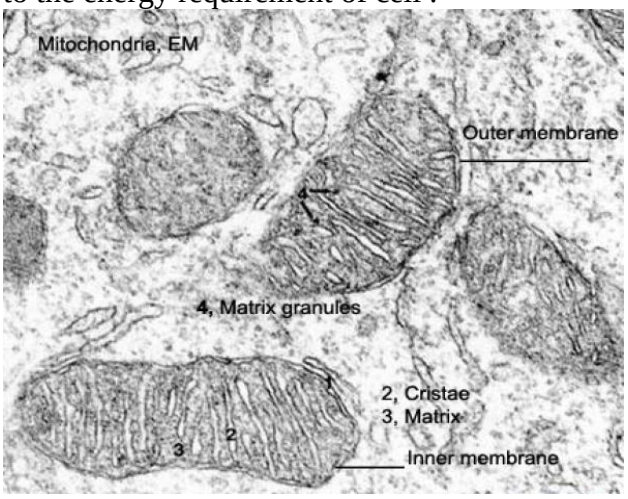
Structure	Function
Molecular structure of the Cell membrane 3 components: 1-Lipid molecules: a- phospholipids b- cholesterol 2- Protein molecules: 50% of the membrane mass. 3- Carbohydrate molecules	Its function is to protect the integrity of the interior of the cell by allowing certain substances into 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

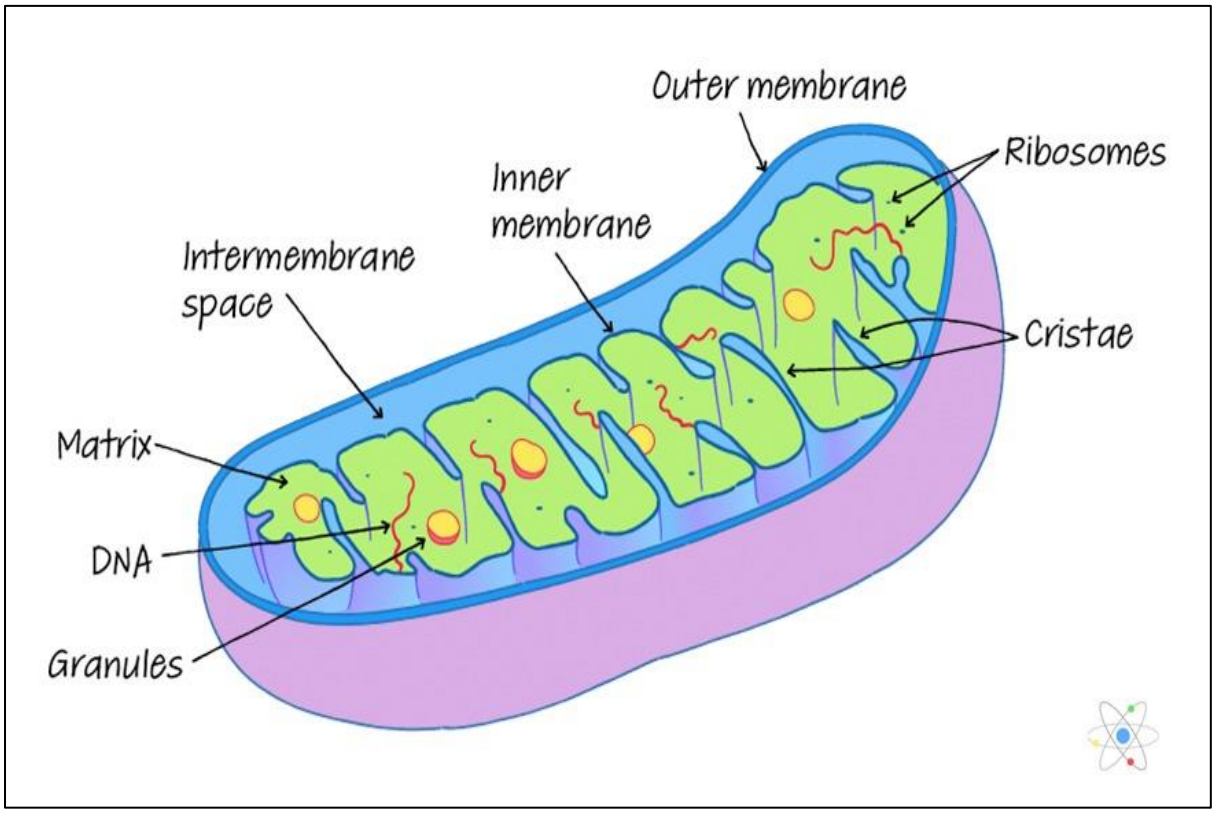

phospholipid
channel protein
carrier protein
glycoprotein
cholesterol
integral proteins
peripheral protein
phosphate head
(polar / hydrophilic)
fatty acid tails
(non-polar / hydrophobic)

2- Mitochondria

Mitochondria

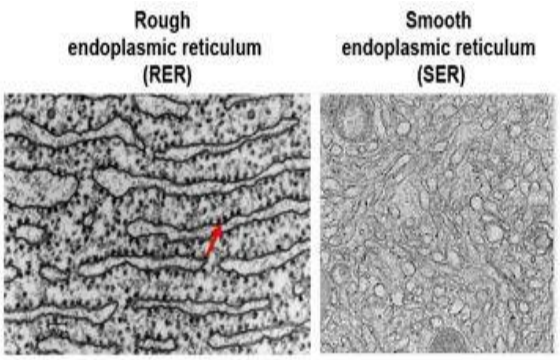
Structure	Function
The mitochondrion is composed of compartments that carry out specialized functions. These compartments or regions include the outer membrane : 1. The outer mitochondrial membrane. 2. The intermembrane space (the space between the outer and inner membranes). 3. The inner mitochondrial 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

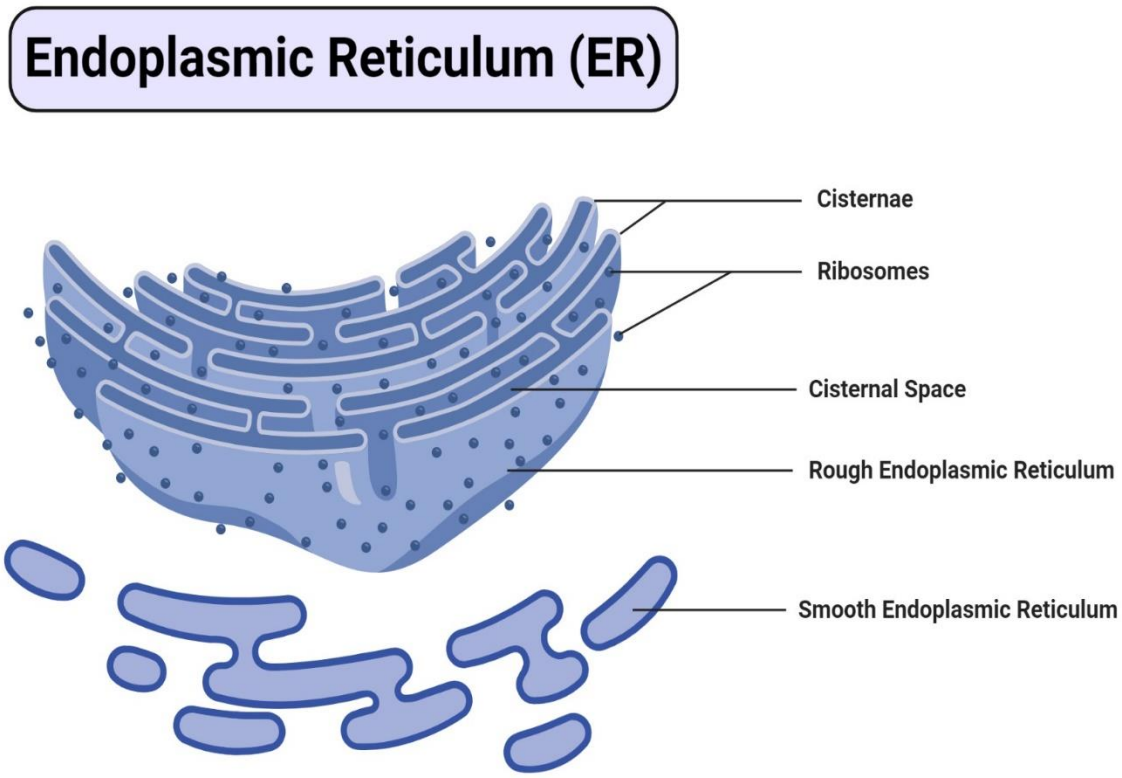


Figure: Endoplasmic Reticulum (ER), Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

4- Ribosomes

Ribosomes

Structure

- ✓ 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.

Function

- ✓ 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).

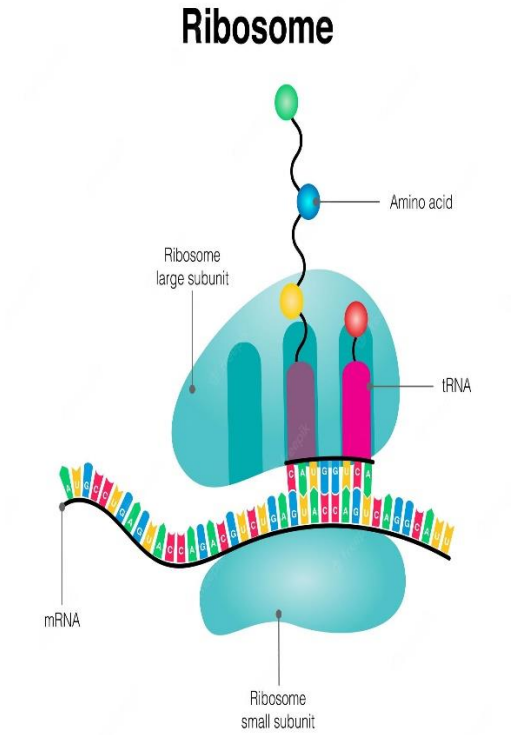
LM

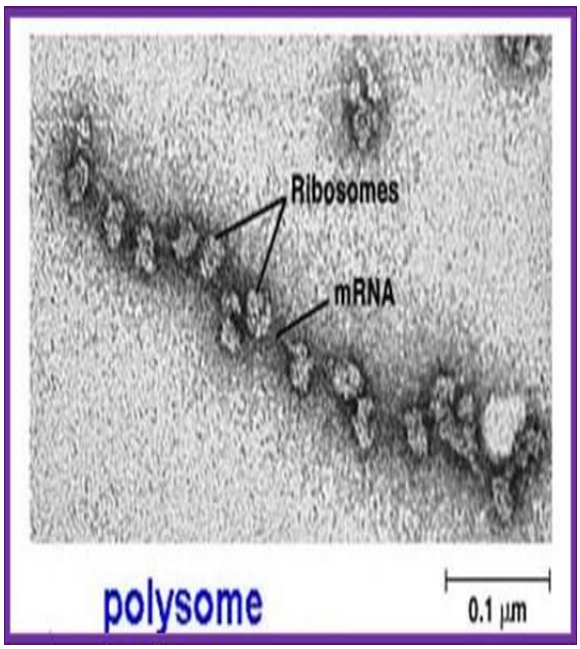
they are too small to be seen. However, cell containing abundant ribosomes usually has basophilic cytoplasm. Such cytoplasmic basophilia is largely due to the strong affinity of rRNA for hematoxylin.

EM

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.

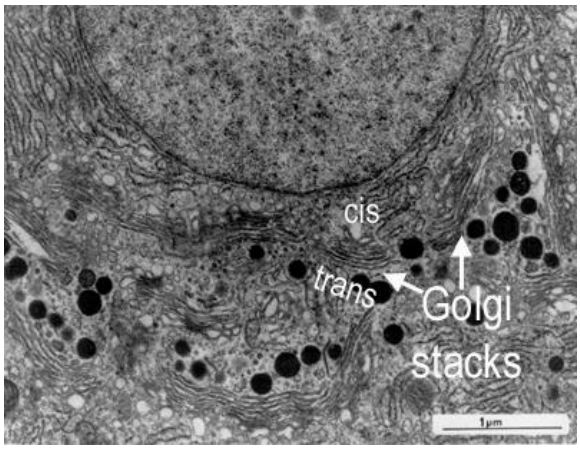
Diagram





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

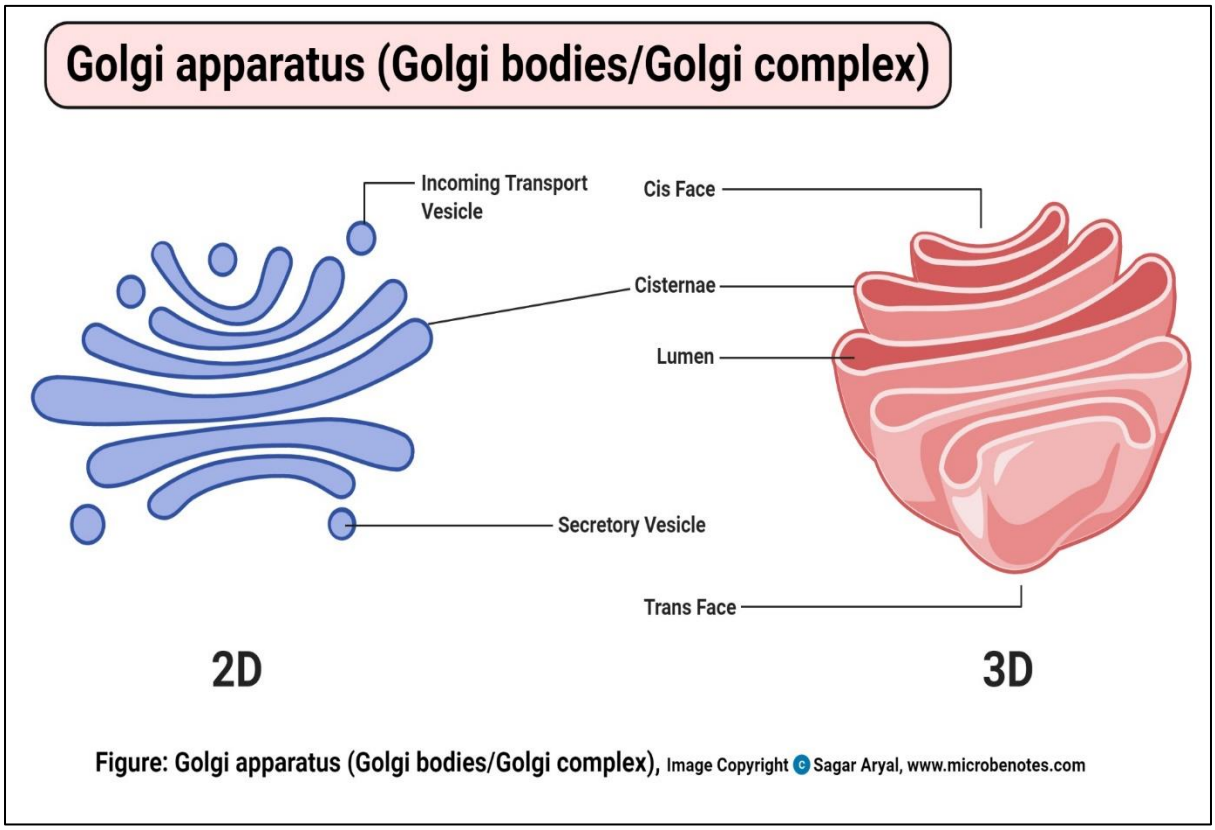
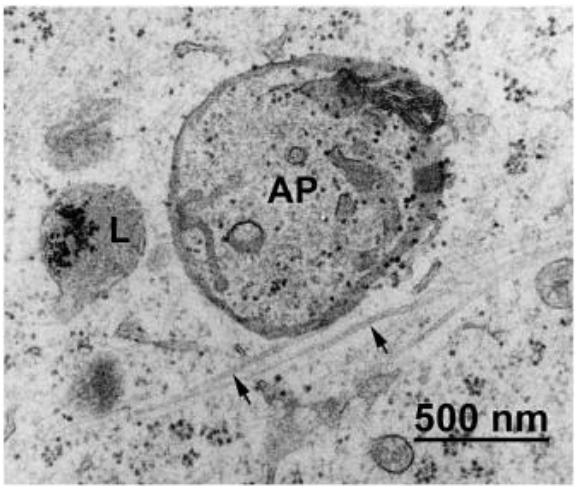


Figure: Golgi apparatus (Golgi bodies/Golgi complex), Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

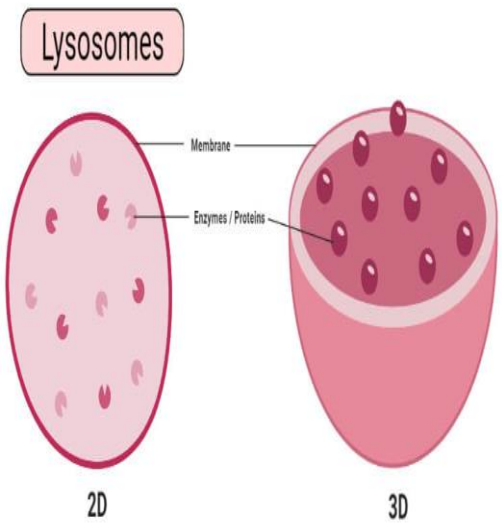
6- Lysosomes

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)

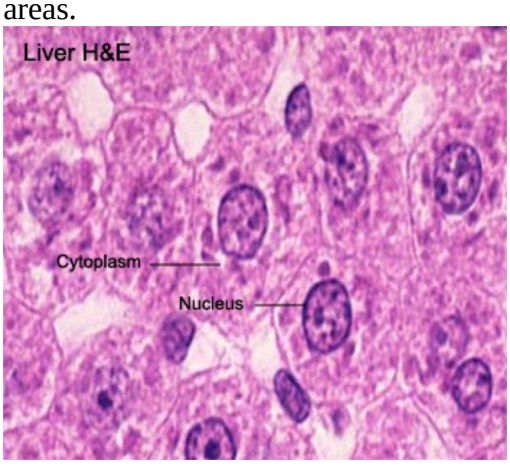
The nuclear sap is a colloidal solution in which chromatins are suspended. It helps in the movement of RNA (rRNA, tRNA, and mRNA) toward the nuclear pores.

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.

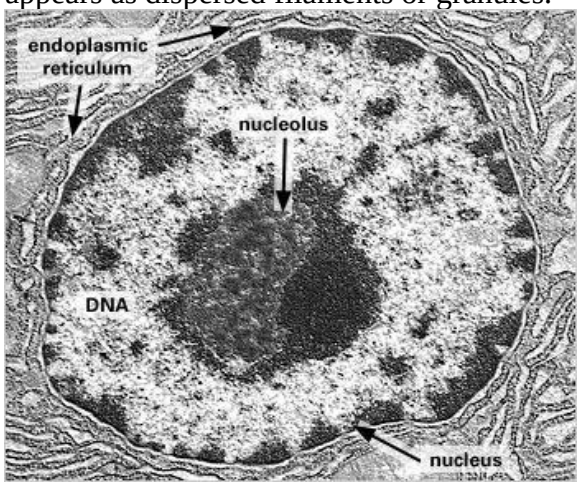
LM

appears as lightly-stained basophilic areas.



EM

appears as dispersed filaments or granules.



Draw

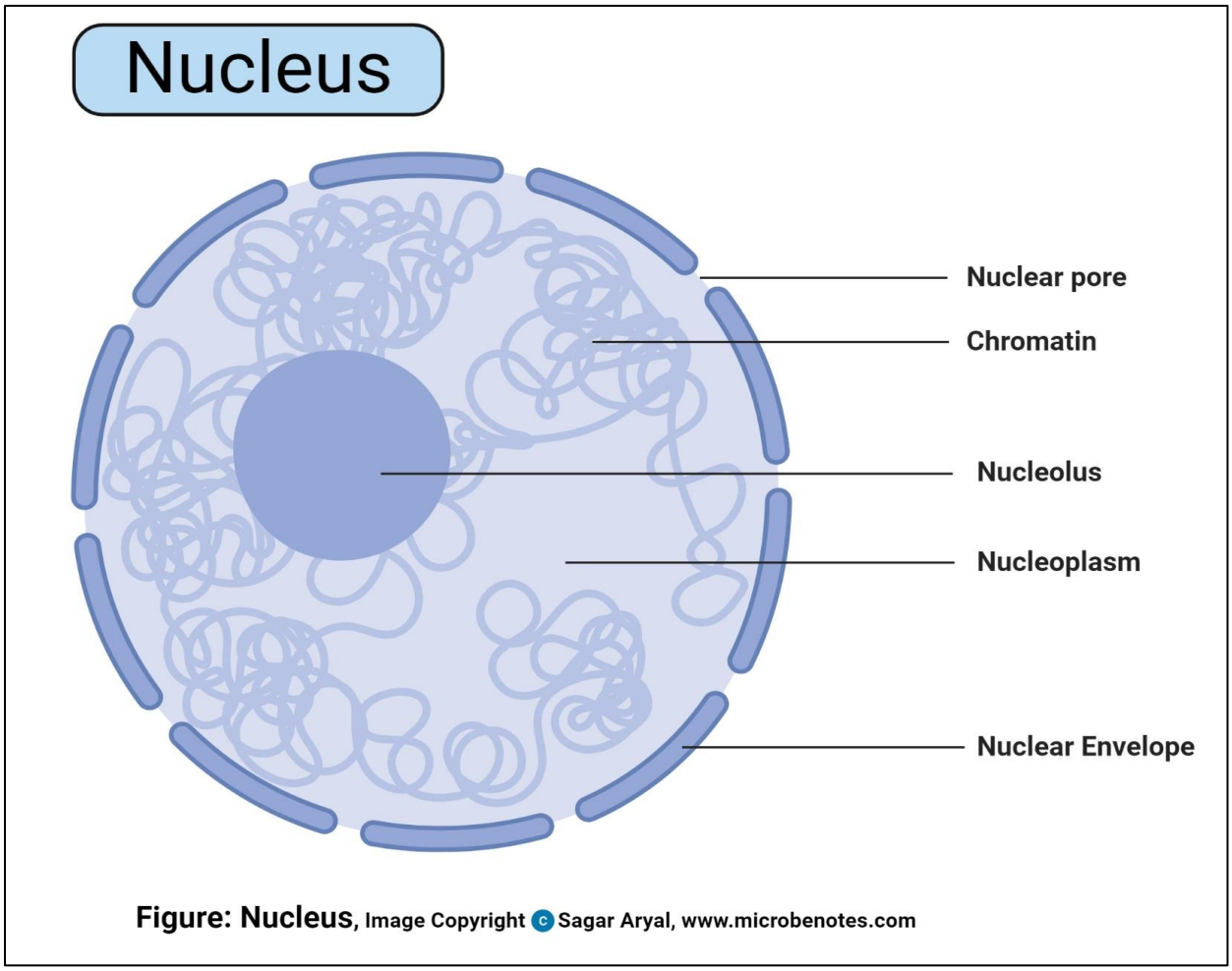
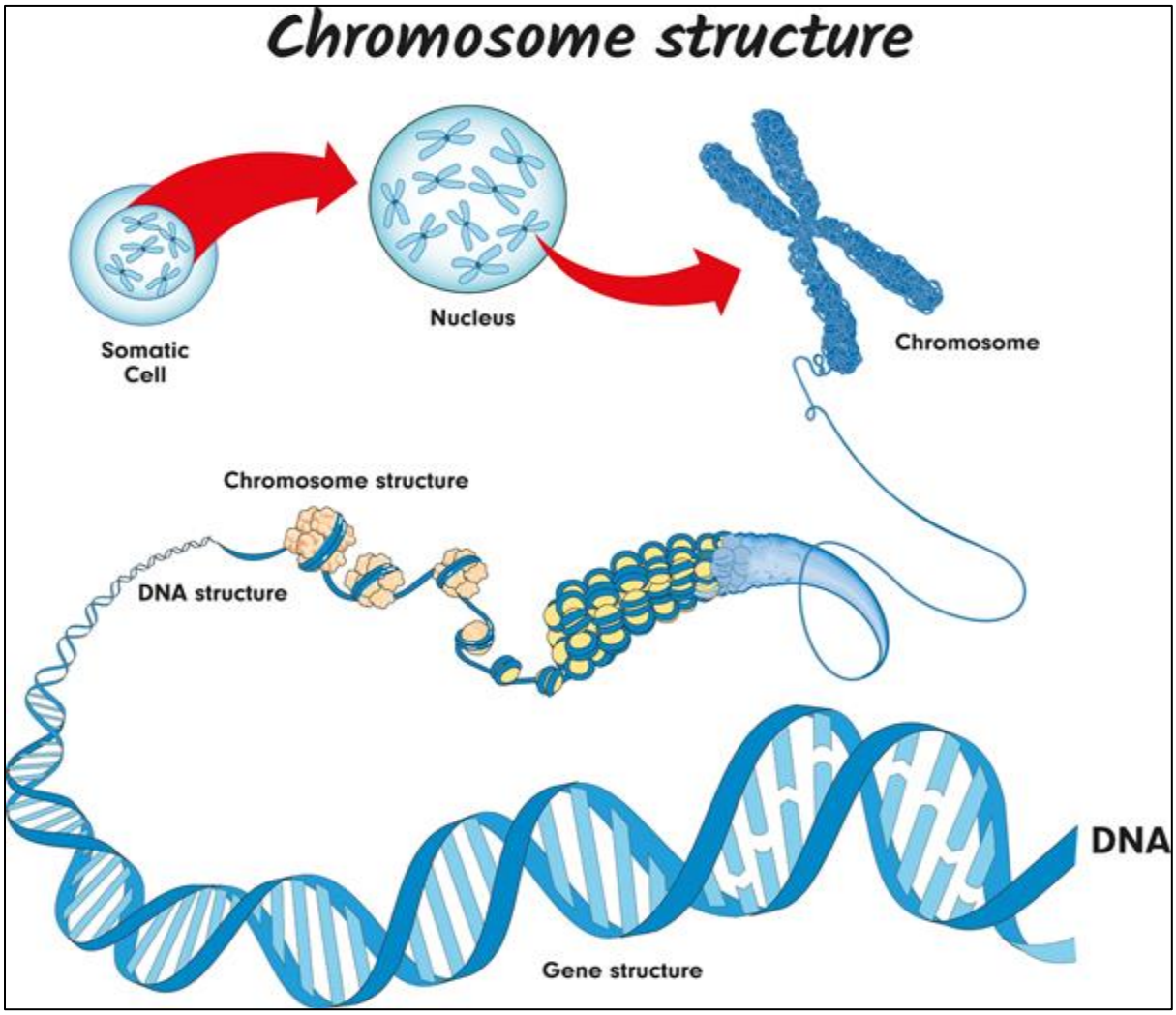


Figure: Nucleus, Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

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)

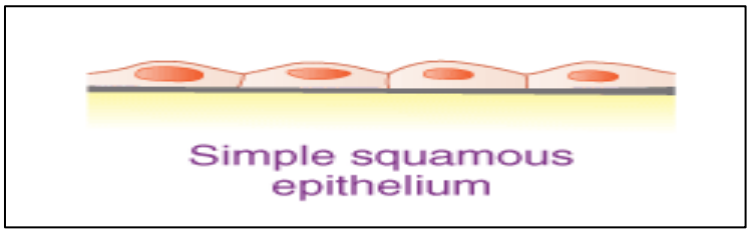
1. Epithelial Tissue – covers body surfaces and organs, lines body cavities
2. Connective Tissue – binds and supports body parts
3. Muscular Tissue – contracts producing movement
4. Nervous Tissue – responds to stimuli and transmits nerve impulses

1. Epithelial Tissue

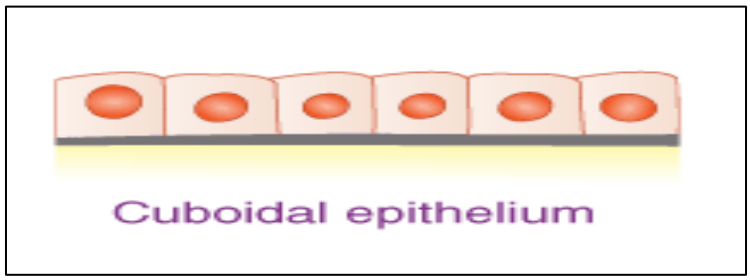
Simple epithelium

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

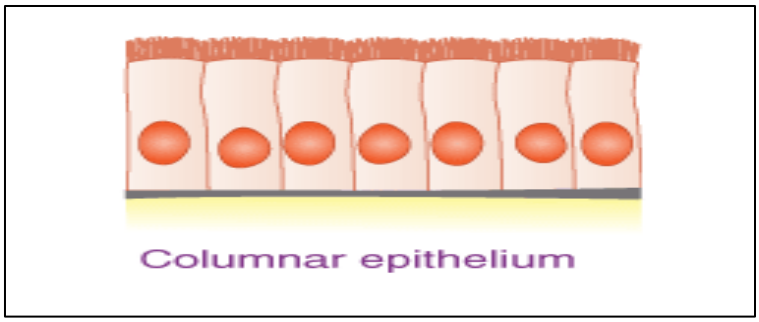
i. Simple squamous epithelium



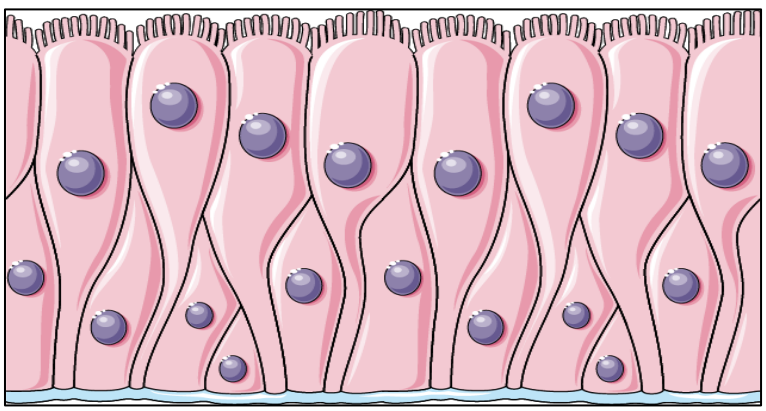
ii. Simple cuboidal epithelium



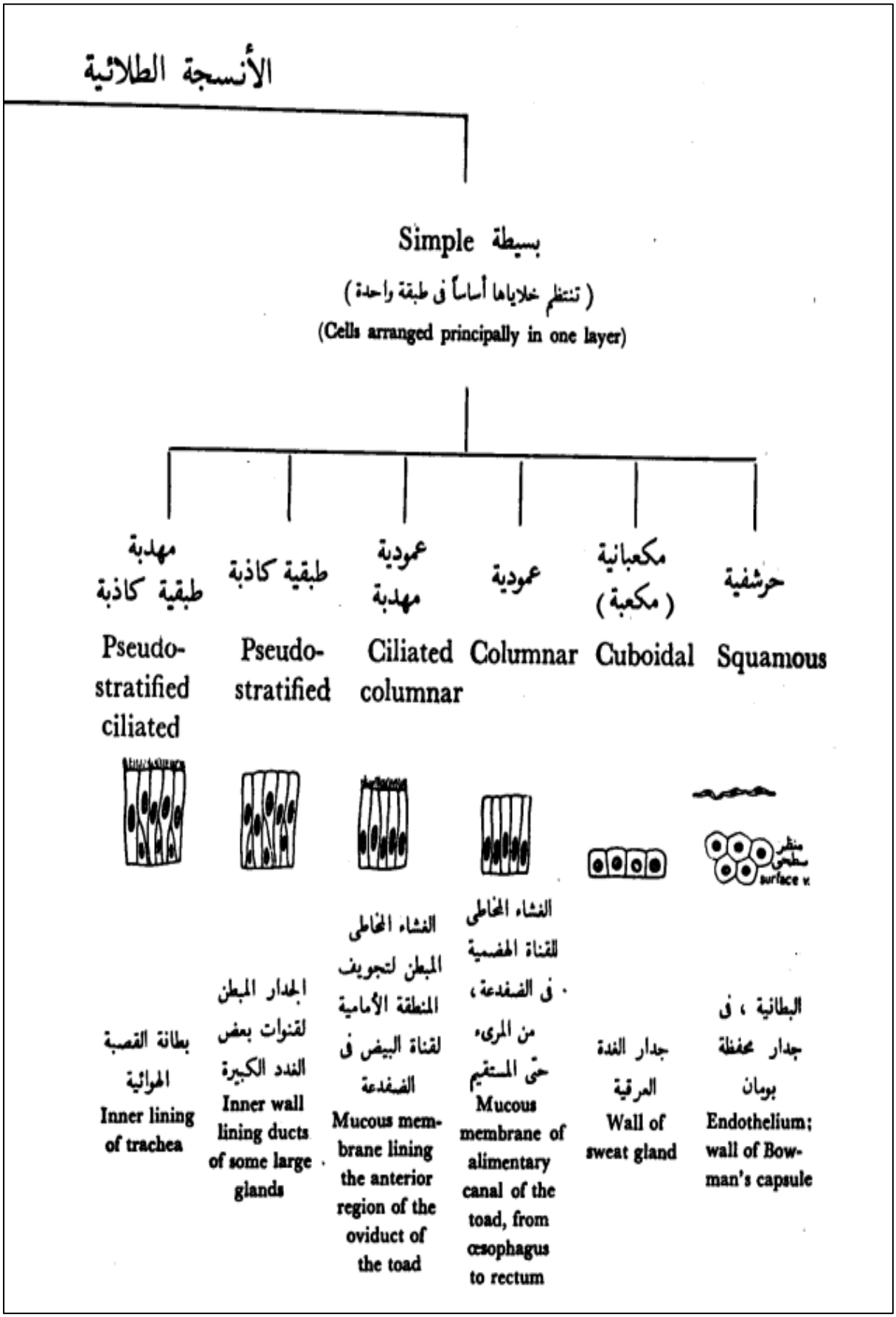
iii. Simple columnar epithelium



iv. Pseudostratified columnar epithelium



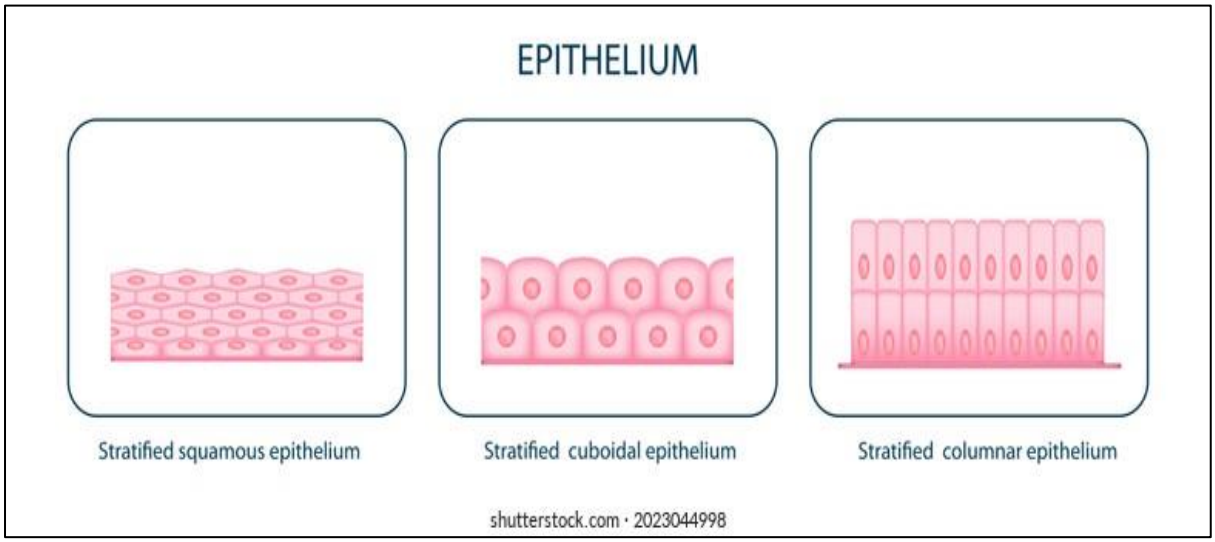
Draw


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 سطحى 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

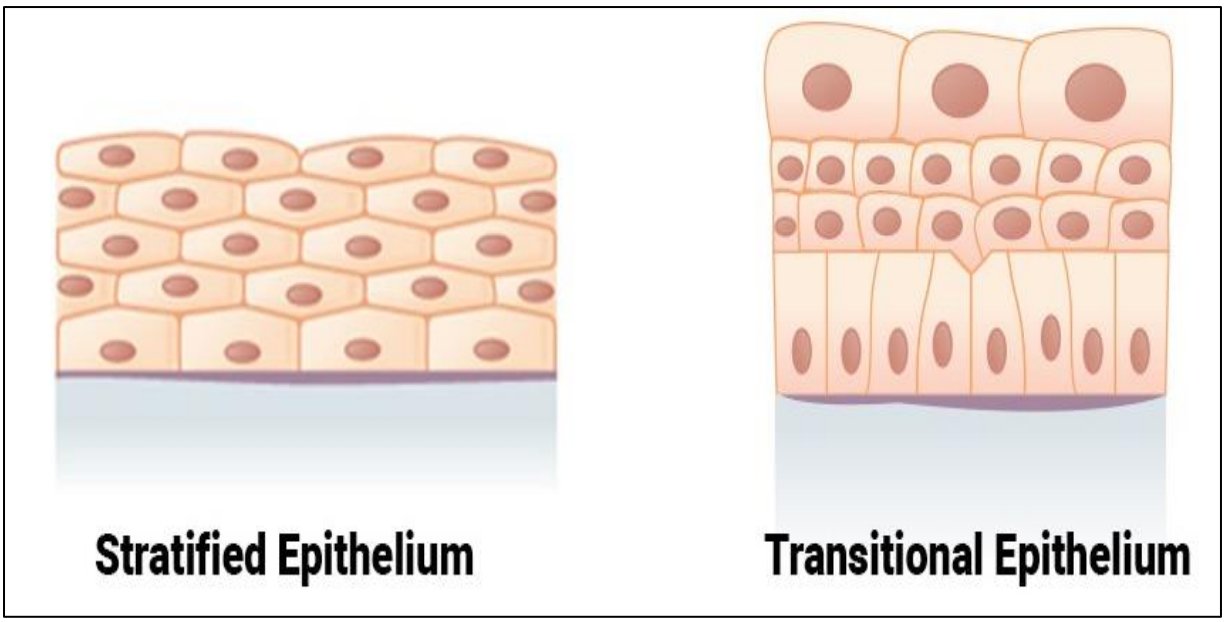
Stratified epithelium

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

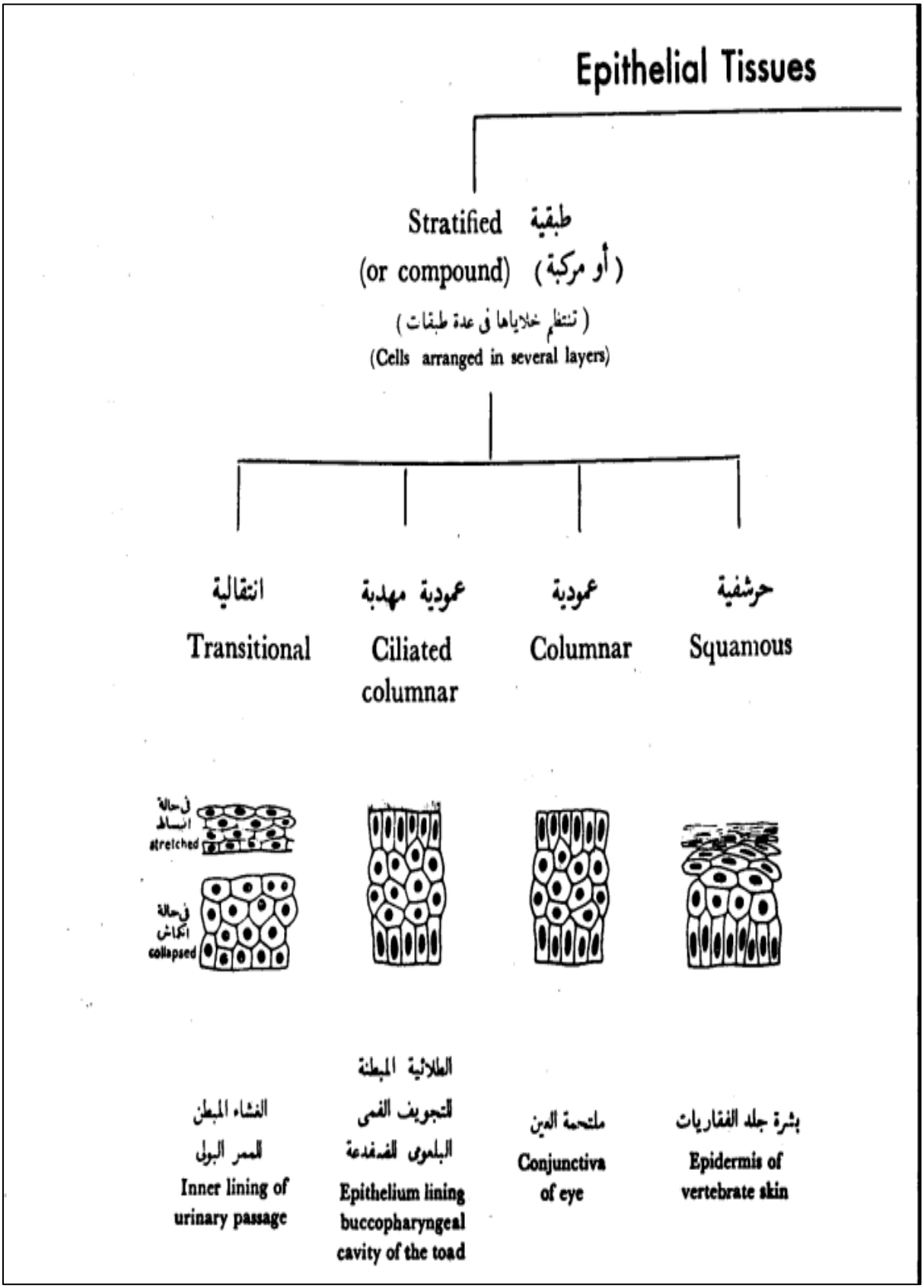
1. Stratified squamous epithelium
2. Stratified cuboidal epithelium
3. Stratified columnar epithelium



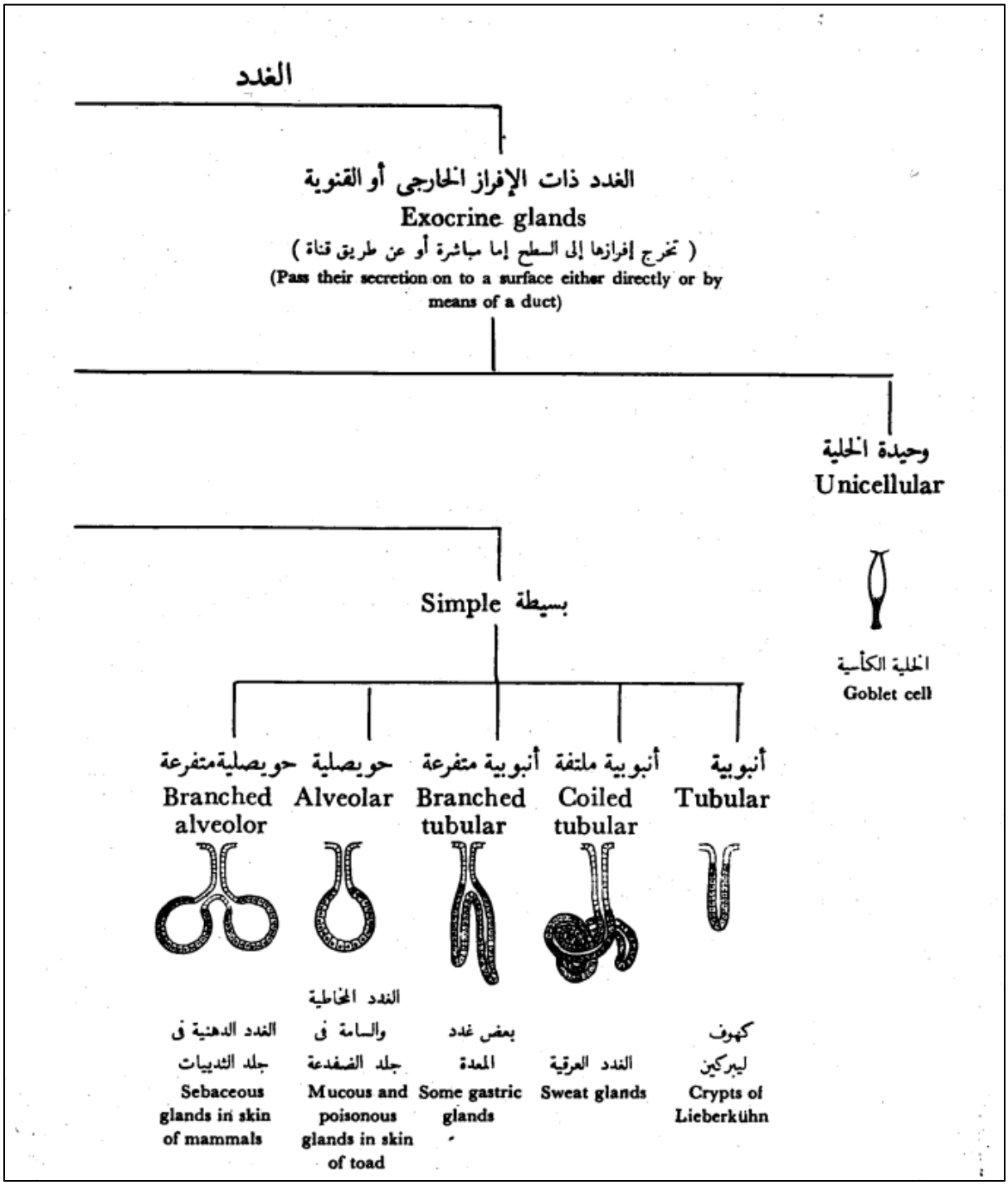
4. Transitional epithelium

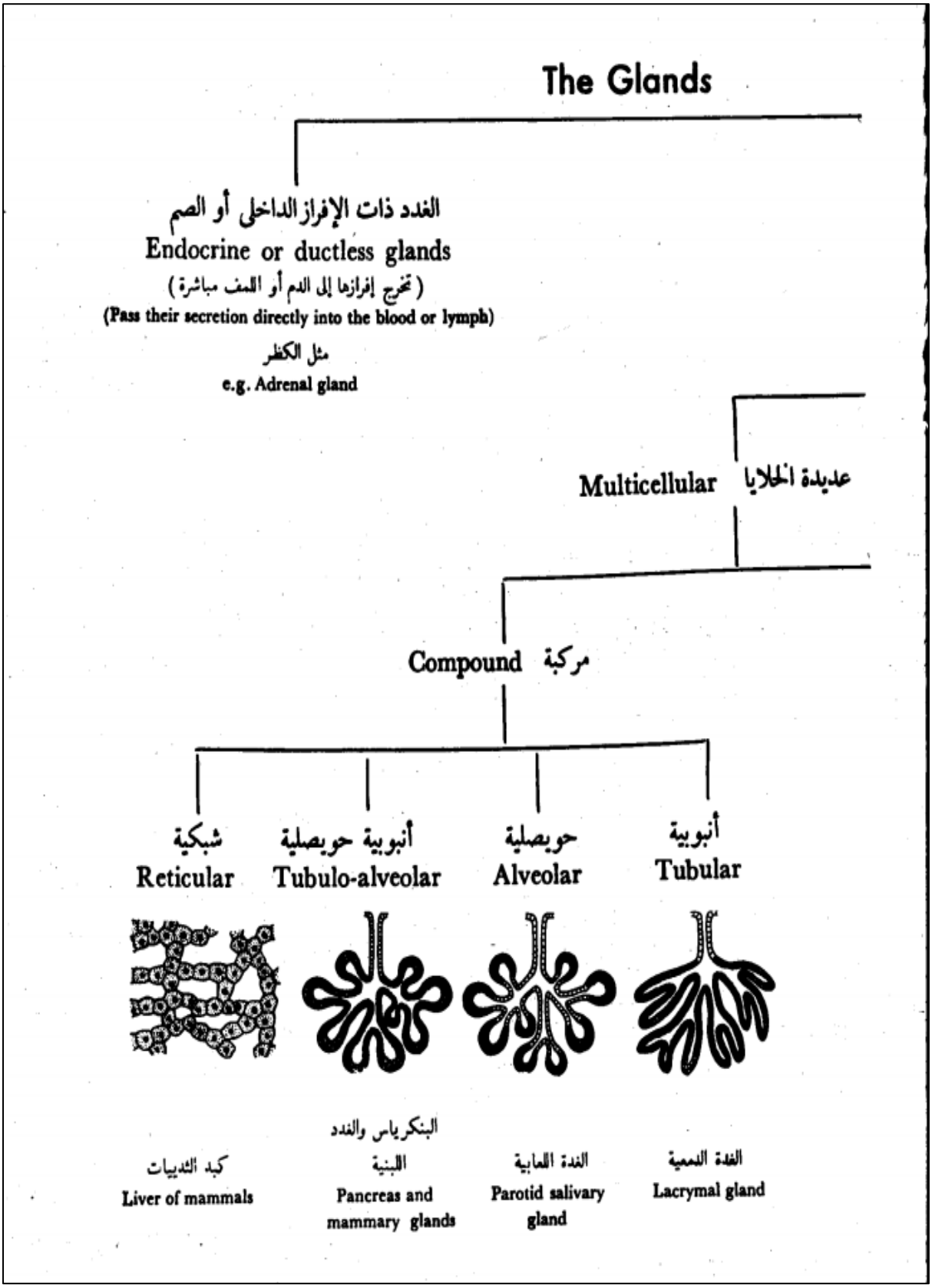


Draw


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 المضغدعة
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 الداخلى 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 النعابية
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

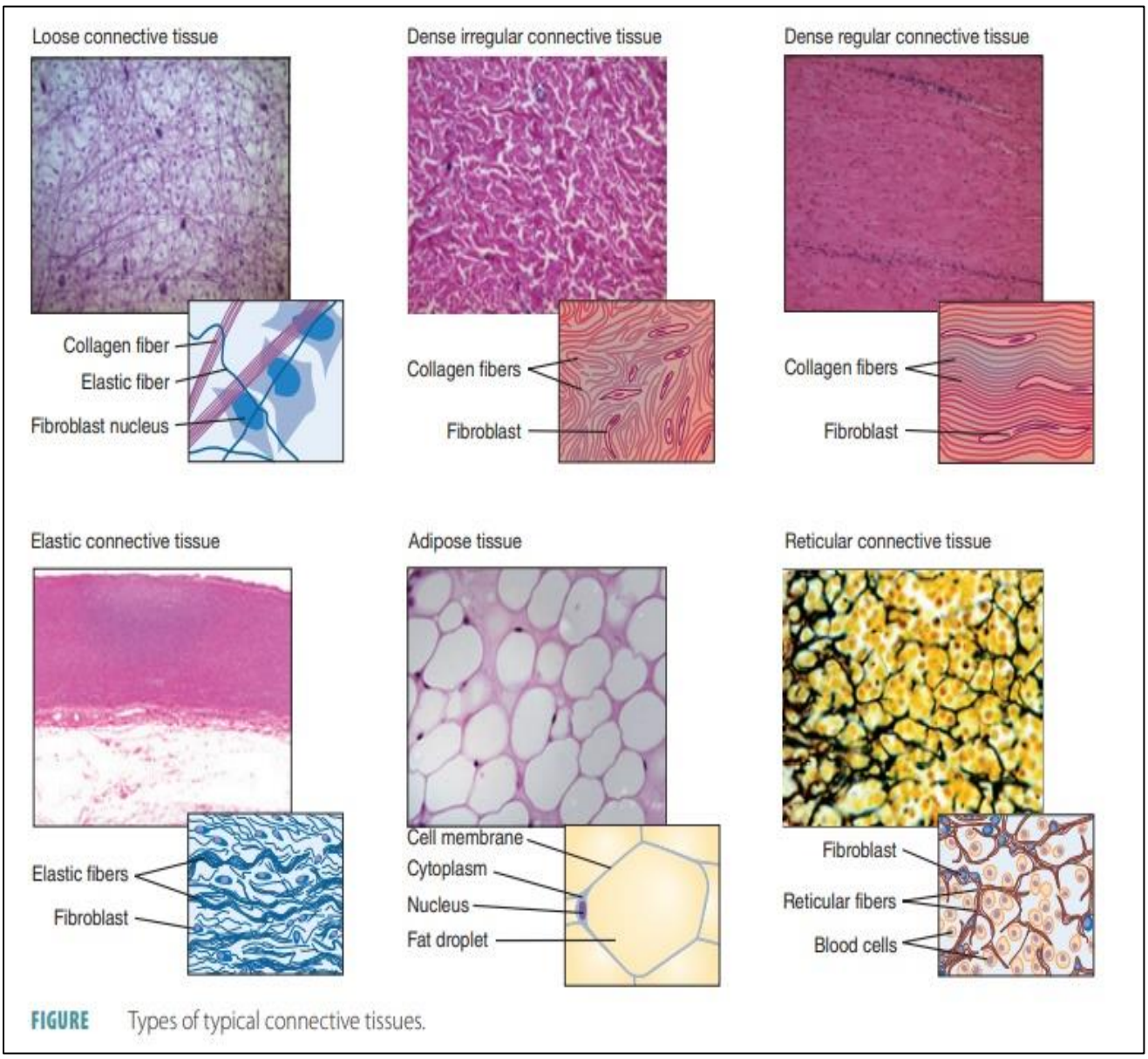
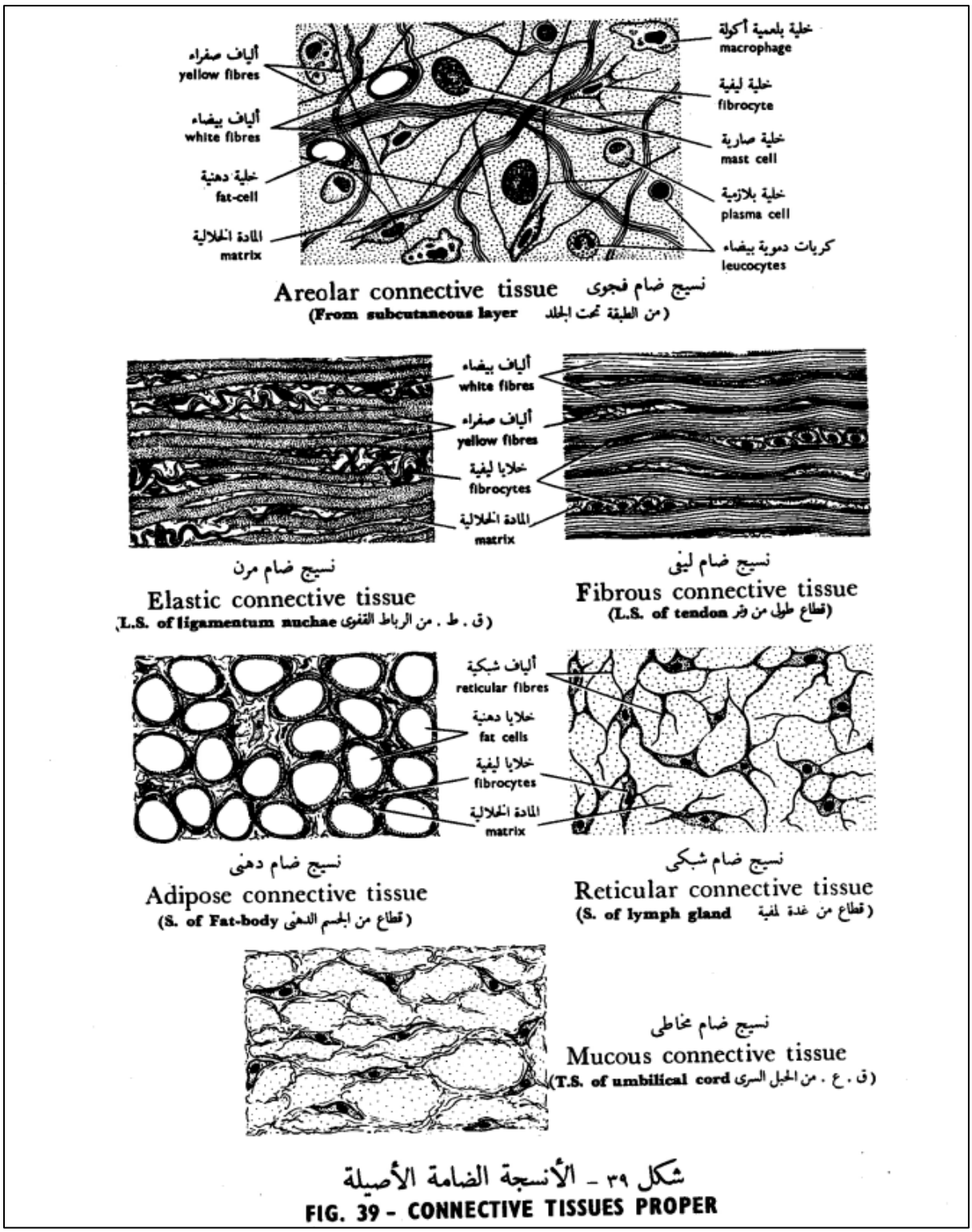


FIGURE Types of typical connective tissues.

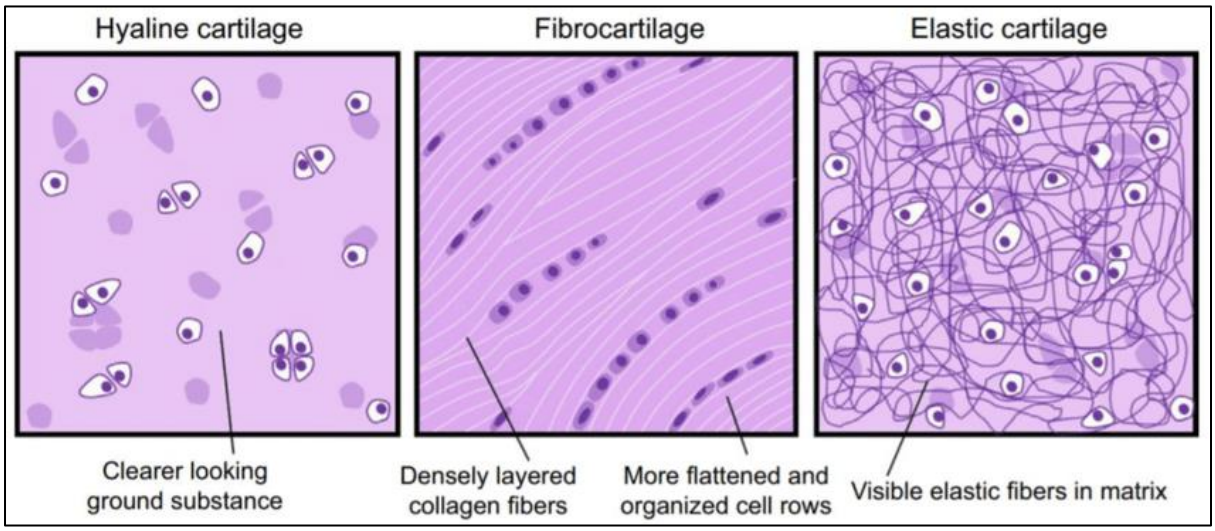
Draw


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 نسيج ضام فجوى
(From subcutaneous layer 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 ـ الأنسجة الضامة الأصيلة
FIG. 39 - CONNECTIVE TISSUES PROPER

B- Skeletal Connective tissue (Cartilage& Bone)

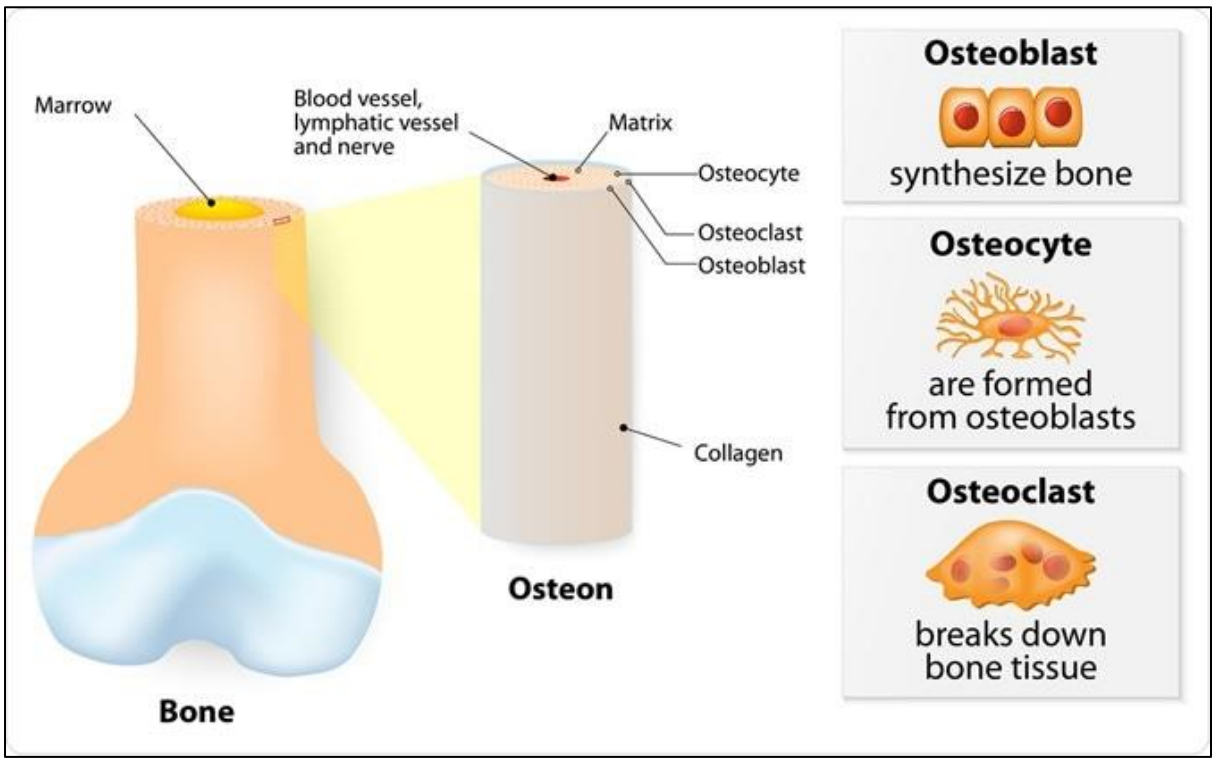
1- Cartilage

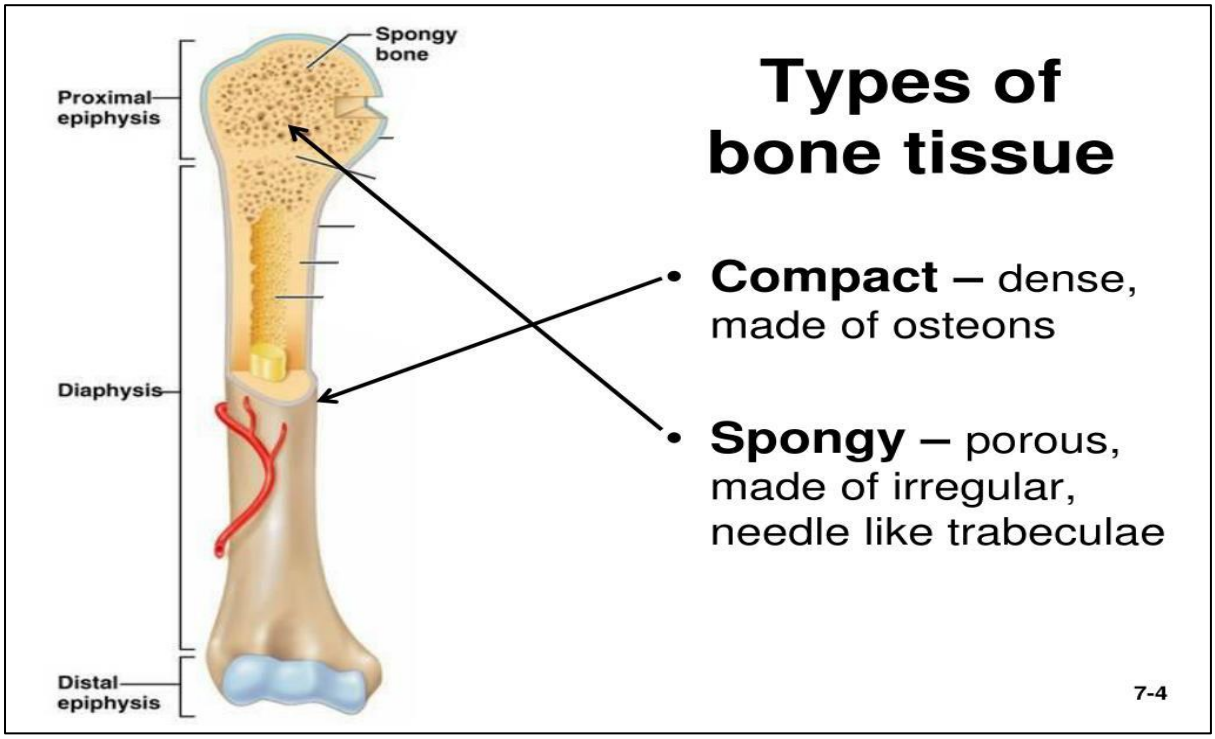
- ✓ Hyaline cartilage
- ✓ Elastic cartilage
- ✓ Fibrocarlilage



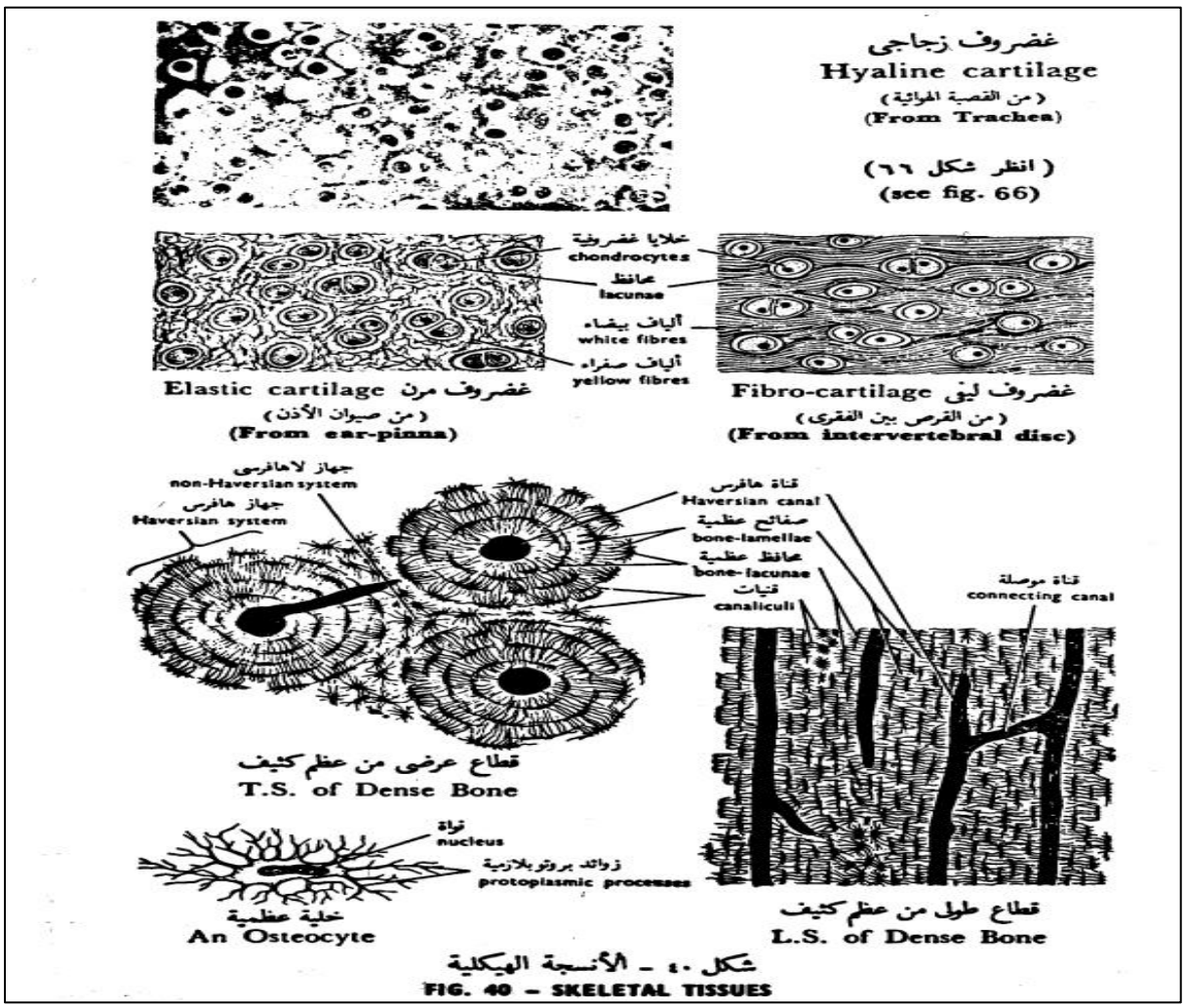
2- Bone

- ✓ Compact bone
- ✓ Cancellous or spongy bone



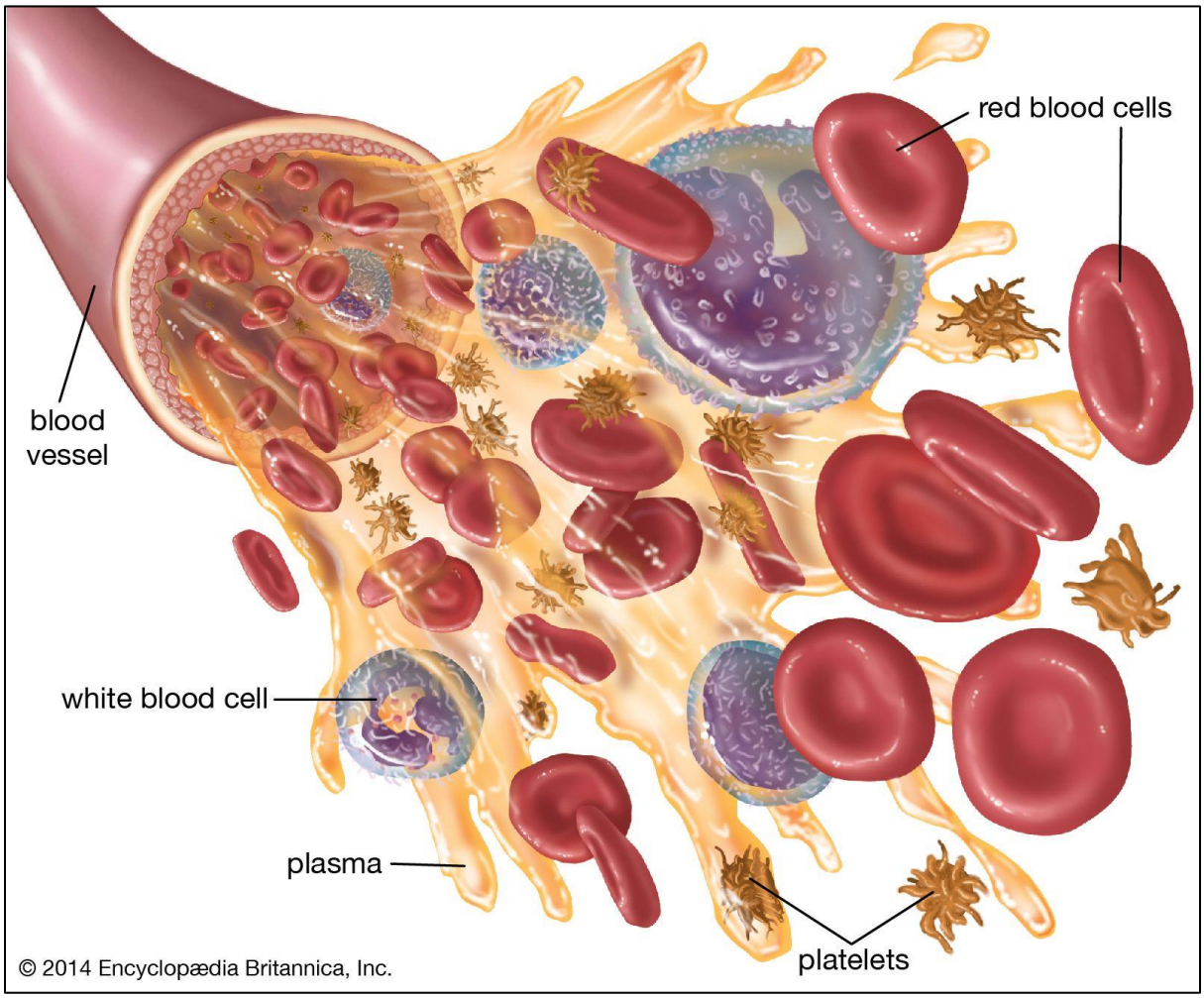

Spongy bone
Proximal epiphysis
Diaphysis
Distal epiphysis
Types of bone tissue
• Compact – dense, made of osteons
• Spongy – porous, made of irregular, needle like trabeculae
7-4

Draw

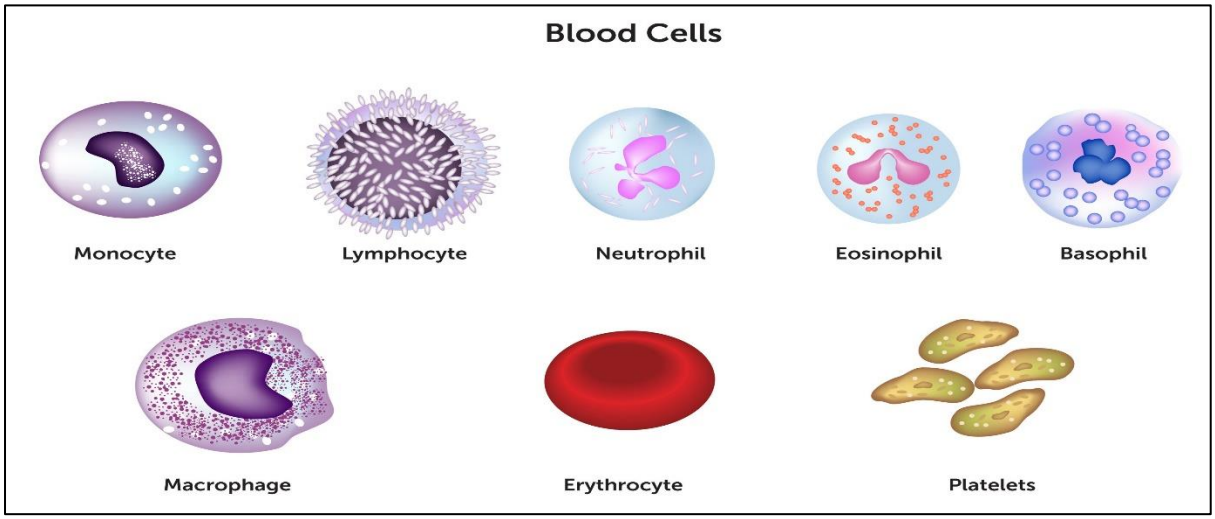

غضروف زجاجي
Hyaline cartilage
(من القصبة الهوائية)
(From Trachea)
(انظر شكل ٦٦)
(see fig. 66)
خلايا غضروفية
chondrocytes
عافظ
lacunae
ألياف بيضاء
white fibres
ألياف صفراء
yellow fibres
Elastic cartilage غضروف مرن
(من صيوان الأذن)
(From ear-pinna)
Fibro-cartilage غضروف ليفي
(من القرص بين الفقرى)
(From intervertebral disc)
جهاز لاهافرسي
non-Haversian system
جهاز هافرس
Haversian system
قناة هافرس
Haversian canal
صفائح عظمية
bone-lamellae
عافظ 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)

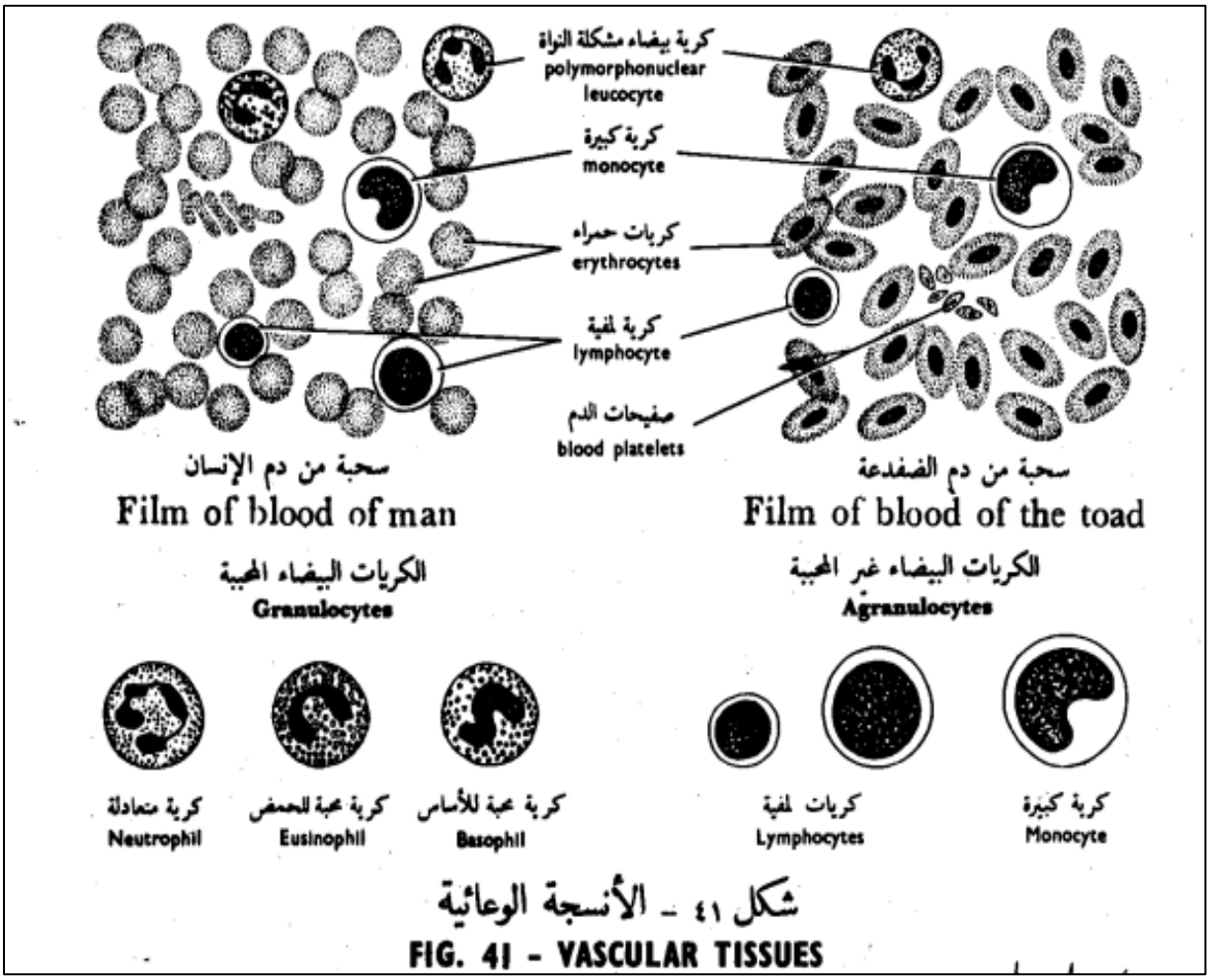
Blood



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



Draw



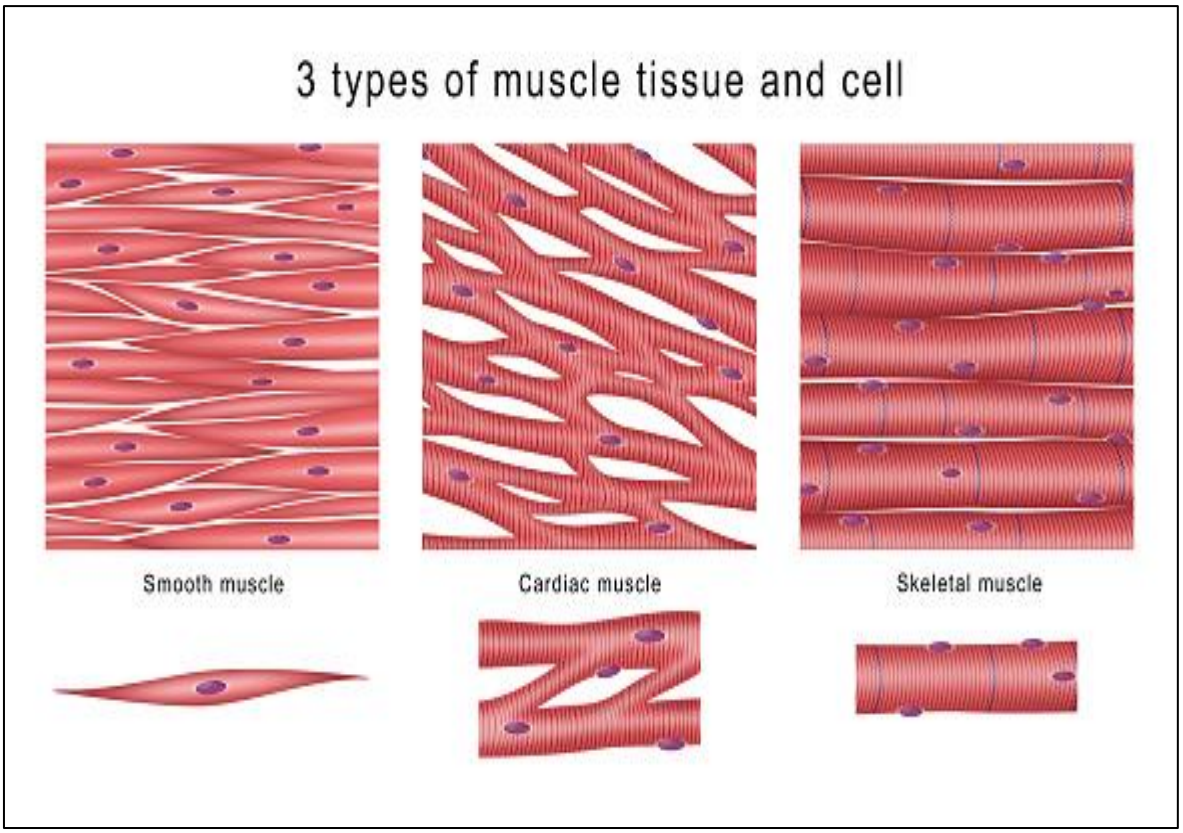
شكل ٤١ ـ الأنسجة الوعائية

FIG. 41 - VASCULAR TISSUES

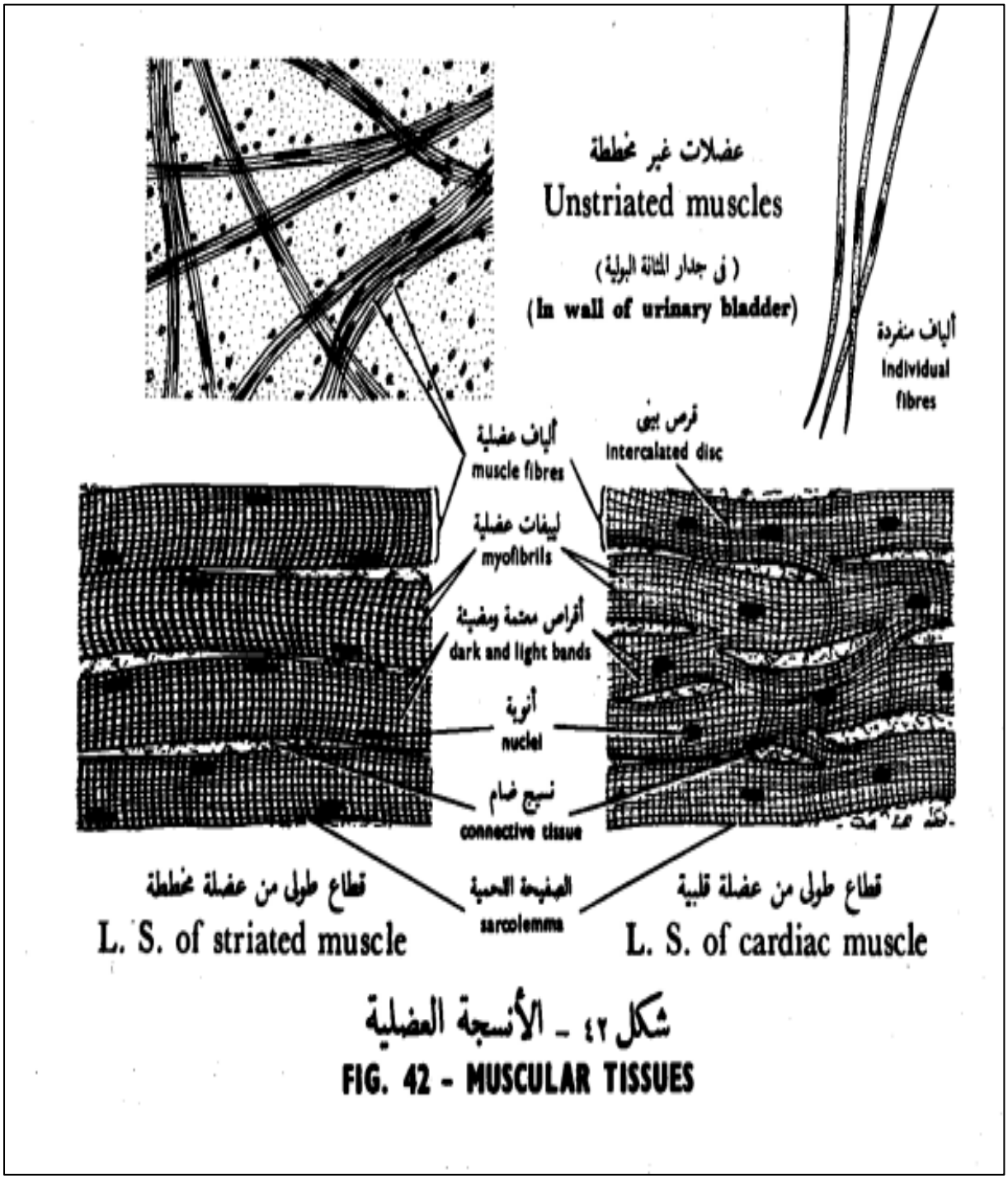
3- Muscular tissue

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

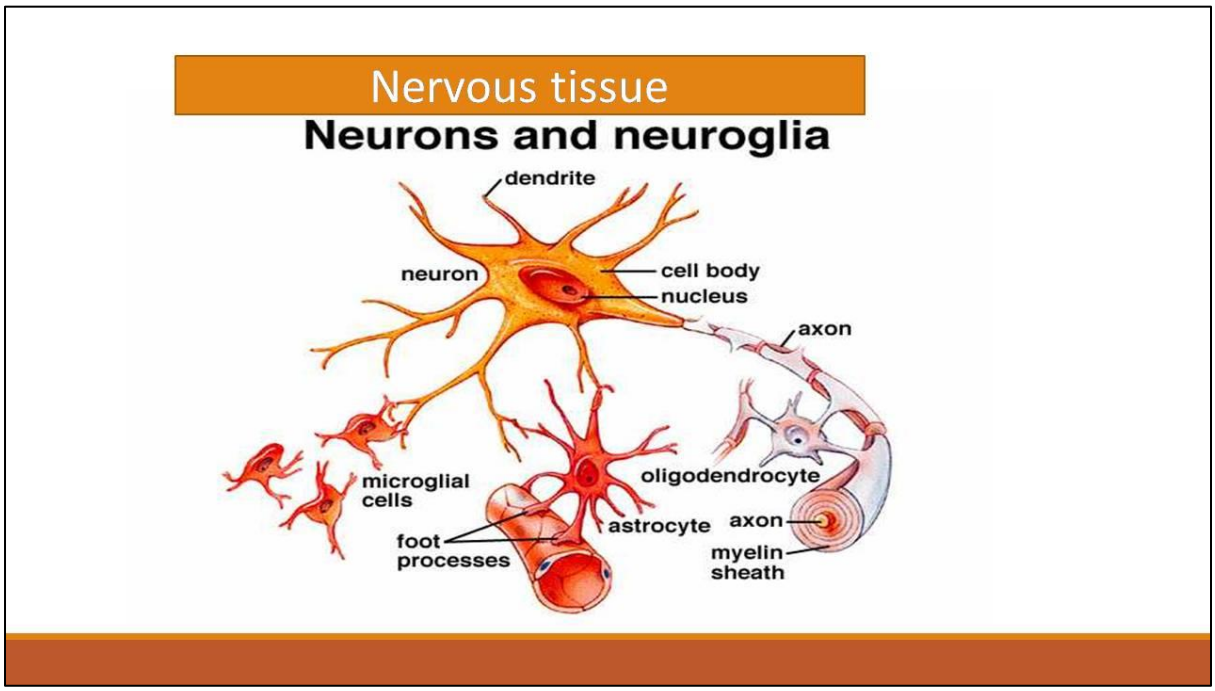
FIG. 42 - MUSCULAR TISSUES

4- Nervous tissue

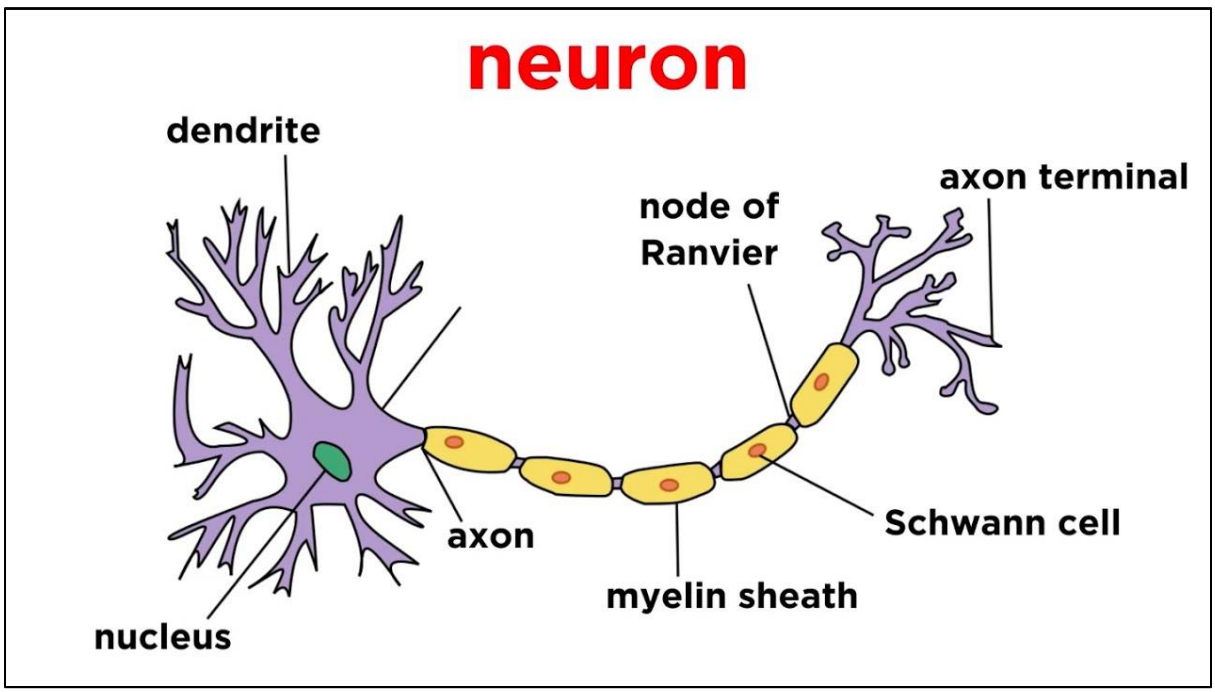
It is one of the four primary basic tissues.

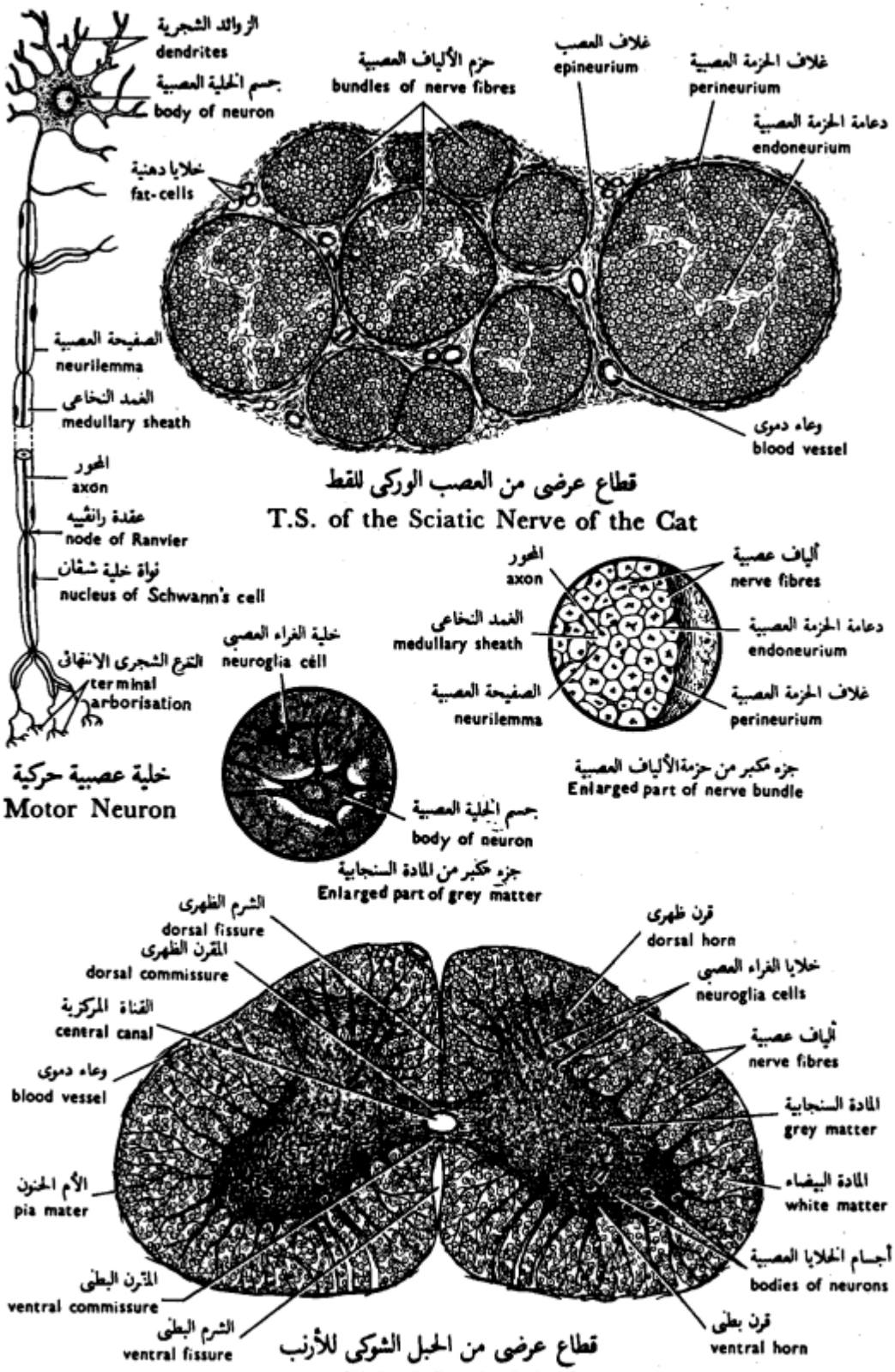
It consists of two types of cells:

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



Draw





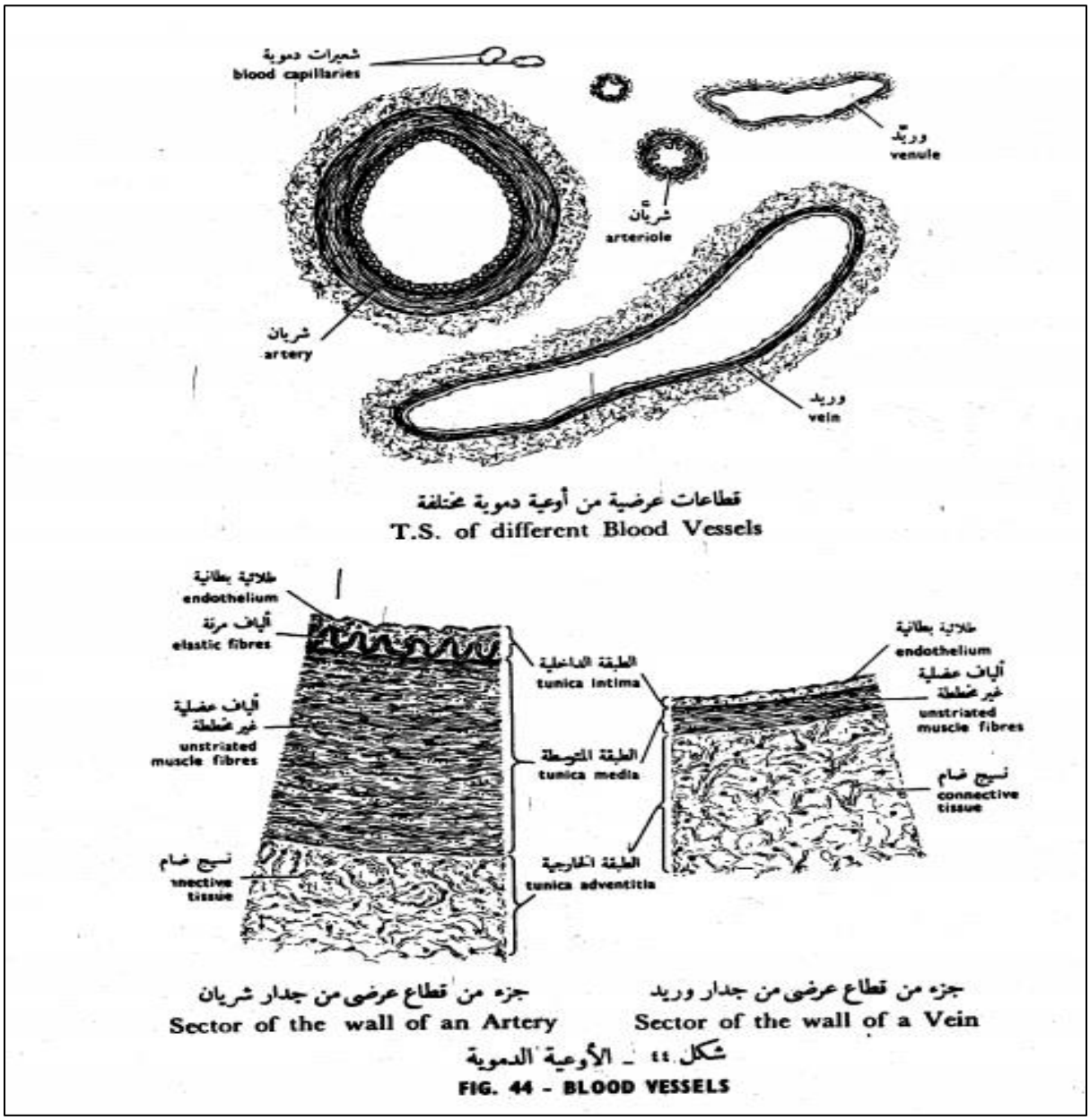
شكل ٤٣ - الأنسجة العصبية

FIG. 43 – NERVOUS TISSUES

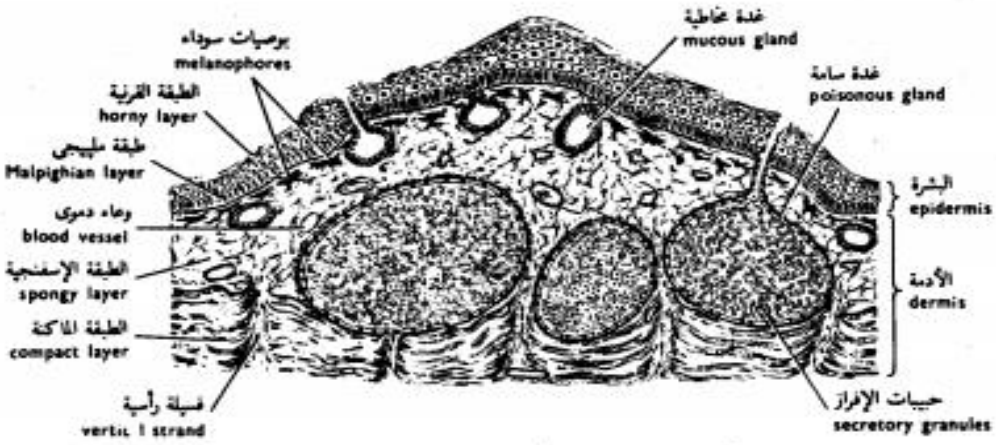
The Organs

Write the types of tissues in the following organs?

Blood vessels

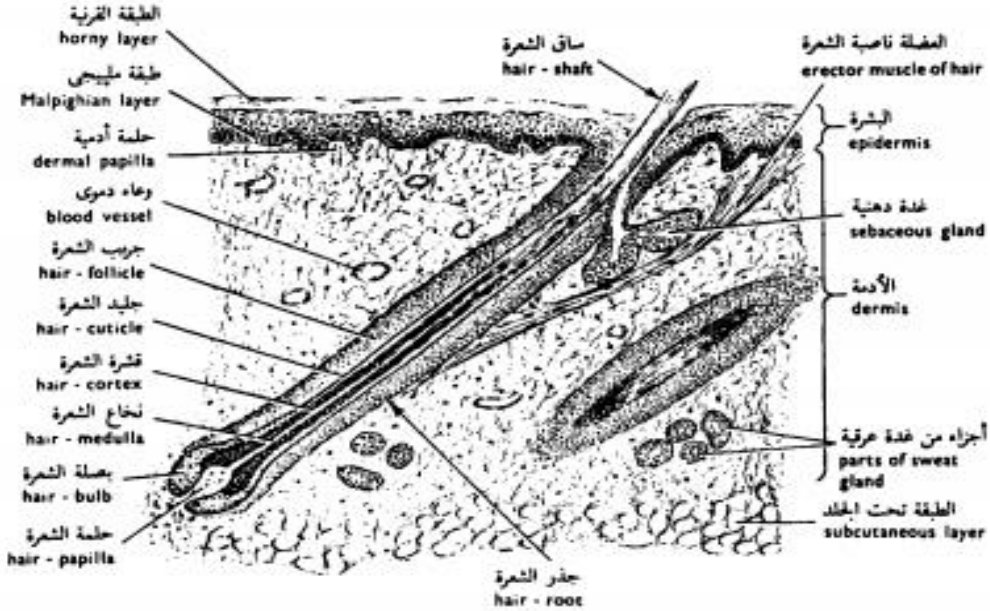


Skin



شكل ٤٥ ـ قطاع رأسى من جلد الضفدعة

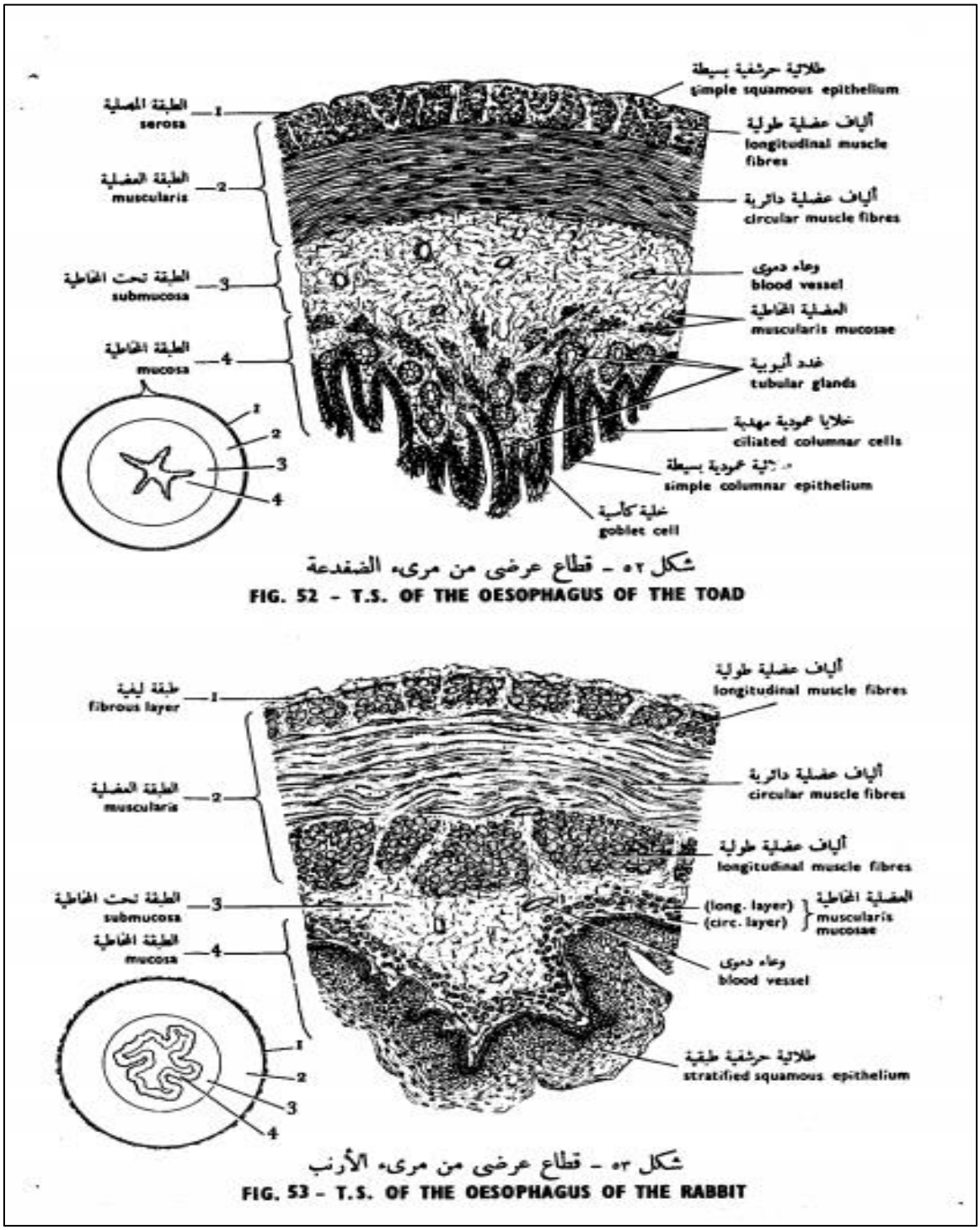
FIG. 45 - V.S. OF THE SKIN OF THE TOAD



شكل ٤٦ ـ قطاع رأسى من جلد الخنزير

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

Digestive tract

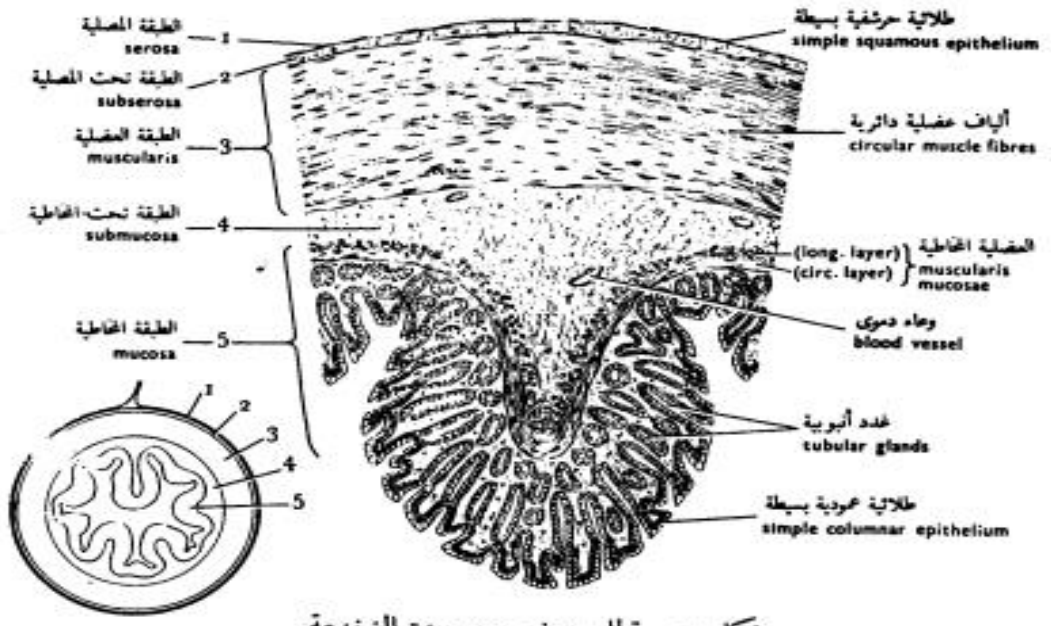


شكل ٥٢ – قطاع عرضى من مرىء الضفدعة

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

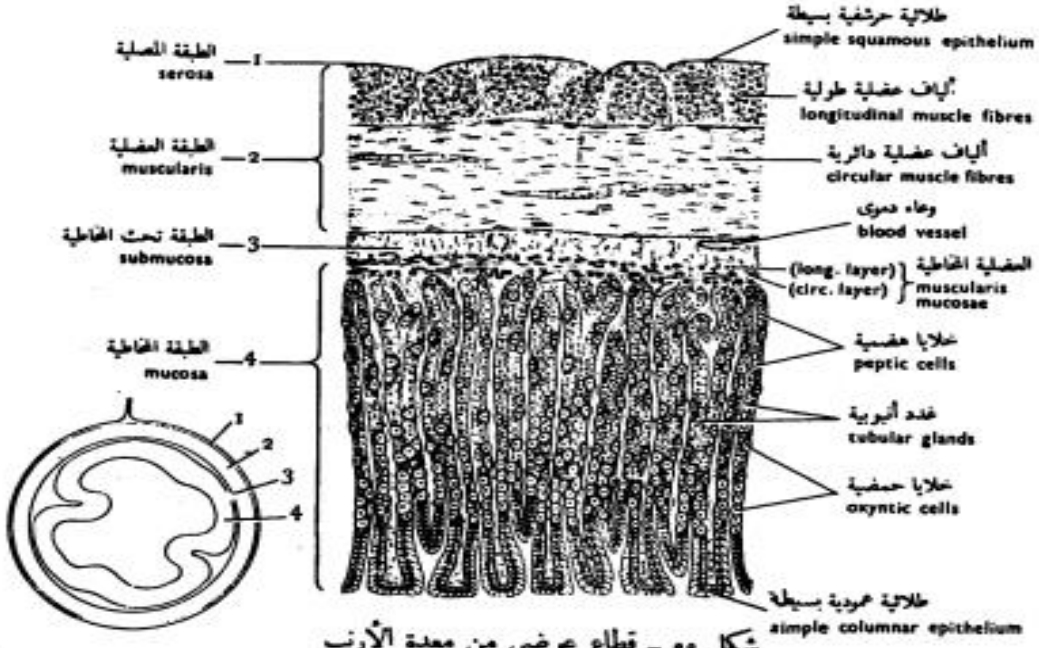
شكل ٥٣ – قطاع عرضى من مرىء الأرنب

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



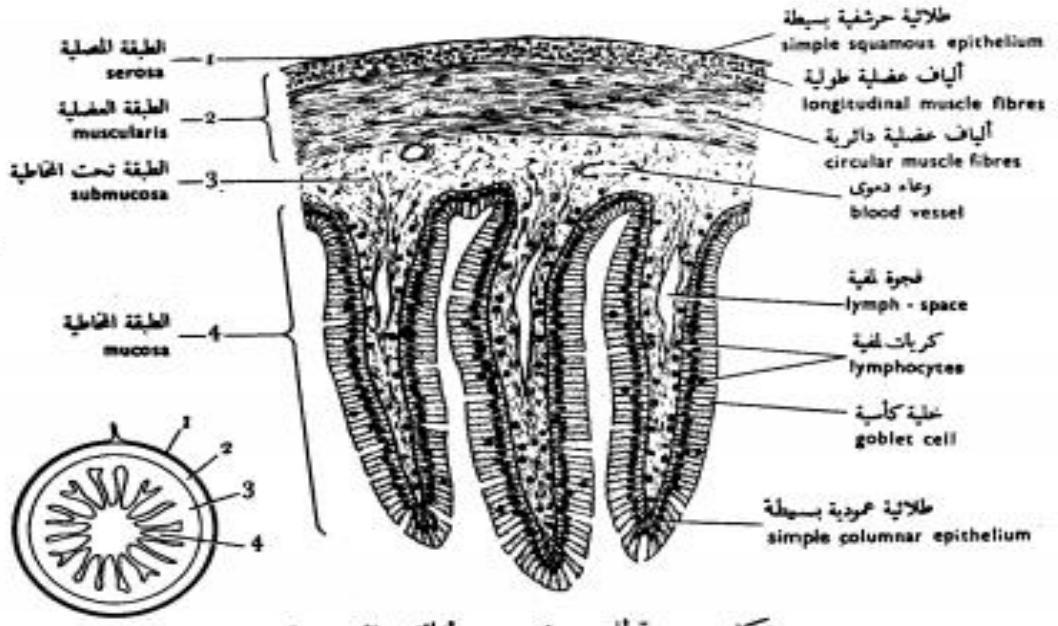
شكل ٥٤ ـ قطاع عرضى من معدة الضفدعة

FIG. 54 – T.S. OF THE STOMACH OF THE TOAD



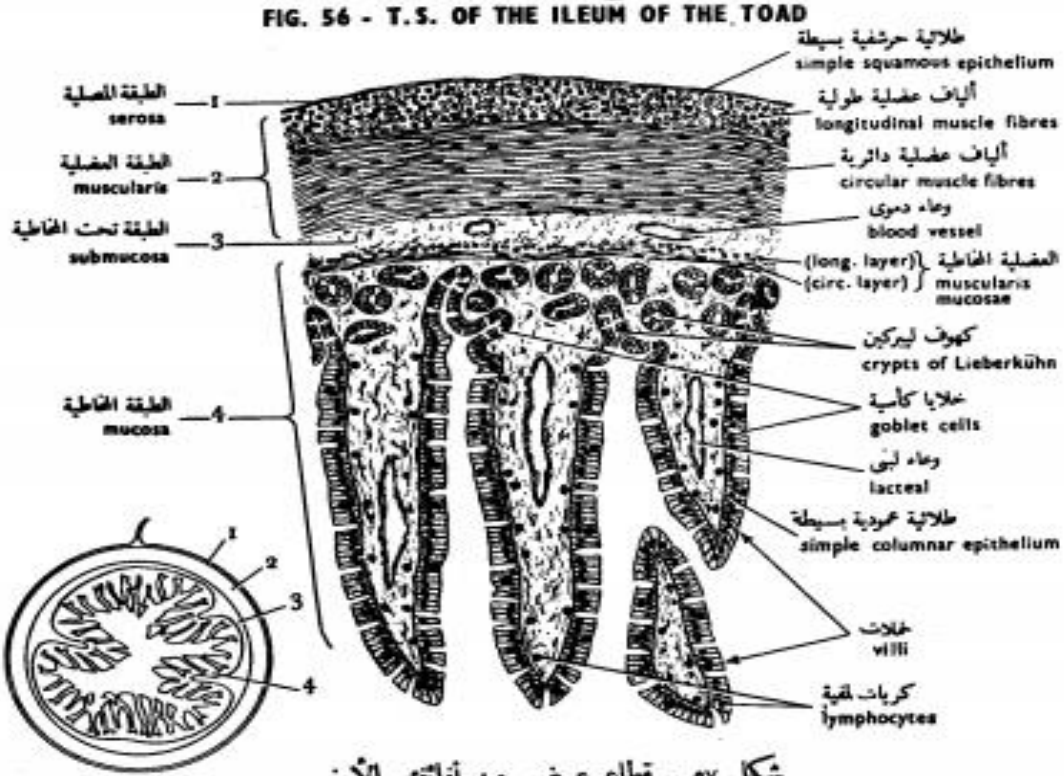
شكل ٥٥ ـ قطاع عرضى من معدة الأرنب

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

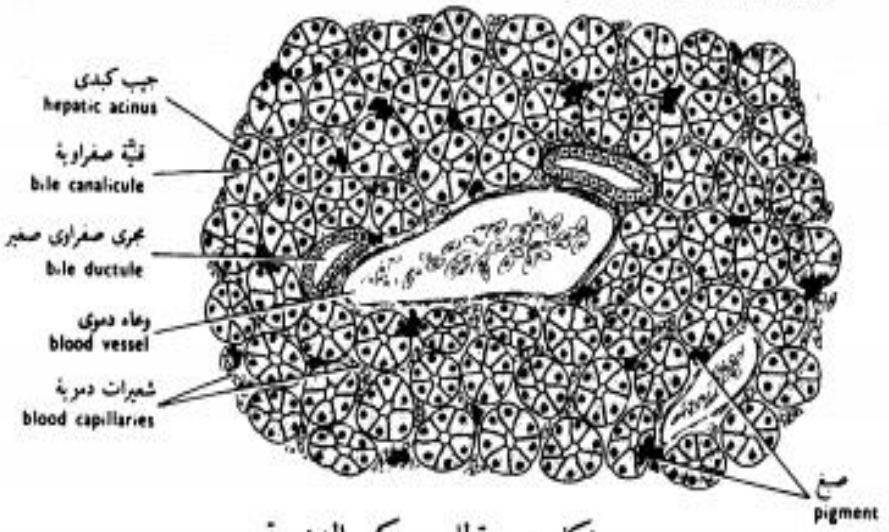


شكل ٥٧ - قطاع عرضى من لفائفى الأرنب

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

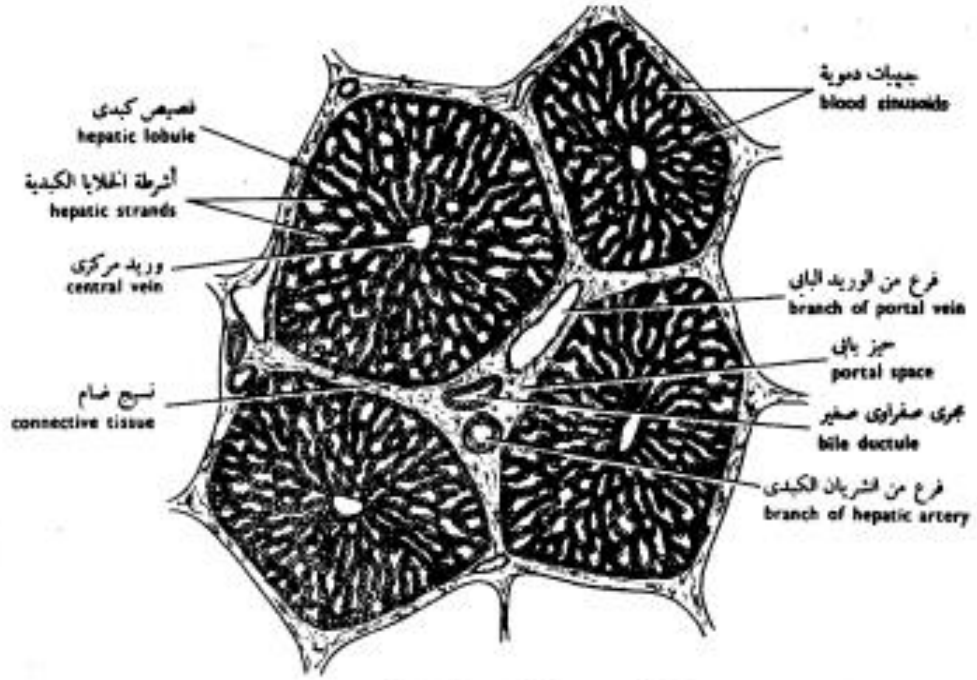
Liver

of the Toad's Liver



شكل ٥٩ ـ قطاع من كبد الضفدعة

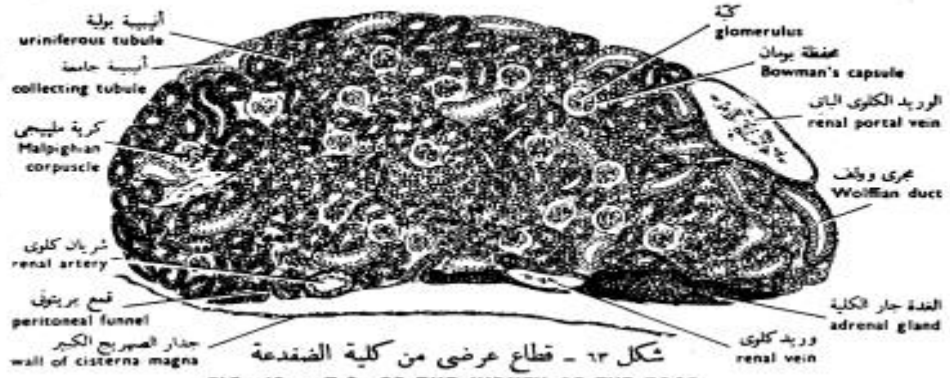
FIG. 59 - S. OF THE LIVER OF OF THE TOAD



شكل ٦٠ ـ قطاع من كبد الخنزير

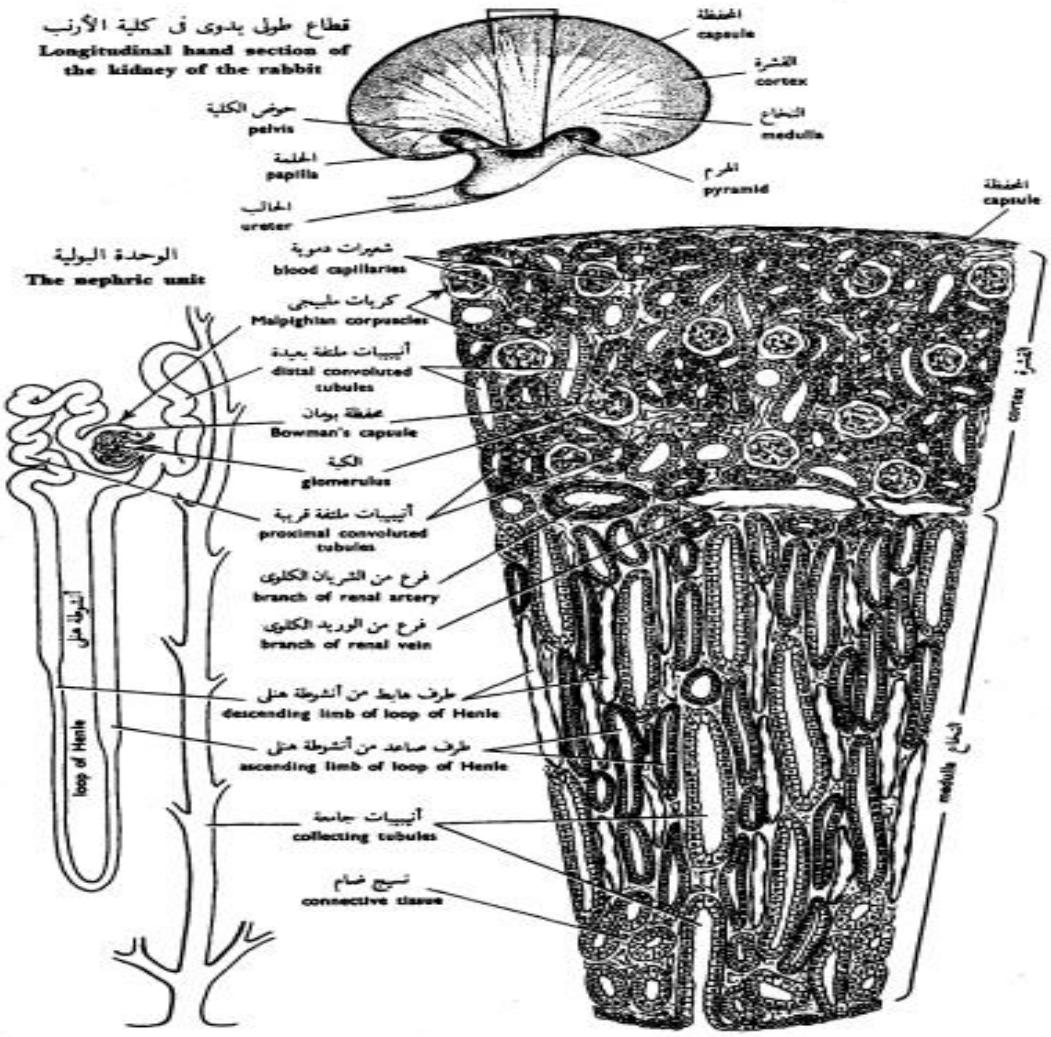
FIG. 60 – S. OF THE LIVER OF THE PIG

Kidney



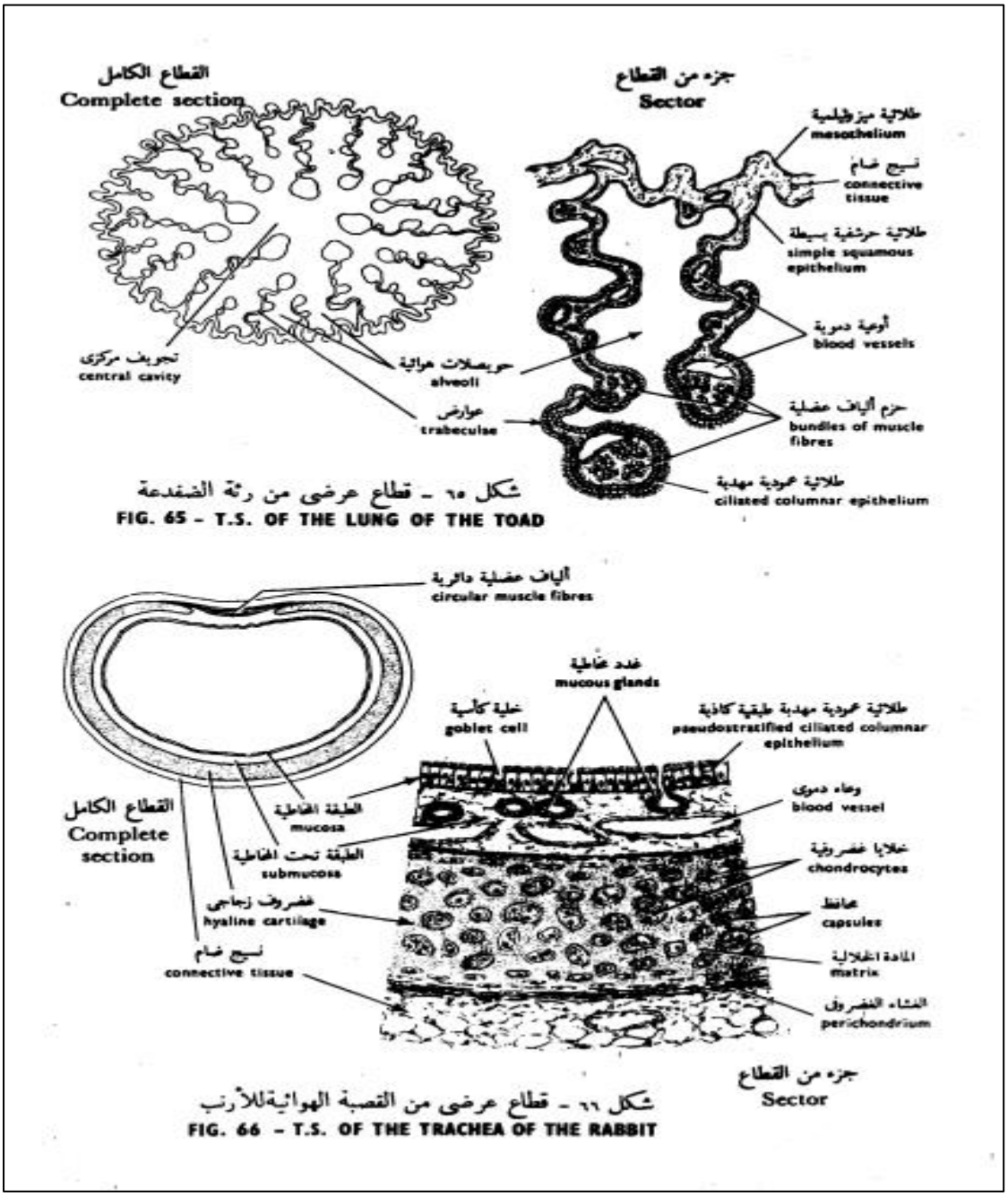
شكل ٦٣ – قطاع عرضى من كلية الضفدعة

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

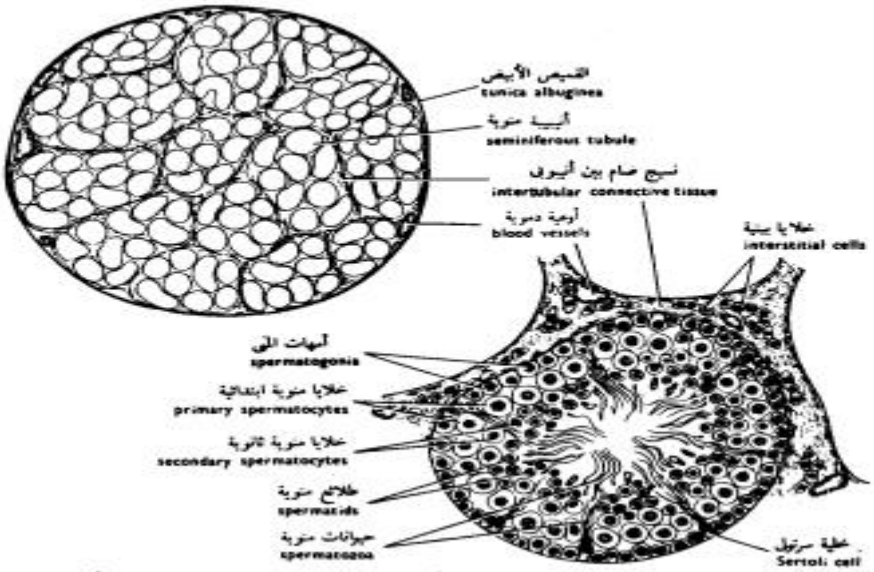


شكل ٦٤ – قطاع عرضى من كلية الأرنب

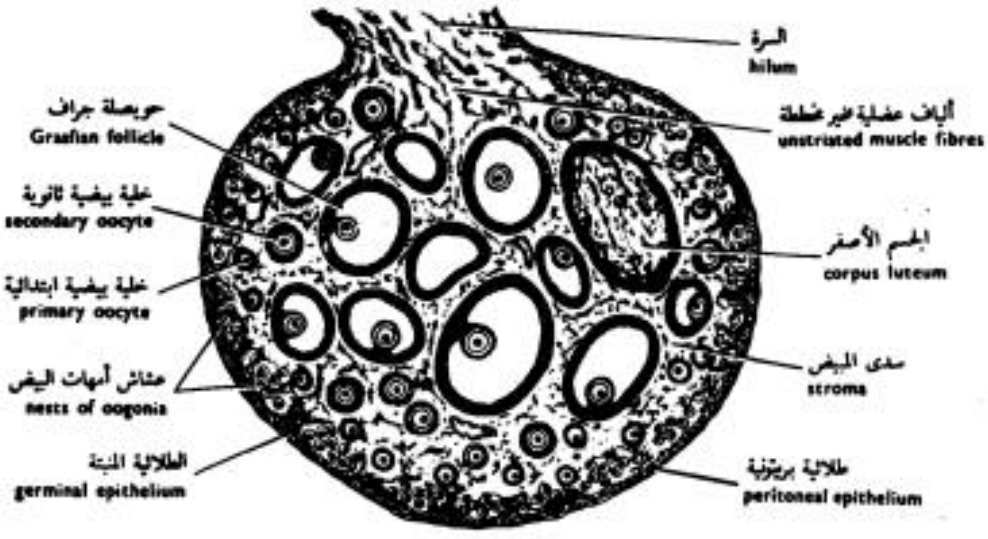
Lung


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 مركزى
central cavity
حويصلات هوائية
alveoli
عوارض
trabeculae
شكل ٦٥ - قطاع عرضى 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 دموى
blood vessel
الطبقة المخاطية
mucosa
الطبقة تحت المخاطية
submucosa
خلايا غضروفية
chondrocytes
غضروف زجاجى
hyaline cartilage
محافظ
capsules
نسيج ضام
connective tissue
المادة الخلالية
matrix
الغشاء الغضروفى
perichondrium
القطاع الكامل
Complete section
جزء من القطاع
Sector
شكل ٦٦ - قطاع عرضى 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 Zoo 101– Zoology I "جزء الأجنة") لطلاب الفرقة

الأولي بكلية العلوم شعبة العلوم البيولوجية ساعات معتمدة

للعام الدراسي 2023/2022 - التيرم الأول

الجزء العملي

د/ سهام علي مبارك- 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

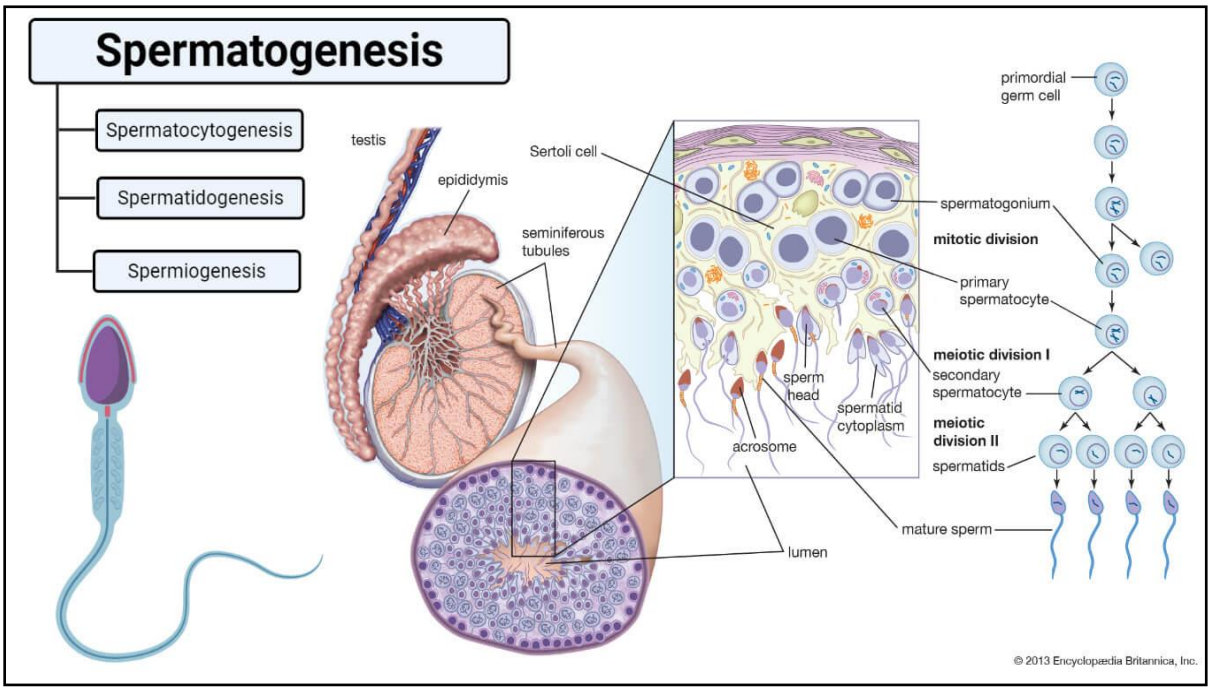
The testicles (testes) are part of a man's reproductive system. A man has 2 testicles.

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

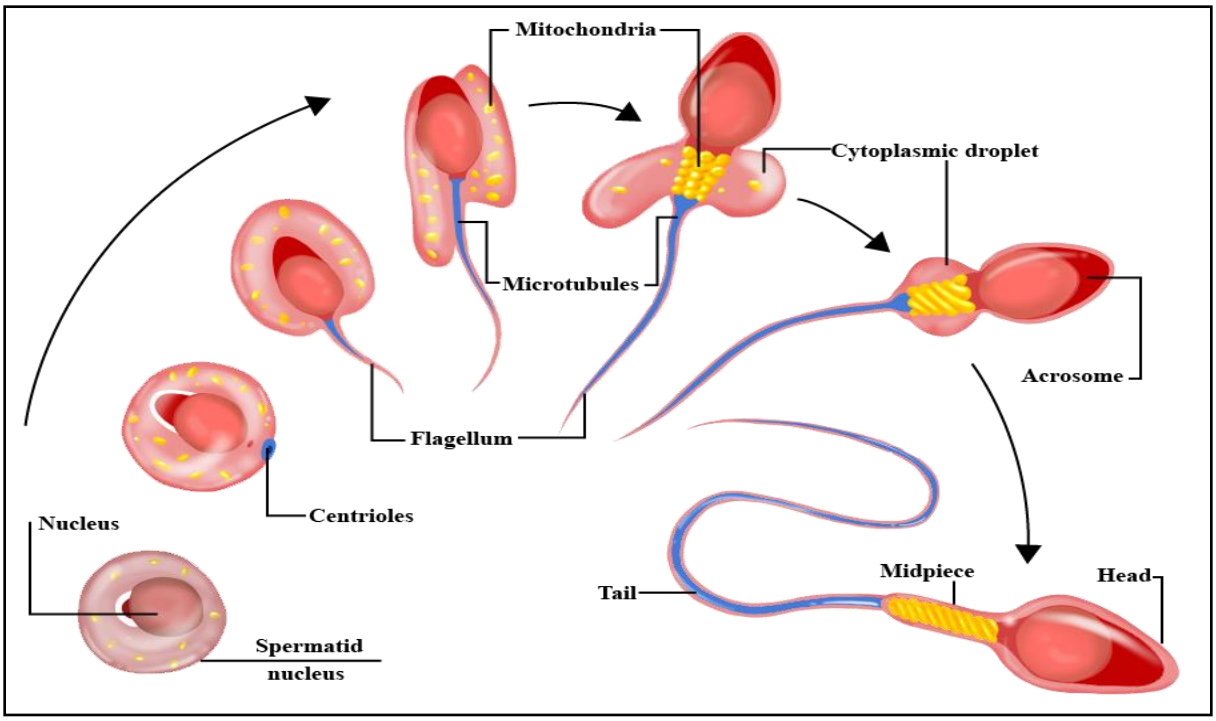
Multiplication Phase

Maturation Phase

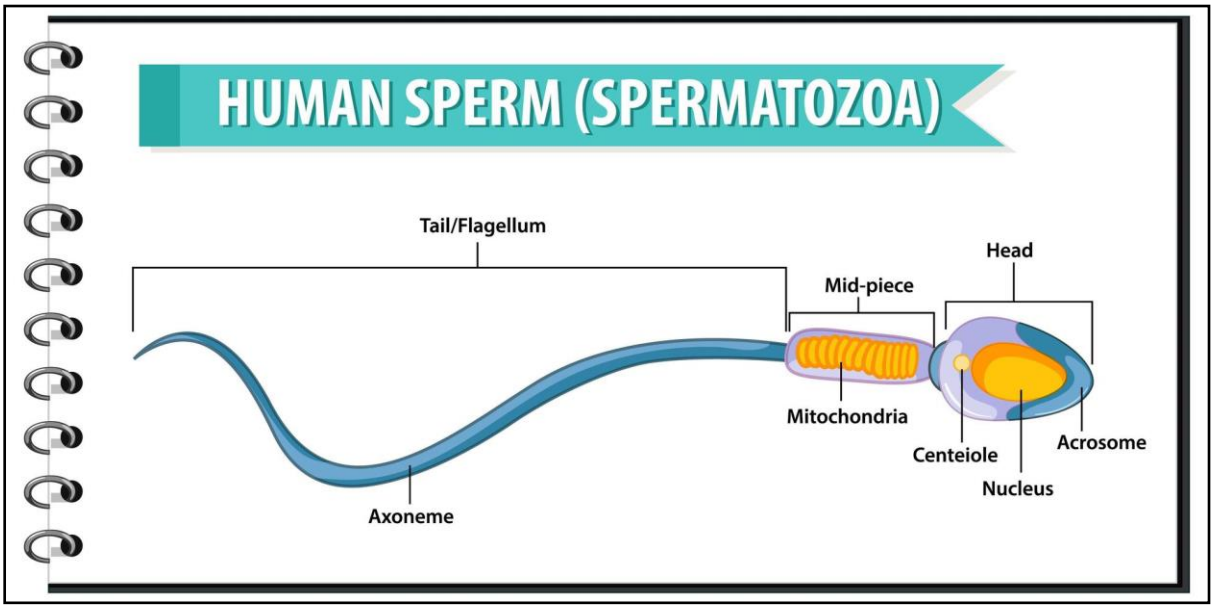
Growth Phase



Formation of Sperms from Spermatids (Spermiogenesis):



Spermatozoon (Sperm):



Different shape and size of sperm

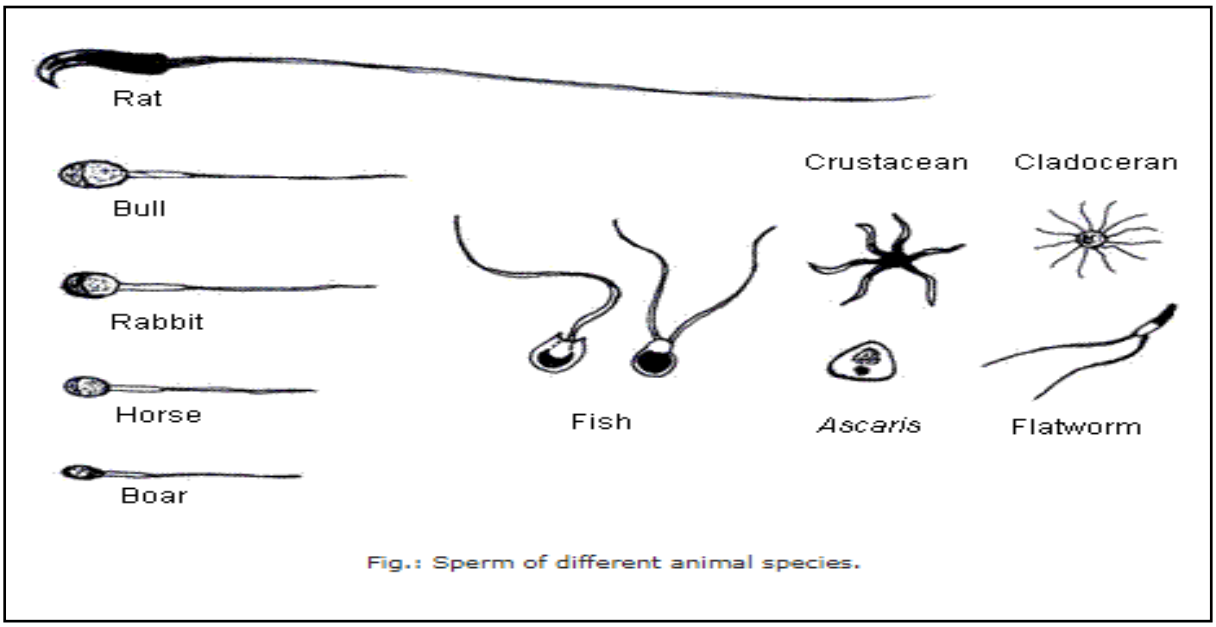


Fig.: Sperm of different animal species.

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

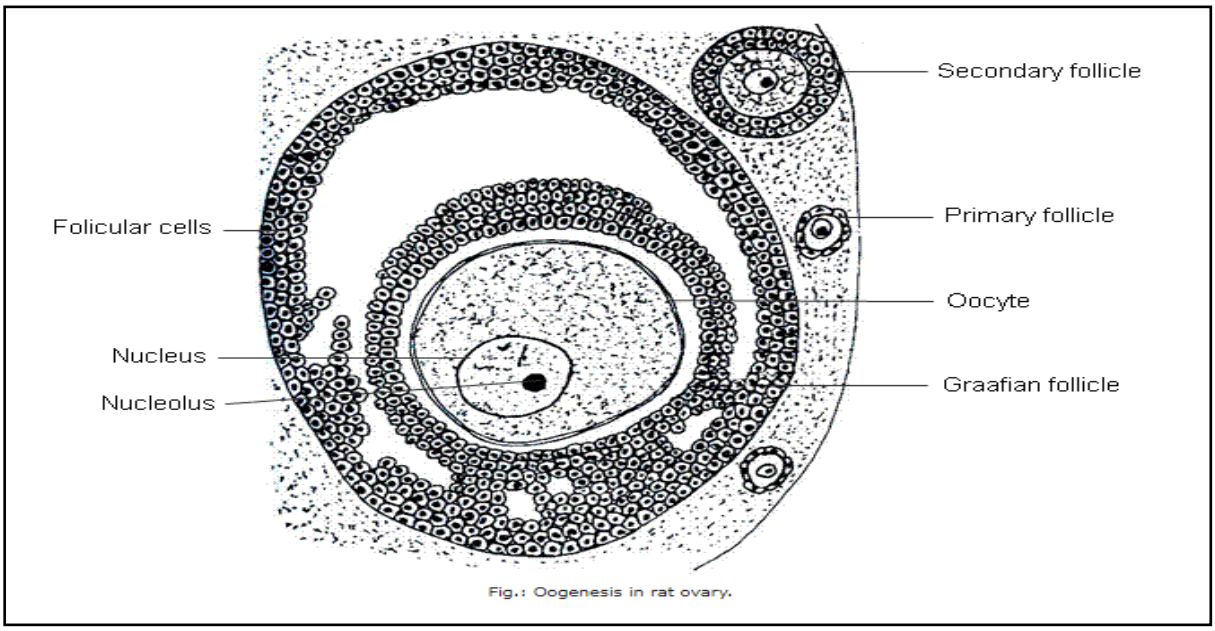
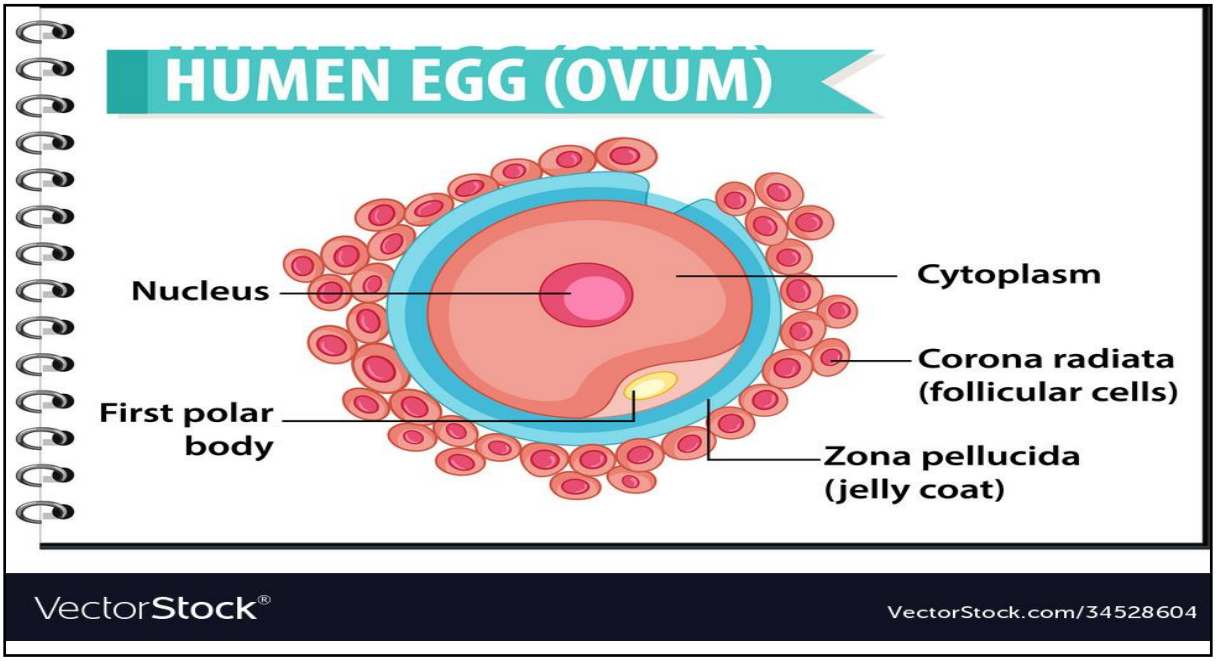


Fig.: Oogenesis in rat ovary.

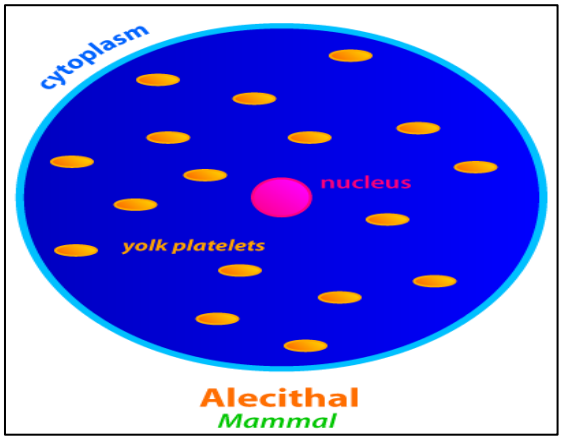


Types of Egg:

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

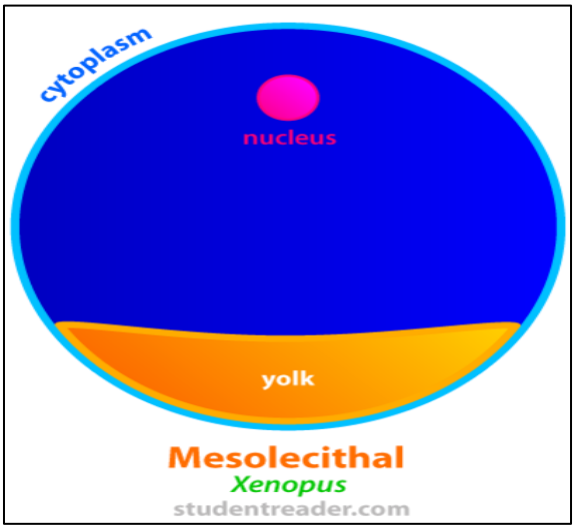
[I] **Microlecithal egg**

- ✓ 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.



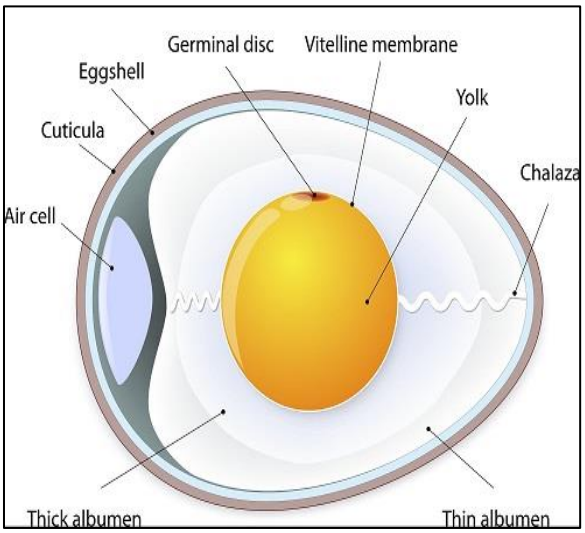
[II] **Mesolecithal eggs**

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



[III] **Macrolecithal or polylecithal eggs**

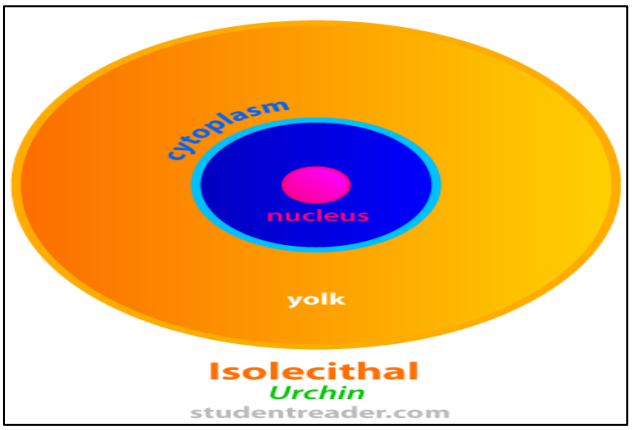
The eggs of teleost fishes, reptiles, birds and monotremates (egg laying mammals) are of this type.



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

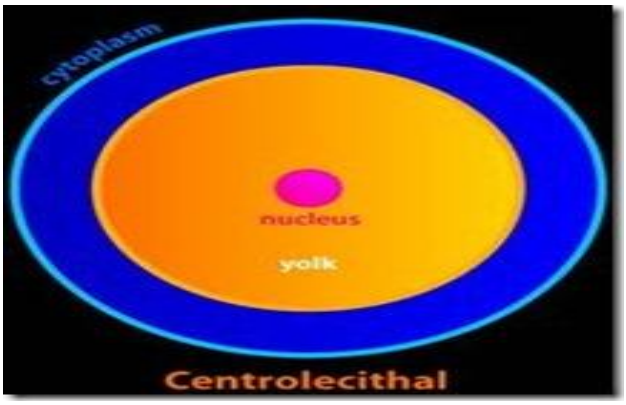
1. Homolecithal/Isolecithal

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



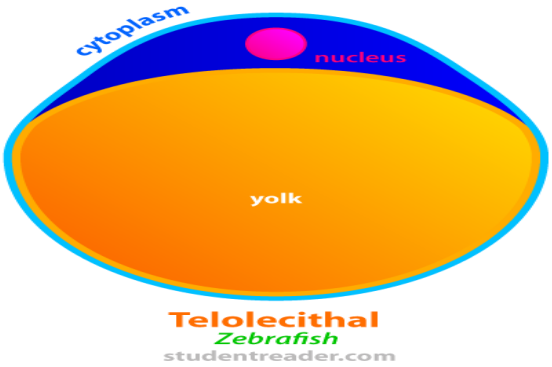
2. Centrolecithal

As in insects and many other arthropodes.

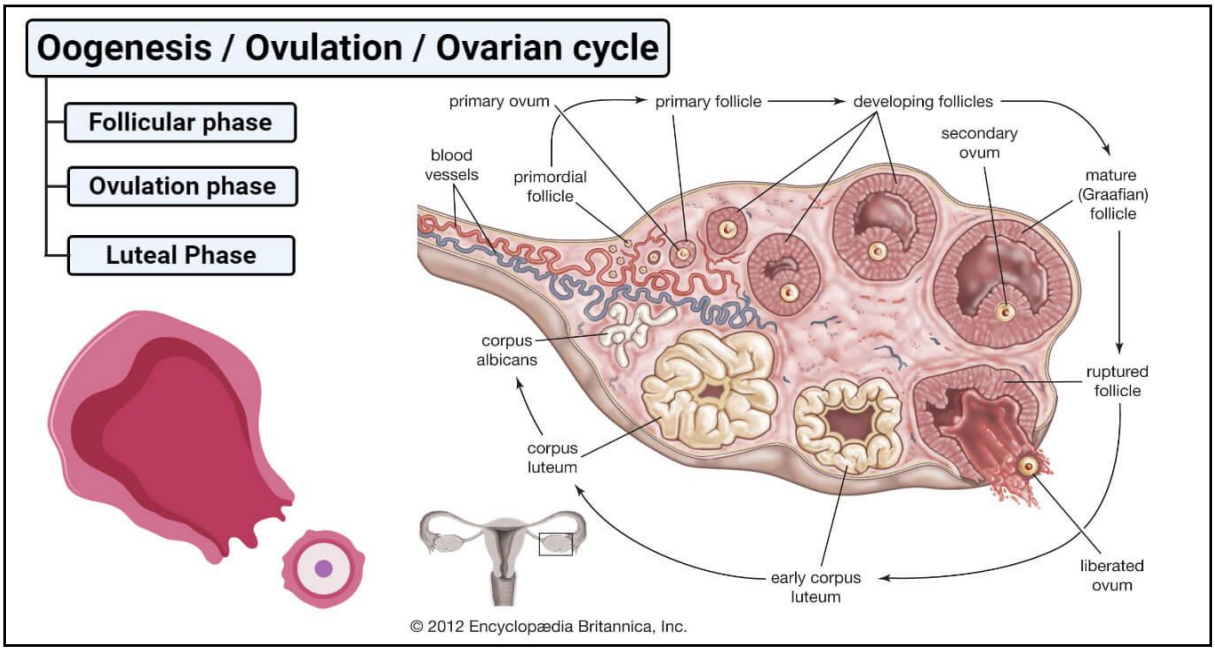


3. Teleolecithal

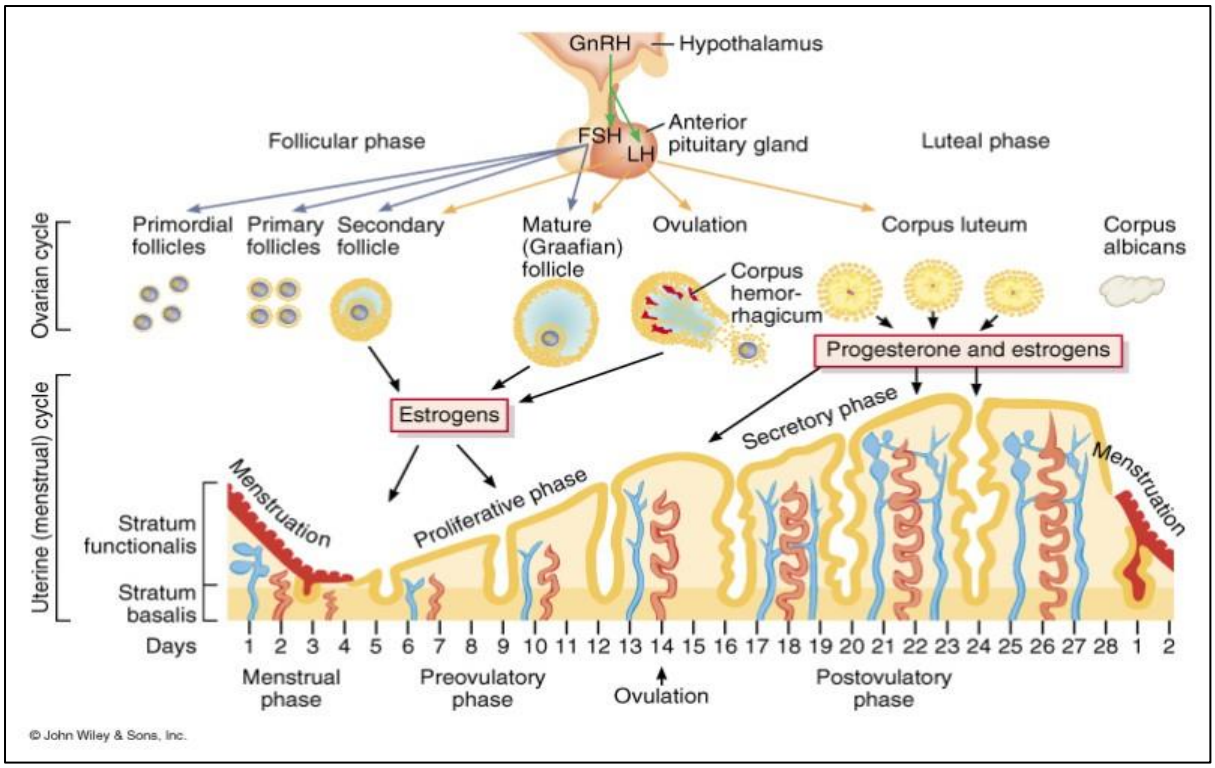
Examples are of fishes, amphibians, and reptiles, birds and monotremes eggs.



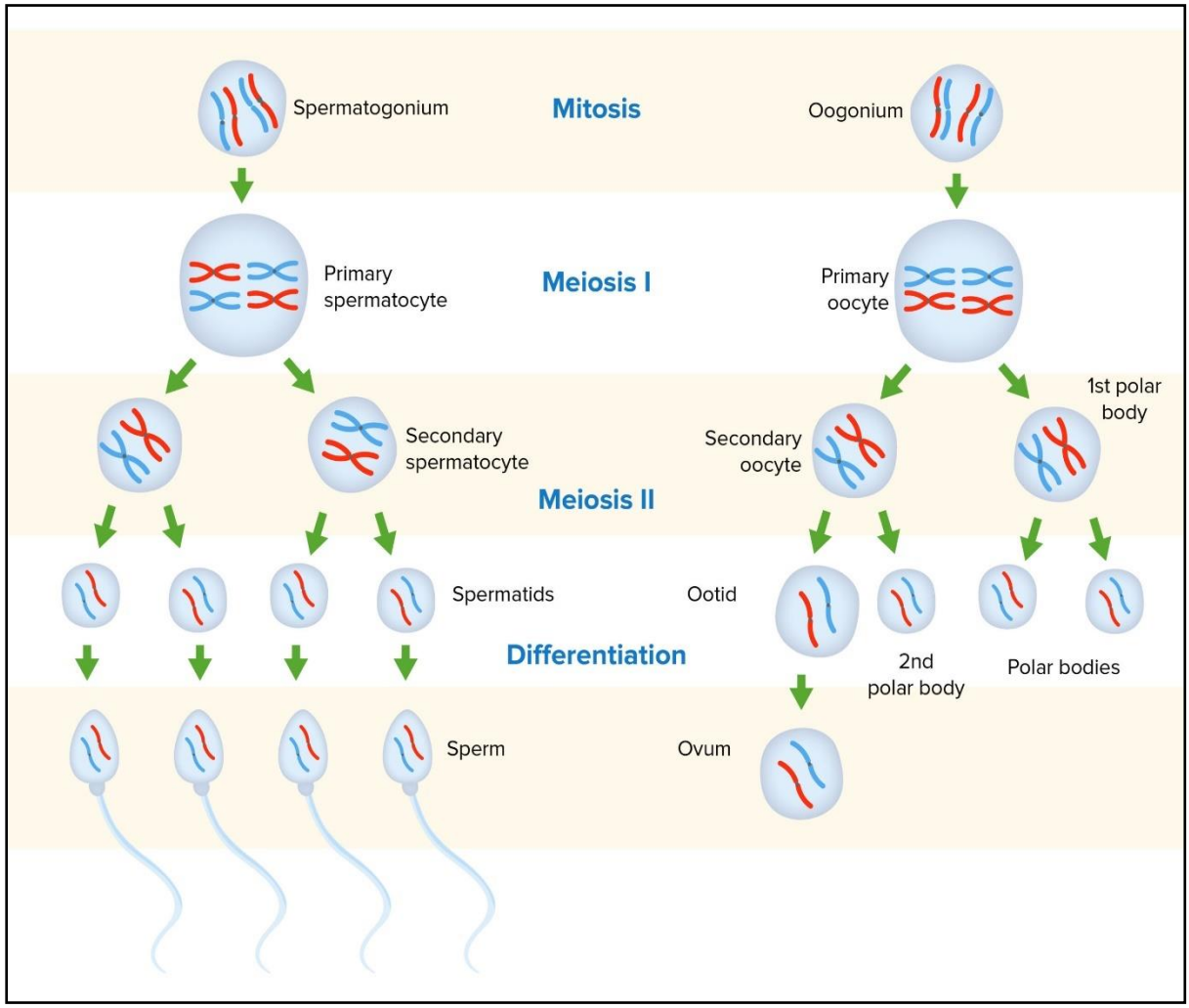
Oogenesis: consists of three phases: multiplication, growth and maturation.



The ovarian cycle

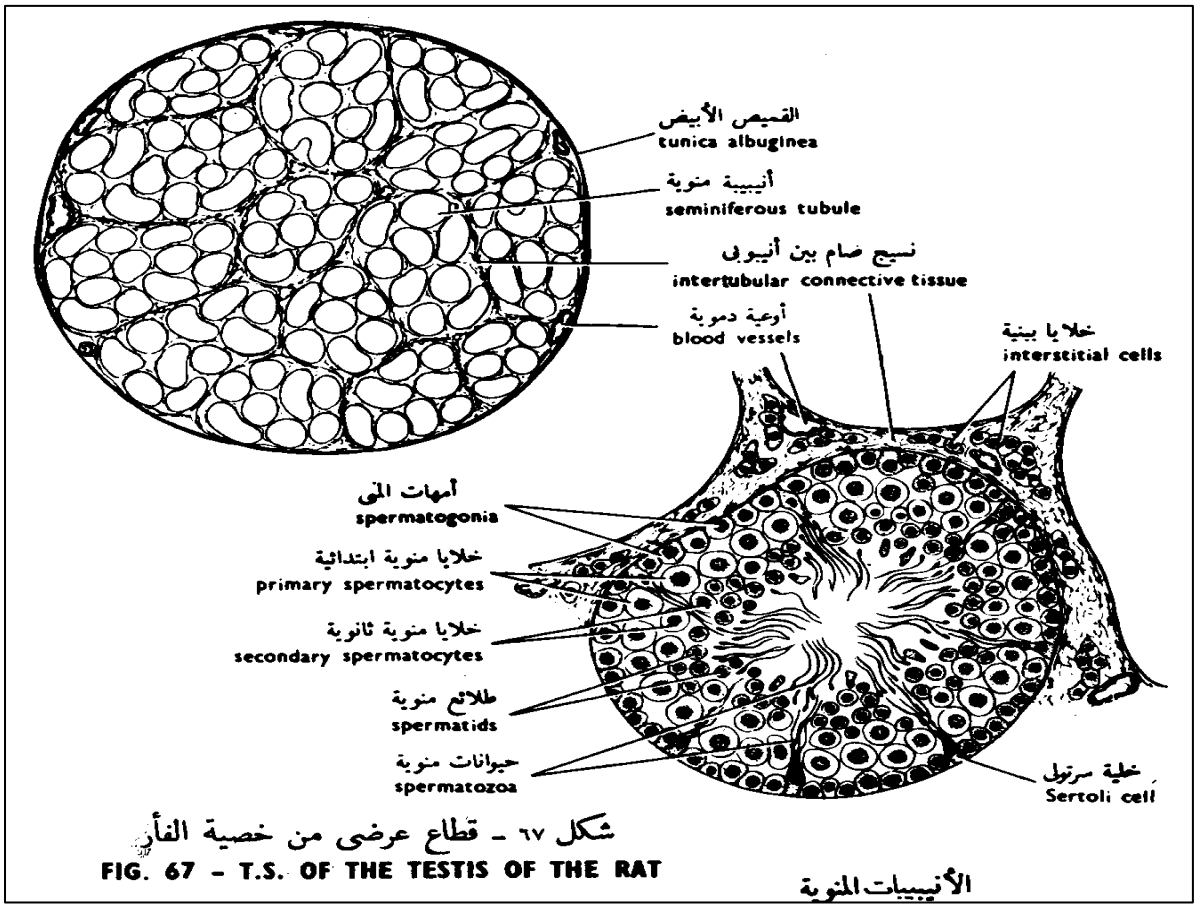


Draw

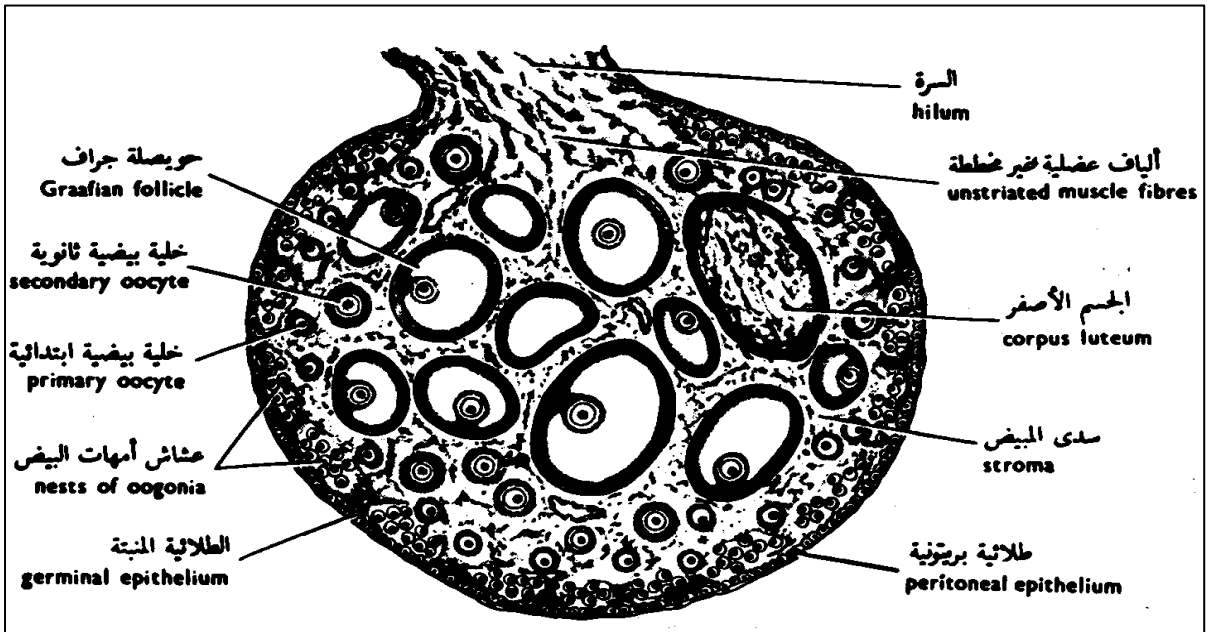


	Spermatogenesis	Oogenesis
Process		
Location	Occurs *entirely* in testes	Occurs *mostly* in ovaries
Meiotic divisions	Equal division of cells	Unequal division of cytoplasm
Germ line epithelium	Is involved in gamete production	Is not involved in gamete production
Gametes		
Number produced	Four	One (plus 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:

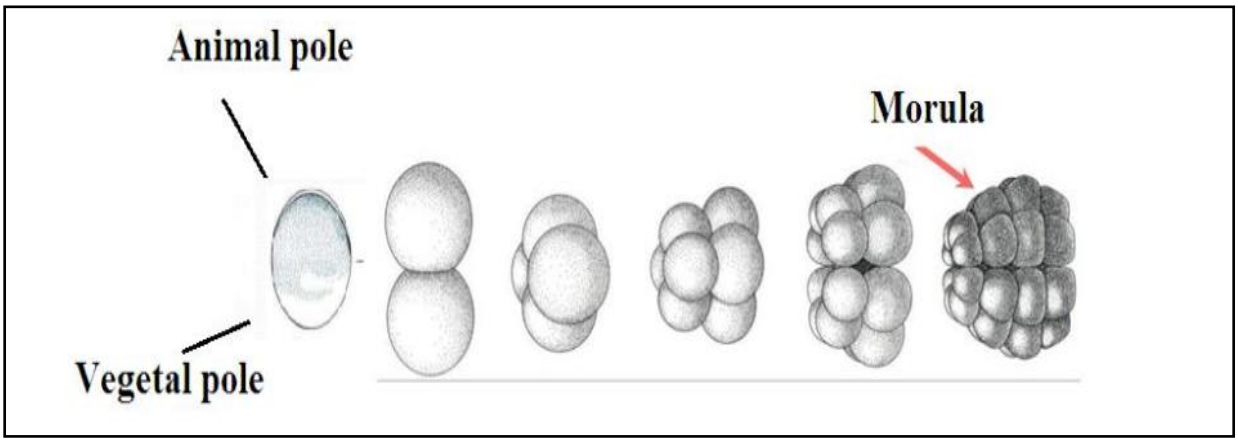
A: Holoblastic or total cleavage:

When the cleavage furrows divide the entire egg.

It may be:

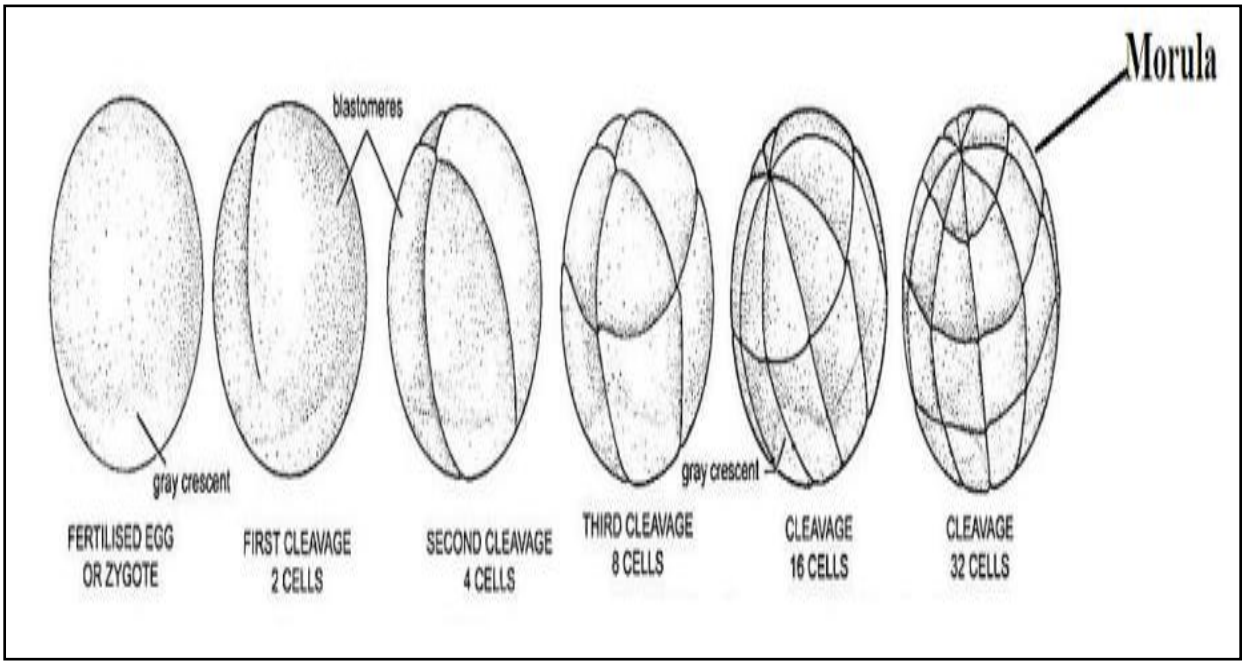
Equal:

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.

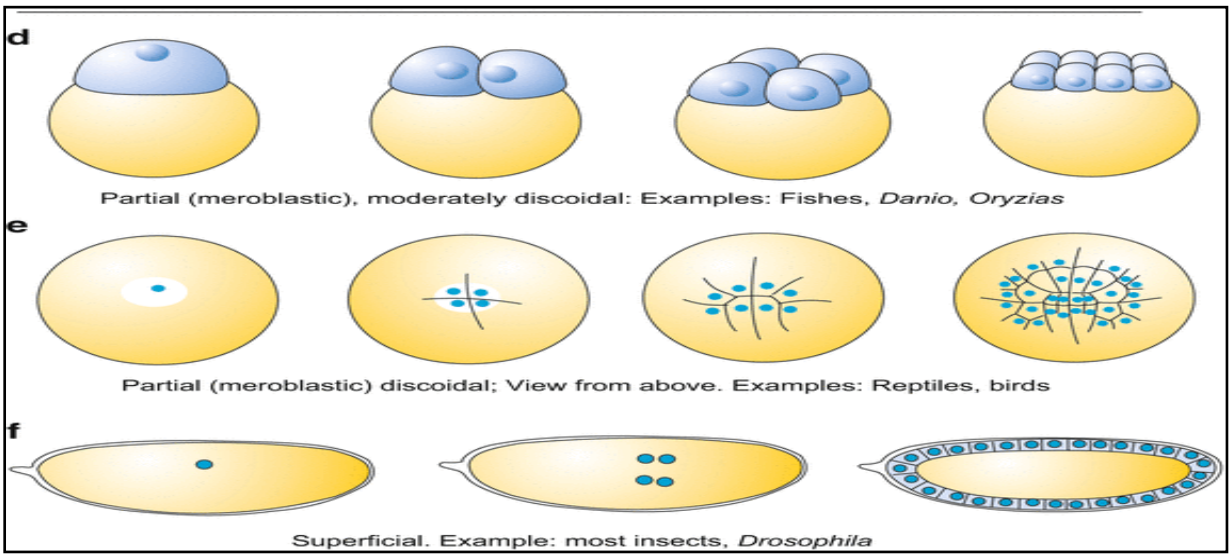
Two major types of meroblastic cleavage are discoidal and superficial:

1- Discoidal

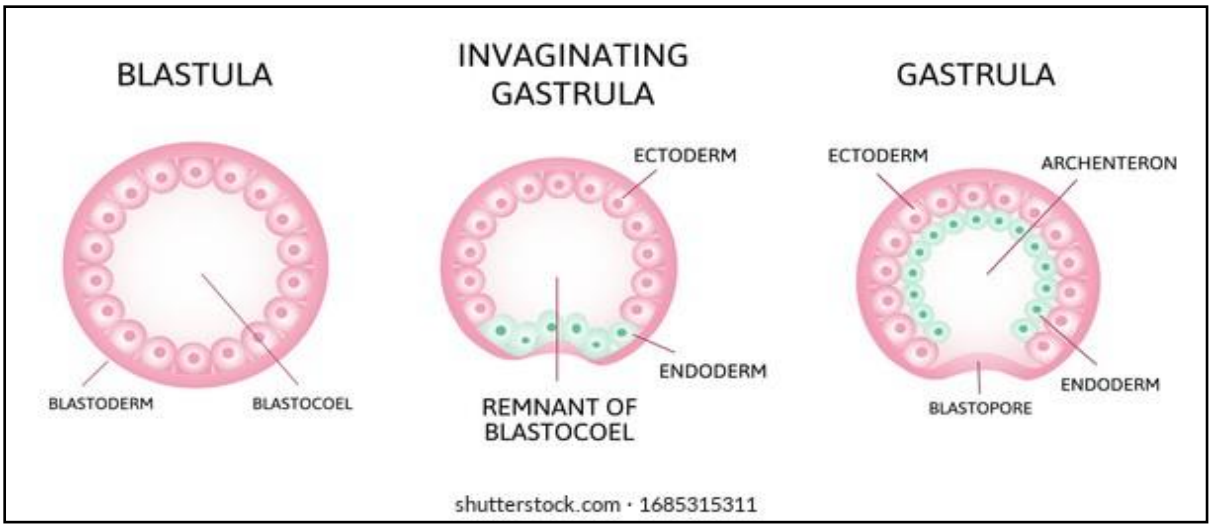
In discoidal cleavage, the cleavage furrows do not penetrate the yolk. The embryo forms a disc of cells, called a blastodisc, on top of the yolk. Discoidal cleavage is commonly found in monotremes, birds, reptiles, and fish that have telolecithal egg cells (egg cells with the yolk concentrated at one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

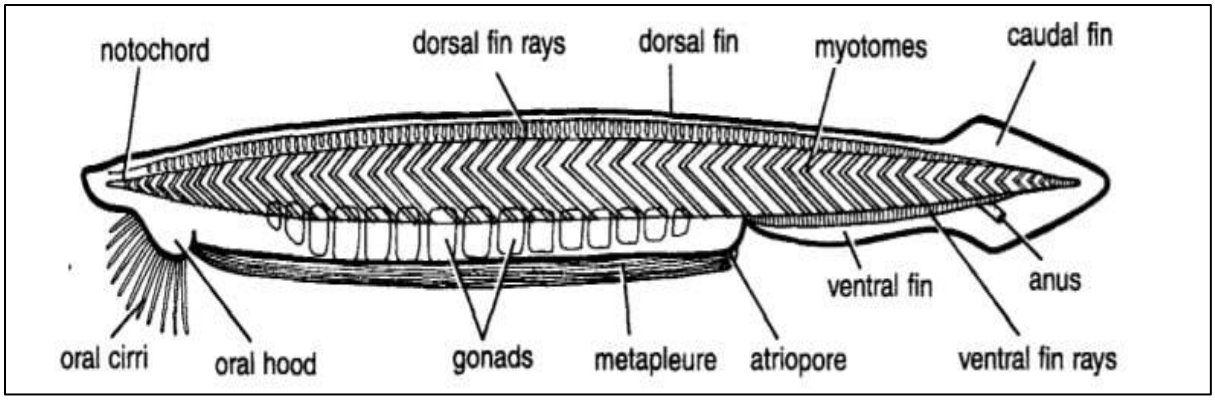


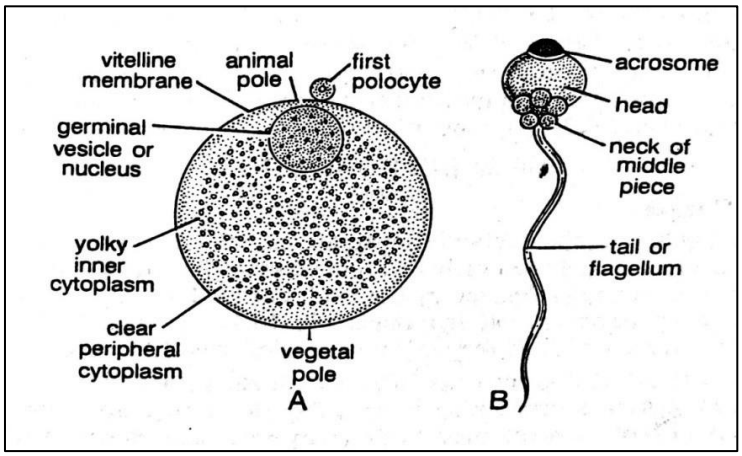
Organogenesis

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





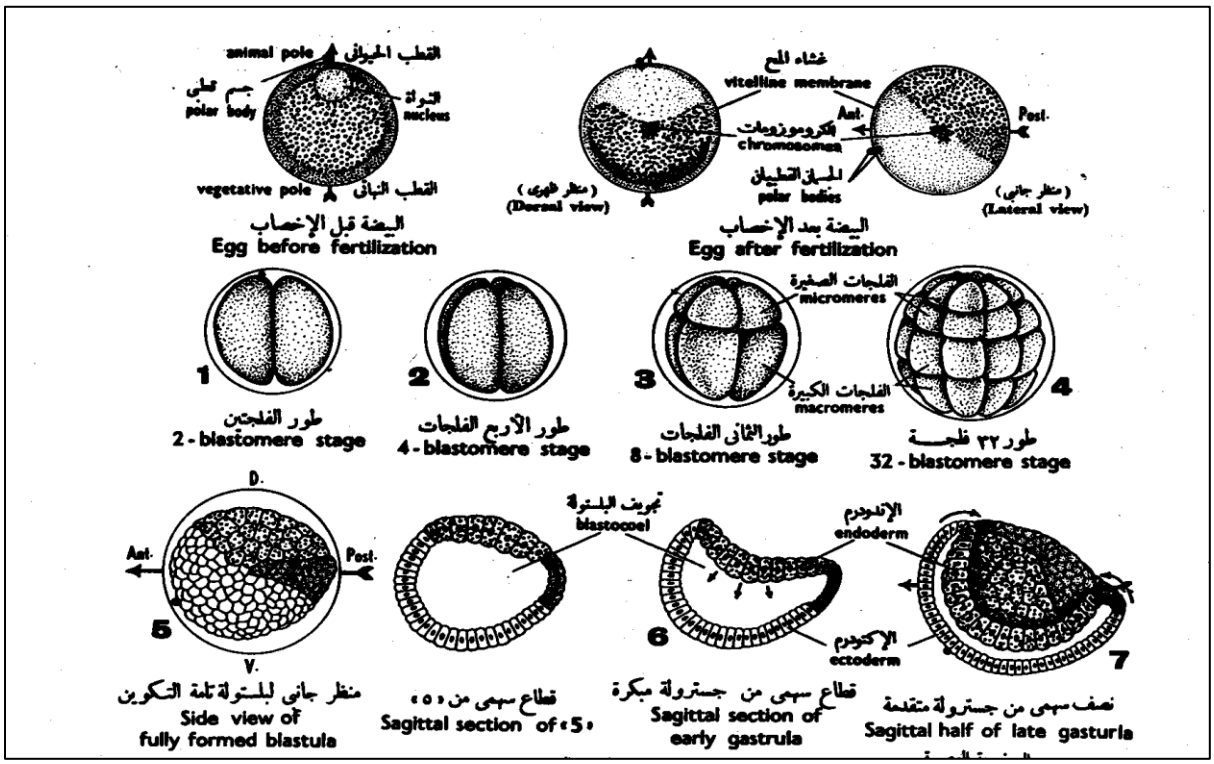
Amphioxus: A. Unfertilized egg. B. Sperm

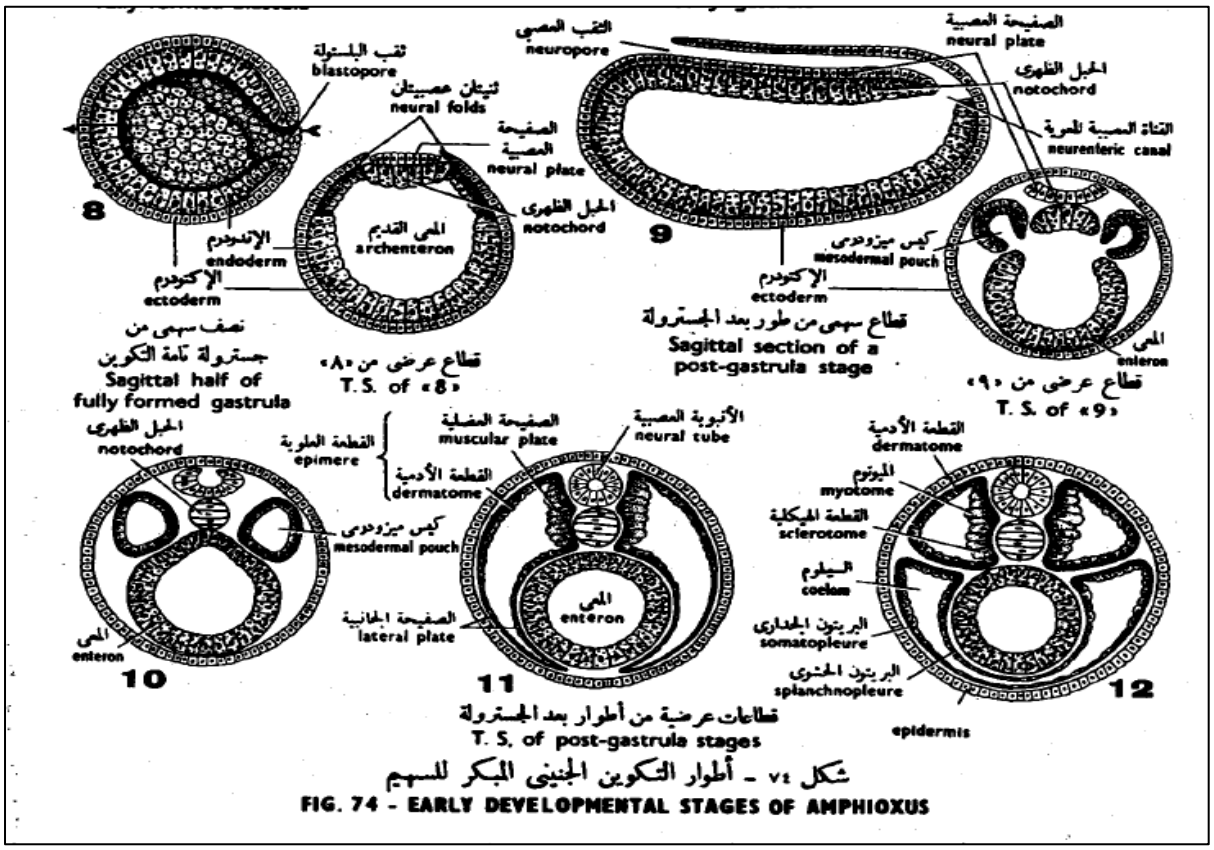
- ✓ Phylum: Chordata – Class: Cephalochordata
- ✓ Sexes are separate
- ✓ The gonads which are in the form of hollow sacs enclosed in coelomic pouches- twenty six in number on each side
  - genital ducts are lacking
- ✓ On maturity of gonads the sperms and ova are liberated into the atrium and from where 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

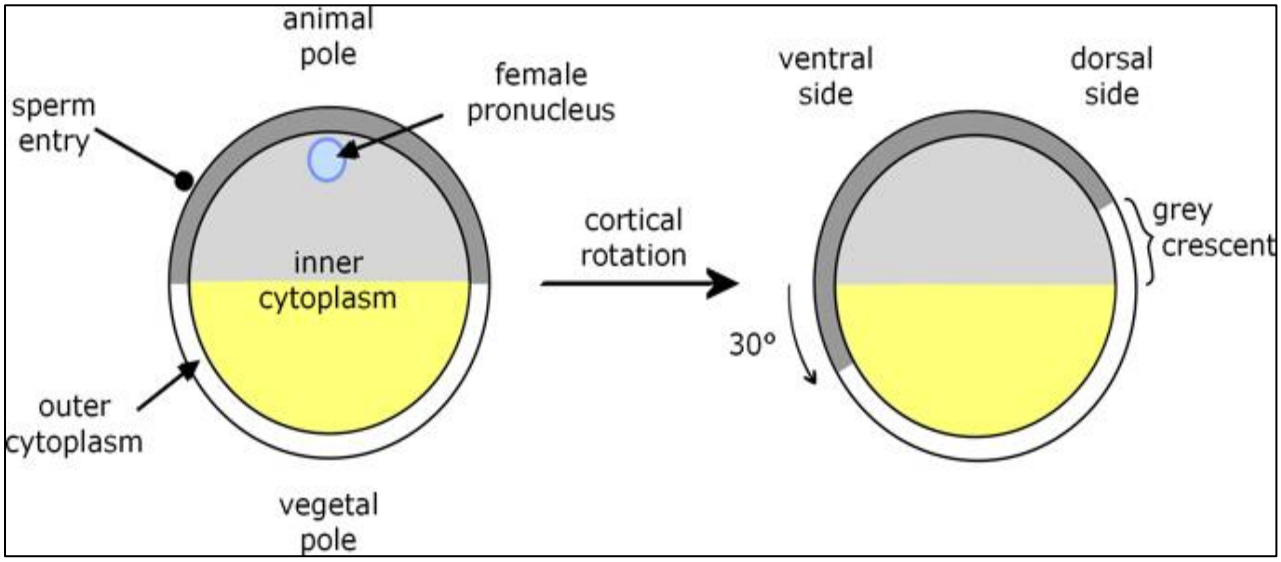
- ✓ Fertilization : External
- ✓ **Type of cleavage:** holoblastic cleavage

Draw

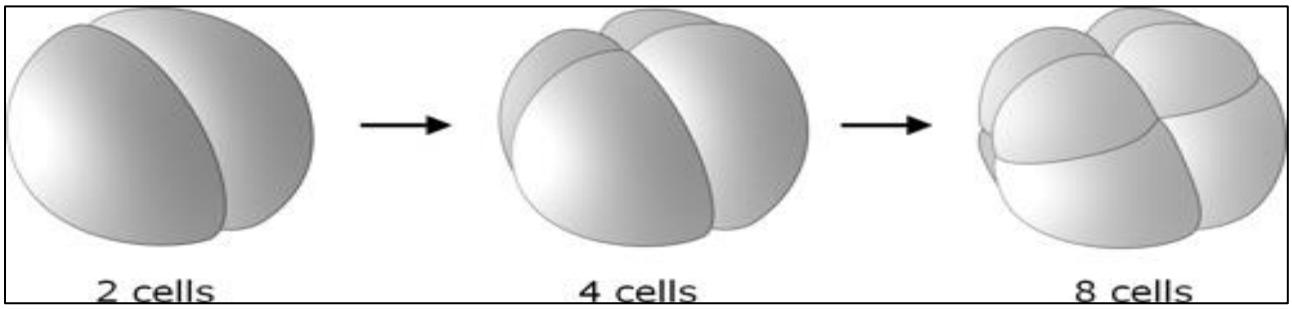




1. Early embryonic development of Frog



Xenopus fertilisation



Xenopus cleavage: the first 3 cell divisions.

✓ Phylum: Chordata – Class: Amphibia

✓ Fertilization: External.

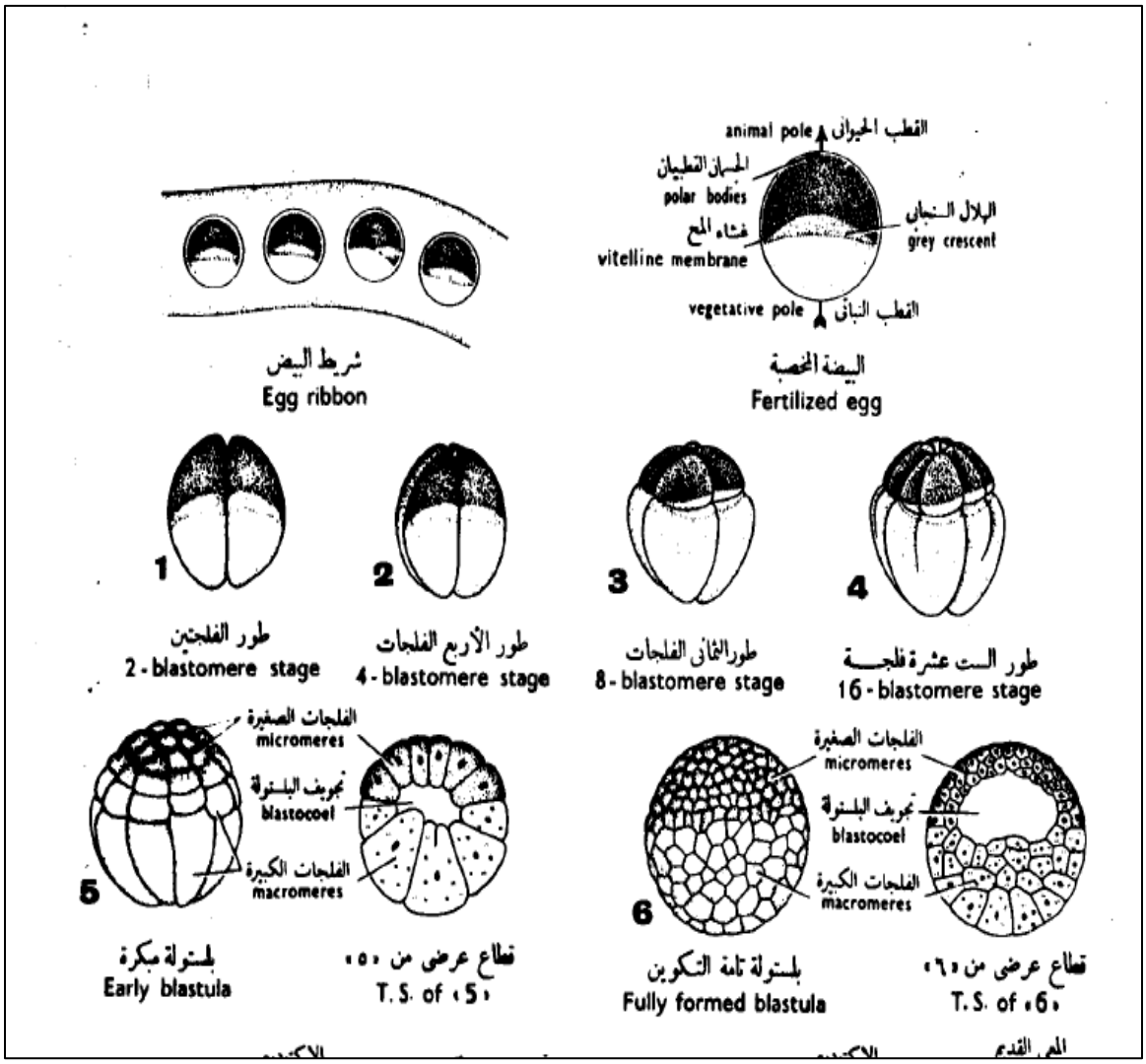
✓ Type of Egg: According to amount of yolk mesolecithal. According to distribution of yolk telolecithal.

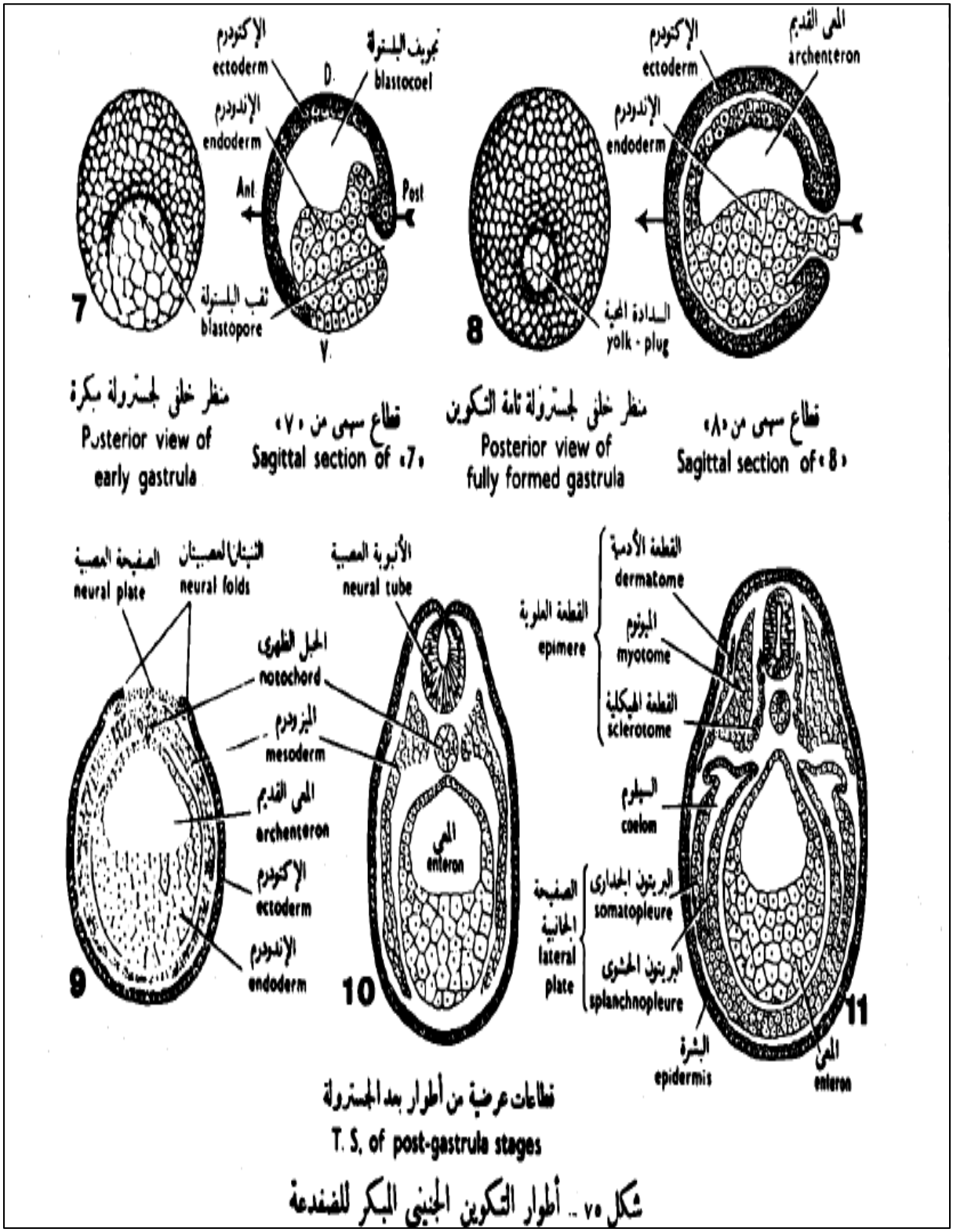
Spawning:

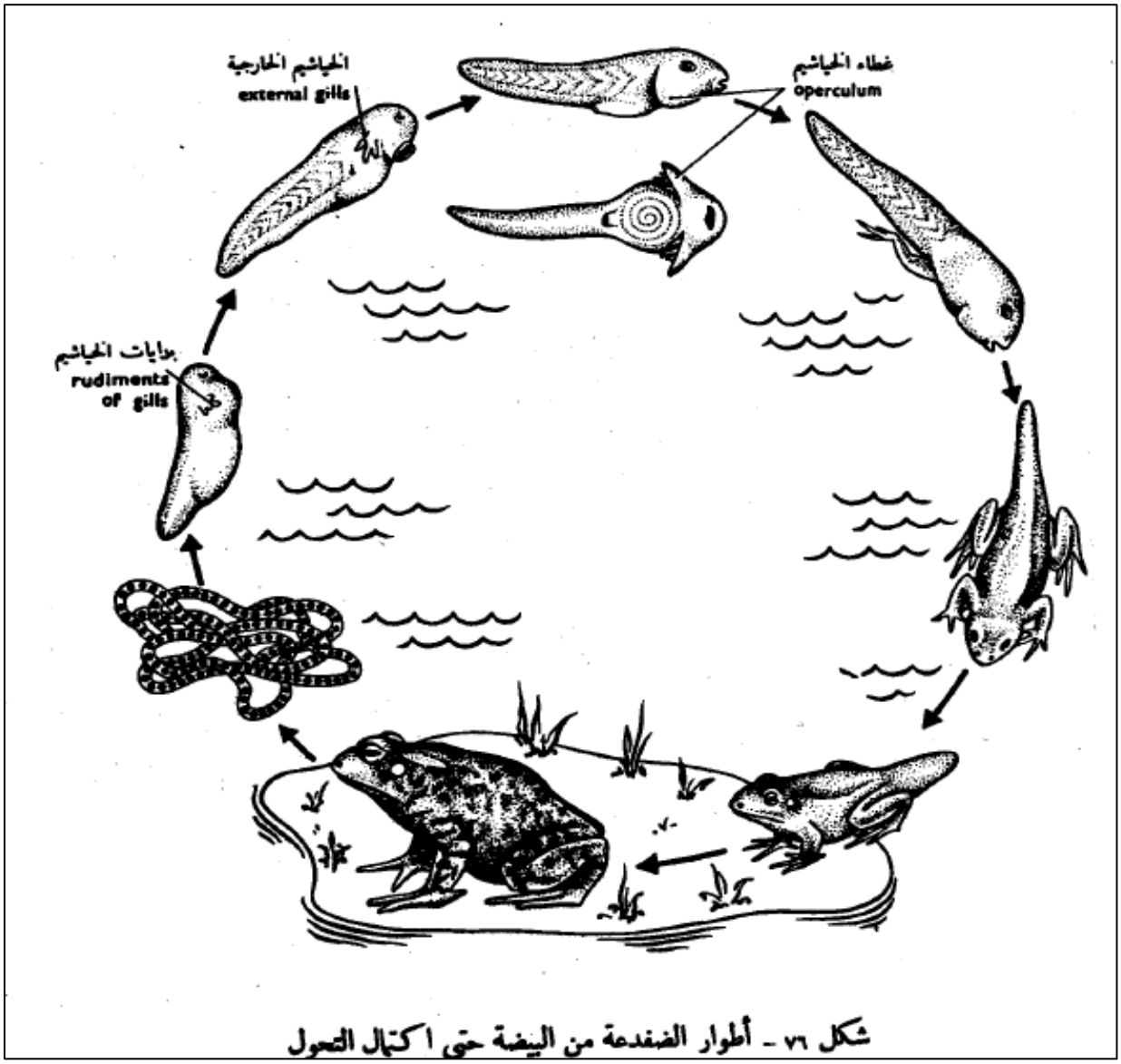
The mesolecithal eggs of frog enclosed in a protective gelatinous albumen are laid in water. The cluster or masses of eggs which remain stick together is called spawn. A spawn of *Rana tigrina* may have 3000 to 4000 ova. The spawn is laid during pseudocopulation or amplexus.

- ✓ 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 الأدمية
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.

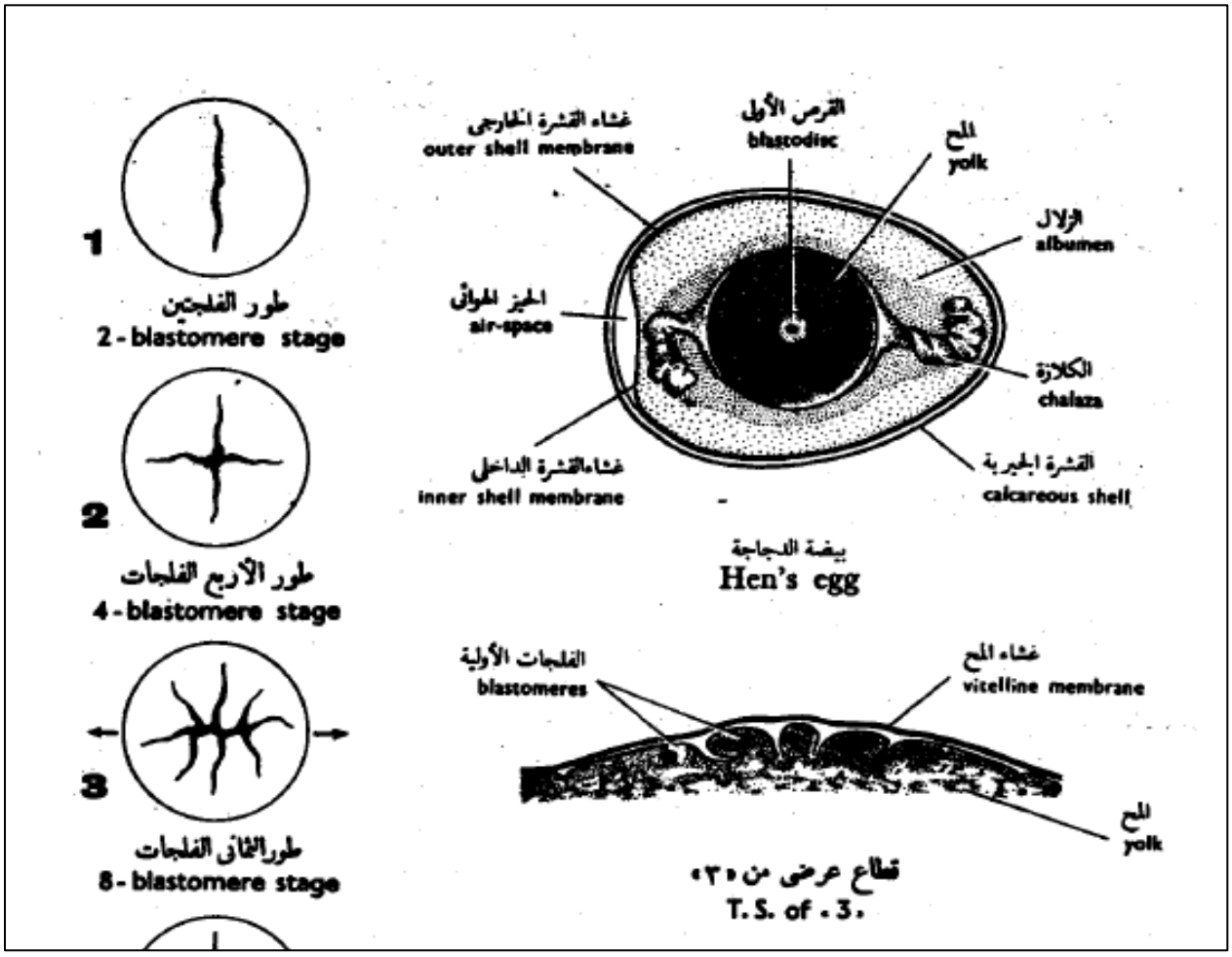
The cleavage starts immediately in the germinal disc. The fully formed and laid egg is surrounded on the outer side by a calcareous shell. The shell consisting chiefly of calcium carbonate.

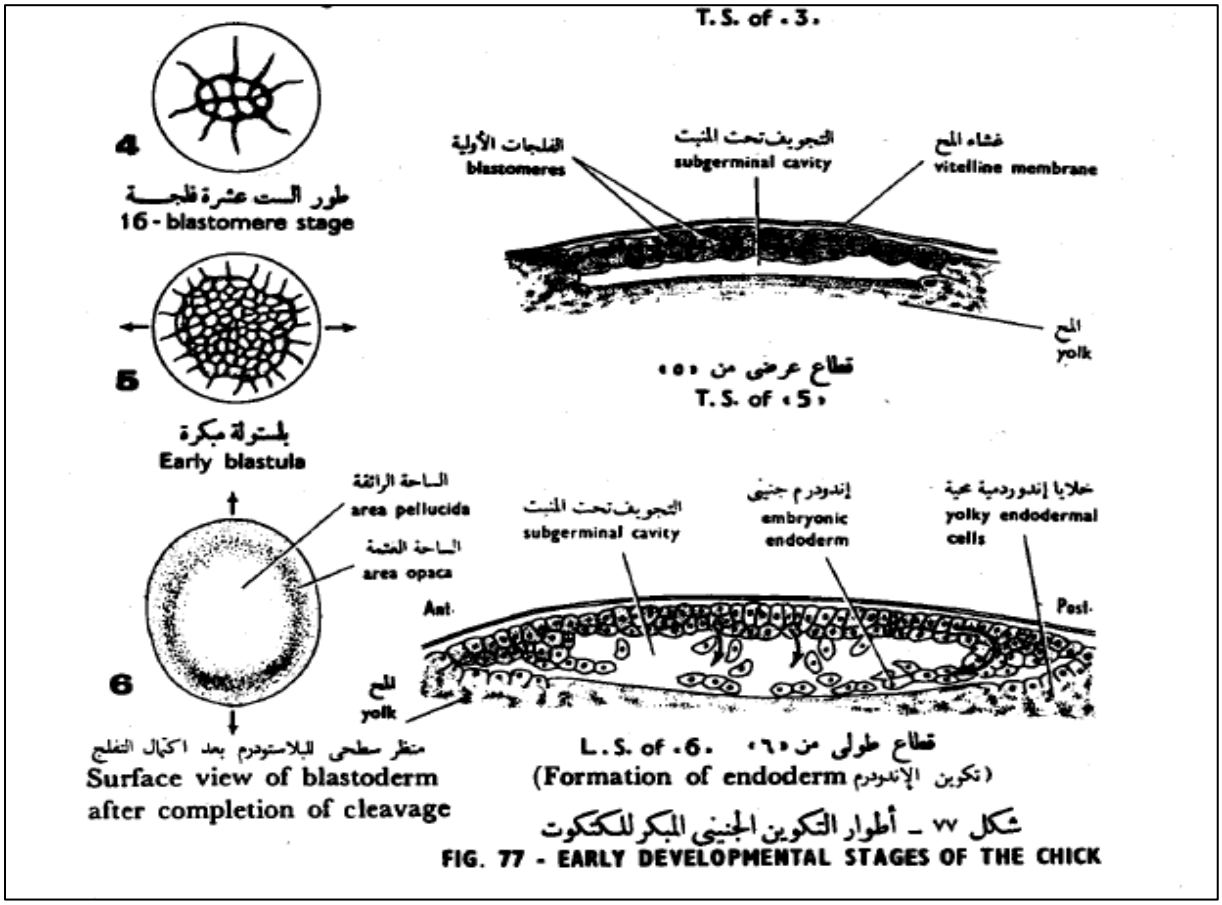
Fertilisation of the egg occurs in the oviduct, before the albumen and shell are added to it. The egg is laid about 24 hours after fertilisation, by which time the development has reached the blastula stage.

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

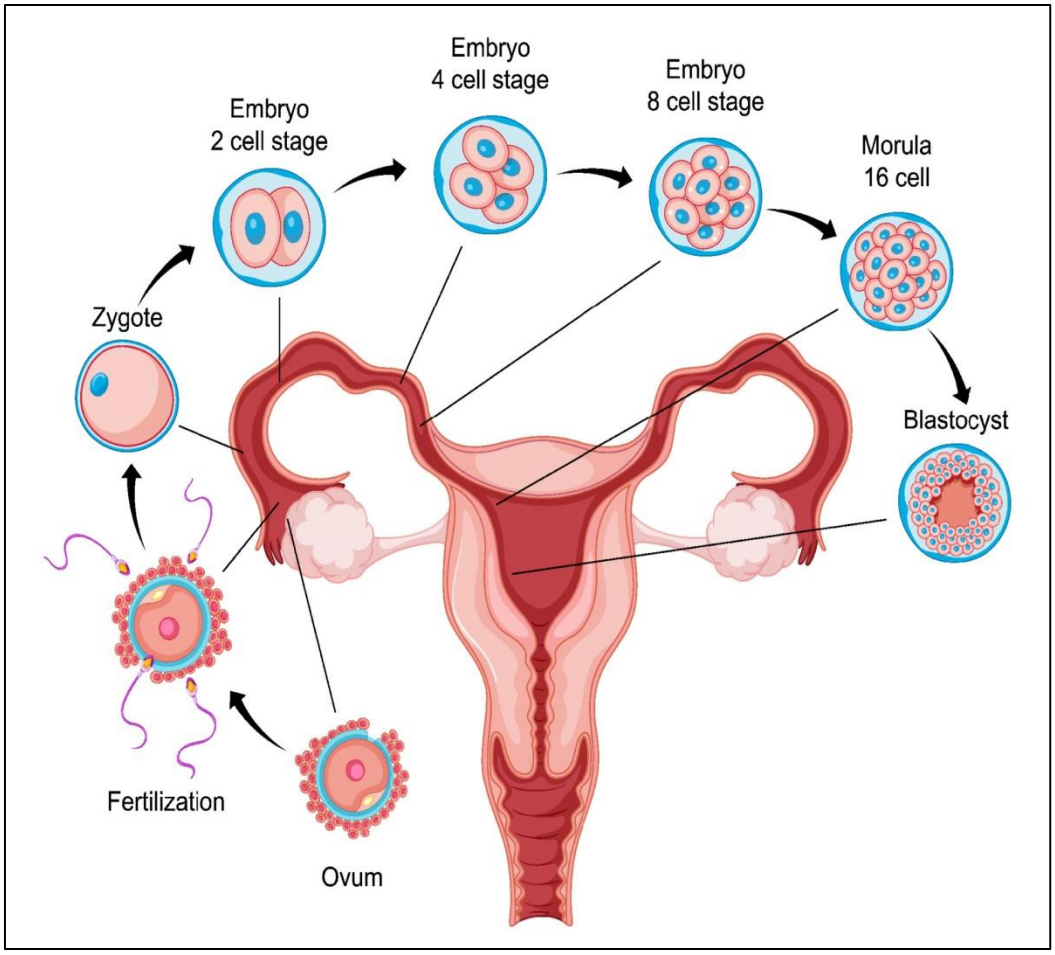




شكل ٧٧ ـ أطوار التكوين الجنيني المبكر للكتكوت

FIG. 77 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF THE CHICK

Embryonic development of mammals (humans)



Draw