القسم الثانى

SECTION II

HISTOLOGY (الهستولوجية) علم الأنسجة

HISTOLOGY

The study of the toad which you have made so far had been concerned with the dissection of its various systems. You have noticed that each of its systems consists of a number of organs, and studied the shape of every organ, its position in the body and the blood vessels and nerves connected with it. Such study is called **Anatomy.** You have used certain dissecting instruments in this study.

Another kind of study of the organ-systems of the toad is concerned with the minute structure of its organs. This study requires the use of a magnifying instrument called the **microscope** (*mikros* = little, and *skopein* = to look at). This study is therefore called the **"Microscopic Anatomy"** or **"Histology".**

1— Rub off the roof of your mouth with the tip of your tongue. Put a drop of your saliva on a slide, cover with a cover-slide and examine under the microscope.

علم الأنسجة (الهستولوجية)

إن الدراسة التى قمت بها حتى الآن على الضفدعة كانت متصلة بالتعرف على تشريح أجهزتها المختلفة، وتبينت منها أن كل جهاز يتركب من عدد من الأعضاء. وتعرفت على شكل كل عضو فيها وموضعه فى الجسم والأوعية الدموية والأعصاب المتصلة به. ويطلق على هذه الدراسة **التشريح**، وقد استخدمت فيها أدوات تشريح معينة.

وهناك نوع آخر من دراسة الأجهزة العضوية للضفدعة، يختص بالتعرف على التركيب الدقيق لأعضائها، وهذا يقتضى استخدام أداة تكبير معينة هى **المجهر**، ومن ثم تسمى هذه الدراسة « **التشريح المجهرى أو الدقيق** » أو « **علم الأنسجة** » أو « **الهستولوجية** ».

١ — حك سقف فمك بطرف لسانك، ثم ضع على شريحة زجاجية نقطة من لعابك، غطها بغطاء شريحة وافحص تحت المجهر.

Note the **squamous epithelial cells.**

— *Sketch.*

2— Take a drop of a fluid from a tube in which a small piece of the ileum of the toad has been kept for a week in a saturated solution of boric acid in order to dissociate its constituent cells. Put it on a slide and examine under the microscope.

Note the **columnar cells.**

— *Sketch.*

3— Take a small piece of the mesentery of the toad, spread it on a slide, add a drop of 0.7 % isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **melanophores,** drawn out into irregular processes and full of black granules.

— *Sketch.*

4— Take a drop of the blood of the toad on a slide and add a drop of the isotonic solution used in (3). Examine under the microscope.

Note the **red blood corpuscles (erythrocytes),** and a few **white blood corpuscles (leucocytes)**

تبين **الخلايا الطلائية الحرشفية** .

. . . ارسم .

٢ — خذ نقطة من سائل من أنبوبة حفظت فيها قطعة صغيرة من لفائفى الضفدعة فى محلول مشبع من حامض البوريك لمدة أسبوع وذلك لتفكيك محتوياتها الخلوية . ضع القطرة على شريحة زجاجية ثم افحصها من خلال المجهر .

تبين **الخلايا العمودية** .

. . . ارسم .

٣ — خذ قطعة من مساريقا الضفدعة وافردها على شريحة زجاجية وضع عليها نقطة من محلول ملحى درجة تركيزه ٧ فى الألف ، وافحصها تحت المجهر .

تبين **البوصيات السوداء** ، وزوائدها غير المنتظمة المليئة بالحبيبات السوداء .

. . . ارسم .

٤ — خذ نقطة من دم الضفدعة على شريحة زجاجية وخففها بمحلول ملحى كما فعلت فى (٣) ، وافحص تحت المجهر .

تبين **كريات الدم الحمر** ، وقليلا من **كريات الدم البيض** التى تتحرك

which move by an amoeboid movement.

— *Sketch.*

5—Take a very thin piece of the xiphoid cartilage of the toad on a slide, add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **chondroblasts** found in capsules or lacunae.

— *Sketch.*

6— Take a testis of the toad, make a smear of it on a slide, add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **spermatozoa** as they swim by their tails in the fluid.

— *Sketch.*

7 — Take a piece of the urinary bladder of the toad, spread it on a slide and rub it gently with your finger. Add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **unstriated muscle fibres.**

— *Sketch.*

8 — Examine a sample of eggs of a sea-urchin.

Note the shape of the **eggs.** Some may be segmented.

— *Sketch.*

حركة أميبية .

. . . ارسم .

٥ — خذ قطعة رقيقة جدا من غضروف الضفدعة السيفي على شريحة ، وضع عليها نقطة من المحلول الملحى وافحصها تحت المجهر .

تبين **الخلايا الغضروفية أو مولدة الغضروف** الموجودة فى محافظ أو فرجات .

. . . ارسم .

٦ — خذ خصية ضفدعة وادعكها على شريحة ، ثم ضع على الدعاكة نقطة من المحلول الملحى وافحصها تحت المجهر .

تبين **الحيوانات المنوية** وهى تسبح فى السائل بذيولها .

. . . ارسم .

٧ — خذ قطعة من المثانة البولية للضفدعة وافردها على شريحة وادعكها ببطن إصبعك برقة وأضف إليها نقطة من المحلول الملحى ، وافحصها تحت المجهر .

تبين **الألياف العضلية غير المخططة .**

. . . ارسم .

٨ — افحص عينة من بيض قنفد البحر .

تبين شكل البيض ، وقد يكون بعضه منقسماً .

. . . ارسم .

These specimens which you have just examined demonstrate the presence of cells in different parts of the body. They are different in size and shape. The cells aggregate, each group forming a tissue. **Histology** deals with the study of these tissues.

إن هذه العينات التى فحصتها تبين لك وجود خلايا فى مختلف أجزاء الجسم ، مختلفة الشكل والحجم . وتتجمع هذه الخلايا معاً وتكون كل مجموعة نسيجاً . **وعلم الأنسجة** يختص بدراسة هذه الأنسجة .

A **tissue** may be defined as an aggregate of more or less similar cells, which perform one function or more. Some tissues collect to form an **organ** which performs one or more functions. For example, the **stratified squamous epithelium** consists of epitheliocytes arranged in strata, and its function is to protect the surface on which it lies. Glands may arise from it, as it happens in the epidermis of the toad's skin which is built up of this tissue. In this case another function is ascribed to it, namely, secreting some substances which moisten the body surface and kill the harmful micro-organisms which may alight on it.

ويمكن تعريف **النسيج** بأنه مجموعة من الخلايا التى تتشابه فى الشكل تقريبا ، وتؤدى وظيفة واحدة أو أكثر . ويتجمع بعض الأنسجة ليكون **عضواً** يقوم بوظيفة واحدة أو أكثر . فعلى سبيل المثال يتركب **النسيج الطلائى الحرشفى الطبقى** من خلايا طلائية تنتظم فى طبقات ، ووظيفته وقاية السطح الذى يقع عليه ، وقد تنشأ منه غدد ، كما يحدث هذا مثلا فى بشرة جلد الضفدعة التى تتركب من مثل هذا النسيج ، وعندئذ تضاف إلى وظيفته وظيفة أخرى هى إفراز بعض المواد التى تساعد على ترطيب سطح الجسم وقتل الكائنات الحية الدقيقة الضارة التى قد تحط عليه .

The **ileum** may be given as an example of an organ. This is built up of a simple

ولنضرب مثالا للعضو **باللفائفى** ، فهو يتركب من نسيج طلائى حرشفى

squamous epitheliuui, a muscular tissue of unstriated muscle fibres which push the food backwards, an areolar connective tissue holding blood vessels and nerves, and a simple columnar epithelium which secretes some digestive enzymes and absorb sdigested food.

Accordingly we shall deal with the microscopic anatomy in two sections, one for the tissues and the other for the organs.

بسيط ، ونسيج عضلى يتركب من ألياف عضلية غير مخططة وظيفتها دفع الغذاء إلى الخلف ، ثم نسيج فجوى توجد به أوعية دموية وأعصاب ، ونسيج طلائى عمودى بسيط وظيفته إفراز بعض الإنزيمات الهاضمة وامتصاص الغذاء المهضوم .

وعلى هذا فسوف نعالج هنا التشريح الدقيق فى قسمين ، قسم يضم الأنسجة وقسم يضم الأعضاء .

I. THE TISSUES

Four main groups of tissues are known in the body. These are :

A. **Epithelial tissues.**
B. **Connective or sustentacular tissues.**
C. **Muscular tissues.**
D. **Nervous tissues.**

A – THE EPITHELIAL TISSUES

These tissues arise from any of the three primary germ layers, the ectoderm, endoderm or mesoderm. They are almost always found covering a surface, external or internal, thus mainly performing a protective function. But some of them are specialised in various ways to perform different other functions.

The epithelial tissues are characterised by having very little intercellular substance or matrix in between their cells, and by resting, in the majority of cases, on a **basement membrane** formed of the underlying connective tissue.

The epithelial tissues are classified according to *form and structure* into several types, as indicated in the following table. ble :

أولاً : الأنسجة

هناك أربع مجموعات رئيسية من الأنسجة فى الجسم هى :

(ا) الأنسجة الطلائية .
(ب) الأنسجة الضامة أو المدعمة .
(حـ) الأنسجة العضلية .
(د) الأنسجة العصبية .

ا ـ الأنسجة الطلائية

تنشأ هذه الأنسجة من أى من الطبقات الجرثومية الثلاث ، الإكتودرم أو الإندودرم أو الميزودرم . وهى غالباً ما توجد فوق سطح ما ، خارجى أو داخلى ، حيث تكون وظيفتها الأساسية هى وقاية هذا السطح . غير أن منها ما يتخصص بطرق عدة ليؤدى وظائف أخرى مختلفة .

وتميز الأنسجة الطلائية بقلة المادة الخلالية بين خلاياها ، وهى ترتكز ، فى أغلب الأحوال ، على **غشاء قاعدى** يتكون من النسيج الضام الموجود تحتها .

وتقسم الأنسجة الطلائية من حيث الشكل والبنيان إلى عدة أنواع كما هو مبين فى الجدول الآتى :

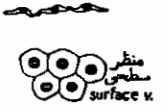
الأنسجة الطلائية

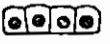
Simple بسيطة

(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





البطانية ، فى جدار محفظة بومان

Endothelium; wall of Bowman's capsule

جدار الغدة العرقية

Wall of sweat gland

الغشاء المخاطى للقناة الهضمية فى الضفدعة ، من المرىء حتى المستقيم

Mucous membrane of alimentary canal of the toad, from œsophagus to rectum

الغشاء 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

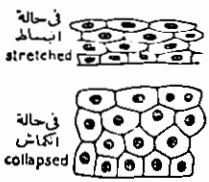
Inner lining of trachea

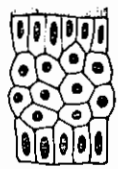
افحص التراكيب المبينة فى الجدول تحت المجهر لترى أنواع الأنسجة الطلائية المختلفة ، ثم ارسم كلا منها كما تراها فى التحضير .

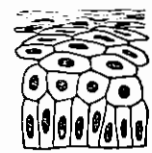
Epithelial Tissues

Stratified طبقية
(or compound) (أو مركبة)
(تنتظم خلاياها فى عدة طبقات)
(Cells arranged in several layers)

انتقالية	عمودية مهدبة	عمودية	حرشفية
Transitional	Ciliated columnar	Columnar	Squamous







الغشاء المبطن للممر البولى	الطلائية المبطنة للتجويف الفمى البلعومى للضفدعة	ملتحمة العين	بشرة جلد الفقاريات
Inner lining of urinary passage	Epithelium lining buccopharyngeal cavity of the toad	Conjunctiva of eye	Epidermis of vertebrate skin

Examine the structures given in the table under the microscope to see the various kinds of epithelial tissues. *Make drawings from your preparations.*

The epithelial tissues may be also classified according to *function* as follows:

1. **Protective or covering epithelia**, which cover and protect an outer or inner surface, such as the epidermis of the skin or the mucosa of the gut.

Those which line cavities not connected with the outside, such as in the blood vessels and lymphatics, are known as **endothelia**, and that which lines the coelom is called **mesothelium**.

2. **Cuticular epithelia**, which secrete a thick chitinous outer covering to the body, as in the body wall of insects and arthropods in general, or a thin layer of a hrony substance called **cuticle**, as in the earthworm and *Amphioxus*.

3. **Sensory or neuroepithelia**, which are modified to perform sensory functions, such as those found in the sense organs.

4. **Germinal epithelia**, are found in sex organs and form the germ cells, i.e. sperms and ova.

وقد تقسم الأنسجة الطلائية أيضاً على حسب الوظيفة التى تؤديها كالآتى :

١ — **الأنسجة الطلائية الوقائية أو الغطائية**، وهى ما تغطى وتقى سطحاً خارجيا أو داخليا ، كبشرة الجلد أو مخاطية قناة الهضم .

ومن هذه الأنسجة ما يبطن تجاويف لا تتصل بالخارج أو بسطح خارجى ، كتلك التى تبطن الأوعية الدموية واللمفية ، وهذه تسمى **بالطلائية البطانية**. والطلائية التى تبطن تجويف السيلوم تعرف **بالميزوثيليوم**.

٢ — **الأنسجة الطلائية الجليدية**، التى تفرز غطاءاً شيتينيا سميكا حول الجسم، كما فى جدار جسم الحشرات ومفصلية الأرجل عموماً . أو تفرز طبقة رقيقة من مادة قرنية تعرف **بالجليد** ، كما فى دودة الأرض وفى السهيم .

٣ — **الأنسجة الطلائية الحسية أو العصبية** ، المتحورة لأداء وظائف حسية ، كتلك الموجودة فى أعضاء الحس .

٤ — **الأنسجة الطلائية المنبتة أو الجرثومية** ، التى توجد فى الأعضاء التناسلية وتكوّن الخلايا التناسلية ، أى الحيوانات المنوية والبويضات .

5. **Glandular or secretory epithelia**, which perform a secetory function and form special structures highly specialised for secretion and known as **glands**. These glands are of various forms and are classified according to their *form and structure* into various types as shown in the following table :

٥ ـ **الأنسجة الطلائية الغدية أو الإفرازية** ، التى تؤدى وظيفة إفرازية وتكون تراكيب إفرازية خاصة تعرف **بالغدد** . والغدد على عدة أشكال وتصنف من حيث شكلها وبنيانها إلى عدة أنواع كما هو مبين فى الجدول الآتى :

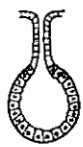
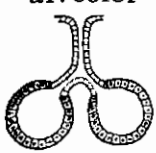
الغدد

الغدد ذات الإفراز الخارجى أو القنوية
Exocrine glands
(تخرج إفرازها إلى السطح إما مباشرة أو عن طريق قناة)
(Pass their secretion on to a surface either directly or by means of a duct)

وحيدة الخلية
Unicellular

الخلية الكأسية
Goblet cell

بسيطة Simple

أنبوبية	أنبوبية ملتفة	أنبوبية متفرعة	حويصلية	حويصلية متفرعة
Tubular	Coiled tubular	Branched tubular	Alveolar	Branched alveolor
				
كهوف ليبركين Crypts of Lieberkühn	الغدد العرقية Sweat glands	بعض غدد المعدة Some gastric glands	الغدد المخاطية والسامة فى جلد الضفدعة Mucous and poisonous glands in skin of toad	الغدد الدهنية فى جلد الثدييات Sebaceous glands in skin of mammals

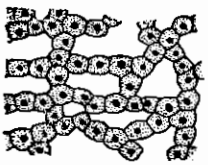
افحص قطاعات توجد فيها الغدد المختلفة المعطاة كأمثلة فى الجدول وارسم من التحضيرات . لا تنتظر أن ترى الغدة كاملة كما هى مرسومة فى الشكل ، ذلك أن القطاع يمر فى أجزاء فقط من الغدة .

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

Examine the sections given as examples in the table and in which you would find the various glands. *Make drawings from the preparations. Do not expect to see the gland as figured, for the section passes through parts of the gland only.*

B — THE CONNECTIVE OR SUSTENTACULAR TISSUES

These tissues arise from the mesoderm only and, in contrast to the epithelial tissues, they have a large amount of intercellular substance or matrix among their cells. They are never to be found on a surface, and they do not rest on a basement membrane. Their main function is to connect other tissues or organs together or support them.

Thir ground substance is either solid or fluid and accordingly they are classified into three main groups :

1. The connective tissues proper.
2. The skeletal tissues.
3. The vascular tissues.

1. The Connective Tissues Proper.

Six varieties of these tissues are known :

(a) Areolar connective tissue.

Take a piece of the subcutaneous tissue from a rabbit, spread it on a slide and let it to dry for a while. Examine it under the microscope to see an example of the areolar or loose con-

ب ـ الأنسجة الضامة أو المدعمة

تنشأ هذه الأنسجة من الميزودرم فقط ، وهى على عكس الأنسجة الطلائية تحوى كمية كبيرة من المادة الخلالية بين خلاياها . وهى لا توجد على السطح أبداً ، ولا ترتكز على غشاء قاعدى . ووظيفتها الأساسية هى الربط بين الأنسجة أو الأعضاء المختلفة أو تدعيمها .

والمادة الخلالية لهذه الأنسجة إما أن تكون صلبة أو سائلة ، وهى تقسم تبعاً لذلك إلى ثلاث مجموعات رئيسية :

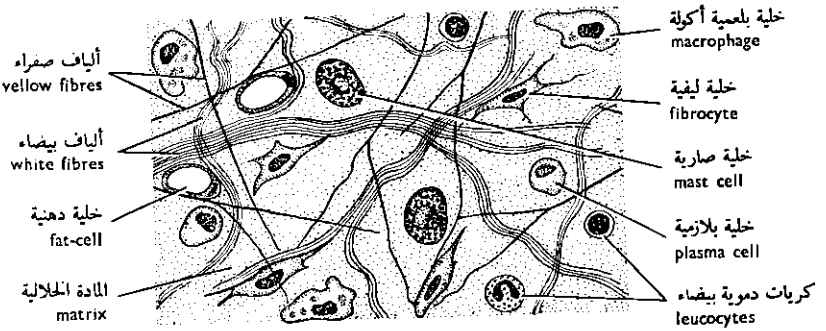
١ . الأنسجة الضامة الأصيلة .
٢ . الأنسجة الهيكلية .
٣ . الأنسجة الوعائية .

١ . الأنسجة الضامة الأصيلة

وتعرف منها ستة أنواع :

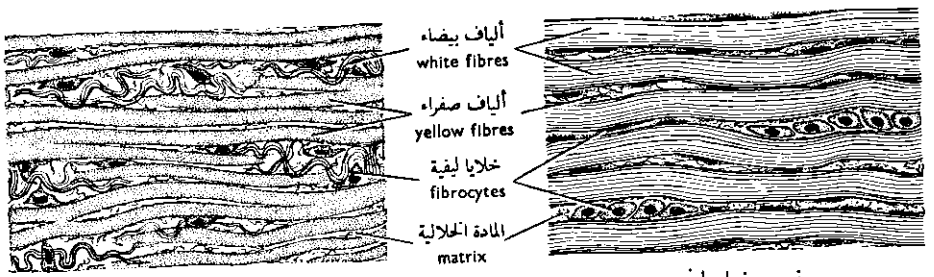
(ا) النسيج الضام الفجوى.

خذ قطعة من النسيج تحت الجلد من أرنب وافردها على شريحة زجاجية ودعها تجف قليلا ، ثم افحصها تحت المجهر لترى مثلا من أمثلة النسيج الضام الفجوى أو السيب . لاحظ



Areolar connective tissue نسيج ضام فجوى

(From subcutaneous layer (من الطبقة تحت الجلد



نسيج ضام مرن

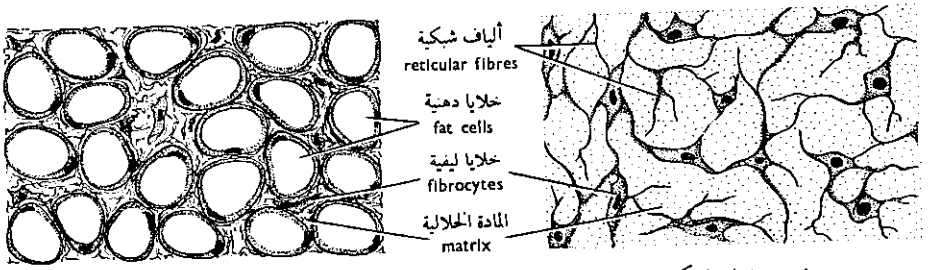
Elastic connective tissue

(L.S. of ligamentum nuchae (ق . ط . من الرباط القفوى

نسيج ضام ليفى

Fibrous connective tissue

(L.S. of tendon (قطاع طولى من وتر



نسيج ضام دهنى

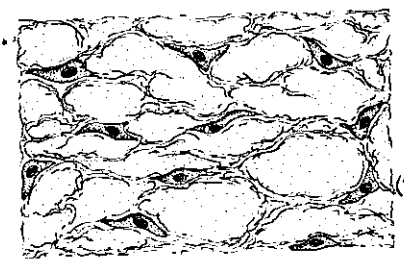
Adipose connective tissue

(S. of Fat-body (قطاع من الجسم الدهنى

نسيج ضام شبكى

Reticular connective tissue

(S. of lymph gland (قطاع من غدة لمفية



نسيج ضام مخاطى

Mucous connective tissue

(T.S. of umbilical cord (ق . ع . من الحبل السرى

شكل ٣٩ - الأنسجة الضامة الأصيلة

FIG. 39 - CONNECTIVE TISSUES PROPER

nective tissue. Note the **white** or **collagenous fibres** which are wavy, do not branch and run in bundles; and the **yellow** or **elastic fibres** which are thinner, run singly and branch to form a network.

Examine a permanent preparation of the same tissue and identify, in addition to the above mentioned types of fibres, the following cell types : the **fibrocytes** which secrete the fibres and have branched irregular forms and clear cytoplasm; the **mast cells** which secrete the ground substance and have a distinctly granular cytoplasm; the large amoeboid **macrophages**; the **fat cells** full of fat droplets; and the small **plasma cells** with eccentric nuclei. Some white blood cells, such as some **eosinophils** and **lymphocytes**, may also be found in small numbers. Note the clear, amorphous and homogeneous **matrix** — *Draw.*

(b) **Fibrous connective tissue.**

Examine an L.S. of a tendon, such as the tendo achillis, and note the dense connective tissue in it with

الألياف البيضاء أو الغروية المتموجة التى لا تتفرع وتجرى فى حزم والألياف الصفراء أو المرنة . وهى أرق وتجرى منفردة وتتفرع لتكون شبكة .

افحص عينة محضرة من هذا النسيج لتتعرف ، بالإضافة إلى النوعين من الألياف سالفا الذكر ، على أنواع الخلايا التالية : الخلايا الليفية التى تفرز الألياف ، وهى ذات أشكال متفرعة غير منتظمة وسيتوبلازمة رائقة ؛ والخلايا الصارية التى تفرز المادة الخلالية ، وبها سيتوبلازمة محببة بوضوح ؛ والخلايا البلعمية أو الأكولة ، وهى كبيرة وأميبية الشكل ؛ والخلايا الدهنية التى تختزن قطرات من الدهن ؛ والخلايا البلازمية الصغيرة ذوات الأنوية الكبيرة غير المركزية . وعلاوة على ذلك قد توجد بعض كريات الدم البيضاء ، كمحبات الحمض والكريات اللمفية ، بأعداد قليلة . لاحظ أن المادة الخلالية لهذا النسيج رائقة متجانسة عديمة الشكل .

. ارسم .

(ب) النسيج الضام الليفى .

افحص قطاعاً طولياً من وتر ، مثل وتر أخيلس ، ولاحظ النسيج الضام الكثيف بداخله الذى تغلب

preponderant **white fibres** running in bundles along the length of the section. The yellow fibres are few.

(c) **Elastic connective tissue.**

Examine an L.S. of the ligamentum nuchae of the ox and note the numerous branching and interlacing **yellow fibres**; the white fibres are few.

(d) **Adipose connective tissue.**

Examine a section of the fat-body of the toad and note the adipose connective tissue with predominant **fat cells** loaded with fat globules.

(e) **Reticular connective tissue.**

Examine a section of the spleen or of a lymph gland and note the reticular tissue in it, with branching and anastomosing **reticular fibres.**

(f) **Mucous connective tissue.**

Examine a T.S. of the umbilical cord of a placental mammal and not the mucous connective tissue with few white fibres and stellate cells or fibroblasts, all lying embedded in an extensive semi-fluid or gelatinous matrix. — *Draw.*

فيه **الألياف البيضاء** ، وهذه تجرى فى حزم بطول القطاع . أما الألياف الصفراء فقليلة .

(حـ) النسيج الضام المرن .

افحص قطاعاً طولياً من الرباط القفوى للثور وتبين **الألياف الصفراء** الكثيرة المتفرعة والمتشابكة . أما الألياف البيضاء فقليلة .

(د) النسيج الضام الدهنى .

افحص قطاعاً من الجسم الدهنى للضفدعة وتبين فيه النسيج الضام الدهنى الذى تغلب فيه **الخلايا الدهنية** المحملة بكريات الدهن .

(هـ) النسيج الضام الشبكى .

افحص قطاعا من الطحال أو من غدة لمفية وتبين النسيج الشبكى فيه ، الذى يميز بوجود **ألياف شبكية** متفرعة ومتشابكة .

(و) النسيج الضام المخاطى .

افحص قطاعاً عرضيا من الحبل السرى لحيوان ثدى مشيمى وتبين فيه النسيج الضام المخاطى الذى يحوى قليلا من الألياف البيضاء وخلايا نجمية الشكل تعرف بمولدة الألياف ، وكلها تقع فى مادة خلالية متسعة نصف سائلة أو جيلاتينية . ارسم .

2. The Skeletal Tissues.

These tissues compose the skeleton. They are either **cartilage** or **bone.**

(a) **Cartilage :**

You have already examined a piece of the xiphoid cartilage of the toad and noted the presence of the chondroblasts.

Examine a T.S. of the trachea of the rabbit and note the cartilage in it. Note that the **matrix** is solid and clear, and that the **chondroblasts** or **chondrocytes** are arranged either singly or in groups of twos, fours or rarely eights. Note that the single or group of chondroblasts lie in a clear **capsule** or **lacuna.** Note also the presence of a fibrous membrane at the periphery of the cartilage. This is the **perichondrium.**

— Draw this cartilage as it appears under the microscope.

Several types of cartilage are known, according to the kind of its fibres and the nature of the matrix :

٢. الأنسجة الهيكلية

تبنى هذه الأنسجة الهيكل ، وهى إما أن تكون **غضروفا** أو **عظما** .

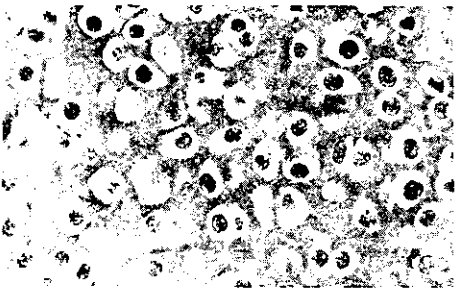
(ا) الغضروف :

لقد سبق لك أن فحصت قطعة من الغضروف السيفى للضفدعة وتبينت فيها الخلايا الغضروفية (مولدة الغضروف).

افحص قطاعا عرضيا من القصبة الهوائية للأرنب، وتبين تركيب الغضروف فيه . تبين أن **المادة الخلالية** صلبة ورائقة، وأن **مولدة الغضروف أو الخلايا الغضروفية** موجودة إما فرادى أو فى مجموعات ، اثنتين اثنتين أو أربعا أربعا (ومن النادر أن تكون ثمانياً) . لاحظ أن مولدة الغضروف الواحدة أو المجموعة منها تقع فى **محفظة** رائقة . ولاحظ أيضا وجود غشاء ليفى عند حافة الغضروف يسمى **الغشاء الغضروفى** .

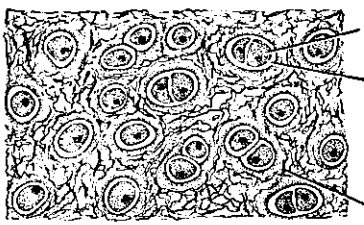
. . . ارسم شكلا لهذا الغضروف كما يظهر تحت المجهر .

وتعرف من النسيج الغضروفى عدة أنواع على حسب نوع الألياف وطبيعة المادة الخلالية فيها :

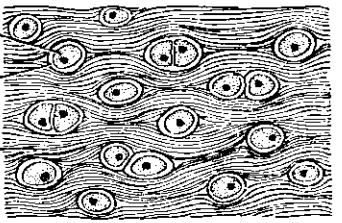


غضروف زجاجى
Hyaline cartilage
(من القصبة الهوائية)
(From Trachea)

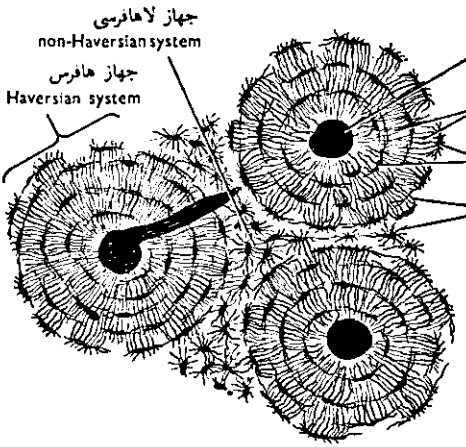
(انظر شكل ٦٦)
(see fig. 66)

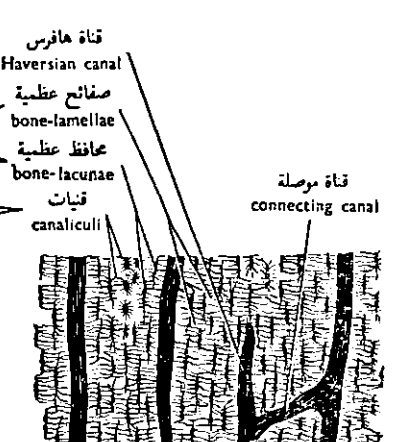


Elastic cartilage غضروف مرن
(من صيوان الأذن)
(From ear-pinna)

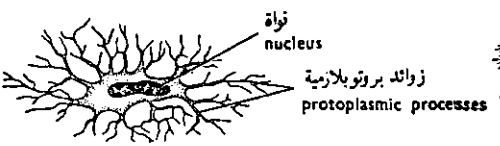


Fibro-cartilage غضروف ليفى
(من القرص بين الفقرى)
(From intervertebral disc)





قطاع عرضى من عظم كثيف
T.S. of Dense Bone



خلية عظمية
An Osteocyte

قطاع طولى من عظم كثيف
L.S. of Dense Bone

شكل ٤٠ ـ الأنسجة الهيكلية
FIG. 40 – SKELETAL TISSUES

i. **Hyaline cartilage,** with a clear matrix, such as that which you have just examined in the trachea of the rabbit.

ii. **Fibro-cartilage,** with a matrix rich in white fibres, such as the inter-vertebral cartilaginous discs in mammals.

iii. **Elastic cartilage,** with a matrix rich in yellow fibres, such as that in the ear-pinna of mammals.

iv. **Calcified cartilage,** in the matrix of which calcium salts are precipitated. Any of the other three types of cartilage may be calcified.

— Examine the above mentioned structures to see the various types of cartilage.

— *Make drawings.*

(b) **Bone :**

The bone is prepared for microscopical examination by either of two methods, grinding or decalcification. The first method involves cutting a slice of a long bone, like the femur, and fixing it to a block of wood by gum. Grind off well till it becomes very thin. Dissolve away

١. **الغضروف الزجاجي** : وفيه تكون المادة الخلالية رائقة ، كالغضروف الذى فحصته تواً فى القصبة الهوائية .

٢. **الغضروف الليفي** : وفيه تنتشر ألياف بيضاء كثيرة فى المادة الخلالية ، كالأقراص الغضروفية بين الفقرية فى الثدييات .

٣. **الغضروف المرن** : وفيه تكثر الألياف الصفراء فى المادة الخلالية ، كالغضروف المدعم لصيوان الأذن فى الثدييات .

٤. **الغضروف المتكلس** : وفيه تترسب أملاح الجير فى المادة الخلالية . وقد يتحول أى من أنواع الغضروف الثلاثة السابقة إلى غضروف متكلس .

. . . افحص التراكيب السابقة تحت المجهر لترى أنواع الغضروف المختلفة ، وارسم شكلا لكل منها .

(ب) العظم :

يحضر العظم بإحدى طريقتين : الطحن أو نزع أملاح الجير . وتتلخص الطريقة الأولى بأن تقطع قطعة صغيرة من عظم طويل كعظم الفخذ مثلا ، وتلصق بمادة صمغية على قطعة من الخشب ، ثم تصنفر جيداً حتى تغدو رقيقة جداً . وتذاب المادة الصمغية بعد ذلك ، وتغسل شريحة

the gum and wash well with water, dehydrate with alcohol, clear in xylol and mount in canada balsam. The second method involves putting a small piece of bone in 1% solution of HCl, thus decalcifying it by the reaction of the acid with the insoluble salts in the bone, chaging them into soluble ones, then the tissue is treated in the usual way and cut into thin slices.

— Examine a **T.S. of dense or compact bone** and note the following : **Haversian systems**, each consisting of a central **Haversian canal**, surrounded by concentric rings of **osteoblasts** or **osteocytes**, lying each in a **lacuna**. The lacunae are connected together by fine branching **canaliculi**. Among the rings of lacunae lie rings of very thin **bone lamellae** which compose the matrix of this skeletal tissue.

Note that some bone lamellae and lacunae are not arranged around Haversian canals. They are found in between neighbouring Haversian systems and form what are known as the **non-Haversian systems.**

— *Make a drawing of a T.S. of dense bone and label the parts.*

العظم غسلاً جيداً بالماء ، ثم ينزع الماء منها بالكحول ، وتروق فى الزيلول ، وترقد فى بلسم كندا . أما الطريقة الثانية فتتلخص فى وضع قطعة صغيرة من العظم فى محلول ١٪ من حامض الكلورودريك حتى يتم تفاعل الحامض مع أملاح الجير غير الذائبة فيها ويحولها إلى أملاح ذائبة ، ثم يعالج النسيج بالطريقة العادية ، ويقطع إلى شرائح رقيقة .

— افحص **قطاعاً عرضيا من عظم كثيف** وتبين فيه ما يلى : **أجهزة أو مجموعات هافرس** ، كل منها يتركب **من قناة هافرس** فى الوسط تحيط بها حلقات مركزية من **الخلايا مولدة العظم أو الخلايا العظمية** توجد كل منها داخل **محفظة** . وتتصل المحافظ بعضها ببعض **بقنيات** متفرعة دقيقة . وتوجد بين حلقات المحافظ حلقات من **الصفائح العظيمة** الرقيقة جدا تمثل المادة الخلالية لهذا النسيج الهيكلى .

لاحظ أن بعض الصفائح العظيمة والمحافظ لا تنتظم فى حلقات حول قنوات هافرس ، وإنما توجد بين أجهزة هافرس المتجاورة ، وتكون ما يسمى **بالأجهزة اللاهافرسية** .

. . . ارسم قطاعا عرضيا من العظم الكثيف وبين الأجزاء على الرسم .

— Examine an **L.S. of dense bone** and note the lengthwise arrangement of the structures mentioned above. Note that the Haversian systems are connected with each other by **connecting** or **Volkman's canals.** These may occasionally show also in the transverse section.

— *Draw.*

Since the bone you examine has perhaps been prepared by the mechanical method, the living bone structures have been disintegrated. During life, the Haversain canals contain blood vessels and nerves, the lacunae contain osteoblasts, and the fine protoplasmic processes of these osteoblasts extend in the canaliculi. And since you have noted that the canaliculi are connected with each other, this shows that the osteoblasts were also connected with each other during life through their fine processes, forming a continuous tissue.

ـ افحص أيضاً **قطاعا طوليا من عظم كثيف** وتبين ترتيب الأجزاء السابقة طوليا . لاحظ أن مجموعات هافرس متصل بعضها ببعض عن طريق **قنوات موصلة أو قنوات فولكمان ،** وقد تظهر هذه اتفاقا فى القطاع العرضى أيضا .

. . . ارسم .

ونظراً لأن العظم الذى تفحصه ربما يكون قد حضر بالطريقة الميكانيكية العنيفة ، فإن تراكيب العظم الحية لابد أن تكون قد تفتتت . وفى أثناء الحياة تمر فى قناة هافرس أوعية دموية وأعصاب ، وفى المحافظ كانت توجد الخلايا العظمية ، وتمتد فى القنيات زوائد بروتوبلازمية من هذه الخلايا ، وحيث أنك قد شاهدت اتصال القنيات بعضها ببعض ، فإن ذلك يبين أن الخلايا العظمية كانت متصلة أيضاً بعضها ببعض عن طريق زوائدها الدقيقة مكونة نسيجاً متصلا .

3. The Vascular Tissues.

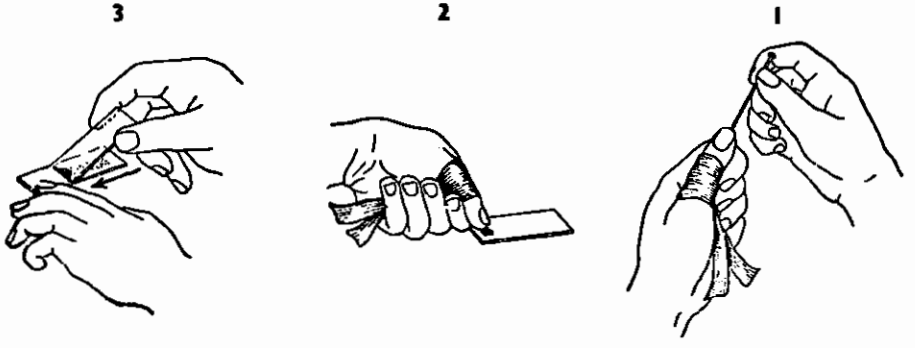
These comprise the **blood** and **lymph** only. They are liquid tissues and flow in vessels. They are nearest to the connective tissues in structure, for the matrix is extensive and forms fibres on exposure to air. However, the cells do not secrete the matrix as in the other types of connective tissues.

You have already examined a drop of the toad's blood and seen the blood corpuscles. Repeat and prepare a film of blood of man from your own blood. Disinfect your thumb and prick it quickly by a clean dissecting needle. Put the drop of blood on a clean slide and spread it with the help of another slide. In this way you have prepared a film of blood. You can stain it by Leishman's fluid or by any other suitable dye.

٣. الأنسجة الوعائية

تشمل هذه الأنسجة **الدم واللمف** فقط . وهى سائلة وتجرى فى أوعية ، وهى أقرب ما تكون إلى الأنسجة الضامة ، ذلك لأن المادة الخلالية فيها متسعة وتتكون فيها ألياف عندما تتعرض للهواء ، غير أن الخلايا لا تفرز المادة الخلالية كما هى الحال فى الأنسجة الضامة الأخرى .

لقد فحصت من قبل نقطة من دم الضفدعة وعرفت كريات الدم فيهـــا . كرر نفس العملية مرة أخرى وحضر أيضا عينة من دم الإنسان ، وذلك بأن تشك إبهامك بعد تطهيرها بإبرة تشريح نظيفة بسرعة . ضع نقطة الدم على شريحة زجاجية نظيفة ، وافردها عليها بمساعدة شريحة أخرى ، وبذلك تكون قد حضَّرت فيلما أو سحبة من الدم . ويمكنك أن تصبغ السحبة بمحلول ليشمان أو بصبغة أخرى مناسبة .



Examine the fresh drops of blood and the stained films under the L.P. and H.P. of the microscope.

— *Draw the various blood corpuscles.*

(a) **The Blood of Man.**

Note that the **erythrocytes** are *round* and *enucleated* (*non-nucleated*), and if they lie on one side they appear *biconcave*.

The **leucocytes** are larger, nucleated and exhibit an amoeboid movement, but appear rounded in stained films. They are of two main types :

i. **The granulocytes** (or **granular leucocytes**), which have granules in their cytoplasm. Their nucleus assumes different shapes as it is divided by deep constrictions into a varying number of lobes; hence these leucocytes are also called **polymorphonuclear leucocytes**. Three categories of granulocytes are recognised according to the affinity of their granules towards stains :

— The **neutrophils**, are by far the most numerous of all leucocytes. Their cytoplasm contains fine

افحص نقط الدم الطازجة والسحبات الملونة تحت المجهر بالشيئيتين الصغرى والكبرى .

. . . ارسم كريات الدم المختلفة .

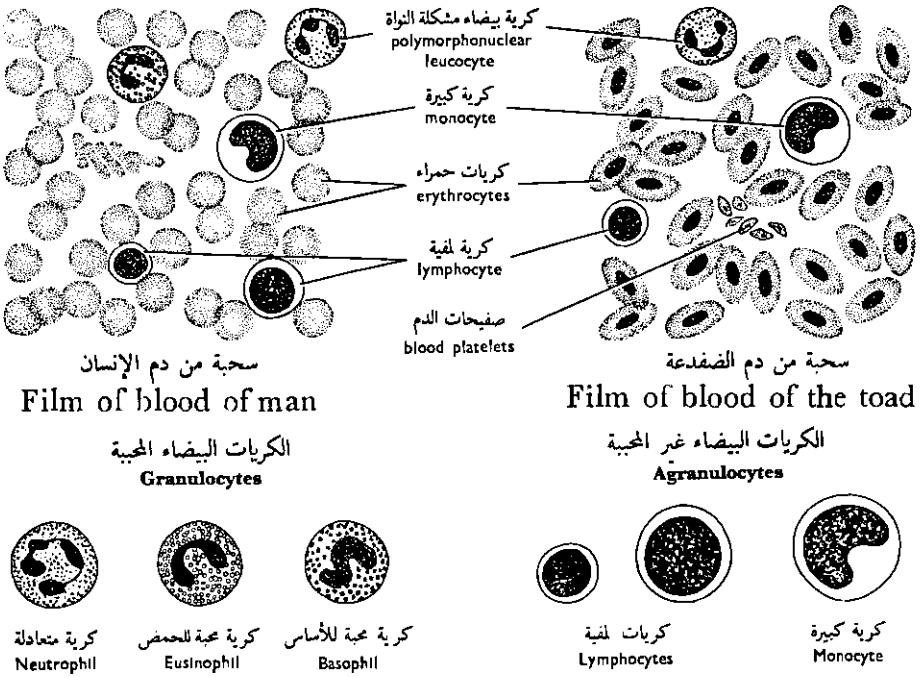
(ا) دم الإنسان .

تبين أن **الكريات الحمر** مستديرة عديمة النواة ، وإذا كانت راقدة على أحد جانبيها فإنها تبدو مقعرة الوجهين .

والكريات البيضاء أكبر حجماً وذات أنوية وتتحرك حركة أميبية ، ولو أنها تبدو مستديرة فى السحبة المصبوغة . وهناك طرازان أساسيان من الكريات البيضاء :

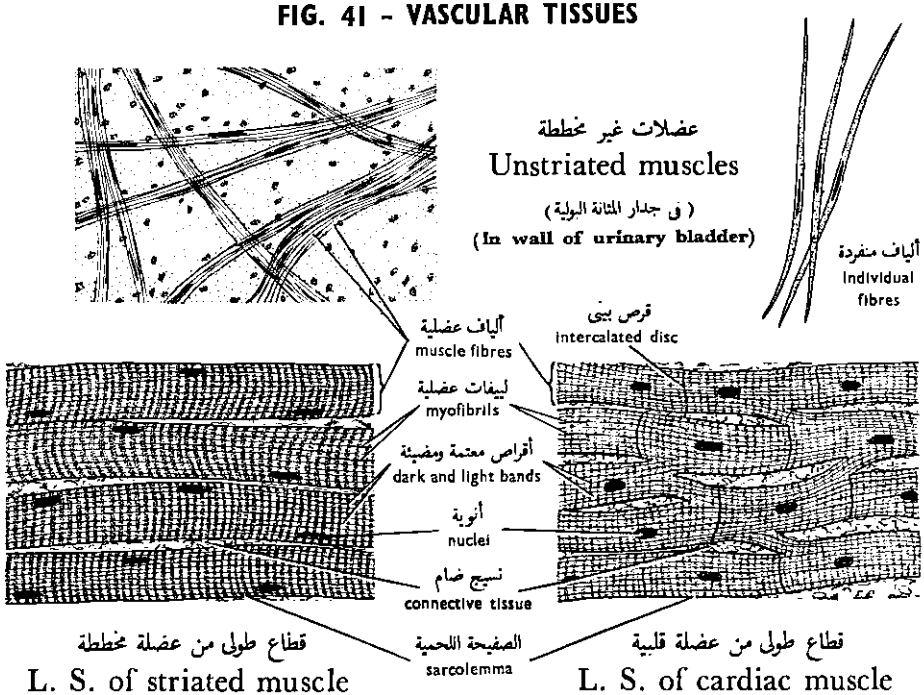
١ ــ الكريات البيضاء المحببة ، وهى التى تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات . وتتخذ النواة فيها عدة أشكال إذ تبدو مقسمة بواسطة حيود عميقة إلى عدد من الفصوص ، ومن ثم فهى تعرف أيضاً **بالكريات البيضاء المشكلة النواة** . وتميز هذه الكريات إلى ثلاثة أنواع تبعاً لميل حبيباتها نحو الأصباغ :

ــ **الكريات المتعادلة** ، وهى أكثر الكريات البيضاء عدداً . وتحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات دقيقة



شكل ٤١ ـ الأنسجة الوعائية

FIG. 41 - VASCULAR TISSUES



شكل ٤٢ ـ الأنسجة العضلية

FIG. 42 - MUSCULAR TISSUES

granules which stain well with most dyes. The nucleus consists of several (3-5) segments connected together by a thin chromatin thread.

— The **eucinophils** (or **acidophils**), have large acidophilic granules which stain with acid dyes. The nucleus is divided into 2-3 lobes.

— The **basophils**, have large basophilic granules which stain with basic dyes. The nucleus is S-shaped.

ii. **The agranulocytes** (or **nongranular leucocytes**), which have clear cytoplasm devoid of granules. They are of two categories :

— The **lymphocytes**, are small, with a deeply-staining spherical nucleus that fills most of the cell, and little cytoplasm. Some are large and are known as the large lymphocytes..

— The **monocytes** (or **macrocytes**), are the largest leucocytes. They have a lightly-stainable, horse-shoe-shaped, eccentric nucleus.

تصطبغ جيداً بمعظم الأصباغ . الحمضية منها والقاعدية . وتتركب النواة فيها من عدد من القطع (٣–٥) يتصل بعضها ببعض بخيط كروماتينى رفيع .

– **محبات الحمض** ، تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات كبيرة محبة للحمض ، أى تصطبغ بالأصباغ الحمضية . وتتكون النواة فيها من ٢ – ٣ فصوص .

– **محبات الأساس** ، تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات كبيرة محبة للأساس ، أى تصطبغ بالأصباغ القاعدية ، والنواة فيها على هيئة حرف S .

٢ – الكريات البيضاء غير المحببة ، وهى التى تحتوى على سيتوبلازمة رائقة عديمة الحبيبات . وتميز إلى نوعين :

– **الكريات اللمفية** ، وهى صغيرة وذات نواة كروية كبيرة تشغل معظم الحيز الداخلى للكرية والسيتوبلازمة قليلة . وبعض هذه الكريات كبير الحجم وتعرف بالكريات اللمفية الكبيرة .

– **الكريات الكبيرة** ، وهى أكبر الكريات البيضاء جميعها ، ولها نواة غير مركزية تحاكى حدوة الحصان فى الشكل .

(b) **The Blood of the Toad .**

Note that the erythrocytes are *oval*, *biconvex* and *have a nucleus.*

Look out for the various types of leucocytes, which are similar to those found in the blood of man. You may come across groups of small nucleated cells known as the **blood platelets** or **thrombocytes.** Similar platelets are less distinct in th blood of man because they disintegrate on exposure to air.

—*Draw the blood corpuscles of man and of the toad, and compare them with each other.*

It is worthy of mention that all mammals agree with each other in the nature of their erythrocytes, *except in the family Camelidae, where they are oval.* All other vetebrates have blood cells similar to those of the toad. On identifying a film of blood, it would be better therefore to say "*film of mammalian blood*" and "*film of non-mammalian blood*".

(ب) دم الضفدعة .

تبين أن الكريات الحمر بيضية محدبة الوجهين وفيها نواة .

حاول أن تتعرف على مختلف أنواع الكريات البيض ، التى تماثل الكريات البيض فى دم الإنسان . وقد تجد أيضا مجموعات من خلايا صغيرة بها نواة وتعرف **بصفيحات الدم أو الكريات المغزلية** . مثل هذه الصفيحات أقل وضوحا فى دم الإنسان لأنها تتفتت مع تعرضها للهواء .

. . . ارسم عدة أشكال لكريات الدم فى الإنسان والضفدعة ، واعقد مقارنة بينها .

ومما يجدر ذكره أن الثدييات جميعها يتفق بعضها مع بعض فى طبيعة الكريات الحمر ، سوى أن هذه تكون بيضية فى الفصيلة الجملية . أما بقية الفقاريات الأخرى جميعها فتتفق خلايا الدم فيها مع الضفدعة ، ولذلك فإنه من الأفضل فى تعريف سحبات الدم بأن يقال إما « سحبة من دم حيوان ثدي » أو « سحبة من دم حيوان غير ثدي » .

C — THE MUSCULAR TISSUES

These tissues form the **muscles**. They are made up of contractile muscle cells which are more commonly referred to as **muscle fibres**. Three kinds of muscles, made up of three different types of muscle fibres, are known in the animal body : unstriated, striated and cardiac muscles.

1. Unstriated or Smooth Muscles.

Take a piece of the wall of the urinary bladder of the toad, spread it on a slide in a drop of saline and examine under the microscope. Examine also a permanent preparation of the same and note the bundles of **unstriated muscle fibres** running in various directions. Each bundle consists of a number of fibres bound together by connective tissue. Each fibre is a long, spindle-shaped cell with pointed ends and a thickened central part housing the **nucleus**. A number of fine thread-like **myofibrils** extend lengthwise in the **cytoplasm**, or **sarcoplasm**, of each fibre.

حـ ـ الأنسجة العضلية

هذه الأنسجة تكون **العضلات** . وهى تتركب من خلايا عضلية متقبضة تعرف عادة **بالألياف العضلية** . ويعرف فى جسم الحيوان ثلاثة أنواع من العضلات ، تتكون من ثلاثة أنواع مختلفة من الألياف العضلية ، وهى العضلات غير المخططة والمخططة والقلبية .

١ . العضلات غير المخططة أو الملساء .

خذ قطعة من جدار المثانة البولية للضفدعة وافردها على شريحة فى قطرة من محلول ملحى وافحصها تحت المجهر . وافحص كذلك تحضيراً مستديماً من جدار المثانة ، تبين حزم **الألياف العضلية غير المخططة** التى تمتد فى اتجاهات مختلفة. وتتكون كل حزمة منها من عدد من الألياف العضلية يربط بينها نسيج ضام . تبين أن كل ليفة عبارة عن خلية طويلة مغزلية الشكل مدببة الطرفين ومتغلظة فى الوسط حيث توجد **النواة** . ويمتد طوليا فى **السيتوبلازمة أو السركوبلازمة** لكل ليفة عدد من **الليفات العضلية** الدقيقة الخيطية الشكل .

The arrangement of the unstriated muscle fibres varies in different organs. They may be scattered singly or in small groups, or may form dense masses or layers.

The unstriated muscles are usually found in the walls of the viscera and work without the interference of the will of the animal. Hence they are also called **visceral** or **involuntary muscles.**

— *Make drawings.*

2. Striated or Skeletal Muscles.

Take a piece of muscle from the leg or thorax of a beetle and tease it with a dissecting needle on a slide. Compare with a permanent preparation of an **L.S. of striated muscle.**

Note the **striated muscle fibres** which appear as large elongated cylindrical cells, each showing a large number of fine alternating dark and light cross striations commonly known as the **dark and light bands.** Each fibre is surrounded by a thin structureless membrane called **sarcolemma,** and contains a large number of

ويختلف ترتيب الألياف العضلية غير المخططة فى الأعضاء المختلفة ، فهى توجد أحياناً منفردة أو فى مجموعات صغيرة ، وأحيانا تكوّن كتلا أو طبقات كثيفة .

وتوجد العضلات غير المخططة عادة فى جدران الأحشاء ولاتتدخل إرادة الحيوان فى عملها ، ولذلك تسمى أيضاً **بالعضلات الحشوية أو غير الإرادية .**

. . . ارسم أشكالاً .

٢ . العضلات المخططة أو الهيكلية .

خذ قطعة من عضلات رجل الخنفساء أو صدرها وانسرها بإبرة التشريح على شريحة زجاجية ، وقارن ما تراه بتحضير مستديم **لقطاع طولى من عضلة مخططة .**

تبين **الألياف العضلية المخططة** التى تبدو كخلايا ممدودة اسطوانية ، وتظهر فى كل منها خطوط عرضية معتمة ومضيئة بالتبادل ، تعرف **بالأقراص المعتمة والأقراص المضيئة.** لاحظ أن كل ليفة محاطة بغلالة رقيقة هى **الصفيحة اللحمية**، وتحوى عددا كبيراً من **الأنوية** تنتظم عند

peripherally situated **nuclei**; thus a fibre forms a **syncytium**. Note also the numerous **myofibrils** which run longitudinally in the **sarcoplasm** parallel to one another. They are much more distinct here than in the unstriated muscle fibres.

Note that a striated muscle consists of many such striated fibres which run the length of the muscle parallel to each other, do not branch or anastomose and form bundles. The individual fibres in each bundle are bound together by connective tissue called **endomysium**. The neighbouring bundles are similarly bound together by connective tissue called **perimysium**, and the whole muscle is ensheathed by connective tissue called **epimysium**.

The striated muscles are usually found connected to the skeleton and their movement is controlled by the will of the animal. Hence they are called **skeletal** or **voluntary muscles.**

— *Make drawings of individual striated muscle fibres and of an L.S. of a striated muscle.*

حافة الليفة ، فالليفة تكون إذن **مدمجاً خلوياً** . تبين أيضاً **الليفات العضلية** العديدة التى تمتد فى سيتوبلازمة كل ليفة متوازية بطول الليفة . وتظهر هذه الليفات هنا أكثر وضوحاً منها فى الألياف غير المخططة .

تبين أن العضلة المخططة تتركب من عدد من مثل هذه الألياف المخططة تمتد متوازية بطول العضلة ، وهى لا تتفرع أو تتشابك وتجرى فى حزم . وتنضم الألياف فى كل حزمة بعضها إلى بعض بواسطة نسيج ضام يعرف **بدعامة الحزمة العضلية**. وبالمثل ترتبط الحزم المتجاورة بعضها ببعض بواسطة نسيج ضام يعرف **بغلاف الحزمة العضلية** ، كما يغلف العضلة كلها نسيج ضام يعرف **بغلاف العضلة** .

وتوجد العضلات المخططة عادة متصلة بالهيكل وتخضع لإرادة الحيوان فى حركتها ، ومن ثم تسمى أيضاً **بالعضلات الهيكلية أو الإرادية** .

. . . ارسم أشكالاً لألياف عضلية مخططة منفردة ، ولقطاع طولى من عضلة مخططة .

3. **Cardiac Muscles.**

Take a piece of the wall of the ventricle of the rabbit and tease it with a dissecting needle on a slide. Compare with a permanent preparation of an **L.S. of cardiac muscle**.

Note that the **cardiac muscle fibres** are also cylindrical, but not much elongated. Each fibre has one ovoid central **nucleus**, but neighbouring fibres unite to form a **syncytium** through bridges or side processes, i.e. the cardiac fibres branch and unite with each other. Every two connected fibres have a darkly stained transverse band in between them known as the **intercalated disc**. Each fibre is also ensheathed by an ill-defined **sarcolemma**, and contains alternating **dark and light bands** which are not as distinct as in the striated muscle fibres. The cardiac fibres and the bundles they form are bound by connective tissue as in a striated muscle (p. 148).

The cardiac muscles are found only in the wall of the heart and contract rhythmically.

— *Make drawings.*

٣ . العضلات القلبية .

خذ قطعة من جدار بطين الأرنب وانسرها بإبرة تشريح على شريحة زجاجية . وقارن بتحضير مستديم **لقطاع طولى من عضلة قلبية** .

تبين أن **الألياف العضلية القلبية** هى أيضاً اسطوانية ولكنها ليست ممدودة كثيراً. ولكل ليفة نواة بيضاوية فى الوسط ، غير أن الألياف المتجاورة تتصل لتكون **مدمجاً خلوياً** عن طريق جسور أو زوائد جانبية ، أى أنها تتفرع ويتحد بعضها مع بعض . ويوجد بين كل ليفتين متحدتين شريط مستعرض داكن الصبغ يعرف **بالقرص البينى** . وكل ليفة محاطة **بصفيحة لحمية** قليلة الوضوح ، وتظهر بها **أقراص معتمة وأقراص مضيئة** أقل وضوحاً مما فى الألياف المخططة . وترتبط الألياف القلبية والحزم التى تكونها بنسيج ضام كما هى الحال فى العضلات المخططة (انظر ص ١٤٨) .

وتوجد العضلات القلبية فى جدار القلب ، وهى تعمل نظمياً .

. . . ارسم أشكالاً .

D – THE NERVOUS TISSUES

You have already seen, on dissecting the nervous system, that it consists of the brain and the spinal cord — central nervous system — and of the nerves which are connected with them — peripheral nervous system.

For studying the microscopic structure of these parts, do the following :

1. The Nerves.

(a) Take a piece of one of the nerves of the toad from the sacral plexus. Put it on a slide with a drop of Ringer's solution and try to tease it with the dissecting needle lengthwise. Cover with a cover-slide and examine under the microscope. Note the numerous **nerve fibres** of which the nerve is composed.

Note that each **nerve fibre** is a sort of cylinder with a central core – the **axis cylinder** or **axon** – which is a continuation of the substance of the **nerve cell** or **neuron**, surrounded by a fatty layer — the

د ـ الأنسجة العصبية

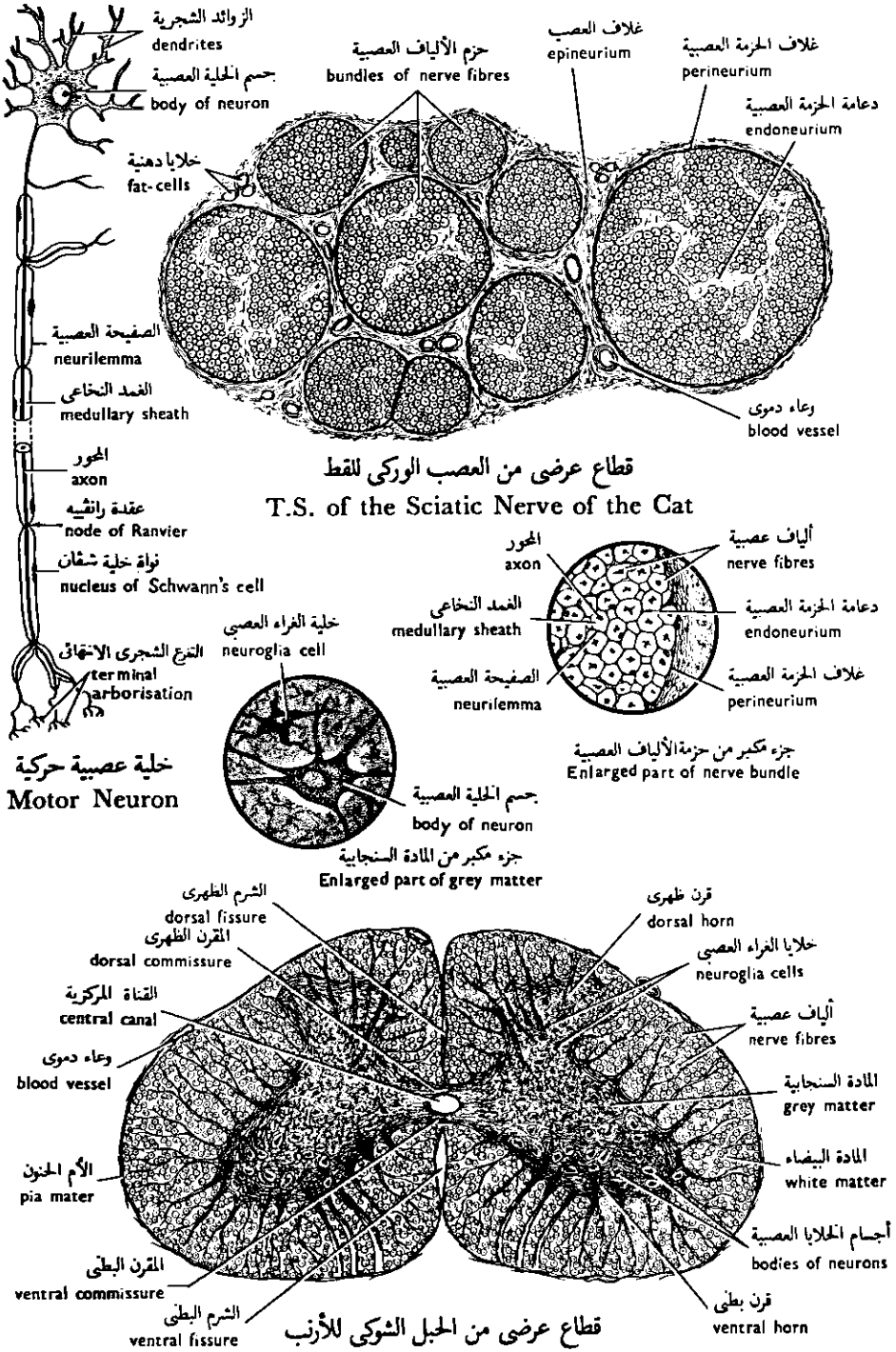
لقد تبينت فى أثناء تشريحك للجهاز العصبى أنه يتركب من المخ والحبل الشوكى (الجهاز العصبى المركزى) ، والأعصاب المتصلة به (الجهاز العصبى الطرفى) .

ولكى تدرس التركيب الدقيق لها ، اتبع الخطوات الآتية :

١. الأعصاب .

(ا) خذ قطعة من عصب شوكى من أعصاب الضفدعة من الضفيرة العجزية وضعه على شريحة مع نقطة من محلول رنجر ، ثم حاول أن تنسره بإبرة التشريح طوليًا ، وغطه بغطاء شريحة وافحصه تحت المجهر وتبين **الألياف العصبية** الكثيرة التى يتركب منها العصب.

تبين أن كل **ليفة عصبية** عبارة عن أسطوانة ذات محور مركزى — **محور الأسطوانة** أو **المحور** — هو امتداد **الخلية العصبية**، تحيط به طبقة تتركب من مادة دهنية هى **الغمد النخاعى** أو



شكل ٤٣ - الأنسجة العصبية

FIG. 43 - NERVOUS TISSUES

medullated or **myelin sheath.** This is interrupted at regular intervals at certain places called the **nodes of Ranvier.** The medullated sheath is surrounded by the **neurilemma,** a delicate membrane which possesses cells with nuclei of their own. Such fibres are known as **medullated or myelinated nerve fibres.**

— *Draw your preparation.*

(b) Examine a **T.S. of the Sciatic Nerve of the Cat** and note the following :

Bundles of nerve fibres each fibre appearing circular in this cross section and consists of the three parts which you have seen in the previous preparation, the **axis cylinder** in the centre, the **medullated sheath**, and the **neurilemma** on the periphery . The fibres are bound together by an areolar connective tissue called the **endoneurium.** Each bundle is also surrounded by compact connective tissue called the **perineurium,** and the bundles are all bound together by an areolar connective tissue rich in blood vessels and fatty cells and called the **epineurium.**

الميليني ؛ وهى غير متصلة بل تختفى فى بعض المواضع بانتظام ؛ وتسمى هـــذه المواضع **عقد رانفييه** . ويحيط بالغمد النخاعى غشاء رقيق هو **الصفيحة العصبية** ، قد ترى فيها بعض الخلايا بأنويتها الخاصة بها . مثل هذه الألياف ذات الغمد النخاعى تسمى **الألياف العصبية النخاعية أو الميلينية** .

. . . ارسم ما تراه فى تحضيرك .

(ب) افحص **قطاعا عرضيا من العصب الوركى للقط** ، وتبين فيه مايلى :

حزم الألياف العصبية ، وكل ليفة تبدو مستديرة فى مقطعها وتتركب من الأجزاء الثلاثة التى رأيتها فى التحضير الســـابق : **المحور** فى الوسط ، **فالغمد النخاعى** ، **فالصفيحة العصبية** فى الخارج . والألياف منضم بعضها إلى بعض بنسيج ضام فجوى هو **دعامة الحزمة العصبية** . ويحيط بالحزمة نسيج ضام ماكن يطلق عليه **غلاف الحزمة العصبية** . ويربط بين الحزم نسيج ضام فجوى غنى بالأوعية الدموية والخلايا الدهنية ويسمى **غلاف العصب** .

— *Make a drawing of a T.S. of the sciatic nerve of the cat, and label the parts.*

2. The Spinal Cord.

You have noticed that the nerve fibres are not cells; the axis cylinder of each is a dendron of a neuron, whose body lies in the central nervous system or in one of the **nerve ganglia.**

(a) Take a piece of the spinal cord of the toad and make a smear of it on a slide, add a drop of methylene blue and note the presence of **nerve cells** or **neurons,** which are irregular in shape and take a blue colour, among which are to be found the **neuroglia cells.**

— *Draw your preparation.*

(b) Examine a permanent preparation of a **T.S. of the Spinal Cord of the Rabbit** and note the following :

The **dorsal fissure,** or **septum,** above; the **ventral fissure,** which is wider, below; the **pia mater,** which surrounds the cord closely. In the centre, there is found a cavity lined by simple epithelial cells. This is the **central canal.** *The cord is thus not solid but tubular* (characteristic vertebrate feature).

. . . ارسم قطاعا عرضيا من العصب الوركى للقط ، وبين الأجزاء على الرسم.

٢. الحبل الشوكى .

لقد تبينت أن الألياف العصبية ليست خلايا ، وإنما تمثل محور الأسطوانة فيها إحدى الزوائد الشجرية للخلية العصبية ، والتى يوجد جسمها فى الجهاز العصبى المركزى ، أو إحدى **العقد العصبية** .

(ا) خذ قطعة من الحبل الشوكى للضفدعة وادعكها على شريحة وضع عليها نقطة من أزرق المثيلين ، ثم تبين وجود **خلايا عصبية أو عصابين** غير منتظمة الشكل تأخذ اللون الأزرق ، وبينها **خلايا الغراء العصبى** .

. . . ارسم ما تراه فى تحضيرك .

(ب) افحص تحضيراً مستديما **لقطاع عرضى من الحبل الشوكى للأرنب** وتبين فيه ما يلى :

الشرم أو الحاجز الظهرى من أعلى ، **والشرم البطنى** من أسفل ، وهو أوسع ، ثم **الأم الحنون** التى تحيط بالحبل الشوكى إحاطة وثيقة . ويوجد فى الوسط تجويف مبطن بطلائية بسيطة ، هذا هو **القناة المركزية** . فالحبل الشوكى إذن أنبوبى وليس مصمتاً

(صفة مميزة للفقاريات) .

The substance of the cord is differentiated into a central zone that surrounds the central canal and is called the **grey matter,** and a peripheral zone called the **white matter.** The two have gained their names from their colours in the fresh condition. Note that the grey matter is H-shaped, projecting dorsally into two **dorsal horns** and ventrally into two shorter and broader **ventral horns**. The cross bars of the H, passing transversely above and below the central canal, are called the **dorsal** and **ventral commissures.**

In the grey matter, note the **nerve cell bodies** or **cytons** with the arborisations of their **dentrites,** some **non-myelinated nerve fibres** and supporting **neuroglia cells.** The axons of the neurons pass along the dorsal and ventral horns in their way to form nerves. Each axon becomes surrounded by a myelin sheath and neurilemma to form a myelinated or medullated nerve fibre.

The white matter is entirely composed of **medullated nerve fibres** cut in

وتتميز مادة الحبل الشوكى إلى منطقة وسطية تحيط بالقناة المركزية ، وتسمى **المادة السنجابية**، ومنطقة طرفية تحيط بها هى **المادة البيضاء** ، وقد سميتا باسميهما نسبة إلى لونهما فى الحالة الطازجة . لاحظ أن المادة السنجابية تشبه حرف H وتبرز فى الناحية الظهرية مكونة **قرنين ظهريين** ، وفى الناحية البطنية مكونة **قرنين بطنيين** أقصر وأعرض . وتسمى العوارض المستعرضة لحرف H، التى تمتد فوق وتحت القناة المركزية ، **بالمقرن الظهرى والمقرن البطنى** على التوالى .

لاحظ فى المادة السنجابية وجود **أجسام الخلايا العصبية** ، تظهر معها **زوائدها الشجيرية** المتفرعة ، وكذلك بعض **الألياف العصبية غير النخاعية، وخلايا الغراء العصبى** الدعامية. وتمتد محاور الخلايا العصبية عبر القرنين الظهريين والقرنين البطنيين لتكون الأعصاب ، فيحاط كل محور بغمد ميلينى وصفيحة عصبية مكونا بذلك ليفة عصبية ميلينية أو نخاعية .

أما المادة البيضاء فتتركب كلية من **ألياف عصبية نخاعية**، تظهر فى

cross or oblique sections and supported by prolongations of the neuroglia. Each nerve fibre appears circular in cross section with the axon in the centre, surrounded by the myelin sheath and neurilemma.

القطاع مقطوعة عرضيا أو بميل ، ويربط بينها امتدادات من نسيج الغراء العصبي . وكل ليفة تبدو مستديرة فى مقطعها ويظهر بها المحور فى الوسط ، يحيط به الغمد النخاعى ، فالصفيحة العصبية .

— *Draw a T. S. of the spinal cord and label the parts.*

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من الحبل الشوكى للأرنب مبيناً الأجزاء على الرسم .

— Now, as you have studied the various tissues of the body, what are the different types of fibres that you have encountered ? Give a detailed description of each type, and state where you find it.

ـ أما وقد درست مختلف أنسجة الجسم ، فبين الأنواع المختلفة للألياف التى صادفتك فيها . اشرح كلاً منها شرحاً مفصلاً ، ثم اذكر أين تجده .

II. THE ORGANS

A — THE BLOOD VESSELS

Arteries and veins are built up on the same plan, the wall of each being formed of three coats or layers: an inner epithelial and fibrous coat, a middle muscular coat and an outer connective tissue coat. You can distinguish an artery from a vein by the differences in structure and relative thickness of these layers or coats.

1. **T.S. of Artery.**

Examine a T.S. of an artery and note :

— The **tunica intima**, or **inner layer**, consists of an **endothelium** of squamous cells followed by a wavy lamina of **elastic connective tissue**.

— The **tunica media**, or **middle layer**, consists of **circular unstriated muscle fibres** held together by elastic and collagenous connective tissue fibres. This is the thickest layer in the wall of the artery.

— The **tunica adventitia**, or **outer layer**, consists of **areolar connective tissue** which is especially rich in elastic fibres.

ثانياً : الأعضاء

١ ـ الأوعية الدموية

تبنى الشرايين والأوردة على نظام واحد ، إذ يتركب جدار كل منها من ثلاث طبقات : طبقة داخلية من الطلائية والنسيج الضام المرن ، وطبقة متوسطة عضلية ، وطبقة داخلية من النسيج الضام . ويمكنك التمييز بين الشريان والوريد عن طريق الفروق الواضحة بينهما فى التركيب وفى الثخانة النسبية للطبقات الثلاث فى جدرهما .

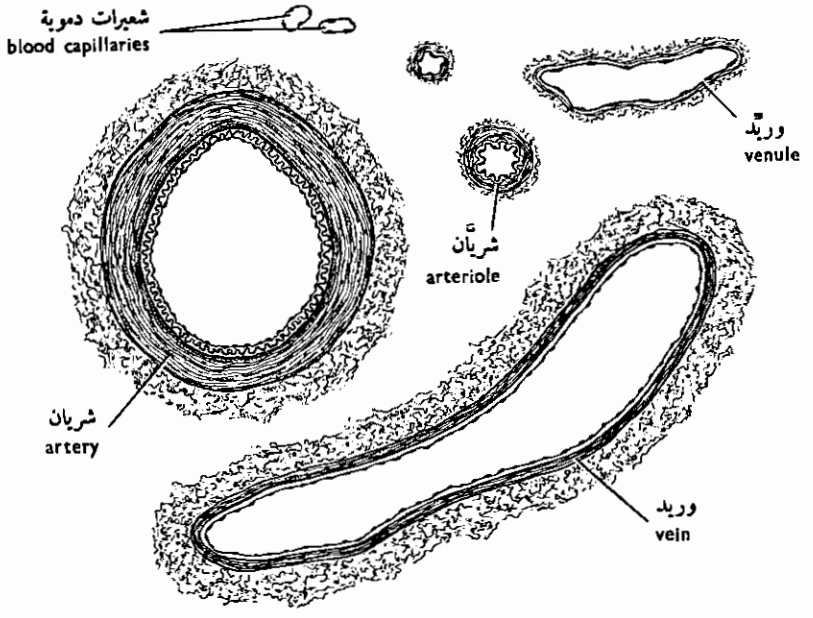
١ . قطاع عرضى من شريان .

افحص قطاعاً عرضياً من شريان وتبين :

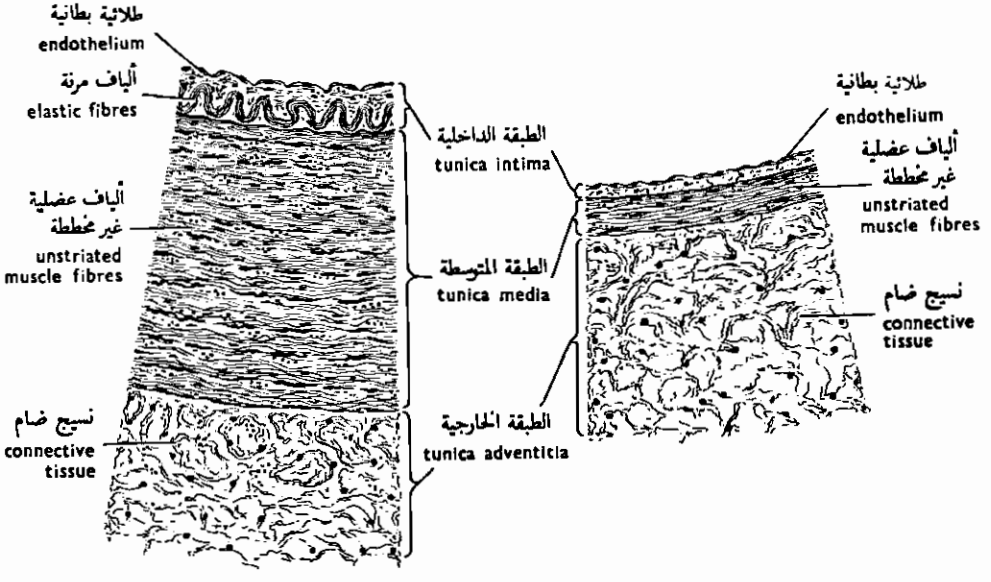
— **الطبقة الداخلية** ، تتركب من طلائية **بطانية** من خلايا حرشفية ، تليها صفيحة متموجة من **النسيج الضام المرن** .

— **الطبقة المتوسطة** ، تتركب من **ألياف عضلية غير مخططة دائرية** ، يرتبط بعضها ببعض بألياف مرنة وألياف غروية من النسيج الضام . هذه هى أسمك طبقة فى جدار الشريان .

— **الطبقة الخارجية** ، تتركب من نسيج ضام فجوى غنى بالألياف المرنة .



قطاعات عرضية من أوعية دموية مختلفة
T.S. of different Blood Vessels



جزء من قطاع عرضي من جدار شريان
Sector of the wall of an Artery

جزء من قطاع عرضي من جدار وريد
Sector of the wall of a Vein

شكل ٤٤ ـ الأوعية الدموية
FIG. 44 - BLOOD VESSELS

— *Make a drawing.*

. . . ارسم .

2. **T.S. of Vein.**

٢ . قطاع عرضى من وريد .

Examine a T.S. of a vein and compare it with that of an artery, and note :

افحص قطاعاً عرضيا من وريد وقارنه بقطاع عرضى من شريان ، وتبين :

— The **tunica intima** consists of an **endothelium** of squamous cells, but the elastic connective tissue layer is poorly developed and may be totally absent.

— **الطبقة الداخلية** ، تتركب من **طلائية بطانية** من خلايا حرشفية . أما طبقة النسيج الضام المرن فيها فضعيفة التكوين ، وقد تكون غائبة كلية .

— The **tunica media** consists, as in the artery, of **circular unstriated muscle fibres**, but this layer is relatively much thinner than that of the artery and contains more collagenous than elastic connective tissue fibres.

— **الطبقة المتوسطة** ، تتركب كما فى الشريان من **ألياف عضلية غير مخططة دائرية** ، غير أنها أقل سمكا بكثير من مثيلتها فى الشريان ، والألياف الغروية فيها أكثر من الألياف المرنة .

— The **tunica adventitia** is the thickest layer in the wall of the vein. It consists of **areolar connective tissue** containing mainly collagenous fibres.

— **الطبقة الخارجية** ، هى أسمك الطبقات فى جدار الوريد ، وتتركب من **نسيج ضام فجوى** غنى بالألياف الغروية .

— *Make in drawing.*

. . . ارسم .

3. The **Blood Capillaries.**

٣ . الشعيرات الدموية .

The walls of the blood capillaries which you may encouter in any tissue are built up only of the endothelium of the tunica intima. This is the principal layer found in all blood channels and the first to develop.

لاحظ أن جدران الشعيرات الدموية التى قد تصادفها فى أى نسيج تتركب من بطانية الطبقة الداخلية فقط . هذه البطانية هى أساس جميع الأوعية الدموية ، وأولاها فى التكوين .

B – THE SKIN

1. The Skin of the Toad.

Examine a vertical section of the toad's skin, and note that it consists of two distinct principal layers : an epidermis to the outside and a dermis to the inside.

— The **epidermis.** This is built up of a stratified squamous epithelium, that is, its cells are arranged in several layers or strata, one above the other. The shape of the constituent cells of these layers is not uniform, for the cells of the basal layer are columnar, while those near the surface are flattened and scale-like. This accounts for calling the epidermal epithelium by its name. The cells in between are polygonal, while those lying on the surface itself are dead and consist of a horny material. Accordingly the basal layer is called the **germinative** or **Malpighian layer,** and the superficial layer the **horny layer.** It is to be noted that the nuclei of the cells decrease gradually in size as their cells approach the surface.

ب – الجلد

١. جلد الضفدعة .

افحص قطاعاً رأسياً من جلد الضفدعة ، وتبين أنه يتركب من طبقتين رئيسيتين واضحتين : البشرة إلى الخارج ، والأدمة إلى الداخل .

– **البشرة** : تتركب هذه من طلائية حرشفية طبقية ، أى أن خلاياها تنتظم فى عدة طبقات الواحدة فوق الأخرى . وليس شكل الخلايا التى تتكون منها هذه الطبقات واحداً ، وإنما تكون خلايا الطبقة القاعدية عمودية ، أما تلك القريبة من السطح فمفلطحة كالحراشف ، وهذا هو سبب تسميتها ، بينما الخلايا الواقعة بينها متعددة الأضلاع ، وتلك التى على السطح ذاته خلاياها ميتة تتركب من مادة قرنية . وعلى ذلك تسمى الطبقة القاعدية **الطبقة المنبتة** أو **طبقة ملبيجى** ، والطبقة السطحية **الطبقة القرنية** . ويلاحظ أن أنوية الخلايا تأخذ فى الصغر كلما قربت خلاياها من السطح .

The cells of the Malpighian layer are ever dividing, and form the cells of the other layers of the epidermis. When the cells of the horny layer die, they are shed, to be replaced by others from the underlying layers. This phenomenon is known as the **moulting of the skin.**

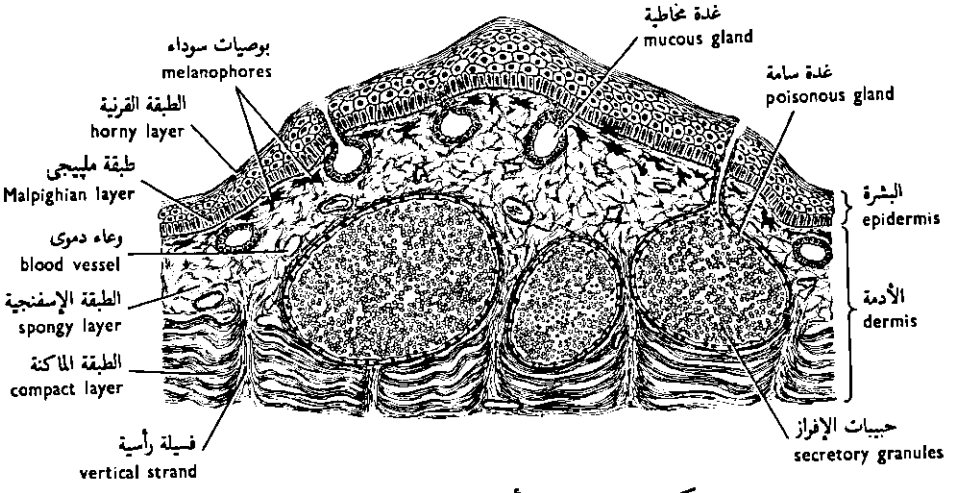
— The **dermis.** This consists of a connective tissue differentiated into two distinct layers, the outer of which is built up of an areolar connective tissue, hence called the **spongy layer** (**stratum spongiosum**), while the inner layer is built up of a fibrous connective tissue, hence called the **compact layer** (**stratum compactum**).

Note that the spongy layer is rich in blood capillaries (the skin of the toad is a respiratory surface) and nerve fibres which are connected with the cells of the epidermis (the skin is sensitive to touch). It also contains cells which are irregular in shape, lie close to the epidermis and appear full of black granules, hence called **melanophores.** They give the toad its characteristic colour. A few of them rarely permeate the epidermis.

وخلايا طبقة ملبيجى دائمة الانقسام ، وهى التى تكون خلايا طبقات البشرة الأخرى ، وعنـــدما تموت خلايا الطبقة القرنية تتساقط ليحل محلها غيرها من الطبقات الواقعة تحتها ، وتعرف هذه الظاهرة **بتساقط الجلد** .

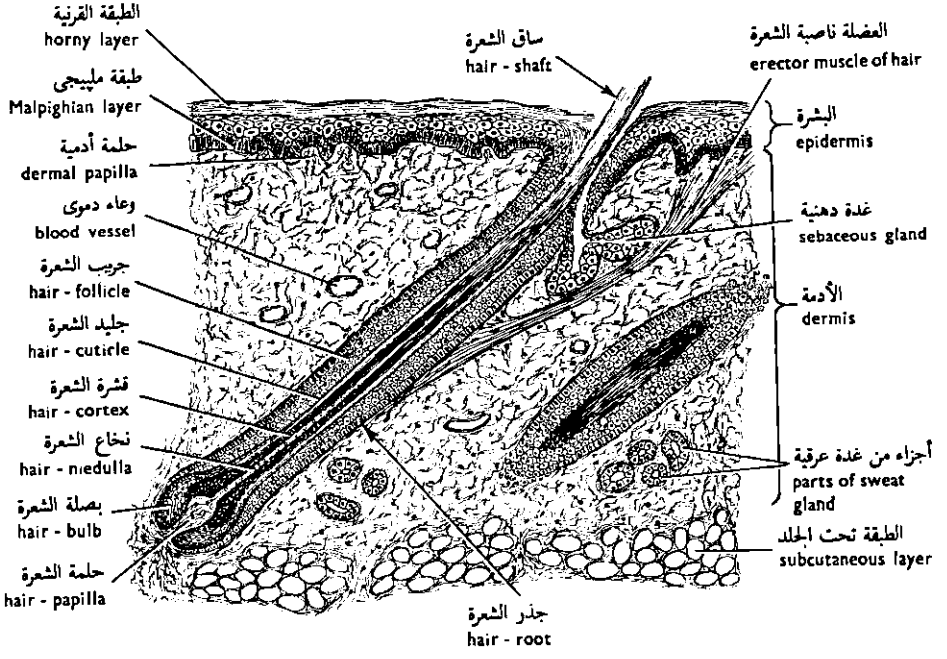
ـ **الأدمة** : وهذه تتركب من نسيج ضام يتميز إلى طبقتين واضحتين ، الخارجية منهما تتركب من نسيج ضام فجوى ولذلك تسمى **الطبقة الإسفنجية** ، وتتركب الطبقة الداخلية من نسيج ضام ليفى ولذلك تسمى **الطبقة الماكنة** .

لاحظ أن الطبقة الإسفنجية غنية بالشعيرات الدموية (جلد الضفدعة سطح تنفسى) وبالألياف العصبية المتصلة بخلايا البشرة (فالجلد عضو حسى لمسى) ، كما أن فيها خلايا غير منتظمة الشكل تقع قريبة من البشرة وممتلئة بحبيبات سوداء ، ولذلك فهى **بوصيات سوداء** ، وهى التى تكسب الضفدعة لونها المميز ، وقد يتخلل بعضها البشرة نادراً .



شكل ٤٥ - قطاع رأسى من جلد الضفدعة

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



شكل ٤٦ - قطاع رأسى من جلد الخنزير

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

The fibres of the compact layer are arranged parallel to the surface of the skin, but some of them are perpendicular to it, forming **vertical strands.**

أما الطبقة الماكنة فتنتظم أليافها موازية للسطح الخارجى للجلد ، غير أن منها ما يمر متعامداً عليه مكوناً **فسائل رأسية** .

— The **glands.** Note the presence of numerous glands (characteristic feature of amphibian skin). They all originate from the Malpighian layer, and are of the simple alveolar type, each resembling a flask whose body lies in the dermis, and opens by a neck on to the surface of the skin. They are of two kinds :

— **الغدد** : لاحظ وجود عدد كبير من الغدد (صفة مميزة لجلد البرمائيات) ، وهى تنشأ كلها أصلا من طبقة ملبيجى ، كما أنها من النوع الحويصلى البسيط ، تشبه القنينة ، وتقع أجسامها فى الأدمة وتفتح بأعناقها على سطح الجلد ، وهى على نوعين :

i. The **mucous glands**, are smaller but more numerous than the second kind. They are distinguished by their wall being formed of cuboidal or short columnar cells.

١. **الغدد المخاطية** ، أصغر فى الحجم ، ولكنها أكثر فى العدد من النوع الثانى ، وتميز بأن جدارها يتركب من خلايا مكعبانية أو عمودية قصيرة .

ii. The **poisonous glands,** are large and distinguished by their wall being formed of a syncytium, that is to say the cell membranes of the cells which compose it have disappeared, so that their nuclei lie in a continuous mass of protoplasm. Some of the poisonous glands aggregate where they are

٢. **الغدد السامة** ، تميز بأن جدارها يتركب من مدمج خلوى ، أى أن أغشية الخلايا التى تكونه قد اختفت وتقع أنويتها فى كتلة متصلة من البروتوبلازمة . ومن المعتاد أن تكون الغدة ممتلئة بحبيبات إفرازية كروية الشكل . ويتجمع عدد من هذه الغدد

localised near to the ear-drum forming the **parotoid gland.**

The mucous glands secrete a mucous secretion which moistens the skin, while the poisonous glands secrete a white viscid substance (as you have seen when you examined the external features of the toad) with poisonous properties. It is thought to kill the micro-organisms that may alight on the skin (an important process during hibernation) and to make the toad unpalatable to its natural enemies.

Note the presence of an areolar connective tissue internal to the dermis. This is the **subcutaneous connective tissue.** It contains large blood vessels, and is followed by the **subcutaneous lymph sacs.**

It is easy for you to study the structure of the nucleus in the cells of the skin, particularly those of the Malpighian layer. Note that the nucleus is surrounded by a nuclear membrane and contains granules of chromatin material which stain denser with the dyes than the rest of the nucleus. Among these granules is found a spherical

السامة بالقرب من طبلة الأذن مكوناً **الغدة النكفانية** .

وتفرز الغدد المخاطية سائلا مخاطياً يندى الجلد، أما الغدد السامة فتفرز مادة بيضاء لزجة (كما عرفت ذلك عندما فحصت الصفات الخارجية للضفدعة) خواصها سامة، ويظن أنها تقتل الكائنات الحية الدقيقة التى تحط على الجلد (عملية هامة فى أثناء الكمون الشتوى) ، كما تجعل طعم الضفدعة غير مقبول بالنسبة لأعدائها الطبيعية .

تبين وجود نسيج ضام فجوى إلى الداخل من الأدمة ، هو **النسيج الضام تحت الجلد**، وبه أوعية دموية كبيرة ، وتليه **الأكياس اللمفية تحت الجلد** .

ويسهل عليك أن تدرس النواة فى خلايا الجلد ، وبخاصة فى طبقة ملبيجى . تبين أن النواة محاطة بغشاء نووى ، وفيها من الداخل حبيبات من مادة الكروماتين، تصبغ جيداً بالأصباغ وبدرجة أكثف من بقية النواة ، ويوجد

body — the nucleolus; sometimes two nucleoli are present.

— Draw a V.S. of the skin of the toad, and label the parts.

2. The Skin of a Mammal.

The skins of mammals vary among themselves greatly. It is customarily to select the skin of an embryo of pig for the present study as a type of the mammalian skin.

Examine a V.S. of the skin of the pig and note the following :

— The **epidermis.** This consists of a stratified squamous epithelium, composed of strata of cells similar to those which you have seen in the epidermis of the skin of the toad. However, the cells of the Malpighian layer contain pigment granules, and the horny layer is thicker.

— The **dermis.** This consists of a dense areolar connective tissue rich in white fibres, blood vessels and nerves. The outer part of the dermis projects into the epidermis forming

بين هذه الحبيبات جسم كروى هو النويّة وأحياناً توجد نويتان .

. . . ارسم قطاعاً رأسيًّا من جلد الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢. جلد حيوان ثديى .

تختلف جلود الثدييات كثيراً فيما بينها فى التفاصيل ، ومن المعتاد أن يختار جلد جنين الخنزير لدراسته كنموذج لجلد الثدييات .

افحص قطاعا رأسيًّا من جلد الخنزير وتبين ما يلى :

— **البشرة** : تتركب هذه من طلائية حرشفية طبقية ، تتكون من صفوف من الخلايا كتلك التى صادفتها فى بشرة جلد الضفدعة ، غير أن خلايا طبقة ملبيجى هنا تحتوى على حبيبات صبغية ، كما أن الطبقة القرنية أغلظ .

— **الأدمة** : تتركب من نسيج ضام فجوى كثيف غنى بالألياف البيضاء والأوعية الدموية والأعصاب . وتبرز المنطقة الخارجية للأدمة فى البشرة

microscopic **dermal papillea** in which nerve fibres are found.

The mammalian skin is characterised by the presence of **hairs** and **glands,** which all arise principally from the epidermis, but lie embedded by their basal parts in the dermis.

— A **hair** is an elongate structure,whose shaft (**hair-shaft**) projects obliquely on the surface of the body. It consists of a **hair-medulla** (formed of cells) in the middle, followed by a **hair-cortex** (formed of a fibrous material), and a **hair-cuticle** on the surface (formed of scales). The deeper part of the hair is the **hair-root,** which is lodged in the **hair-follicle** which swells up at the base forming the **hair-bulb** into which project, from the dermis, blood vessels, nerves and connective tissue forming the **hair-papilla.** Note that the walls of the hair-root and hair-follicle are formed of several layers of epithelial cells which are continuous at the surface with the Malpighian layer of the epidermis. The hair-bulb is formed of an actively proliferating germinal epi-

مكونة **حلمات أدمية** مجهرية ، توجد فيها ألياف عصبية .

ويميز جلد الثدييات بوجود **الشعر والغدد** ، وتنشأ كلها أساساً من البشرة ، وإن كانت تبيت فى الأدمة بأجزائها القاعدية .

— **والشعرة** تركيب طويل تبرز ساقها (**ساق الشعرة**) على سطح الجسم مائلة ، وتتركب من **نخاع الشعرة** فى الوسط الذى يتركب من خلايا ، تليه **قشرة الشعرة** التى تتركب من مادة ليفية ، ثم **جليد الشعرة** إلى الخارج الذى يتركب من **قشور** . والجزء الغائر من الشعرة هو **جذر الشعرة** ، الذى يبيت فى **جريب الشعرة** ، والذى ينتفخ عند القاعدة مكوناً **بصلة الشعرة** . وهذه تبرز فيها من الأدمة أوعية دموية وأعصاب ونسيج ضام مكونة **حلمة الشعرة** . ويلاحظ أن جدران جذر الشعرة والجرايب مكونة من عدة طبقات من خلايا طلائية تتصل عند السطح بطبقة ملبيجى فى البشرة . كما يلاحظ

thelium, from which the growth of the hair takes place. A number of unstriated **muscle fibres** are connected to the hair near to the epidermis. They move the hair involuntarily and form what is known as the **erector muscle of the hair.**

—The **glands** are of two types :

i. The **sebaceous glands,** are small glands of the simple branched alveolar type. Usually each is connected to a hair and opens by a short duct close to it. The cells of the sebaceous gland look full of cavities. These were occupied by fat globules which were dissolved during the preparation of the section.

ii. The **sweat glands,** are much longer, and are of the simple coiled tubular type. Each gland opens on the surface through a long winding duct, while the secretory part of the gland lies deeply embedded in the dermis. What you would see of the sweat glands in the section is a number of rings which represent cross-sections of the bodies of these glands.

أن بصلة الشعرة تحتوى على طلائية منبتة تتكاثر بطبيعتها على الدوام مكونة طبقات الشعرة المختلفة . وتتصل بالشعرة **ألياف عضلية** غير مخططة بالقرب من البشرة ، تحرك الشعرة لا إراديًا وتعرف **بالعضلة ناصبة الشعرة .**

— **والغدد** نوعان :

١. **الغدد الدهنية** : وهى غدد صغيرة من النوع الحويصلى المتفرع البسيط ، ومن المعتاد أن تتصل كل منها بشعرة ، وتفتح بقناة قصيرة على السطح بجوارها . وخلايا الغدة الدهنية تبدو كأن بها تجاويف ، هى عبارة عن كريات الدهن التى ذابت فى أثناء تحضير القطاع .

٢. **الغدد العرقية** : وهى أطول كثيراً ، كما أنها من النوع الأنبوبى الملتف البسيط ، وتفتح على السطح عن طريق قناة طويلة متعرجة ، أما جسم الغدة أو الجزء المفرز منها فيلتف حول نفسه ويوجد غائراً فى الأدمة ، والذى يصادفك فى القطاع من الغدد العرقية هو حلقات تمثل قطاعات عرضية من جسم الغدة .

— *Make a drawing of a V.S. of the skin of the embryo of the pig. Label the parts.*

— Compare the structure of the amphibian skin with that of mammals. Show how each is adapted to the life of the animal.

. . . ارسم شكلا لقطاع رأسى من جلد جنين الخنزير ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

— قارن بين تركيب جلد البرمائيات وجلد الثدييات . ثم بين كيف يلائم كل منهما حياة الحيوان .

C – THE DIGESTIVE ORGANS

"THE ALIMENTARY CANAL"

The wall of the alimentary canal is built up of several layers composed of simple tissues. Each layer has a definite function. The layers are, from outside inwards :

— The **serosa,** is a mesothelium, developed from the mesoderm, and consists usually of a simple squamous epithelium, overlying some connective tissue. It is found only in those parts of the canal which lie inside the coelom. Its function is to cover these parts and connect them with the adjacent organs. It extends from the walls of the canal forming double sheets of membrane, **the mesenteries,** into which some blood vessels and nerves extend.

— The **muscularis,** consists in most cases of unstriated muscle fibres, disposed in various directions, some being circularly arranged, i.e., running parallel to the circumference of the canal, or longitudinally parallel to its long axis. Their contractions

حـ – أعضاء الهضم

« القناة الهضمية »

يتركب جدار القناة الهضمية أو قناة الهضم من عدة طبقات تدخل فى تركيبها أنسجة بسيطة ، ولكل طبقة وظيفة محددة ، وهذه الطبقات هى ، من الخارج إلى الداخل .

– **المصلية** ، وهى من نوع الميزوثيليوم الذى ينشأ من الميزودرم ، وتتركب عادة من طلائية حرشفية بسيطة ويصحبها نسيج ضام ، وهى موجودة فقط فى مناطق القناة الهضمية التى تقع فى السيلوم ، ووظيفتها تغليف تلك الأجزاء وربطها بالأعضاء المجاورة ، ذلك أنها تمتد من جدار القناة مكونة غلالات من الأغشية المزدوجة تعرف **بالمساريقا**، ويمتد فيها بعض الأوعية الدموية والأعصاب .

– **العضلية** ، وتتركب فى أغلب الأحوال من ألياف غير مخططة تنتظم فى اتجاهات مختلفة ، فمنها ما ينتظم انتظاماً دائرياً ، أى موازياً للمحيط الدائرى للقناة، أو طولياً موازياً لمحورها الطولى ، وبسبب انقباضها دفع الغذاء

push the food into the canal and churn it, thus mixing it with the digestive juices.

— The **submucosa,** consists of connective tissue holding blood vessels, nerves and lymphatic vessels. Its function is to bind the muscular layer with the following layer.

— The **mucosa,** is formed of a mucous membrane which lines the lumen of the canal. Thus it is built up of an epithelium, either simple or stratified. The epithelium forms **glandular structures** which secrete a mucous secretion that may contain digestive enzymes. The mucous membrane has a **tunica propria** formed of connective tissue.

The mucosa may contain muscle fibres which form the **muscularis mucosae** that moves the mucous membrane.

The mucous membrane is usually not a simple membrane, but thrown up into **folds,** sometimes very long, to increase its surface. Obviously, the mucosa functions essentially in secreting a mucous substance and digestive enzymes, and, in some parts of the canal, in absorbing the digested food in addition.

فى القناة وخضه ، وبذلك يتم خلطه بالعصارات الهضمية .

— **تحت المخاطية** ، وتتركب من نسيج ضام توجد فيه الأوعية الدموية والأعصاب والأوعية اللمفية ، ووظيفتها ربط العضلية بالطبقة التالية .

— **المخاطية** ، وتتركب من غشاء مخاطى يبطن تجويف القناة ، ومن ثم يتركب من نسيج طلائى ، إما أن يكون بسيطاً أو طبقياً . ويكون النسيج الطلائى **تراكيب غدية** تفرز إفرازاً مخاطيا قد يحتوى على إنزيمات هضمية . وللغشاء المخاطى **طبقة خاصة** تتركب من نسيج ضام .

وقد تحوى المخاطية أليافاً عضلية تكون **العضلية المخاطية** ، وظيفتها تحريك الغشاء المخاطى .

والغشاء المخاطى ذاته ليس غشاء مستديراً بسيطاً ، وإنما تزيد مساحته بتكوين **ثنيات** فيه قد تطول كثيراً . ومن الواضح أن المخاطية تعمل أساساً فى إفراز مادة مخاطية وإنزيمات هضمية ، وفى بعض أجزاء القناة فى امتصاص المواد الغذائية المهضومة أيضاً .

Study the following regions taken from the alimentary canals of the toad and the rabbit. Identify their various layers, and compare them with each other. Note the characteristic features of each, so as to be able to identify any of them easily.

Reference should be made to this general description with the study of any section from the alimentary canal.

أدرس المناطق الآتية المأخوذة من قناتى هضم الضفدعة والأرنب وتعرف على طبقاتهما المختلفة ، وقارنها بعضها ببعض ، وتبين مميزات كل منها حتى يمكنك أن تميز أياً منها بسهولة .

وينبغى الرجوع إلى هذا الوصف العام مع دراسة أى قطاع من القناة الهضمية .

1. T.S. of the lining of the Buccal Cavity of the Toad.

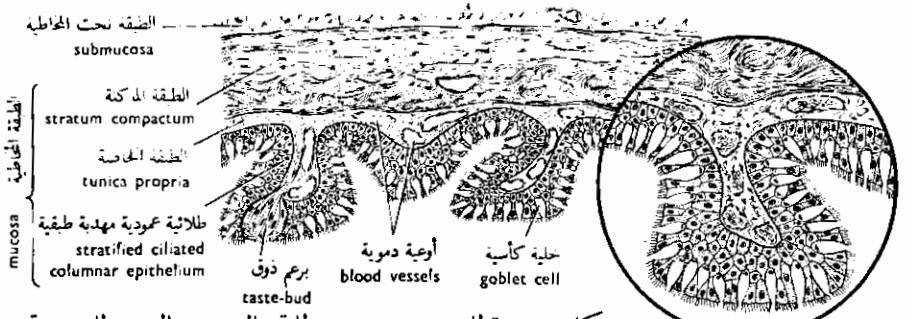
١ . قطاع عرضى من بطانة التجويف الفمى للضفدعة

Examine a T.S. of the lining of the roof of the buccal cavity of the toad and note :

— The **mucosa,** is built up of an **epithelium, tunica propria** and **stratum compactum.** The **epithelium is stratified ciliated columnar.** Note that it is thrown up into prominent folds. Also note that it rests on a distinct **basement membrane** and is formed of a small number of strata. The cells of the basal and superficial layers are columnar with large nuclei, while those of the intermediate layers are polyhedral. Also the cells

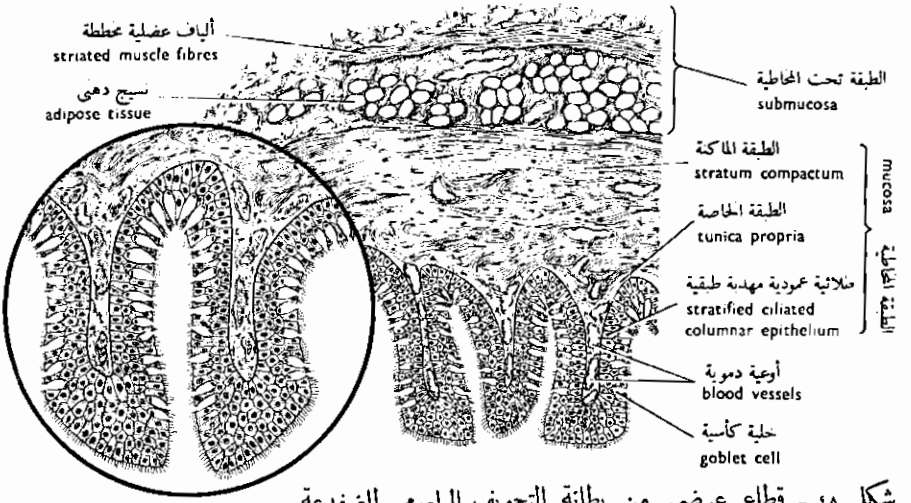
افحص ق . ع . من بطانة سقف التجويف الفمى للضفدعة وتبين ما يلى :

— **المخاطية**، وهى مبنية من **طلائية وطبقة خاصة وطبقة ماكنة . والطلائية عمودية مهدبة طبقية.** تبين أنها متثنية وأن ثنياتها بارزة، وتبين أيضاً أنها ترتكز على **غشاء قاعدى** ظاهر ، وأنها تتركب من عدد قليل من الطبقات ، وخلايا الطبقتين القاعدية والسطحية فيها عمودية ذات أنوية كبيرة، بينما خلايا الطبقات المتوسطة عديدة الأسطح ، كما أن خلايا الطبقة السطحية تحمل **أهداباً** واضحة .



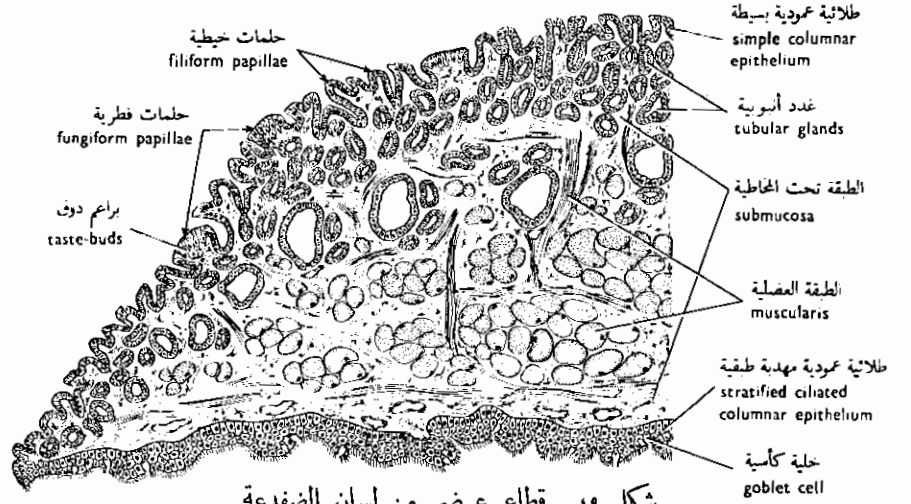
شكل ٤٧ ـ قطاع عرضي من بطانة التجويف الفمي للضفدعة

FIG. 47 - T.S. OF THE LINING OF THE BUCCAL CAVITY OF THE TOAD



شكل ٤٨ ـ قطاع عرضي من بطانة التجويف البلعومي للضفدعة

FIG. 48 - T.S. OF THE LINING OF THE PHARYNGEAL CAVITY OF THE TOAD



شكل ٤٩ ـ قطاع عرضي من لسان الضفدعة

FIG. 49 - T.S. OF THE TONGUE OF THE TOAD

of the superficial layer bear distinct **cilia.** These are thin protoplasmic processes which beat continuously during life producing a current in the mucus secreted by the epithelium. The mucus is secreted by special **mucus-secreting unicellular glands,** which are extremely numerous. They are also of particularly large size in comparison with the other cells of the epithelium. Note their pyriform or saccular shape, sometimes also resembling a goblet and hence also called **goblet cells.** Each cell or gland opens on to the surface of the epithelium by a short neck and possesses a nucleus compressed at the base.

Clustures of neuro-epitheial cells in the form of **taste-buds** are found, but are more frequent in the tongue.

The **tunica propria** is built up of connective tissue which projects as papillae on which the folds of the epithelium rest. It is very rich in blood vessels and capillaries (the mucous membrane of the buccal cavity is a respiratory surface).

وهذه الأهداب عبارة عن زوائد بروتوبلازمية تتحرك باستمرار فى أثناء الحياة محدثة تياراً فى المخاط الذى تفرزه الطلائية . وتفرز المخاط **غدد وحيدة الخلايا مفرزة للمخاط** كثيرة العدد جداً. وهى هنا ذات حجم كبير بنوع خاص إذا ما قورنت بخلايا الطلائية الأخرى . تبين شكلها الكمثرى أو الكيسى (الحوصلى) ، وهى تارة ماتشبه الكأس ، ولذلك تسمى أيضاً **الخلايا الكأسية** . وتفتح كل خلية أو غدة على سطح الطلائية بعنق قصير ، كما أن لها نواة مضغوطة عند القاعدة .

وتوجد مجموعات من خلايا طلائية حسية على شكل **براعم الذوق** ، غير أن هذه تكثر فى اللسان .

وتتركب **الطبقة الخاصة** من نسيج ضام يبرز على هيئة حلمات ترتكز فوقها ثنيات الطلائية . وهذه الطبقة غنية جداً بالأوعية والشعيرات الدموية (فالغشاء المخاطى للتجويف الفمى سطح تنفسى) .

The **stratum compactum** is a fibrous connective tissue layer of considerable thickness.

— The **submucosa,** is built up of loose connective tissue, holding large blood vessels and nerves.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the lining of the roof of the buccal cavity of the toad.*

أما **الطبقة الماكنة** فعبارة عن طبقة من نسيج ضام ليفى ذات سمك بالغ .

— **تحت المخاطية** ، وهى مبنية من نسيج ضام مفكك يحمل أوعية دموية وأعصاباً كبيرة .

... ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضى من لسان الضفدعة .

2. T.S. of the lining of the Pharyngeal Cavity of the Toad.

٢. قطاع عرضى من بطانة التجويف البلعومى للضفدعة

Examine a T.S. of the lining of the roof of the pharyngeal cavity of the toad, compare it with the lining of the buccal cavity and note :

— The mucosal folds are higher and the stratum compactum is thicker.

— The submucosa is of an **adipose tissue.**

— **Striated mucle fibres** appear following the submucosa.

— *Make a labelled drawing.*

افحص ق . ع . من بطانة سقف التجويف البلعومى للضفدعة وقارنه بذلك المأخوذ من بطانة التجويف الفمى وتبين أن :

— الثنيات المخاطية هنا أعلى والطبقة الماكنة أسمك .

— الطبقة تحت المخاطية تحوى **نسيجاً دهنيا** .

— **أليافاً عضلية مخططة** تظهر تلو الطبقة تحت المخاطية .

... ارسم شكلا مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

3. T.S. of the Tongue of the Toad.

The tongue of the toad, as you have already known, is fixed to the front end of the floor of the mouth by its anterior end, while its posterior end is free.

Examine a T.S. of the tongue of the toad and note :

— The **mucosa,** is built of similar constituents as in the lining of the buccal and pharyngeal cavities, but the stratum compactum is almost absent.

The epithelium on the lower surface of the tongue is of the **stratified ciliated columnar** type, with unicellular mucus-secreting glands and taste-buds. The epithelium continues on the upper surface, but here it is a simple columnar epithelium and lacks the cilia on the lower surface. Very numerous **multicellular mucus-secreting glands** are formed from this epithelium. They are either **simple tubular** or **branched tubular glands.** The cells of the glands are finely granulated and their nuclei are restricted to the base. Note that the glands are of different sizes, some

٣. قطاع عرضى من لسان الضفدعة

لسان الضفدعة كما سبق لك أن عرفت مثبت فى مقدمة قاع الفم بطرفه الأمامى، بينما طرفه الخلفى حر .

افحص ق . ع . من لسان الضفدعة وتبين :

— **المخاطية**، وهى مبنية من مكونات شبيهة بالموجودة فى بطانة التجويفين الفمى والبلعومى ، غير أن الطبقة الماكنة تكاد تكون غائبة كلية .

والطلائية الموجودة على السطح السفلى للسان من الطراز **العمودى المهدب الطبقى** وفيها غدد وحيدة الخلايا مفرزة للمخاط وبراعم ذوق . وتمتد الطلائية على السطح العلوى ، غير أنها هنا طلائية عمودية بسيطة وتعوزها الأهداب الموجودة على السطح السفلى . وتتكون من هذه الطلائية **غدد مفرزة للمخاط عديدة الخلايا** كثيرة العدد جداً ، وهى إما أن تكون **غدداً أنبوبية بسيطة أو أنبوبية متفرعة.** وخلايا الغدد محببة تحبيباً دقيقاً وتنحصر أنويتها فى قواعدها . تبين أن الغدد مختلفة الأحجام ، ذلك أن بعضها أكبر

being much larger than others, but all of them open on to the surface by their necks. The openings of the glands lie at the bases of distinct papillae.

The **papillae** are of two types, **filiform** and **fungiform.** They are formed by outpushings from the tunica propria into the epithelium and are both rich in their vascular supply. The filiform papillae are long and have blunt tops, while the fungiform papillae have broad tops.

Note the presence of **taste-buds** on the fungiform papillae. A taste-bud consists of sensory cells supported by **sustentacular cells.** They are gustatory in function, rest on the tunica propria and are connected to nerve endings.

The **tunica propria** consists of connective tissue which is very rich in blood vessels and capillaries as well as nerves.

— The **submucosa,** is continuous with the tunica propria and is more prominent on the lower than on the upper surface. It is built up of loose connective tissue.

— The **muscularis,**

كثيراً من بعضها الآخر ، غير أنها جميعاً تفتح على السطح بأعناقها ، وتقع فتحات الغدد عند قواعد حلمات ظاهرة .

والحلمات على نوعين ، **خيطية وفطرية** ، وهي تتكون من بروزات من الطبقة الخاصة تدفع الطلائية إلى الخارج. وكلا النوعين غنيان بمددهما الدموى . والحلمات الخيطية طويلة وذات قمم كليلة ، بينما قمم الحلمات الفطرية عريضة .

تبين وجود **براعم ذوق** على الحلمات الفطرية . ويتركب برعم الذوق من **خلايا حسية** تدعمها **خلايا مدعمة** ، وهي ذوقية الوظيفة وترتكز على الطبقة الخاصة وتتصل بنهايات عصبية .

وتتركب **الطبقة الخاصة** من نسيج ضام غنى جداً بالأوعية والشعيرات الدموية والأعصاب .

— **تحت المخاطية** ، وهي على امتداد مع الطبقة الخاصة ، وهي أبرز على السطح السفلى منها على العلوى . وهي مبنية من نسيج ضام مفكك .

— **العضلية** ، وهي تكون نوعاً من

forms a sort of core to the tongue. It consists of striated muscle fibres of particularly large size. They extend in various directions, some are longitudinal, others transverse and others vertical while still some others are oblique. They tend to aggregate in bundles and these are held together by connective tissue rich in blood vessels and nerves.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the tongue of the toad.*

4. T.S. of the Tongue of the Rabbit.

The tongue of the rabbit is a powerful muscular organ, free anteriorly and fixed posteriorly to the floor of the buccal and pharyngeal cavities.

Examine a T.S. of the rabbit's tongue and note :

— The **mucosa**, is built up of a stratified squamous epithelium on its entire surface. The lower surface is smooth while the upper surface is produced into prominent folds into which project papillae from the underlying tunica propria. The papillae are of various shapes and sizes, but the commonest are the **filiform** and **foliate papillae**. The

اللب للسان ، وتتركب من ألياف عضلية مخططة كبيرة الحجم بشكل خاص ، وهذه تمتد فى اتجاهات مختلفة ، فبعضها طولى وبعضها عرضى وبعضها الآخر رأسى ، كما أن بعضاً منها أيضاً منحرف. وهى تنحو نحو التجمع فى حزم ، وهذه مرتبطة بعضها ببعض بنسيج ضام غنى بالأوعية الدموية والأعصاب .

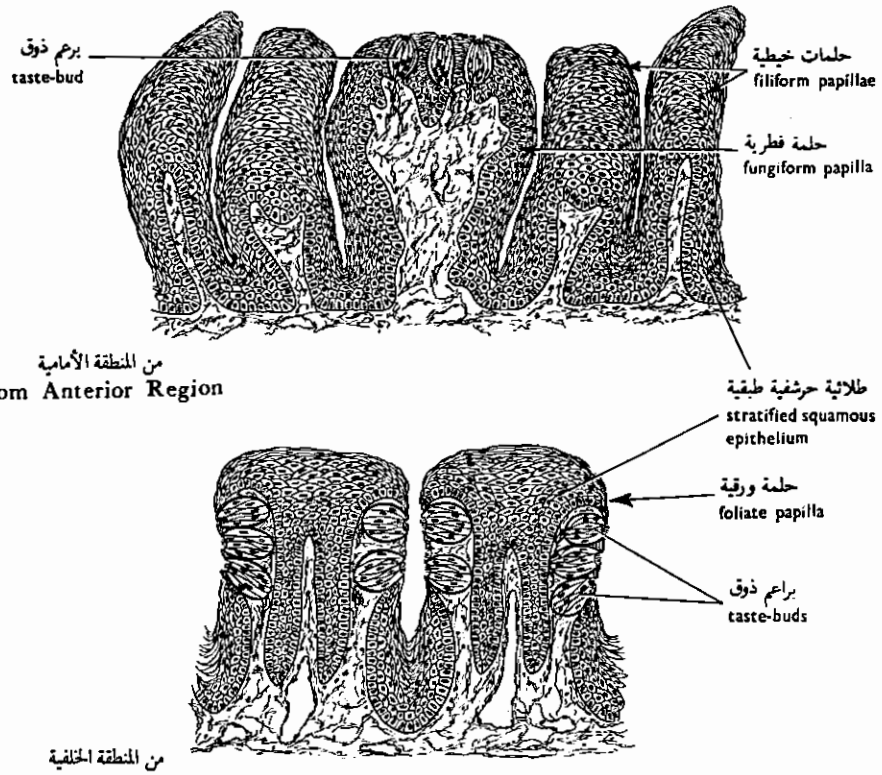
. . . ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضى من لسان الضفدعة .

٤. قطاع عرضى من لسان الأرنب

لسان الأرنب عضو عضلى قوى ، حر من الأمام ، ومثبت من الخلف فى قاع التجويفين الفمى والبلعومى .

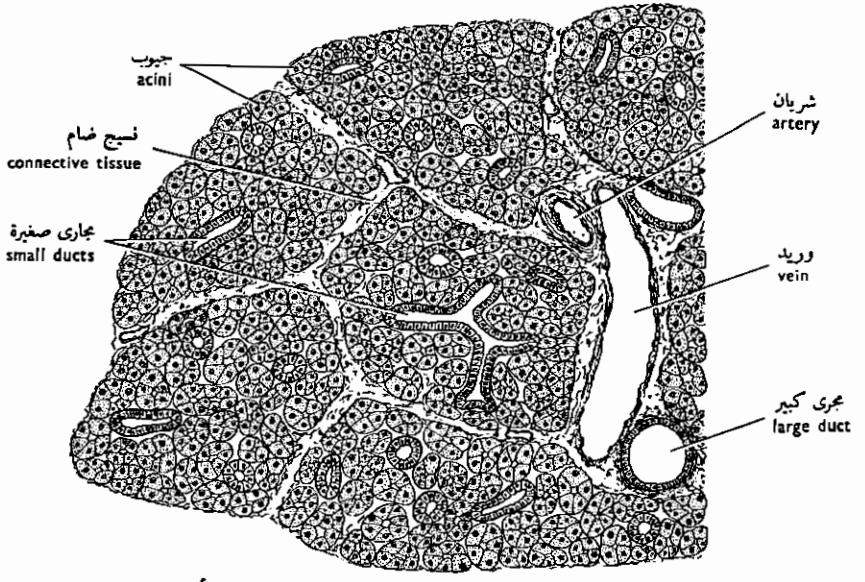
افحص ق . ع . من لسان الأرنب وتبين :

— **المخاطية** ، وهى مبنية من طلائية حرشفية طبقية على سطحها كله . والسطح السفلى أملس ، بينما السطح العلوى تبرز منه ثنيات ظاهرة تدفع إليها حلمات من الطبقة الخاصة التى تلى الطلائية . والحلمات مختلفة الأشكال والأحجام ، غير أن أكثرها شيوعاً هى **الحلمات الخيطية والحلمات الورقية.**



شكل ٥٠ ـ قطاعات عرضية من الغشاء المخاطي للسان الأرنب

FIG. 50 - T.S. OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE TONGUE OF THE RABBIT



شكل ٥١ ـ قطاع عرضي من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب

FIG. 51 - T.S. OF THE SUBMANDIBULAR SALIVARY GLAND OF THE RABBIT

filiform papillae, as the name implies, are thread-like. The stratified epithelium covering them is strongly cornified on the surface, thus producing a rough file-like surface (useful in mastication). The anterior part of the tongue is almost entirely covered by this type of papillae.

The **foliate papillae** have broad tops and carry numerous taste-buds on the sides. They are restricted to two areas in the posterior part of the tongue.

Fungiform papillae are also found, but much less common than the two previous types. They have broad tops, have usually a thin epithelial covering and carry groups of taste-buds.

The **taste-buds** here are barrel-shaped and consist as in the toad of **sensory** and **sustentacular cells**. The sensory cells bear fine hair-like processes (sometimes called hairlets) on their free surfaces which collect in a distinct pit-like depression.

Note in the region of the foliate papillae the presence of masses of **multicellular glands** which penetrate deep among the muscles. These are **von Ebner's glands.**

الحلمات الخيطية، كما تدل التسمية، تشبه الخيوط ، كما أن الطلائية الطبقية التى تغطيها ذات طبقة قرنية غليظة على السطح، وهكذا يتكون من هذه الحلمات سطح خشن كالمبرد (يفيد فى المضغ) . والجزء الأمامى من اللسان يكاد يكون مغطى كلية بهذا الطراز من الحلمات .

أما **الحلمات الورقية** فذات قمم عريضة وتحمل براعم ذوق عديدة على جوانبها ، وهى تنحصر فى مساحتين من الجزء الخلفى للسان .

وتوجد أيضاً **حلمات فطرية** ، غير أنها أقل كثيراً من النوعين السابقين ، وهى ذات قمم عريضة ولها غطاء طلائى رقيق عادة ، وتحمل مجموعات من براعم الذوق .

وبراعم الذوق هنا تشبه البرميل، وتتركب كما فى الضفدعة من **خلايا حسية وخلايا مدعِّمة** . وتحمل الخلايا الحسية نتوءات دقيقة كالشعر (تسمى أحيانا الشعيرات) على سطحها الحر وتتجمع فى منخفض واضح كالحفرة .

تبين فى منطقة الحلمات الورقية وجود كتل من **غدد عديدة الخلايا** تتعمق بين العضلات . هذه هى **غدد فون إبنر** .

— The other layers of the tongue are similar to those found in the toad.

— *Make labelled drawings of T. sections of the tongue of the rabbit to show as much as you can of the above features.*

5. T.S. of the Submandibular Salivary Gland of the Rabbit.

In addition to the microscopic glands found in the mucous membrane of the buccal cavity, there are in mammals masses of glandular tissue of considerable size which pour out copious saliva into the mouth. These are the **salivary glands,** which in the rabbit are four pairs : the **parotid, submandibular** (formerly known as the submaxillary), **sublingual** and **infra-orbital.** Their secretion mixes with the food and helps in chewing, digesting and swallowing it as well as in keeping the mouth moist.

The salivary glands are of the compound alveolar type.

Examine a T.S. of the submandibular salivary gland of the rabbit and note:

— Its division into **lobes** and **lobules,** held together by loose connective tissue.

— وتشبه طبقات اللسان الأخرى تلك الموجودة فى الضفدعة .

... ارسم اشكالاً لقطاعات عرضية من لسان الأرنب موضحاً عليها الأجزاء بالأسماء ، وبين أقصى ما تستطيعه من الصفات المشار إليها .

٥. قطاع عرضى من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب

توجد فى الثدييات ، بالإضافة إلى الغدد المجهرية الموجودة فى الغشاء المخاطى للتجويف الفمى ، كتل من أنسجة غدية ذات حجم بالغ وتصب لعاباً وفيراً فى الفم ، هذه هى **الغدد اللعابية** ، وهى فى الأرنب أربعة أزواج : **النكفية وتحت اللحيية** (وكانت تعرف فيما سبق بتحت الفكية) **وتحت اللسانية وتحت الحجاجية** . ويختلط إفرازها بالغذاء ويساعد على مضغه وهضمه وسرطه ، كما أنه يحفظ الفم رطباً .

هذه الغدد اللعابية من النوع الحويصلى المركب .

افحص ق . ع . من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب وتبين :

— انقسام الغدة إلى **فصوص وفصيصات** ، يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام مفكك .

— The **alveoli or acini of the gland** are built up of almost entirely one type of cells, the **serous cells.** They are large, with a large spherical nucleus situated in the middle of a heavily granulated cytoplasm. The lumen of the acinus is very narrow.

— The presence of branched **ducts,** small and large. A duct is recognised by its smaller columnar or pyramidal cells and larger lumen.

— The presence in the connective tissue of numerous blood capillaries and small and large blood vessels.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the submandibular salivary gland of the rabbit.*

6. T.S. of the Oesophagus of the Toad.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** the muscle fibres of which are arranged in **two layers,** the **outer** disposed **longitudinally,** and the **inner cicularly**. Note the difference between the thickness of the two layers.

— The **submucosa.**

— **حويصلات أو جيوب الغدة** ، التى تتركب من طراز من الخلايا يكاد يكون واحداً كلية ، هو **الخلايا المصلية** ، وهى خلايا كبيرة ذات نواة كروية كبيرة تقع فى وسط سيتوبلازمة محببة تحبيباً كثيفاً ، وتجويف الجيب ضيق جداً .

— وجود **مجارى** متفرعة ، صغيرة وكبيرة. ويُعرف المجرى بخلاياه الأصغر ، التى تكون عمودية أو هرمية ، وتجويفه الأوسع .

— وجود عديد من الشعيرات والأوعية الدموية الصغيرة والكبيرة فى النسيج الضام .

. . . ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضى من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب .

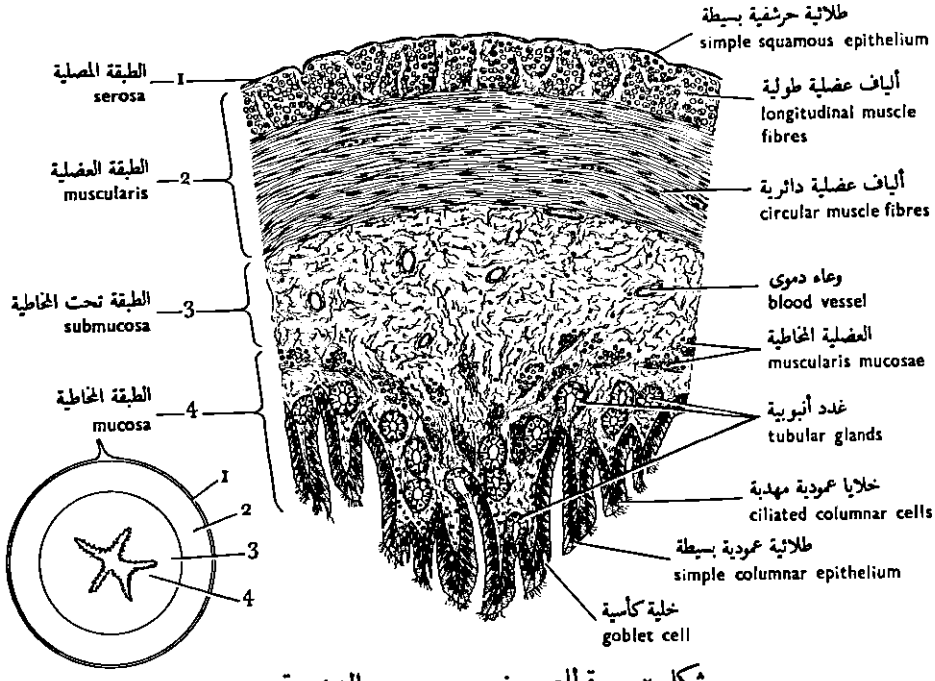
٦. قطاع عرضى من مرىء الضفدعة

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية** .

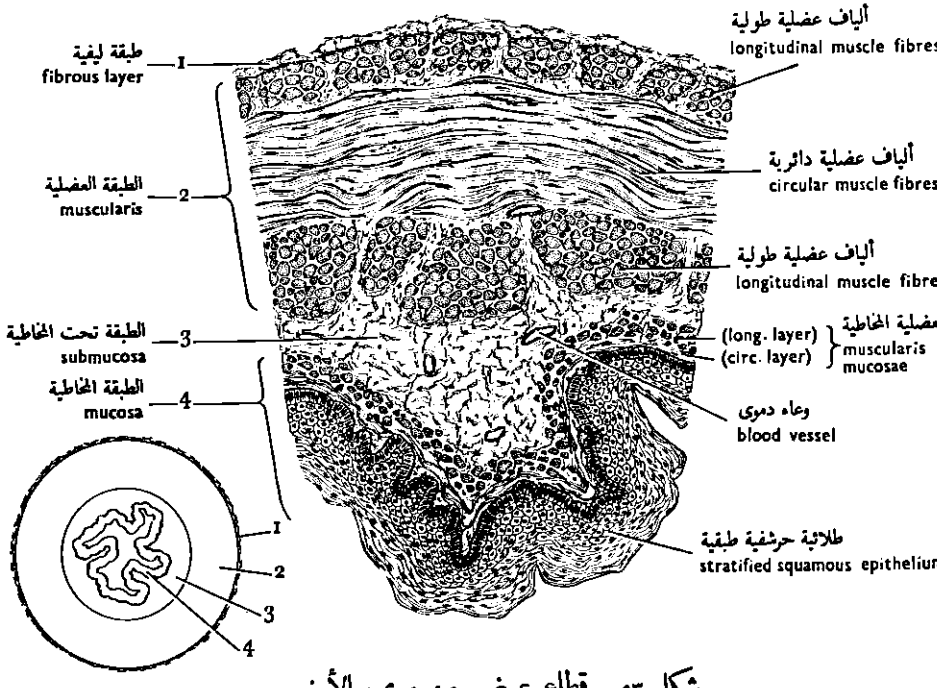
— **العضلية** ، وتنتظم أليافها العضلية فى **طبقتين** ، **الخارجية** منهما تحوى أليافاً تمتد **طولياً** ، **والداخلية** تمتد أليافها **دائرياً** . لاحظ الفرق بين سمك الطبقتين .

— **تحت المخاطية** .



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

— The **mucosa,** consists of a **simple columnar epithelium** containing **goblet cells**; some of the cells carry **cilia**, that is the epithelium is only partially ciliated.

The mucosa also contains **simple branched tubular glands,** the necks of which open into the lumen of the oesophagus and several cross-sections of its branched bodies appear in the connective tissue.

The **muscularis mucosae** is in the form of scattered patches of muscle fibres.

Note that the mucosa is thrown up into folds which give off secondary folds.

— *Make a drawing of a T.S. of the oesophagus of the toad as you see it under the L.P. and a sector under the H.P. of the microscope, to show the details of the layers.*

7. T.S. of the Oesophagus of the Rabbit.

Identify the following layers:

— A **fibrous layer,** formed of fibrous connective tissue that binds the oesophagus to the surrounding organs (in case the section had been taken from the neck region), or **serosa** (in case the section had been taken from the posterior

– **المخاطية** ، وتتركب من طلائية عمودية بسيطة تحوى **خلايا كأسية** ، كما أن بعض خلاياها يحمل **أهداباً**، أى أن الطلائية مهدبة تهديباً جزئياً فقط.

وتوجد فى هذه الطبقة أيضاً **غدد أنبوبية متفرعة بسيطة** تظهر أعناقها بوضوح وهى تفتح فى تجويف المرىء ، كما تظهر قطاعات عرضية من أجسامها المتفرعة فى النسيج الضام .

والعضلية المخاطية عبارة عن مجموعات صغيرة مبعثرة من الألياف العضلية .

تبين أن المخاطية تكون ثنيات تتشعب مكونة ثنيات ثانوية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مرىء الضفدعة كما تراه بالشيئية الصغرى، ثم جزءاً من القطاع بالشيئية الكبرى ، لتبين تفاصيل الطبقات .

٧. قطاع عرضى من مرىء الأرنب

تعرف على الطبقات الآتية :

– **طبقة ليفية**، تتركب من نسيج ضام ليفى يربط المرىء بالأعضاء المجاورة (إذا كان القطاع قد أخذ من منطقة العنق) ، أو **مصلية** (إذا كان القطاع

region of the oesophagus that extends into the coelom).

— The **muscularis,** consists of **three layers** of muscle fibres, which are arranged circularly in the middle layer and longitudinally in the other two layers. These are mostly of the striated type in the anterior half of the oesophagus. The unstriated fibres gradually propondererate in the posteroir half, and the striated fibres disappear near the stomach.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** formed of a stratified squamous epithelium which is undulating, looking like a swastika.

Note the presence of the **muscularis mucosae,** mainly composed of longitudinal fibres, which extend close to the stratified epithelium. Sometimes it is well developed.

— *Make drawings as you did with the oesophagus of the toad.*

8. T.S. of the Stomach of the Toad.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

قد أخذ من الجزء الخلفي للمريء الممتد في السيلوم) .

— **العضلية** ، وتتركب من **ثلاث طبقات** من الألياف العضلية ، تنتظم الألياف في الطبقة المتوسطة من الثلاث الطبقات انتظاماً دائرياً ، أما في الاثنتين الأخريين فتنتظم الألياف فيهما طولياً . ومعظم هذه الألياف من النوع المخطط في النصف الأمامي للمريء . ثم تكثر الألياف غير المخططة في النصف الخلفي تدريجاً ، وتختفي الألياف المخططة بالقرب من المعدة .

— **تحت المخاطية .**

— **المخاطية** ، وتتركب من طلائية حرشفية طبقية تمتد متعرجة وتبدو كالصليب المعقوف .

لاحظ وجود **عضلية مخاطية** يتركب معظمها من ألياف طولية تجري قريباً من الطلائية الطبقية ، وقد تكون حسنة التكوين أحياناً .

. . . ارسم أشكالاً كما فعلت مع مريء الضفدعة .

٨ . قطاع عرضي من معدة الضفدعة

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية .**

— The **subserosa,** consists of a thin layer of connective tissue and contains some blood vessels.

— The **muscularis,** consists of **one layer** of **circularly** disposed fibres.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** consists of a simple columnar epithelium *devoid of goblet cells.* It gives rise to **simple tubular and simple branched tubular glands.**

The **muscularis mucosae** is well developed, and formed of two layers, an outer longitudinal and an inner circular layer.

— *Make drawings of the stomach of the toad, as you did with the previous sections.*

9. T.S. of the Stomach of the Rabbit.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** consists of **two layers,** one of **longitudinal** fibres to the outside and the other of **circular** fibres to the inside. Note that in both layers the fibres are arranged in bundles bound together by connective tissue.

— The **submucosa.**

— **تحت المصلية** ، وهى طبقة رقيقة من نسيج ضام يحوى بعض الأوعية الدموية .

— **العضلية** ، وتتركب من **طبقة واحدة** من ألياف منتظمة **دائريًا** .

— **تحت المخاطية** .

— **المخاطية** ، وتتركب من طلائية عمودية بسيطة ليس فيها خلايا كأسية ، وتنشأ منها **غدد أنبوبية بسيطة وأنبوبية متفرعة بسيطة** .

العضلية المخاطية هناحسنة التكوين وتتركب من طبقتين من الألياف ، الخارجية طولية والداخلية دائرية .

. . . ارسم أشكالاً لمعدة الضفدعة كما فعلت مع القطاعين السابقين .

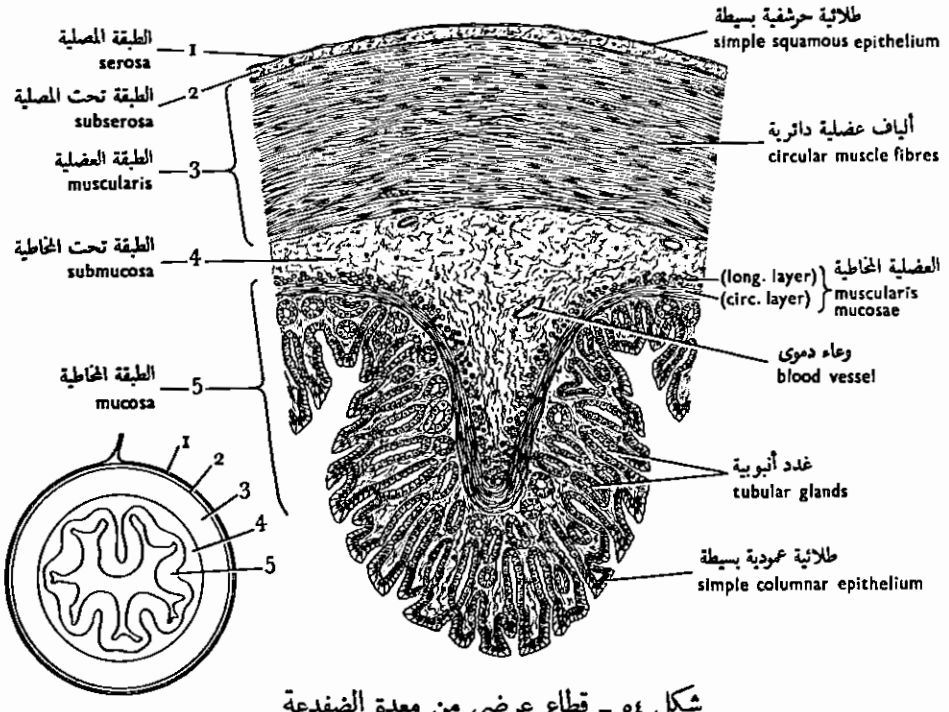
٩. قطاع عرضى من معدة الأرنب

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية** .

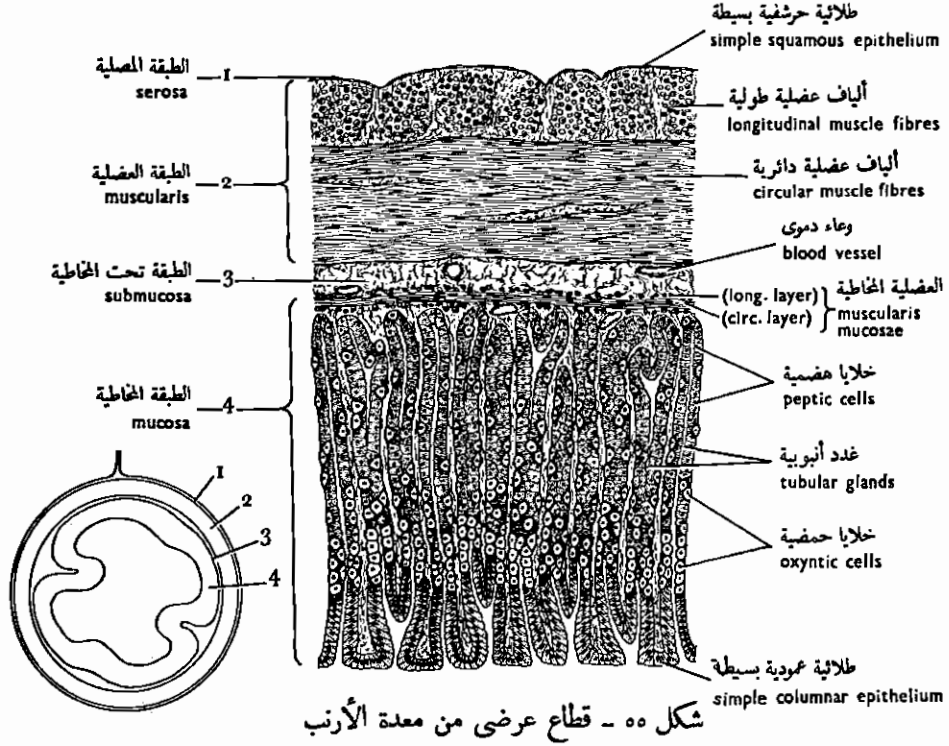
— **العضلية** ، وتنتظم أليافها فى **طبقتين** ، ألياف **طولية** إلى الخارج وألياف **دائرية** إلى الداخل . لاحظ أن الألياف فى كلتا الطبقتين تنتظم فى حزم يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام .

— **تحت المخاطية** .



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

— The **mucosa,** is the thickest layer. It contains a **simple columnar epithelium** (*devoid of globlet cells*) and characteristic **gastric glands** which open on to the epithelium. Note the great length of these glands, their arrangement parallel with each other and that they are usually of the simple or simple branched tubular type.

Examine their cells to see that they are of two varieties : one comprises cells which abound at the base of the gland. These are polygonal, granular, and take a blue colour with the common stains. The other variety comprises cells which abound towards the luminal part of the gland. They are circular or oval, non-granulated and stain red. The former cells are the **peptic** or **central cells** and secrete digestive enzymes, while the others are the **acidic, oxyntic** or **parietal cells** and secrete HCl.

The **muscularis mucosae** is weaker than in the toad, its fibres are arranged in the two usual layers, although the inner circular layer is somewhat more developed.

— المخاطية : وهى أغلظ الطبقات ، وهى تحتوى على **طلائية عمودية بسيطة** (ليس فيها خلايا كأسية) ، كما تحتوى على **الغدد المعدية** المميزة التى تفتح على سطحها. لاحظ طول هذه الغدد الكبير وتوازيها ، وأنها من النوع الأنبوبى البسيط أو الأنبوبى المتفرع البسيط .

افحص خلاياها فتجدها على نوعين : نوع يشمل خلايا تكثر عند قاعدة الغدة . وهى محببة عديدة الأضلاع وتأخذ لوناً أزرق بطرق التاوين المعتادة ، والنوع الثانى على العكس يشمل خلايا تكثر عند الطرف الآخر للغدة ، وهى مدورة أو بيضاوية ، غير محببة وتأخذ اللون الأحمر . وتسمى الخلايا الأولى **الخلايا الهضمية أو المركزية** وتفرز الإنزيمات الهاضمة ، أما الخلايا الأخرى فتسمى **الخلايا الحمضية أو الجدارية** ، وهى المسئولة عن إفـــراز حمض الكلورودريك .

والعضلية المخاطية هنا أضعف مما فى الضفدعة . وإن كانت أليافها منتظمة فى طبقتين كالمعتاد ، إلا أن الدائرية منهما أحسن تكويناً نوعاً ما .

— *Make drawings of the stomach of the rabbit as you did with the other sections.*

10. T.S. of the Ileum of the Toad.

This consists of :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** of **longitudinal** fibres to the outside, and **circular** fibres to the inside.

— The **submucosa,** is rich in **lymph spaces.**

— The **mucosa**, is thrown up into numerous **simple folds,** covered with simple columnar epithelium which is formed of **absorptive cells** and **goblet cells.**

Note the absence of tubular glands and muscularis mucosae.

—Make a labelled drawing of a T.S. of the ileum of the toad.

11. T.S. of the Ileum of the Rabbit

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** as in the ileum of the toad.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** is thrown up into numerous finger-like folds called **villi,** all covered by a simple columnar epithelium with

. . . ارسم أشكالاً لمعدة الأرنب كما فعلت مع القطاعات السابقة .

١٠. قطاع عرضى من لفائفى الضفدعة

هذا يتركب من :

— **المصلية .**

— **العضلية** ، وتتركب من **طبقتين** من الألياف ، **طولية** إلى الخارج **ودائرية** إلى الداخل .

— **تحت المخاطية** . وهى غنية **بالفجوات اللمفية .**

— **المخاطية** ، وتكون عديداً من **الثنيات البسيطة** تغطيها طلائية عمودية بسيطة تتركب من **خلايا امتصاصية وخلايا كأسية .**

لاحظ غياب الغدد الأنبوبيـــة والعضلية المخاطية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من لفائفى الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

١١. قطاع عرضى من لفائفى الأرنب

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية .**

— **العضلية** ، كما فى لفائفى الضفدعة .

— **تحت المخاطية .**

— **المخاطية** ، وتكون ثنيات عديدة إصبعية الشكل تسمى **الخملات** ، وكلها مغطاة بطلائية عمودية بسيطة ،

scattered goblet cells, and each contains an artery, a vein and a **lymphatic vessel** (**lacteal**). Note that the section passes transversely through some villi which bend in the lumen.

At the bases of the villi open glands of the simple branched tubular type called the **crypts of Lieberkühn,** lined by a columnar epithelium which contains **goblet cells.**

The **muscularis mucosae** is also double-layered as in the stomach, and some of its fibres extend into the villi.

— *Make detailed drawings of a T. S. of the ileum of the rabbit.*

12. T.S. of the Rectum of the Toad.

Examine a T.S. of the toad's rectum (fig. 58) and compare it with a T.S. of its ileum, and note :

-- The **serosa.**

-- The **muscularis,** consists of **two** much thicker **layers** than in the ileum, an outer of **longitudinal** and an inner of **circular fibres.**

— The **submucosa,** is more extensive than in the ileum and contains very numerous blood vessels and capillaries as well as lymph spaces.

وتحتوى على خلايا كأسية . وتشتمل كل خملة على شريان ووريد ووعاء لمفى (**وعاء لبنى**) . لاحظ أن بعض الخملات ينثنى فى داخل تجويف اللفائفى ولذا يمر القطاع فى هذه الخملات المنثنية عرضياً .

وتفتح عند قواعد الخملات غدد من النوع الأنبوبى البسيط تسمى **كهوف ليبركين** ، وهى مبطنة بطلائية عمودية بسيطة تحوى **خلايا كأسية** .

وتتركب **العضلية المخاطية** أيضاً من طبقتين كما فى المعدة ، وتمتد ألياف منها إلى الخملات .

. . . ارسم قطاعات عرضية مفصلة من لفائفى الأرنب .

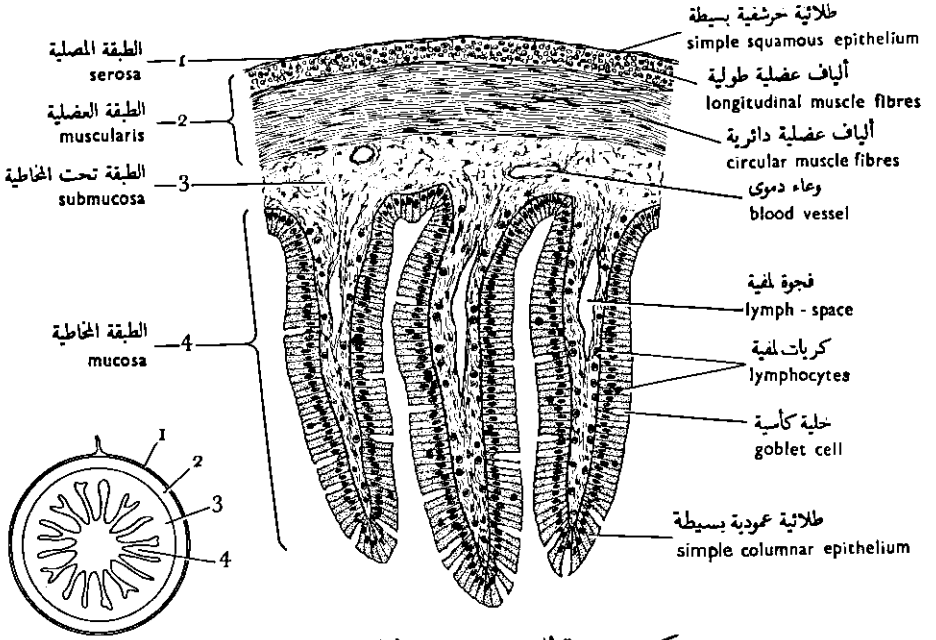
١٢. قطاع عرضى من مستقيم الضفدعة

افحص ق . ع . من مستقيم الضفدعة (شكل ٥٨) وقارنه بـ ق. ع . من لفائفها وتبين :

— **المصلية** .

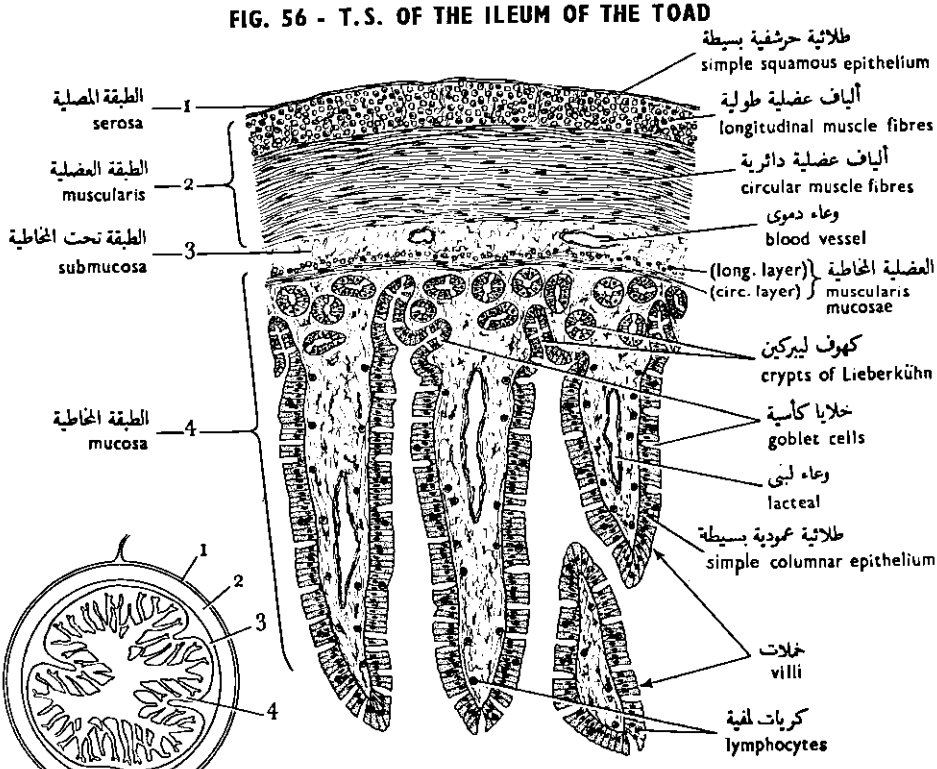
— **العضلية** ، وهى تتركب من **طبقتين** أغلظ جداً مما فى اللفائفى ، إحداهما خارجية تنتظم **أليافاً طولية** ، والأخرى داخلية تنتظم **أليافاً دائرية** .

— **تحت المخاطية** ، وهى أكثر اتساعاً مما فى اللفائفى وتحتوى على أوعية دموية وشعيرات كثيرة جداً وعلى فجوات لمفية .



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

— The **mucosa,** is thrown up into much lower folds than in the ileum, and hence the lumen of the rectum is much wider, in addition to its originally much larger diameter. The columnar epithelium contains more numerous goblet cells (their secretion lubricates the faeces during defecation).

— *Make a labelled drawing.*

— المخاطية ، وهى تكون ثنيات أقصر كثيراً من ثنيات اللفائفى ، وعلى ذلك فإن تجويف المستقيم أوسع كثيراً بالإضافة إلى قطره الأكبر أصلاً . تحتوى الطلائية العمودية على خلايا كأسية متعددة وأكثر مما فى اللفائفى (ويسهل إفرازها انزلاق البراز فى أثناء التبرز) .

. . . ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

مفتاح للتعرف على القطاعات التى درستها من القناة الهضمية وتقع فى السيلوم .

(ا) الغدد الأنبوبية موجودة . . . . . (ب)

الغدد الأنبوبية غائبة . . . . . (هـ)

(ب) الغدد الأنبوبية تحوى خلايا كأسية . . لفائفى الأرنب .

الغدد الأنبوبية لا تحوى خلايا كأسية . . . . (حـ)

(حـ) العضلية المخاطية مكونة من لطع مبعثرة . . مرىء الضفدعة .

العضلية المخاطية مكونة من طبقتين . . . . (د)

(د) الغدد الأنبوبية طويلة ومتوازية ، وتتميز خلاياها إلى خلايا هضمية وخلايا حمضية . . . . . معدة الأرنب .

الغدد الأنبوبية قصيرة ، ولا تتميز خلاياها إلى خلايا هضمية وخلايا حمضية . . . . . معدة الضفدعة .

(هـ) الغشاء المخاطى يتركب من طلائية بسيطة تحوى خلايا كأسية (و)

الغشاء المخاطى يتركب من طلائية طبقية ، لا تحوى خلايا كأسية

مرىء الأرنب .

(و) ثنيات الغشاء المخاطى مرتفعة كما أن العضلية رقيقة نوعاً . لفائفى الضفدعة .

ثنيات الغشاء المخاطى منخفضة والعضلية أغلظ . . مستقيم الضفدعة .

Key to the identification of the sections you have studied of the alimentary canal which lie within the coelom.

A. Tubular glands present .... (B)
Tubular glands absent ..... (E)

B. Tubular glands contain goblet cells ... *Ileum of Rabbit.*
Tubular glands do not contain goblet cells ..... (C)

C. Muscularis mucosae formed of scattered patches .... .
Oesophagus of Toad.
Muscularis mucosae formed of two distinct layers (D)

D. Tubular glands long, parallel, and their cells differentiated into peptic and oxyntic cells ... *Stomach of Rabbit.*
Tubular glands shorter and their cells are not differentiated into peptic and oxyntic cells .. *Stomach of Toad.*

E. Mucous membrane consists of a simple columnar epithelium with goblet cells ..... (F)
Mucous membrane consists of a stratified epithelium without goblet cells ..... *Oesophagus of Rabbit.*

F. Folds of mucous membrane high and muscularis somewhat thin ..... *Ileum of Toad.*
Folds of mucous membrane low and muscularis thicker
Rectum of Toad.

"ACCESSORY DIGESTIVE GLANDS"

1. Section of the Liver of the Toad.

The liver of the toad is a **compound tubular gland.** The gland consists of a great number of **acini** which appear in section lined by the **glandular** or **hepatic cells.** The cavity of each acinus acts as a **bile canalicule.** The bile canaliculi unite to form **bile ductules** and these in turn unite to form the **bile duct.** Among the acini are to be found the **blood sinusoids** and **capillaries** which result from the breaking down of the hepatic portal vein. This structure helps the liver to : 1) take in the monosaccharides from the blood of the hepatic portal vein, and 2) secrete the bile which is drained through the bile duct.

Examine a section of the liver of the toad and note :

— The **hepatic acini,** which are built up of granular columnar hepatic cells, surrounding a bile canalicule in the centre. Some of the hepatic cells contain **pigment granules.**

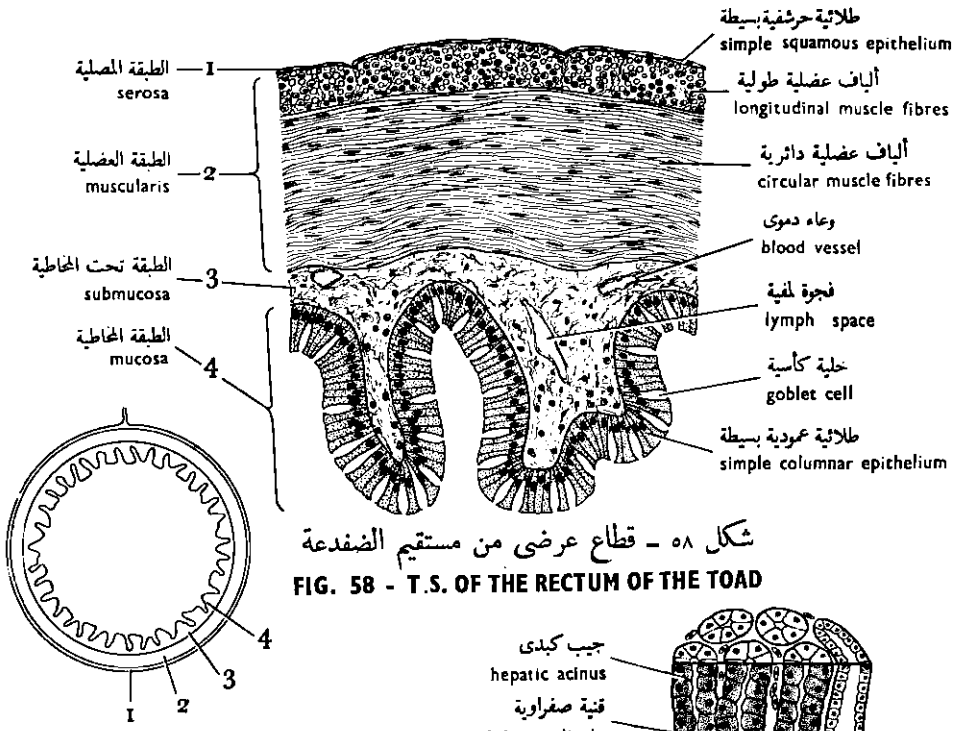
« الغدد الهضمية الملحقة »

١. قطاع من كبد الضفدعة

كبد الضفدعة عبارة عن **غدة أنبوبية مركبة**، وتتركب الغدة من عدد كبير من الجيوب التى تظهر فى القطاع مبطنة **بخلايا غدية أو كبدية** . ويعمل تجويف الجيب **كقنية صفراوية.** وتتحد **القنيات الصفراوية** لتكون **مجارى صفراوية صغيرة** ، تتحد بدورها لتكون **المجرى الصفراوى.** وتوجد بين الجيوب الكبدية **جيبات دموية وشعيرات دموية** تنتج عن تفرع الوريد الكبدى البابى . ويساعد هذا التركيب الكبد على : (١) أن تأخذ أحاديات التسكر من الدم الوارد إليها من الوريد الكبدى البابى و (٢) أن تفرز الصفراء التى تصبها فى المجرى الصفراوى .

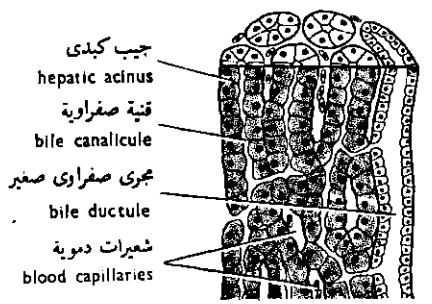
افحص قطاعاً من كبد الضفدعة وتبين فيه :

— **الجيوب الكبدية** ، وتتركب جدرانها من خلايا كبدية عمودية محببة تحيط **بقنية صفراوية** فى المركز . ويحوى بعض الخلايا الكبدية **حبيبات صبغية** .



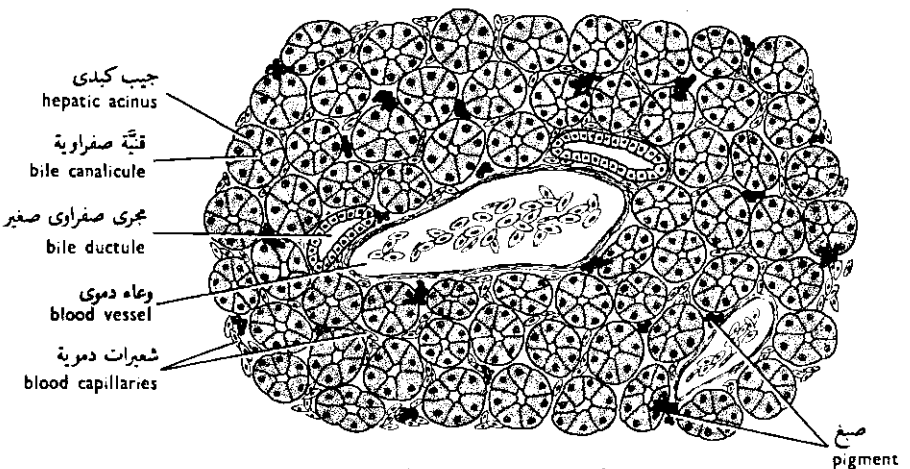
شكل ٥٨ ـ قطاع عرضى من مستقيم الضفدعة

FIG. 58 - T.S. OF THE RECTUM OF THE TOAD



رسم توضيحى لبيان تركيب كبد الضفدعة

Illustration of the structure of the Toad's Liver



شكل ٥٩ ـ قطاع من كبد الضفدعة

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

— The **bile ductules,** are lined with a cubical epithelium.

— **Blood capillaries** and **blood sinusoids.** Note that the sinusoids are large vessels whose walls are extremely thin.

— *Draw a section of the liver of the toad and label the parts.*

2. Section of the Liver of the Pig.

The liver of the pig is taken as a type of the mammalian liver. It differs from the liver of the toad morphologically. However, the two livers are physiologically similar.

The liver of the pig is a **reticular gland,** the cells of which are arranged in **strands** crossing each other forming a network. These strands are arranged in groups, each group forming a **hepatic lobule.** The **bile canaliculi** lie among the cells and collect in groups, each group forming a **bile ductule** which lies, beside two blood vessels, an artery and a vein, in a certain space called the **portal space.** Several portal spaces are found among the hepatic lobules.

— **مجارى صفراوية صغيرة** ، مبطنة بطلائية مكعبة .

— **شعيرات دموية وجيبات دموية.** لاحظ أن الجيبات عبارة عن أوعية كبيرة جدرانها غاية فى الرقة .

. . . ارسم قطاعاً من كبد الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢. قطاع من كبد الخنزير

تؤخذ هذه الكبد نموذجاً لكبد الثدييات ، وهى تختلف عن كبد الضفدعة من الناحية المرفولوجية ، وإن كانت الكبدان تتشابهان من ناحية الوظيفة .

وكبد الخنزير عبارة عن **غدة شبكية** تنتظم خلاياها فى **أشرطة** يتقاطع بعضها مع بعض مكونة شبكة . وتنتظم هذه الأشرطة فى مجموعات ، كل مجموعة تكون **فصيصاً كبدياً** ، وتقع **القنيات الصفراوية** بين الخلايا وتتجمع كل مجموعة منها لتكون **مجرى صفراوياً صغيراً** يقع مع وعاءين دمويين ، أحدهما شريان والآخر وريد ، فى حيز معين هو **الحيز البابى** ، ويوجد عدد من الحيزات البابية بين الفصيصات الكبدية .

There is a vein in the centre of each hepatic lobule called the **central vein.** The vein which lies in the portal space is **a branch of the portal vein.** The branches of the hepatic portal vein, pierce each a hepatic lobule to break down in it into capillaries or sinusoids which lie among the hepatic strands and re-collect to form the central vein. The central veins from all the lobules unite to form the two hepatic veins.

Examine a section of the liver of the pig and note :

— The **hepatic lobules,** containing **strands** of **hepatic glandular cells,** a **central vein** in the centre of each and the **blood capillaries or sinusoids** among the strands.

— The **portal spaces,** each containing a **branch of the portal vein,** a **branch of the hepatic artery** and a **bile ductule** lined with cubical epithelium. All of these are bound together by **connective tissue,** which extends among the lobules to hold them together.

— *Draw.*

ويوجد وريد فى وسط الفصيص الكبدى يسمى **الوريد المركزى.** أما ذلك الذى يوجد فى الحيز البابى فهو **فرع من الوريد البابى** ، وعلاقة كل منهما بالآخر هى أن الثانى فرع من الوريد الكبدى البابى ويتفرع فى داخل الفصيص إلى شبكة من الشعيرات تقع بين أشرطة الخلايا الكبدية وتتجمع لتكون وريداً مركزيًّا ، ثم تتجمع الأوردة المركزية من الفصيصات المختلفة لتكون الوريدين الكبديين .

افحص قطاعاً من كبد الخنزير وتبين فيه ما يلى :

— **الفصيصات الكبدية** ، وتحتوى على **أشرطة الخلايا الكبدية الغدية** ، **والوريد المركزى** فى مركز كل فصيص ، ثم **الشعيرات الدموية والجيبات الدموية** بين الأشرطة .

— **الحيزات البابية** ، كل منهـا يحتوى على **فرع من الوريد البابى وفرع من الشريان الكبدى ومجرى صفراوى صغير** مبطن بطلائية مكعبة . وتنضم هذه بعضها إلى بعض بنسيج ضام يمتد بين الفصيصات ليربط بينها .

. . . ارسم .

— Show how does the structure of the liver suit the performance of its functions.

3. Section of the Pancreas of the Toad.

The pancreas is a digestive gland of the **compound tubulo-alveolar type.** At the same time, it is a mixed gland for, besides being an **exocrine gland with a duct,** it is also a **ductless gland** of **internal secretion** by virtue of the presence among its acini of groups of certain cells, called the **islets of Langerhans,** which pass their secretion into the blood stream directly.

The pancreas of the toad, as you have seen in your dissection (page 35), consists of a number of lobes of irregular shape. It is pierced by the common bile duct, and the hepatic portal vein in its way to the liver.

Examine a section of the pancreas of the toad and note :

— The **coelomic epithelium,** which surrounds the pancreatic lobes and lobules. It consists of a simple squamous (sometimes cuboidal) epithelium. It is followed by a connective tissue which pene-

بين كيف يلائم بنيان الكبد القيام بوظائفها .

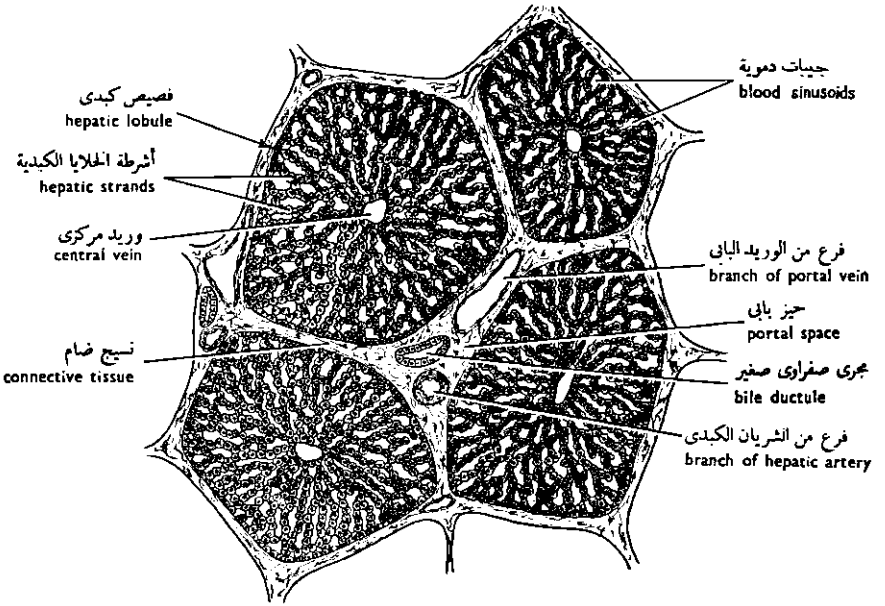
٣. قطاع من بنكرياس الضفدعة

البنكرياس غدة هضمية من **النموذج الأنبوبي الحويصلي المركب** ، وهي في نفس الوقت غدة مختلطة ، فهي إلى جانب كونها **غدة قنوية** ذات **إفراز خارجي** ، فهي أيضاً **غدة لاقنوية ذات إفراز داخلي** بفضل وجود مجموعات من خلايا خاصة مبعثرة بين جيوب الغدة تسمى **جزر لانجرهانز** ، تصب إفرازاتها في الدم مباشرة .

والبنكرياس كما رأيت من تشريحك (ص ٣٥) عبارة عن غدة تتركب من فصوص غير منتظمة الشكل ، ويخترقه المجرى الصفراوي المشترك وكذلك الوريد الكبدي البابي في طريقه إلى الكبد .

افحص قطاعاً من بنكرياس الضفدعة وتبين فيه ما يلي :

— **الطلائية السيلومية** : وهي تحيط بفصوص البنكرياس وفصيصاته ، وتتركب من طلائية حرشفية بسيطة (تارة ما تكون مكعبانية) . ويتلوها نسيج ضام يتخلل بين الجيوب أو

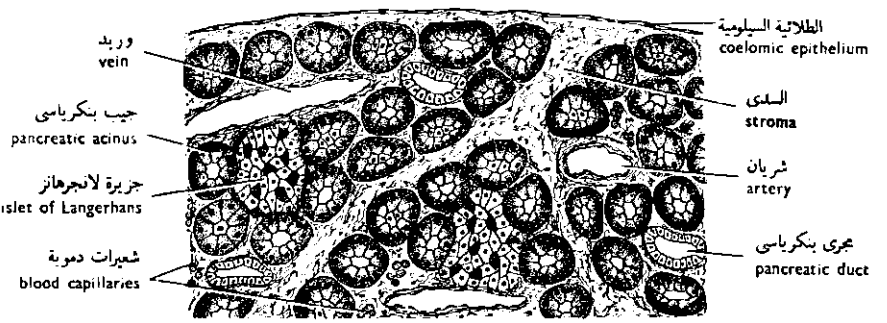


شكل ٦٠ - قطاع من كبد الخنزير

FIG. 60 – S. OF THE LIVER OF THE PIG

شكل ٦١ - قطاع من بنكرياس الضفدعة

FIG. 61 - S. OF THE PANCREAS OF THE TOAD



شكل ٦٢ - قطاع من بنكرياس الفأر

FIG. 62 – S. OF THE PANCREAS OF THE RAT

trates among the pancreatic acini or alveoli forming what is generally called the **stroma.**

— The **pancreatic acini or alveoli**, are the secretory parts of the gland. The wall of each acinus is formed of columnar or pyramidal cells. Each cell is differentiated into two zones, a basal zone which contains the nucleus, has basiphilic coarse granules, and a luminal zone which is strikingly acidophilic and contains fine but numerous granules. In the centre is a narrow lumen which may contain one or more small **centro-acinar cells,** each with a nucleus.

— **Large veins** and **arteries,** which you can discriminate easily. Numerous blood capillaries lie in the connective tissue which binds the pancreatic acini.

— Numerous **pancreatic ducts,** the walls of which are formed of a cuboidal epithelium surrounded by connective tissue.

— The **islets of Langerhans**, are scattered groups of cells which stain paler in routine sections

الحويصلات البنكرياسية حيث يكون ما يعرف عامة باسم **السدى** .

– **الجيوب أو الحويصلات البنكرياسية** ، وهى الأجزاء المفرزة من الغدة . ويتركب جدار كل جيب من خلايا عمودية أو هرمية . وتتميز كل خلية إلى منطقتين ، منطقة قاعدية تحتوى على النواة وفيها حبيبات غليظة محبة للأساس ، ومنطقة جوفية محبة للحمض بشكل واضح وتحتوى على حبيبات دقيقة ولكنها كثيرة . ويوجد فى مركز الجيب تجويف ضيق قد يحتوى على **خلية جيبية مركزية** أو أكثر ، لكل منها نواة .

– **أوردة وشرايين كبيرة** ، ويسهل عليك أن تفرق بينها ، ثم شعيرات دموية كثيرة تقع فى نسيج ضام يربط بين الجيوب البنكرياسية .

– **مجارى بنكرياسية** كثيرة ، تتركب جدرانها من طلائية مكعبانية يحيط بها نسيج ضام .

–**جزر لانجرهانز**، وهى مجموعات من الخلايا مبعثرة ، وتصطبغ بلون أنصل من لون الجيوب فى القطاعات الروتينية .

than the acini. Blood capillaries abound in and around each islet.

— *Make a labelled drawing of a section of the pancreas of the toad and label the parts.*

ونكثر الشعيرات الدموية فى الجزيرة الواحدة وحولها .

. . . ارسم قطاعاً من بنكرياس الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

4. Section of the Pancreas of the Rat.

Examine a section of the pancreas of the rat and compare it with that of the toad. Note that the two organs are similar to each other, but there are a few points of difference :

The lobulation in the rat's pancreas is more obvious, and its outer capsule and connective tissue stroma are more conspicuous. The pancreatic ducts, small and large, are more numerous, and the larger ones have a much thicker wall. The islets of Langerhans are much more prominent and appear in good contrast with the pancreatic acini.

— *Make a labelled drawing.*

٤ . قطاع من بنكرياس الفأر

افحص قطاعاً من بنكرياس الفأر وقارنه ببنكرياس الضفدعة . تبين أن العضوين يشبه كل منهما الآخر ، ولكن هناك نقط اختلاف قليلة منها :

التفصيص فى بنكرياس الفأر أوضح ، ومحفظته الخارجية وسداه المكون من النسيج الضام أظهر ، كما أن المجارى البنكرياسية ، الكبيرة منها والصغيرة ، أكثر عدداً ، وللكبيرة منها جدار أغلظ كثيراً . وجزر لانجرهانز أظهر كثيراً وتظهر فى مقابلة حسنة مع الجيوب البنكرياسية .

. . . ارسم شكلا معرف الأجزاء بأسمائها .

D – THE URINARY ORGANS

1. The Kidney of the Toad.

The toad's kidney is a complex mass of **nephric units** among which lie blood vessels and capillaries. The adrenal gland lies on its ventral surface. The kidney is bathed in the lymph, contained in the cisterna magna, which is drained into its veins. These are the renal veins and the renal portal vein. Renal arteries supply the kidney.

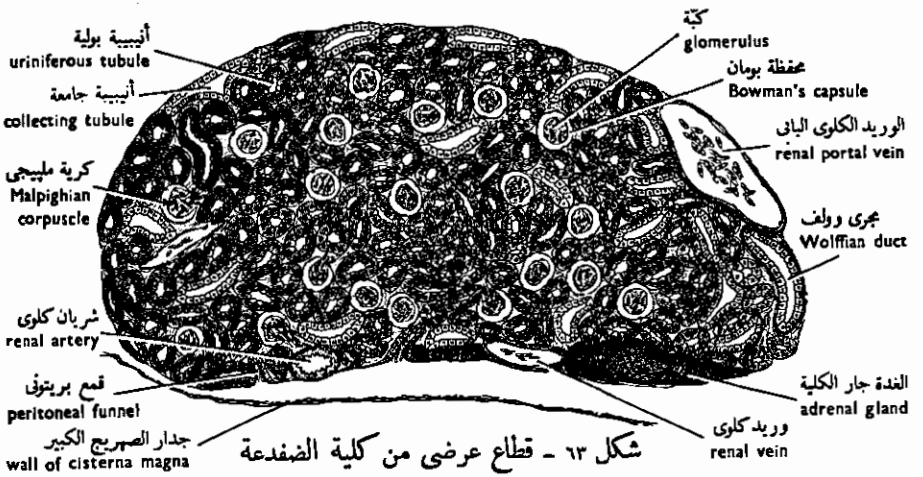
We ought to know the structure of the nephric unit in order to understand well the section of the kidney. A nephric unit consists of a long tubule which begins by a peculiar structure called the **Malpighian body** or **corpuscle.** This is formed of a thin, double-walled **Bowman's capsule** into which pushes an **afferent arteriole** which branches and then leaves away the corpuscle as an **efferent arteriole.** The tuft of vessels thus formed inside the corpuscle is called the **glomerulus.** (The ef-

د – الأعضاء البولية .

١. كلية الضفدعة

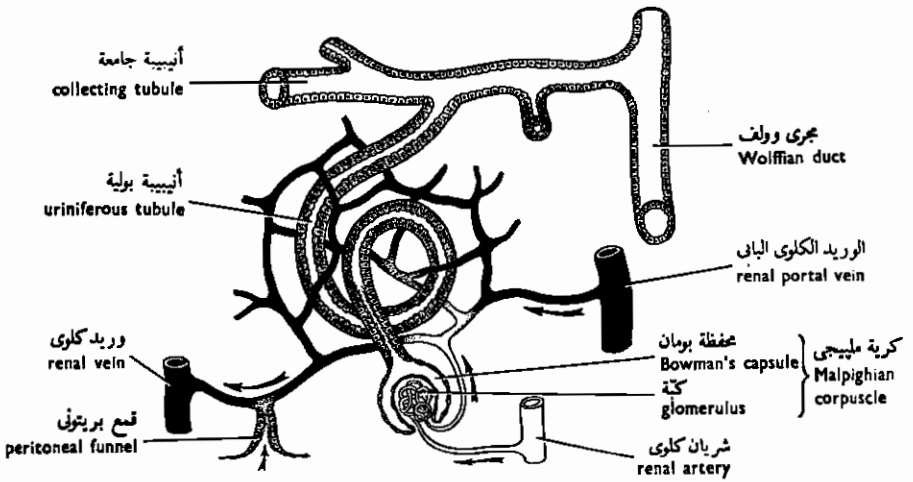
تتركب كلية الضفدعة من كتلة مركبة من **الوحدات البولية** تتخللها الأوعية والشعيرات الدموية ، كما تقع على سطحها البطنى الغدة جار الكلية أو الكظر . والكلية ذاتها تبيت منغمسة فى اللمف الموجود فى الصهريج الكبير ، وتأخذه منه إلى أوردتها ، وهذه هى الأوردة الكلوية والوريد الكلوى البابى . وتغذى الكلية الشرايين الكاوية .

ولكى نفهم القطاع فهماً جيداً يحسن أن نعرف تركيب الوحدة البولية ، فهذه تتركب من أنيبيبة طويلة تبدأ بتركيب مميز هو **كرية أو جسم ملبيجى** ، عبارة عن محفظة مزدوجة الجدران رقيقتها ، هى **محفظة بومان** ، يدخل فيها **شريان وارد** يتفرع فيها ثم يتركها على هيئة **شريان صادر** ، مكوناً بذلك خصلة دموية هى **الكبة** . (ويتفرع الشريان الصادر خارج الكبة ليتصل



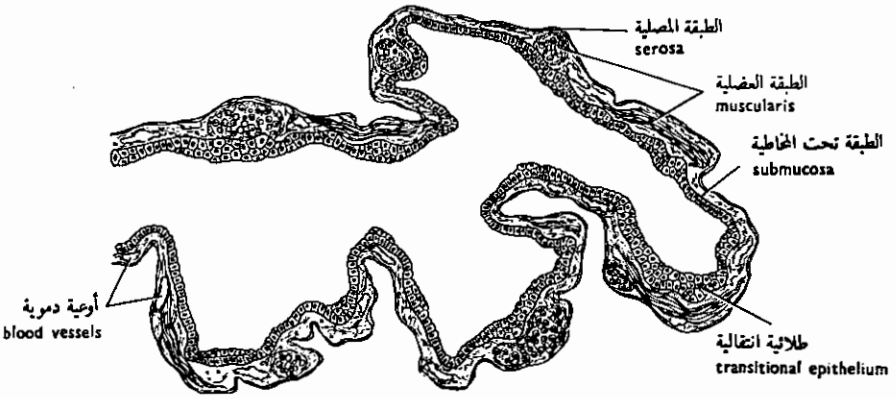
شكل ٦٣ ـ قطاع عرضى من كلية الضفدعة

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



تمثيل تخطيطى يبين الوحدة البولية من كلية الضفدعة

Diagrammatic representation of a Nephric Unit from the Toad's Kidney



قطاع عرضى من المثانة البولية للضفدعة

T.S. OF THE URINARY BLADDER OF THE TOAD

ferent arteriole breaks up, outside the glomerulus, into capillaries which connect with those of the renal portal vein).

The Bowman's capsule leads into a **uriniferous tubule,** which is much convoluted and ultimately opens into a **collecting tubule.** The collecting tubules pour the urine into the **Wolffian duct** which extends along the lateral border of the kidney.

Search for the above mentioned structures in the section. These are :

— The **Wolffian duct,** on the lateral edge, is lined by a simple cubical epithelium surrounded by connective tissue and unstriated muscle fibres.

— The **renal portal vein,** lies next to the Wolffian duct. It may contain blood corpuscles and its wall consists of the usual layers.

— The **renal artery** and **renal vein,** lie on the ventral side of the section.

— The **adrenal gland,** lies on the ventral surface, and consists of glandular cells surrounded by abundant blood vessels.

بشعيراته مع شعيرات الوريد الكبدى البابى) .

وتؤدى محفظة بومان إلى **الأنيبيبة البولية** التى تلتف على نفسها ثم تصب فى النهاية فى **أنيبيبة جامعة.** وتصب الأنيبيبات الجامعة البول المتكون فى **مجرى وولف** الذى يمتد على الحافة الخارجية للكلية .

ابحث عن التراكيب المشار إليها فى القطاع وهى :

— **مجرى وولف** ، ويقع على الحافة الخارجية ، وهو مبطن بطلائية مكعبة بسيطة تحيط بها طبقة من النسيج الضام والألياف العضلية غير المخططة .

— **الوريد الكلوى البابى** ، ويقع إلى جوار مجرى وولف ، وقد تظهر فيه كريات دم ، ويتركب جداره من الطبقات المعتادة للوريد .

— **الشريان الكلوى والوريد الكلوى** ، ويقعان على الناحية البطنية للقطاع .

— **الغدة جار الكلية** ، توجد على الجانب البطنى ، وتتركب من خلايا غدية وتحيط بها أوعية دموية كثيرة .

— The **wall of the cisterna magna** and the **nephrostomes** or **peritoneal funnels,** found on the ventral side of the section. Each peritoneal funnel is lined with ciliated cuboidal cells.

— The **Malpighian bodies** or **corpuscles,** are formed each of the **glomerulus** in the middle and of the **Bowman's capsule** to the outside. The wall of the latter is built up of a simple squamous epithelium.

— The **uriniferous** or **convoluted tubules,** are lined by large granular cells and have a narrow lumen. They are the greatest elements of the kidney in number.

— The **collecting tubules,** appear in the section lined by cubical cells which contain but few granules and have a wide lumen. They are much fewer in number than the uriniferous tubules.

— **A network of blood vessels** and **capillaries,** held by **connective tissue** among the tubules.

— *Draw a T.S. of the kidney of the toad and label the parts.*

— **جدار الصهريج الكبير**، ثم **الثغور الكلوية أو الأقماع البريتونية**، وهى موجودة على الجانب البطنى أيضاً، وكل قمع بريتونى مبطن بخلايا مكعبانية مهدبة .

— **أجسام أوكريات مليبجى**، وكل منها يتركب من **الكبة** فى الوسط ، تحيط بها **محفظة بومان** التى يتركب جدارها من طلائية حرشفية بسيطة .

— **الأنيبيبات البولية أو الملتفة**، وتظهر فى القطاع مبطنة بخلايا كبيرة محببة ، وتجويفها ضيق ، وهى أكثر عناصر الكلية من حيث العدد .

— **الأنيبيبات الجامعة**، وتظهر فى القطاع مبطنة بخلايا مكعبة لا تحوى سوى حبيبات قليلة ، كما أن تجويفها واسع وهى أقل كثيراً من الأنيبيبات البولية من حيث العدد .

— **شبكة من الأوعية والشعيرات الدموية**، تتخلل الأنيبيبات ويضمها **نسيج ضام** بعضها إلى بعض .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من كلية الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

2. T.S. of the Urinary Bladder of the Toad.

The urinary bladder of the toad is a thin bilobed sac (see p. 38) which may be shrinked or distended according to the amount of fluid urine it contains.

Examine a T.S. of the urinary bladder of the toad and note that it is thin-walled and folded. Its wall is built of the following layers :

— The **serosa,** is a simple squamous epithelium.

— The **muscularis**, is built up of bundles of unstriated fibres, some of which are circular, others longitudinal and still some others oblique. Study the shape of the circularly disposed fibres and note that they are elongated, tapering at both ends and housing a nucleus in the middle portion.

— The **submucosa,** is formed of loose connective tissue, containing numerous blood vessels (through which water from the urine may be resorbed). Towards the

٢. قطاع عرضى من المثانة البولية للضفدعة

المثانة البولية للضفدعة كيس ذو فصين (أنظر ص٣٨) ،قد ينكمش أو يتمدد على حسب كمية البول السائل الذى تحويه .

افحص ق . ع . من المثانة البولية للضفدعة وتبين أنها رقيقة الجدار ، متثنية ، ويتركب جدارها من الطبقات التالية :

– **المصلية** ، وهى تتركب من طلائية حرشفية بسيطة .

– **العضلية** ، وهى مركبة من حزم من ألياف غير مخططة ، بعضها دائرى ، وبعضها طولى ، وبعضها الآخر منحرف. ادرس شكل الألياف الدائرية الاتجاه وتبين أنها ممدودة مستدقة الطرفين وتحوى نواة فى جزئها المتوسط .

– **تحت المخاطية** ، وهى تتركب من نسيج ضام مفكك يحتوى على أوعية دموية كثيرة (قد يعاد امتصاص ماء

mucosa some collagenous fibres are condensed to lie below the epithelium.

—The **mucosa**, possesses a peculiar epithelium. In some places it is formed of a single layer of cuboidal cells while in some other places the epithelium is two or three layers deep. This is a **transitory epithelium** which, on distension, adds to the width of the urinary bladder by virtue of the flattening of its cells.

— *Draw.*

البول فيها) . ويتركز بعض الألياف الغروية تحت الطلائية .

— **المخاطية** ، وهى ذات طلائية مميزة ، ففى بعض الأمكنة تتكون من طبقة واحدة من خلايا مكعبانية بينما فى بعض الأماكن الأخرى تتركب الطلائية من طبقتين أو ثلاث فى السمك . وهذه هى **الطلائية الانتقالية** التى تضيف ، عند امتدادها ، اتساعاً إلى المثانة البولية بفضل فلطحة خلاياها .

. . . ارسم .

3. The Kidney of the Rabbit.

The nephric units which you have just seen in the kidney of an amphibious animal living in fresh water, such as the toad, are of a primitive type with simple tubules designed to get rid of excess water and nitrogenous excretory products.

In terrestrial animals, like birds and mammals, which generally produce larger volumes of excretory products, there has been a tremendous increase in number of the nephric units which have also become

٣ . كلية الأرنب

الوحدات البولية التى شاهدتها للتو فى كلية حيوان برمائى يعيش فى الماء العذب كالضفدعة هى من نوع بدائى ، فهى عبارة عن أنيبيبات بسيطة تقوم باستخلاص الماء الزائد عن الحاجة والمواد النتروجينية الاخراجية من الدم .

أما الحيوانات الأرضية ، كالطيور والثدييات . التى تنتج كميات أكبر من المواد الإخراجية ، فقد زادت فيها الوحدات البولية زيادة كبيرة فى العدد ، وتعقد بنيانها فأصبحت تضم أجزاء خاصة تعرف

more complex as they have developed special water-resorbing sections, called the **lops of Henle**, for the purpose of water conservation.

The rabbit has two dark red, bean-shaped kidneys found closely attached to the dorsal wall of the pertitoneal cavity. The lateral border of each kidney is concave and has a notch, the **hilus**, where the **ureter, renal aretry** and **renal vein** enter and leave the organ.

Bisect the kidney of a freshly-killed rabbit in the longitudinal plane with a sharp scalpel or a razor blade.

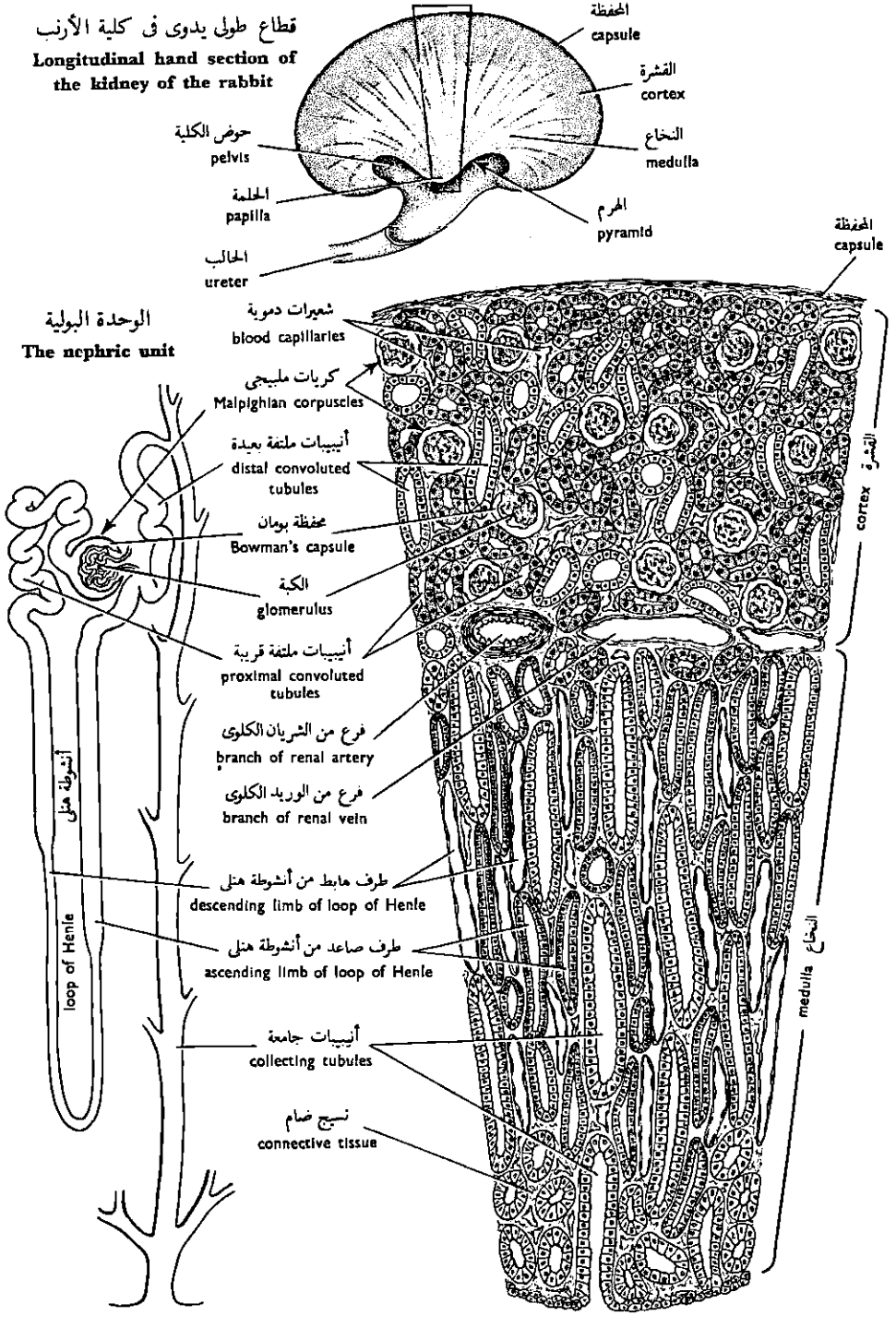
In this **longitudinal hand section of the kidney of the rabbit** note that the organ consists of : a thin outer **capsule**, a broad reddish-brown granular **cortex** following the contour of the convex lateral border of the kidney, and a lighter-coloured and radially striated **medulla** shaped like a broad pyramid. The base of the **pyramid** lies adjacent to

بعروى أو أنشوطات هنلى تعاود متصاص الماء من السائل الإخراجى من أجل الحفاظ على أكبر قدر من الماء للجسم .

والأرنب له كليتان حمراوان داكنتان تشبهان حبات الفاصوليا وتتصلان اتصالا وثيقاً بالجدار الظهرى للتجويف البريتونى . ولكل كلية حافة خارجية محدبة وأخرى داخلية مقعرة تقعراً طفيفاً وبها ثلمة ، هى **السرة** ، يدخل ويخرج عندها **الحالب والشريان الكلوى والوريد الكلوى** .

• اقطع كلية أرنب مشرح حديثاً طولياً إلى نصفين بواسطة مشرط حاد أو موسى ، وافحص السطح المقطوع .

تبين فى هذا **القطاع الطولى اليدوى من كلية الأرنب** أنها تتركب من : **المحفظة** الخارجية الرقيقة ، تليها **القشرة** العريضة المحببة التى تمتد موازية للحافة الخارجية المحدبة للكلية ، ثم **النخاع** ذو اللون الأفتح والمظهر المخطط شعاعيا ، والذى يبدو على شكل **هرم** عريض تلامس قاعدته طبقة القشرة بينما تبرز



شكل ٦٤ - قطاع عرضى من كلية الأرنب

FIG. 64 - T.S. OF THE KIDNEY OF THE RABBIT

the cortex, while its apex, which is called the **papilla**, projects freely into the cavity of the kidney called **pelvis**.

— *Make a drawing.*

T.S. of the kidney of the rabbit :

In order to understand the histological structure of this organ one should first know the structure of the nephric units or nephrons in the rabbit.

The **nephric unit** consists of two parts : a small knob-like **Malpighian corpuscle** and a very long **uriniferous** or **convoluted tubule** differentiated into 3 main sections :

The first part of the convoluted tubule is relatively wide, thick-walled and pursues a tortuous course in the cortex close to the Malpighian corpuscle. It is called the **proximal convoluted tubule**.

The second part passes straight down into the medulla then loops back and follows a straight course out into the cortex until it touches the same Malpighian corpuscle. This part of the tubule, therefore,

قمته ، المسماة **بالحلمة** ، حرة فى التجويف الداخلى المسمى **بحوض الكلية** .

. . . ارسم شكلاً .

قطاع عرضى من كلية الأرنب.

لكى نفهم البنيان الهستولوجى لهذا العضو ينبغى أن نلم أولاً بتركيب الوحدة البولية فى كلية الأرنب .

تتركب الوحدة البولية هنا من : **كرية ملبيجى** صغيرة مستديرة ، **وأنيبيبة بولية أو ملتفة** طويلة جداً ومميزة إلى ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول من الأنيبيبة الملتفة عريض نسبيا وسميك الجدران ، وهو يلتف حول نفسه فى طبقة القشرة قريباً من كرية ملبيجى ، ويسمى **بالأنيبيبة الملتفة القريبة** .

أما الجزء الثانى فيمتد باستقامة إلى الداخل فى طبقة النخاع ، ثم ينثنى ويعود فى استقامة إلى الخارج إلى طبقة القشرة حتى يلامس كرية ملبيجى ذاتها . وهكذا يكوّن هذا الجزء من الأنيبيبة أنشوطة تعرف

makes a long loop, known as the **loop of Henle**, with a proximal **descending limb** and a distal **ascending limb**. The lower half of the descending limb is narrow and very thin-walled.

After touching the corpuscle, the tubule turns away and proceeds in a somewhat tortuous manner in the cortex as the **distal convoluted tubule**. This tubule finally opens in a side branch of one of the collecting tubules which drain the nephrons.

The **collecting tubules** descend again in the medulla where they follow a straight course, unite in groups and open on the papilla, thus conveying the urine from the nephrons to the pelvis and ureter.

Now examine a permanent preparation of a T.S. of the kidney of the rabbit and search for the above mentioned structures. Note:

— The **capsule**, or thin outer covering of the kidney, consists of fibrous connective tissue.

— The **cortex** contains all the Malpighian corpuscles and all the proximal

بأنشوطة أوعروة هنلى. وهذه تتركب من **طرف أوجزء هابط** قريب **وطرف أوجزء صاعد** بعيد ، ويبدو النصف السفلى للطرف الهابط ضيقا رقيق الجدران .

وبعد ملامسة كرية ملبيجى ، تنثنى الأنيبيبة البولية جانباً لتمتد ملتفة نوعاً ما فى طبقة القشرة حيث تعرف **بالأنيبيبة الملتفة البعيدة** . وهذه تفتح فى النهاية فى أحد الفروع الجانبية لإحدى الأنيبيبات الجامعة التى تُصرّف منتجات الوحدات البولية .

وتتجه **الأنيبيبات الجامعة** إلى الداخل مرة أخرى لتجرى فى استقامة داخل النخاع ، حيث يتحد بعضها ببعض ، وتفتح إلى الخارج فى النهاية على الحلمة ، حاملة بذلك البول من الوحدات البولية إلى حوض الكلية فالحالب .

والآن يمكنك أن تفحص تحضيراً مستديماً لقطاع عرضى من كلية الأرنب لتبحث عن التراكيب المشار إليها سالفاً . تبين :

ـ **المحفظة** ، أو الغلاف الخارجى الرقيق للكلية ، وهى تتركب من نسيج ضام ليفى .

ـ **القشرة** ، وهذه تحوى كل كريات ملبيجى وكل الأنيبيبات الملتفة

and distal convoluted tubules. Note that a **Malpighian corpuscle** consists, as in the kidney of the toad, of a double-walled spherical **Bowman's capsule** surrounding a capillary network or **glomerulus**. The walls of the capsule are very thin and consist of squamous epithelium. (An afferent arteriole enters the glomerulus, branches inside it and leaves it as an efferent arteriole. This breaks up around the tubules in the medulla into capillaries which connect with the venous tributaries of the renal vein.)

Around these corpuscles are numerous cross and oblique sections of the tortuous proximal and distal convoluted tubules, the former being much more numerous. Note that a **proximal convoluted tubule** has a relatively narrow lumen and thick walls of cuboidal or pyramidal granular cells with distinct brush borders. The **distal convoluted tubule**, on the other hand, has a larger lumen and thinner walls of smaller cuboidal cells without brush borders. Hence a cross

القريبة والبعيدة . تبين أن كرية ملبيجى تتركب ، كما فى كلية الضفدعة ، من **محفظة بومان** مزدوجة الجدران، تحيط بخصلة من الشعيرات الدموية هى **الكبة** . لاحظ أن محفظة بومان تتركب من طلائية حرشفية بسيطة . (يدخل الكلية شريان وارد ويتركها بعد أن يتفرع فيها على هيئة شريان صادر . وهذا يتفرع حول الأنيبيبات المختلفة فى النخاع إلى شعيرات دموية تتصل بتفرعات الوريد الكلوى) .

وتظهر حول كريات ملبيجى قطاعات عرضية ومائلة عديدة من الأنيبيبات الملتفة القريبة والبعيدة ، الأولى منها أكثر عدداً بكثير . ويمكنك التعرف على **الأنيبية الملتفة القريبة** عن طريق تجويفها الضيق نسبيا وجدرانها الغليظة المركبة من خلايا مكعبانية أو هرمية الشكل محببة ولها حواف فرجونية ظاهرة . أما **الأنيبية الملتفة البعيدة** فتميز بأن لها تجويفاً أوسع وجدرانا أرق تتركب من خلايا مكعبانية أصغر حجما، وليست لها حواف فرجونية . ومن ثم يظهر فى

section of this tube reveals more nuclei than in a similar section of a proximal convoluted tubule.

— The **medulla** contains the loops of Henle and the collecting tubules, all of which run fairly straight courses and are mostly cut longitudinally (except if the section passes obliquely through the medulla). The narrow part of the **descending limb of the loop of Henle** has very thin walls of squamous epithelium, the nuclei of which bulge into the lumen. The **ascending limb** has thicker walls of cuboidal epithelium and is thus similar to a distal convoluted tubule.

The **collecting tubules** are the largest in diameter. Each has a wide lumen and thick walls of cuboidal cells.

— Branches of the **renal artery** and **renal vein** are seen in the intermediate zone between the cortex and medulla. Numerous **blood capillaries** and little **fibrous connective tissue** are found in between the kidney tubules.

— *Draw.*

مقطع هذه الأنيبية عدداً أكبر من النويات بالمقارنة بالأنيبيبة الملتفة القريبة .

— **النخاع** ، وهذا يحوى أنشوطات هنلى والأنيبيبات الجامعة ، وجميعها أنيبيبات مستقيمة تظهر مقطوعة طوليا غالباً (إلا إذا مر القطاع مائلا فى طبقة النخاع) . لاحظ أن للجزء الضيق من **الطرف الهابط من أنشوطة هنلى** جدران رقيقة جدا من طلائية حرشفية ، تبدو أنوية خلاياها بارزة فى التجويف الداخلى . أما **الطرف الصاعد** فله جدران غليظة من طلائية مكعبانية ، وبذا يشبه إلى حد بعيد الأنيبيبات الملتفة البعيدة .

تبين أيضاً أن **الأنيبيبات الجامعة** هى أكبر الأنيبيبات فى القطر . وتميز بتجويفها المتسع وجدرانها الغليظة المركبة من طلائية مكعبانية .

— وتظهر تفرعات من **الشريان الكلوى والوريد الكلوى** فى المنطقة المتوسطة بين القشرة والنخاع ، كما تظهر **شعيرات دموية** عديدة وقليل من **النسيج الضام الليفى** بين أنيبيبات الكلية المختلفة .

. . . ارسم .

E-THE RESPIRATORY ORGANS

We shall select two organs only for the study of the respiratory organs, each of which is characterised by certain features, and contains some of the tissues which ought to be recognised. These are the lung of the toad and the trachea of the rabbit.

1. The Lung of the Toad.

Examine a T.S. of the lung of the toad and note the following :

— The **central cavity,** capacious and leads into chambers separated one from the other by partitions or trabeculae. These chambers are the **alveoli.**

— The **trabeculae,** are the partitions among the adjacent alveoli. Each trabecula contains some bundles of unstriated muscle fibres, and profuse blood vessels and capillaries. The trabeculae are lined in part by a **simple squamous epithelium** and in part by a **ciliated columnar epithelium.**

هـ - أعضاء التنفس

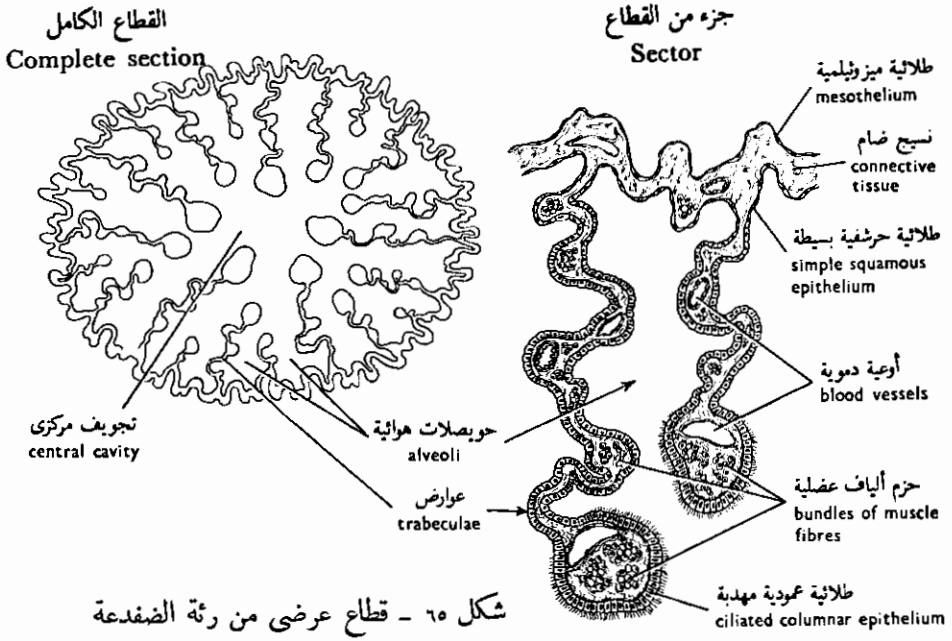
سوف نختار هنا عضوين فقط من أعضاء التنفس يتميز كل منهما بصفات خاصة ، كما أنه يحتوى على بعض الأنسجة التى ينبغى التعرف عليها . هذان هما رئة الضفدعة والقصبة الهوائية للأرنب .

١. رئة الضفدعة

افحص قطاعاً عرضيًّا من رئة الضفدعة وتبين فيه ما يلى :

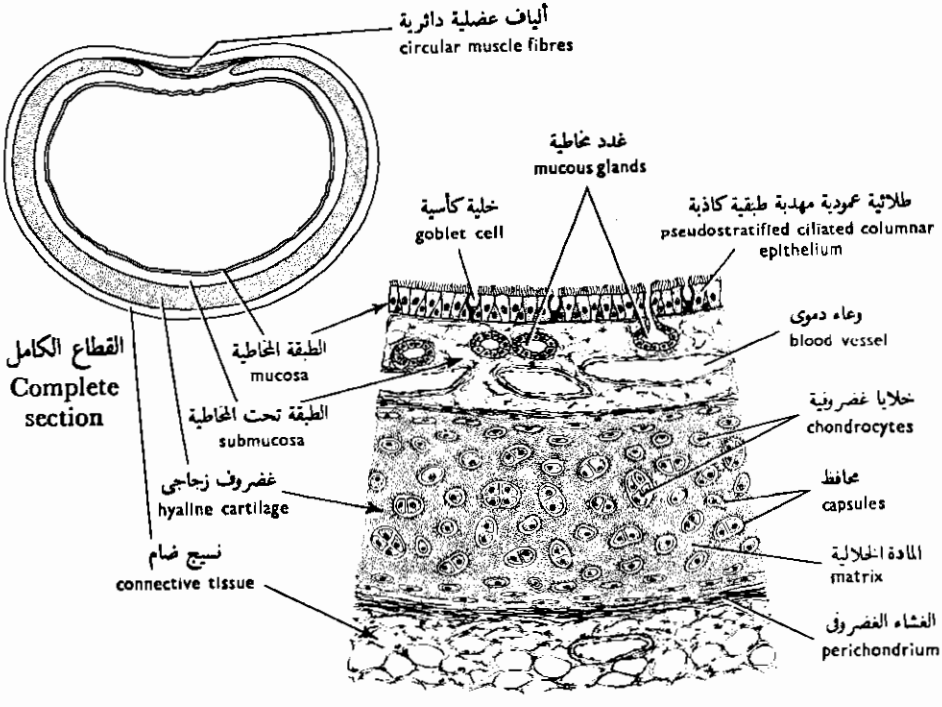
— **تجويفا مركزيا** متسعاً ، يؤدى إلى حجرات تفصل بعضها عن بعض حواجز أو عوارض . هذه الحجرات هى **الحويصلات الهوائية** .

— **العوارض** ، تفصل بين الحويصلات الهوائية المتجاورة. وتحوى كل عارضة حزماً من ألياف عضلية غير مخططة وأوعية وشعيرات دموية كثيرة جداً . والعوارض مبطنة **بطلائية حرشفية بسيطة** فى بعض الأمكنة ، و**بطلائية عمودية مهدبة** فى أمكنة أخرى .



شكل ٦٥ ـ قطاع عرضى من رئة الضفدعة

FIG. 65 - T.S. OF THE LUNG OF THE TOAD



شكل ٦٦ ـ قطاع عرضى من القصبة الهوائيةللأرنب

FIG. 66 - T.S. OF THE TRACHEA OF THE RABBIT

— The **outer wall,** consists of a connective tissue which contains elastic fibres. It is covered externally by a **simple mesothelial squamous epithelium.**

Note that this structure enables the lung to perform its function, for it expands during the entrance of air by virtue of the presence of the elastic fibres in its walls. Its respiratory surface, which overlies the blood capillaries, is increased by the presence of the alveoli. The efficiency of the lung depends on the area of this surface. In mammals the central cavity disappears and the alveoli become extremely complex.

— *Draw a T.S. of the lung of the toad and label the parts.*

2. The Trachea of the Rabbit.

Examine a T.S. of the trachea of the rabbit and note the following layers, from inside outwards :

— The **mucosa,** consists of a **pseudostratified ciliated columnar epithelium** which rests on a distinct basement membrane. Among the cells of

— **الجدار الخارجى** ، ويتركب من نسيج ضام به ألياف مرنة ، وتغطيه من الخارج **طلائية ميزوثيلمية حرشفية بسيطة .**

لاحظ أن هذا التركيب يعين الرئة على أداء وظيفتها ، فهى تتمدد فى أثناء دخول الهواء بفضل الألياف المرنة الموجودة فى جدارها ، ويزيد سطحها التنفسى الذى تقع أسفله الشعيرات الدموية بفضل وجود الحويصلات الهوائية ، وكلما زادت مساحة هذا السطح زادت كفاءة الرئة ، حتى إنه فى الثدييات يختفى التجويف المركزى وتتشعب الحويصلات الهوائية تشعبا كبيراً جداً .

. . . ارسم ق . ع من رئة الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

٢. القصبة الهوائية للأرنب

افحص قطاعاً عرضياً من القصبة الهوائية للأرنب وتبين فيه الطبقات التالية ، من الداخل إلى الخارج :

— **المخاطية** ، وتتركب من **طلائية عمودية مهدبة طبقية كاذبة** ، تستقر فوق غشاء قاعدى ظاهر ، وتوجد بين خلاياها غدد وحيدة الخلية هى

this layer are unicellular glands or **goblet cells**.

— The **submucosa** consists of **areolar** or **loose connective tissue**. It concontains multicellular **mucous glands**, whose ducts open onto the surface of the mucosa, and blood vessels of various sizes.

This layer also contains a C-shaped incomplete ring of **hyaline cartilage**, the open side of which is directed upwards. The cartilage is surrounded on all sides by a fibrous connective tissue layer called the **perichondrium**. The cartilage cells, or **chondrocytes**, are arranged either singly or in groups of twos or fours within **cartilage capsules** or **lacunae** embedded in a clear homogeneous **matrix**. The cells found close to the perichondrium are more or less flattened.

Bands of **circular unstriated muscle fibres** are found on the dorsal side, bridging the gap between the two free ends of the cartilage ring, and inserting on the perichondrium.

— The **outer coat**, or adventitia, consists of dense **fibrous connective tissue** which contains some fat

الخلايا الكأسية .

— **تحت المخاطية** ، وتتركب من **نسيج ضام فجوى أو سيّب** ، وتحوى **غدداً مخاطية** عديدة الخلايا تفتح بقنواتها على سطح المخاطية ، كما تحوى أوعية دموية مختلفة أحجامها .

وتحوى هذه الطبقة أيضاً حلقة ناقصة على هيئة حرف C من **غضروف زجاجى** يتجه جانبها المفتوح إلى أعلى . ويحاط هذا الغضروف من كل الجوانب بطبقة من النسيج الضام الليفى هى **غشاء الغضروف** . وتظهر **الخلايا الغضروفية** فرادى أو فى مجموعات من خليتين أو أربعة خلايا داخل **محافظ غضروفية** ، مطمورة فى **مادة خلالية** رائقة متجانسة وتبدو الخلايا الغضروفية القريبة من الغشاء الغضروفى مفلطحة بدرجات متفاوتة .

تبين وجود حزم من **ألياف عضلية دائرية غير مخططة** على الجانب الظهرى تربط بين الطرفين الحرين للحلقة الغضروفية وتندغم فى غشاء الغضروف على الجانبين .

— **الطبقة الخارجية** ، وتتركب من **نسيج ضام ليفى ماكن** ، وتحوى بعض الخلايا الدهنية والأوعية

cells and blood vessels.

The trachea is strengthened by a series of such incomplete rings of hyaline cartilage which prevent it from collapsing and keep it continuously open for the easy passage of air in and out of the lungs. The idea for these cartilaginous rings to be incomplete is to allow the trachea to be moderately squeezed by the oesophagus during the swallowing of food.

The cilia of the epithelial lining of the trachea produce a current in the mucus which is secreted by the mucous glands and to which dust particles and other hard particles adhere. These cilia beat in such a way that the current is directed outwards, towards the nasal cavities, thus protecting the lungs from the ill-effects of such foreign particles.

— *Draw a T.S. of the trachea of the rabbit and label the parts.*

الدموية .

تدعم القصبة الهوائية مجموعة من مثل هذه الحلقات غير الكاملة من الغضروف الزجاجى تبقيها مفتوحة على الدوام لدخول وخروج الهواء من الرئة فى سهولة ويسر . ونقصان هذه الحلقات يسمح للمرى بالضغط على القصبة الهوائية إلى حد ما فى أثناء سرط (بلع) الغذاء .

وتحدث أهداب الطلائية المبطنة للقصبة الهوائية تياراً فى المخاط الذى تفرزه الغدد المخاطية وتلتصق به ذرات الغبار والذرات الأخرى الصلبة ، وتضرب هذه الأهداب بطريقة معينة تدفع بتيار المخاط هذا إلى الخارج ، ناحية التجويفين الأنفيين ، ومن ثم تُحفظ الرئتان من أثر هذه الذرات السيئ .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من القصبة الهوائية للأرنب ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

F – THE GENITAL GLANDS (GONADS)

The genital glands differ according to sex, thus the **testis** in the male produces the **spermatozoa,** while the **ovary** in the female produces the **ova** (sing. ovum).

THE TESTIS

The testis is built up of a large number of **seminiferous tubules.** The spermatozoa are formed in the walls of these tubules in the mature testis. The tubules are held together by an **intertubular connective tissue** which contains particular **interstitial cells** that secrete certain hormones responsible for the appearance of the secondary sexual characters.

Since the **spermatozoon** passes through a series of phases till it reaches its final form, the wall of the seminiferous tubule thus contains all what represent these phases. The process is known as **spermatogenesis.**

و – الغدد التناسلية (المناسل)

تختلف الغدد التناسلية على حسب الجنس ، فالخصية فى الذكر تكون **الحيوانات المنوية** ، بينما يكون **المبيض** فى الأنثى **البيض** (المفرد بيضة) .

الخصية

تتركب الخصية من عدد كبير من **الأنيبيبات المنوية** التى تتكون الحيوانات المنوية فى جدران الناضجة منها ، ويحيط بهذه الأنيبيبات **نسيج ضام بين أنيبيبى،** توجد فيه خلايا ذات إفراز داخلى هى **الخلايا البينية** ، التى تفرز الهرمونات المسئولة عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية .

ومن حيث أن **الحيوان المنوى** يمر فى سلسلة من المراحل حتى يصل إلى صورته النهائية ، لذلك توجد فى جدار الأنيبيبة المنوية خلايا تمثل تلك المراحل، وتعرف العملية **بعملية تكوين الحيوانات المنوية** .

1. T.S. of the Testis of the Rabbit (or Rat).

This consists of :

— **Seminiferous tubules.** These appear as rounded or oval structures, each surrounded by a thin **basement membrane** and contains in its wall several layers of cells representing (from outside inwards) :

i. **Spermatogonia,** which lie along the periphery of the tubule from the inside. They are packed cells.

ii. **Primary spermatocytes,** which are the largest of the cells and have large nuclei.

iii. **Secondary spermatocytes,** which are smaller than the previous cells, about half in size. Their nuclei stain deeply.

iv. **Spermatids,** which are smaller than the previous cells and their nuclei are more condense. They aggregate in clusters.

v. **Spermatozoa,** which lie in the cavity of the tubule. They are always in clusters and connected to peculiar large cells which reach the periphery of the tubule. These are the **cells of Sertoli.**

١. قطاع عرضى من خصية الأرنب (أو الفأر)

يتركب من :

– **الأنيبيبات المنوية** ، التى تظهر كتراكيب مستديرة أو بيضاوية ، كل منها مغلفة **بغشاء قاعدى** رقيق ، ويحتوى جدار كل منها على عدة طبقات من الخلايا تمثل (من الخارج إلى الداخل) :

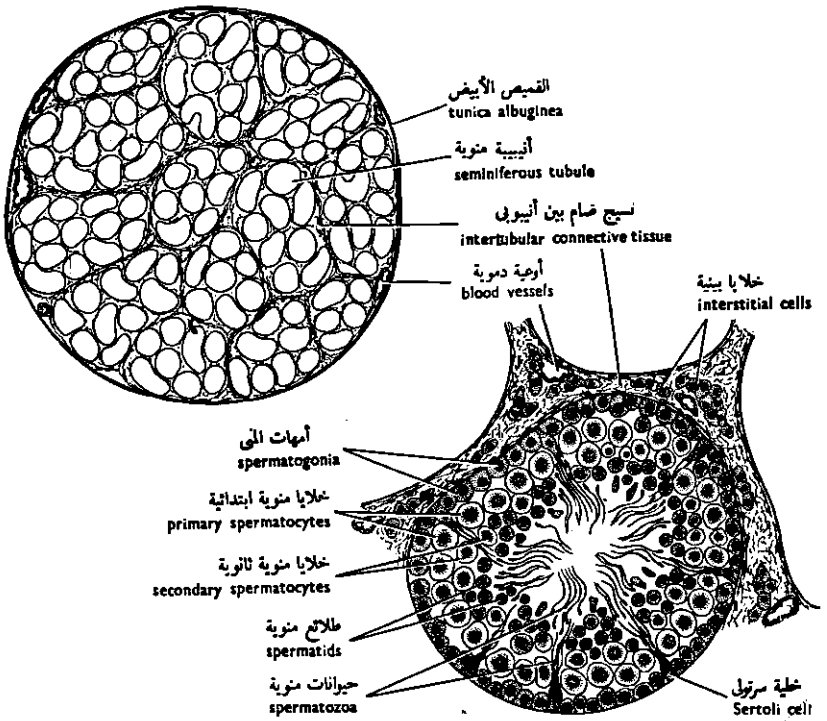
١ . **أمهات المنى** ، التى تقع حول محيط الأنيبيبة من الداخل ، وهى خلايا صغيرة مزدحمة .

٢. **الخلايا المنوية الابتدائية** ، وهى أكبر الخلايا ، وذات أنوية كبيرة .

٣. **الخلايا المنوية الثانوية** ، وهى أصغر من السابقة ، نحو نصفها فى الحجم ، وأنويتها تصطبغ بلون داكن .

٤. **الطلائع المنوية** ، وهى أصغر من السابقة وأنويتها أكثر تركيزاً ، وتتجمع الطلائع المنوية فى مجموعات .

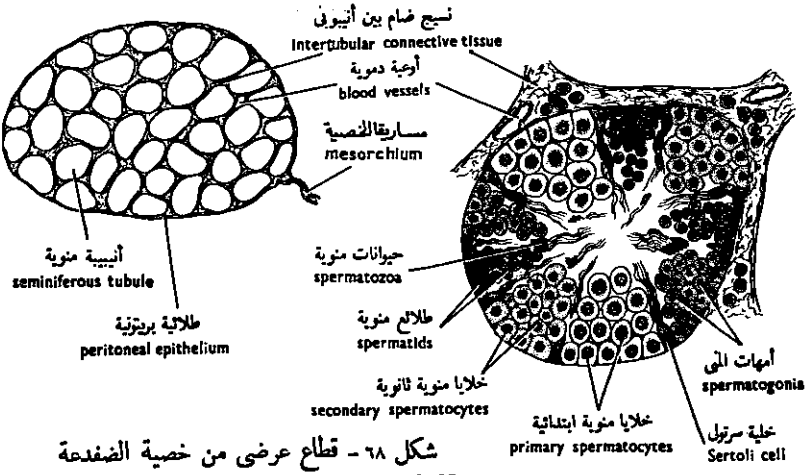
٥ . **الحيوانات المنوية** ، التى تقع فى تجويف الأنيبيبة ، وهى دائما متجمعة وتتصل بخلايا خاصة كبيرة تصل إلى محيط الأنيبيبة وتسمى **خلايا سرتولى** .



شكل ٦٧ - قطاع عرضي من خصية الفأر

FIG. 67 - T.S. OF THE TESTIS OF THE RAT

الأنيبيبات المنوية
The Seminiferous Tubules



شكل ٦٨ - قطاع عرضي من خصية الضفدعة

FIG. 68 - T.S. OF THE TESTIS OF THE TOAD

A **spermatozoon** (or **sperm**) has an elongated **head** and a long delicate **tail.** Its nucleus lies in the head which is pointed at the **acrosome.**

Identify all the above mentioned stages in the seminiferous tubule with the help of the H.P., and note the other structures of the testis :

— The **intertubular tissue,** which is formed of connective tissue holding the tubules with each other and contains blood vessels. It also contains cells of endocrine secretion, the **interstitial cells.**

— The **tunica albuginea,** which is built up of fibrous connective tissue, and surrounds the testis. The intertubular tissue extends to the periphery of the testis to connect with this sheath.

— The **peritoneal epithelium,** which is the outermost covering of the testis.

— Draw a T.S. of the testis of the rabbit, and a seminiferous tubule as seen under the H P.

والحيوان المنوى ذو رأس ممدود ، وذيل طويل دقيق ، وتقع النواة فى الرأس الذى يستدق طرفه مكوناً **الجسم القمى** .

حاول أن تميز الأطوار المختلفة السابقة بمساعدة الشيئية الكبرى ، ثم تبين تراكيب الخصية الأخرى وهى :

– النسيج الضام بين الأنيبيبى ، وهو نسيج ضام يربط الأنيبيبات المنوية بعضها ببعض ، وتوجد فيه أوعيـة دموية ، كما توجد فيه أيضا خلايا ذات إفراز داخلى تعرف **بالخلايا البينية.**

– يمتد النسيج بين الأنيبيبى إلى محيط الخصية حيث يتصل **بالقميص الأبيض** الذى يحيط بالخصية . ويتركب من نسيج ضام ليفى .

– **الطلائية البريتونية** ، وهى الغطاء الخارجى للخصية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من خصية الأرنب ، وأنيبيبة منوية تحت الشيئية الكبرى .

2. T.S. of the Testis of the Toad.

Examine a T.S. of the testis of the toad and note that it is built up of elements similar to those of the testis of the rabbit. However, some of the stages of spermatogenesis may appear arranged in clusters within the seminiferous tubules. The testis, then, is one of those organs which do not change but little during the evolution of vertebrates.

— *Make drawings as you did with the testis of the toad.*

THE OVARY

The **ovary** is concerned with the formation of **eggs.** The process of formation of eggs, or **oogenesis,** closely resembles the process of formation of the spermatozoa, or spermatogenesis, in its essential details. However, the ova (eggs) are very much larger in size than the sperms, since the ova represent the non-motile and food-storing gametes, while the sperms are motile and ought to be very small. However, they are formed in very much greater numbers than the ova.

٢. قطاع عرضى من خصية الضفدع

افحص قطاعاً عرضيًّا من خصية الضفدع ، وتبين أنها تتركب من نفس العناصر التى تتركب منها خصية الأرنب غير أن بعض أطوار تكوين الحيوانات المنوية قد تظهر منتظمة فى مجموعات فى داخل الأنيبيبات المنوية ، فالخصية إذن من الأعضاء التى لا تتغير إلا قليلا فى أثناء تطور الفقاريات .

. . . ارسم كما فعلت مع خصية الأرنب .

المبيض

يختص **المبيض** بتكوين **البيض**، **وعملية تكوين البيض** تشبه فى أساسياتها عملية تكوين الحيوانات المنوية ، غير أن البيض أكبر كثيراً من الحيوانات المنوية ، وذلك لأنه يمثل الأمشاج الساكنة المختزنة للغذاء ، بينما الحيوانات المنوية هى المتحركة ، ولذلك فهى صغيرة الحجم جداً ، إلا أنه تتكون منها أعداد ضخمة جداً بالنسبة للبيض .

1. T.S. of the Ovary of the Toad.

Here the ovary consists of a number of hollow **lobules** in which the ova are formed. Each lobule is surrounded externally by the **theca externa,** which corresponds to the peritoneal epithelium of the testis.

Thousands of sacs of various sizes are connected to the theca externa, depending on the size of the ovum that each sac contains. The sac is surrounded by the **theca interna,** an envelope which contains unstriated muscle fibres, blood vessels and nerves. However, the theca interna is incomplete where the sac is connected to the theca externa, a place which faces the body cavity and into which the ovum bulges out. It is this place at which the ovum, when fully mature, bursts out to fall into the body cavity.

The ovum is also surrounded by a number of cells which lie to the inside of the theca interna. These cells are the **follicular cells** which develop from the **oogonia.**

The theca interna, the

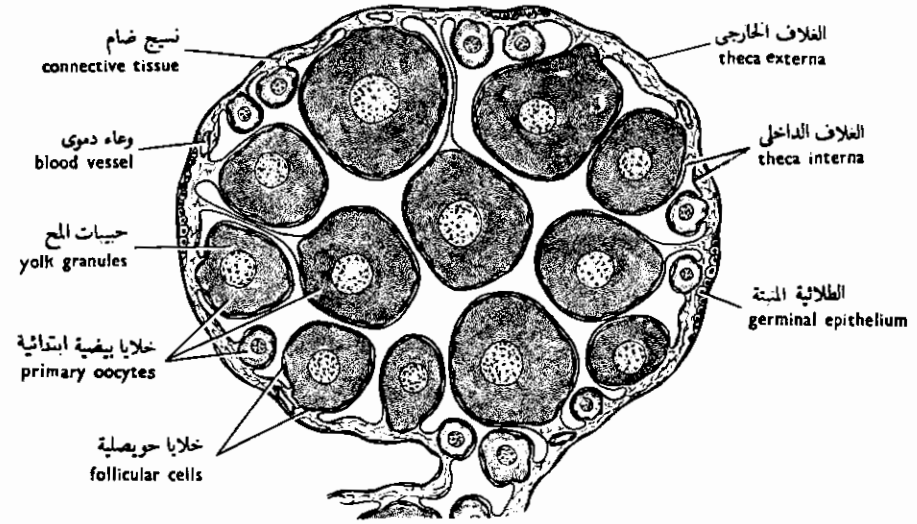
١. قطاع عرضى من مبيض الضفدعة

يتركب المبيض هنا من عدد من **الفصوص** المجوفة يتكون البيض فيها ، وكل فص محاط من الخارج **بالغلاف الخارجى** الذى يقابل طلائية الحصية البريتونية .

وتتصل بالغلاف الخارجى آلاف من الأكياس ، يختلف حجمها على حسب البيضة التى يحويها كل كيس . والكيس محاط **بغلاف داخلى** يحوى أليافاً عضلية غير مخططة وأوعية دموية وأعصاباً ، ويحيط الغلاف الداخلى بالبيضة إلا فى المساحة المواجهة لتجويف الجسم والتى تبرز البيضة بها فيه . وهذه هى المنطقة التى سوف تنفجر عنـــدما تنضج البيضة لتسقط منها فى تجويف الجسم .

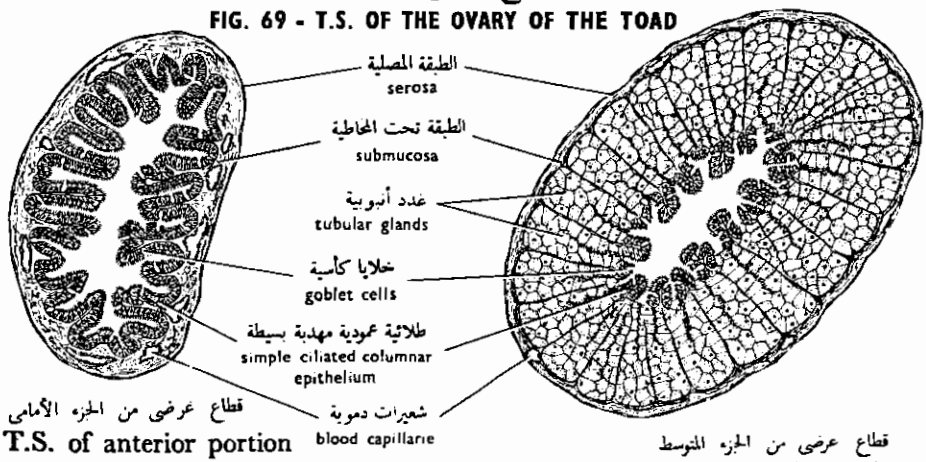
وتحيط بالبيضة ، إلى الداخل من الغلاف الداخلى ، **خلايا حويصلية** ، تنشأ من **أمهات البيض** .

ويكون الغلاف الداخلى مع الغلاف



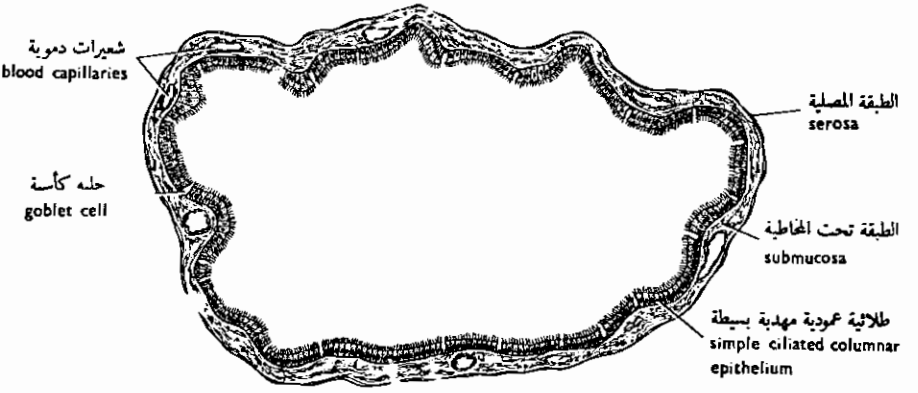
شكل ٦٩ ـ قطاع عرضى من مبيض الضفدعة

FIG. 69 - T.S. OF THE OVARY OF THE TOAD



شكل ٧٠ ـ قناة بيض الضفدعة

FIG. 70 - THE OVIDUCT OF THE TOAD



theca externa and the follicular cells form the **ovarian stroma** which is responsible for the secretion of the **ovarian hormones.**

The ovum passes through a number of phases following the oogonium stage. First is the **primary oocyte** which increases in size gradually. The nucleus also undergoes certain changes and contains several nucleoli. Finally a **vitelline membrane** is formed around the primary oocyte, which separates it from the follicular cells.

Usually the first reduction division occurs when the ovum reaches the oviduct, thus becoming the **secondary oocyte.** The second maturation division occurs on fertilisation, that is, externally in water.

— Draw a T.S. of the ovary of the toad. Note the oogonia and primary oocytes with their follicular cells, and note the changes which occur in them.

2. T.S. of the Ovary of the Cat.

The mammalian ovary in general differs from the ovary of other vertebrates in that the ova become mature at certain seasons of

الخارجى والخلايا الحويصلية **سدى المبيض** وهو المسئول عن إفراز **الهرمونات المبيضية** .

وتمر البيضة بعد طور أمهات البيض فى **الخلية البيضية الابتدائية** التى تأخذ فى الكبر تدريجاً . ويلاحظ أن النواة تتغير فى هذه الأثناء ، وتحوى عدداً من النويات ، ثم يتكون حول الخلية البيضية الابتدائية **غشاء المح** الذى يفصلها عن الخلايا الحويصلية .

ومن المعتاد أن الانقسام الاختزالى الأول يحدث عندما تصل البيضة إلى قناة البيض ، فتتحول بذلك إلى **الخلية البيضية الثانوية** ، أما الانقسام التالى الذى يؤدى إلى نضج البيضة فيتم عند الإخصاب ، الذى يتم خارجياً فى الماء .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مبيض الضفدعة ، وتبين فيه أمهات البيض والخلايا البيضية الابتدائية بخلاياها الحويصلية ومراحل نموها .

٢. قطاع عرضى من مبيض القطة

يختلف مبيض الثدييات عامة عن مبيض الفقاريات الأخرى فى كون أن البيض ينضج فى فصول معينة من

the year, the extent of which varies according to the animal. The whole process is subjected to pronounced internal physiological changes.

Examine a T.S. of the ovary of the cat and note that it is comparatively much smaller in size than that of the toad. It is pear-shaped and connected to the mesenteries by its apex, called the **hilum.**

The ovary is covered by a **peritoneal epithelium** which overlies the **germinal epithelium.** The latter produces the ova by dividing, giving rise first to the **oogonia,** which are arranged in groups or **nests** near the periphery. These divide forming **primary,** then **secondary oocytes** each of which becomes surrounded by a follicle -- the **Graafian follicle** which is at first small but gradually increases in size at the same time when the egg-cell increases considerably in size.

All these developmental stages of the eggs are held together by connective tissue called the **stroma** rich in blood vessels, and unstriated muscle fibres part-

السنة يختلف مداها على حسب الحيوان، وتخضع العملية كلها لتغيرات فسيولوجية داخلية عميقة .

افحص قطاعاً عرضيًّا من مبيض القطة وتبين أنه صغير الحجم جداً بالقياس إلى مبيض الضفدعة ، وأنه كمثرى الشكل ويتصل بالمساريقا بقمته التى تسمى **السرة** .

ويحاط المبيض من الخارج **بطلائية بريتونية** توجد تحتها **الطلائية المنبتة** ، التى تكون البيض. وتكون الطلائية المنبتة البيض وذلك بانقسامها مكونة فى بداية الأمر **أمهات البيض** ، التى تنتظم فى مجموعات أو **عشاش** تقع بالقرب من محيط المبيض . وهذه تنقسم لتكون **الخلايا البيضية الابتدائية**، ثم الثانوية إلى الداخل منها، ثم تحاط كل خلية بيضية **بحويصلة جراف**، تكون صغيرة فى البداية ، ثم تأخذ فى الكبر تدريجاً ، وحيث تكبر الخلية البيضية بشكل واضح.

ويربط بين جميع هذه الأطوار التكوينية للبيض **سدى البيض** ، وهو نسيج ضام يحوى أليافاً عضلية غير مخططة

icularly abundant in the region of the hilus. The stroma contains also special cells which secrete the sex hormones of the female.

Follow Graafian follicles of different sizes and note the difference in the thickness of their walls; such thickness depends upon the stage of growth of the ovum.

The fully formed or **mature Graafian follicle** consists of the **theca folliculi** to the outside, and several layers of follicular cells which collectively form the **membrana granulosa.** This thickens around the ovum forming the **discus proligerus.** The follicle contains a cavity full of a liquid, the **liquor folliculi.** The ovum is surrounded by a transparent membrane known as the **zona pellucida.**

Note that the mature Graafian follicles lie near to the surface of the ovary when they are about to burst and fall into the **Fallopian tube.**

Note also that the ovary contains one or more bodies, each called the **corpus luteum.** It represents the place that was occupied

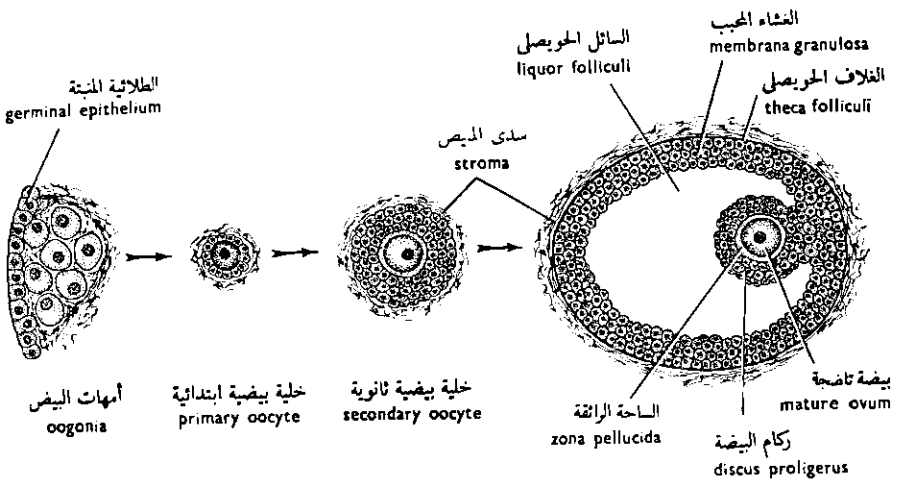
تكثر فى منطقة السرة بوجه خاص ، كما يحوى خلايا خاصة تفرز الهرمونات الجنسية للأنثى .

تتبع حويصلات جراف مختلفة الحجم وتبين الفرق فى سمكها الذى يعتمد على مرحلة نمو البيضة .

وحويصلة جراف التامة النمو تتركب من **الغلاف الحويصلى** إلى الخارج ، ثم من عدة طبقات من خلايا حويصلية تكون ما يعرف **بالغشاء المحبب** ، الذى يغلظ حول البيضة نفسها مكوناً ما يعرف **بركام البيضة** . وللحويصلات الكبيرة تجويف ممتلىء سائلاً يعرف **بالسائل الحويصلى**. والبيضة محاطة بغشاء شفاف يعرف **بالساحة الرائقة** .

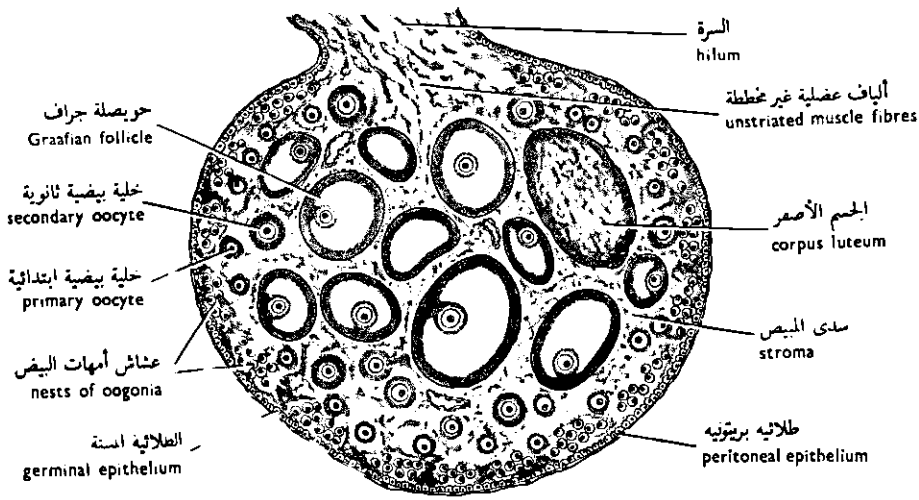
لاحظ أن حويصلات جراف الناضجة تقع قريبة من سطح المبيض ، وعندئذ تنفجر ليسقط البيض فى **بوق فالوب**.

تبين أن المبيض يحوى أيضاً جسما واحداً أو أكثر يسمى **الجسم الأصفر** ، وهو يمثل المكان الذى كانت تشغله



مراحل تكوين حويصلة جراف

Developmental stages of a Graafian follicle



شكل ٧١ ـ قطاع عرضي من مبـ لفطة

F G 71 T S OF THE OVARY OF THE CAT

by a mature Graafian follicle, which had burst out and separated from the ovary. The corpus luteum consists of columns of **yellow cells** (which secrete substances of a hormonal nature) separated by connective tissue rich in blood vessels.

— Draw a T.S. of the ovary of cat under the L. and H.P. of the microscope, showing details of its structure. Label the parts.

3. The Oviduct of the Toad.

The oviduct of the toad, as you have already noted, is a long tube which extends on either side of the body cavity of the female. It begins at the base of the lung by a funnel-shaped opening and runs straight for some distance, then becomes much convoluted and thicker - walled and finally ends by a thin-walled ovisac which opens dorsally into the cloaca (see p. 42).

Examine sections of the oviduct of the toad and note :

(a) **T.S. of the anterior portion :**

— The mucosa, is built

حويصلة جراف ناضجة انفجرت وانفصلت عن المبيض . والجسم الأصفر عبارة عن أعمدة من **خلايا صفراء** كبيرة (تفرز مواد ذات طبيعة هرمونية) ، يفصل بينها نسيج ضام غنى بالأوعية الدموية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مبيض القطة مستعيناً بالشيئيتين الصغرى والكبرى لتبين تفاصيل التركيب ، ثم أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

٣. قناة بيض الضفدعة

قناة بيض الضفدعة، كما تبينت من قبل ، عبارة عن أنبوبة طويلة تمتد على كل من جانبي تجويف الجسم فى الأنثى . وهى تبدأ عند قاعدة الرئة بفتحة قمعية الشكل وتمتد مستقيمة بعض المسافة ، ثم تصبح ملتفة التفافاً كثيراً كما أن جدارها يغلظ ، وأخيراً تنتهى بكيس بيض رقيق الجدران يفتح فى الجهة الظهرية للمذرق (انظر ص ٤٢) .

افحص قطاعات من قناة بيض الضفدعة وتبين :

(ا) قسم من الجزء الأمامى :

— الغشاطية ، وهى مبنية من طلائية

← 218

up of a **simple ciliated columnar epithelium** thrown into high folds and contains goblet cells (the cilia drive a current of mucus which draws the ova into the oviduct when they fall into the body cavity).

— The **submucosa,** is built up of loose connective tissue which contains blood vessels.

Muscle fibres of the unstriated type are present, but do not form a distinct layer.

— The **serosa,** is a very thin layer of a simple squamous epithelium which covers the oviduct externally.

(b) **T.S. of the middle (convoluted) portion:**

Note that the mucous membrane is thrown into much lower longitudinal folds than in the anterior portion, but still covered by a simple ciliated columnar epithelium with goblet cells.

Enormous **tubular glands** are present which form most of the thickness of the wall of the oviduct. Note that the wall of each gland is built up of large columnar cells each with a small nucleus usually con-

عمودية مهدبة بسيطة تكون ثنيات مرتفعة وتحوى خلايا كأسية (وتدفع الأهداب تياراً من المخاط الذى يسحب البيض إلى قناة البيض عندما يسقط فى تجويف الجسم) .

— **تحت المخاطية**، وهى مبنية من نسيج ضام مفكك يحتوى على أوعية دموية .

وتوجد **ألياف عضلية** من النوع غير المخطط ، ولكنها لا تكون طبقة واضحة .

— **المصلية**، وهى طبقة رقيقة جداً تتركب من طلائية حرشفية بسيطة تغطى قناة البيض من الخارج .

(ب) ق. ع . من الجزء المتوسط (الملفوف):

تبين أن ثنيات الغشاء المخاطى الطولية أقصر كثيراً مما هى عليه فى الجزء الأمامى، غير أنها لا تزال مغطاة بطلائية عمودية مهدبة بسيطة تحوى خلايا كأسية .

وتوجد **غدد أنبوبية** ضخمة تكون معظم ثخانة جدار قناة البيض . تبين أن جدار كل غدة مبنى من خلايا عمودية كبيرة تحتوى كل منها على نواة صغيرة محصورة عند القاعدة عادة . والغدد

fined to the base. The glands, especially during the breeding season, are congested with their mucoid secretion (which forms an outer coating to the eggs which will swell up on contact with water when these are deposited in water) and thus the lumen of each gland appears as a narrow chink.

The submucosa and serosa are similar to those of the anterior portion, but the former is less distinct owing to the great thickness of the tubular glands.

محتقنة ، فى أثناء فصل التزواج بوجه خاص ، بإفراز مخاطى (يكون غلافاً خارجياً للبيض سوف ينتفخ عند ملامسته الماء وذلك عندما يوضع البيض فى الماء) ، وعلى ذلك فإن تجويف القناة هنا يبدو كشق ضيق .

وتحت المخاطية والمصلية شبيهتان بنظيرتيهما فى الجزء الأمامى ، غير أن الأولى أقل وضوحاً وذلك بسبب ثخانة الغدد الأنبوبية الكبير .

(c) T.S. of the Ovisac:

Note the relative thinness of the lavers of this portion and its much wider lumen. No tubular glands are present, but the simple ciliated columnar epithelium contains numerous goblet cells.

— *Make labelled drawings of T. sections of the oviduct taken from its three main portions*

(ح) ق . ع . من كيس البيض :

تبين الرقة النسبية لطبقات هذا الجزء وتجويفه المتسع للغاية . وليس ثمة غدد أنبوبية ولكن الطلائية العمودية المهدبة البسيطة تحتوى على خلايا كأسية كثيرة .

. . . ارسم اشكالاً معرفة الأجزاء بأسمائها لقطاعات عرضية من قناة البيض مأخودة من أجزائها الرئيسية الثلاثة .

G – THE DUCTLESS (ENDOCRINE) GLANDS

From the table shown on pp. 130 & 131 it could be seen that the glands are grouped in two categories according to the way by which their secretion is passed out. Thus, there are **exocrine glands** which pass their secretion on to a surface either directly or by means of a duct, such as the salivary glands, liver, pancreas... etc. The other category comprises glands which pass their secretions (known as **hormones**) into the blood or lymph without the intervention of a duct, thus they are **endocrine** or **ductless glands.** Although small in size and number, the endocrine glands play an important role in co-ordination.

The more important endocrine glands are : the pituitary gland, thyroid gland, adrenal gland, islets of Langerhans, and gonads. You have studied the islets of Langerhans with the pancreas (p. 198) and also the gonads (p. 211) which thus are both exocrine and endocrine glands. The

ز – الغدد الصم
(ذات الإفراز الداخلى)

يتبين من الجدل الموضح فى صفحتى ١٣٠ ، ١٣١ أن الغدد تصنف فى مجموعتين على حسب الطريقة الذى يمر بها إفرازها إلى الخارج. فهناك **الغدد ذات الإفراز الخارجى** التى يمر إفرازها إلى سطح ما ، إما مباشرة أو عن طريق قناة ، مثل الغدد اللعابية والكبد والبنكرياس . . إلخ . وتتضمن المجموعة الثانية غدداً تمر إفرازاتها (التى تعرف بالهرمونات) إلى الدم أو اللمف بدون توسط قناة ، وعلى ذلك فهى **غدد ذات إفراز داخلى أو صم** . والغدد الصم ، وإن كانت صغيرة فى الحجم قليلة فى العدد إلا أنها تلعب دوراً هاماً فى التآزر .

والغدد الصم الهامة هى : الغدة النخامية والغدة الدرقية والغدة جار الكلية أو الكظر وجزر لانجرهانز وكذلك المناسل . ولقد سبق لك أن درست جزر لانجرهانز مع البنكرياس (ص ١٩٨) ، والمناسل (ص ٢١١) وهى لذلك غدد

thymus gland is considered by some authors as an endocrine gland whose secretion controls some metabolic processes; while others regard it as a lymphoid tissue which in most animals almost disappears entirely at puberty.

1. The Adrenal Gland.

You have encountered in your study of a T.S. of the kidney of the toad p. 201) some glandular cells on the ventral surface which are labelled adrenal gland. In macroscopic examination, the gland appears as a broad irregular yellow patch on the ventral surface of the kidney (p. 38). In mammals, such as the rabbit, the gland is a separate yellowish body which lies generally anterior to the corresponding kidney.

The adrenal gland is of double origin, for its outer part, the cortex, is of mesodermic origin, while its inner part, the medulla, develops from the sympathetic system.

Examine a **T.S. of the Adrenal Gland of the Rabbit** and note :

ذات إفرار خارجي وإفراز داخلي معاً . ويعتبر بعض الثقات الغدة التيموسية (التوتة) غدة صماء يضبط إفرازها بعض العمليات الأيضية (الاستقلابية) ، بينما يعتبرها بعض آخر نسيجاً لمفيًّا يختفي في معظم الحيوانات كلية عند البالوغ .

١. الكظر

لقد صادفتك في دراستك لقطاع عرضي من كلية الضفدعة (ص٢٠١) خلايا غدية تقع على السطح البطني للقطاع وأشير إليها باسم الكظر أو الغدة جار الكلية . وتظهر الغدة بالفحص التشريحي كلطعة عريضة غير منتظمة تضرب إلى الصفرة وتقع على السطح البطني للكلية (ص٣٨) . أما في الثدييات ، مثل الأرنب ، فالغدة جسم منفصل يضرب إلى الصفرة ويقع عموماً أمام الكلية المقابلة .

والكظر مزدوج النشأة ، ذلك أن جزأه الخارجي ، وهو القشرة ، ينشأ من الميزودرم ، بينما جزؤه الداخلي ، وهو النخاع ، يتكون من الجهاز السمبتي .

افحص **ق. ع. من كظر الأرنب** وتبين :

— The **capsule,** which is built up of fibrous connective tissue holding blood vessels and nerves.

— The **cortex,** lies next to the capsule and is differentiated into three zones which are from outside inwards : the **zona glomerulosa** in which the cells are arranged in oval groups which resemble either closed or open vesicles. The cells are columnar or pyramidal and contain large nuclei. Next comes the **zona fasciculata** which is the broadest zone and consists of columns of double rows of cells arranged radially. The cells are large polyhedral or columnar, contain large nuclei and are more granulated than the cells of the outer zone. It is known that the cells of the zona fasciculata contain lipoids, cholestrol and vitamin C, and owing to the fact that some of these substances dissolve with the routine technique, vacuoles are left in their place. The third zone is the **zona reticularis** which consists of anastomosing columns of columnar cells containing pigment granules and form-

— **المحفظة** ، وهى تتكون من نسيج ضام ليفى يحمل أوعية دموية وأعصاباً .

— **القشرة** ، وهى التى تلى المحفظة ، وتتميز إلى ثلاث مناطق هى من الخارج إلى الداخل : **المنطقة المكبية** وتنتظم الخلايا فيها فى مجموعات بيضية تشبه حويصلات مفتوحة أو مغلقة ، وخلاياها عمودية أو هرمية وتحوى أنوية كبيرة . وتليها **المنطقة الحزمية** وهى أعرض المناطق الثلاث ، وتحوى أعمدة من صفوف مزدوجة من الخلايا تنتظم انتظاماً شعاعياً ، وخلاياها كبيرة ، عديدة الأسطح أو عمودية وتحوى أنوية كبيرة وفيها حبيبات أكثر مما فى خلايا المنطقة الخارجية . ومن المعروف أن خلايا المنطقة الحزمية تحوى ليبيدات وكولسترولاً وفيتامين ج ، ونظراً لأن بعض هذه المواد يذوب مع الطريقة الروتينية لصبغ القطاعات لذلك تتخلف تجاويف فى مكانها . والمنطقة الثالثة هى **المنطقة الشبكية** ، وهى تتركب من أعمدة متلاقية مكونة من خلايا عمودية تحوى حبيبات صبغية ، وتكون شبكة

ing a reticulum, in the meshes of which very numerous blood sinusoids are housed. These are in continuity with a capillary network in the outer zones and in the medulla.

— The **medulla,** is the central region and contains in the centre a large **central vein.** This zone consists of anastomosing columns of polygonal cells which contain characteristic granules. These have a characteristic affinity for chromium, and so are referred to as **chromaffin cells.** In the meshes of the reticulum there is a rich blood capillary network forming large sinusoids.

Note the presence in the medulla of **ganglion cells** (**neurons**) arranged singly or in groups. Also note that the components of the adrenal gland are held together in a reticular connective tissue with numerous blood vessels.

It is held that the cortex secretes a hormone called cortin, while the medulla secretes adrenalin.

— *Make a labelled drawing.*

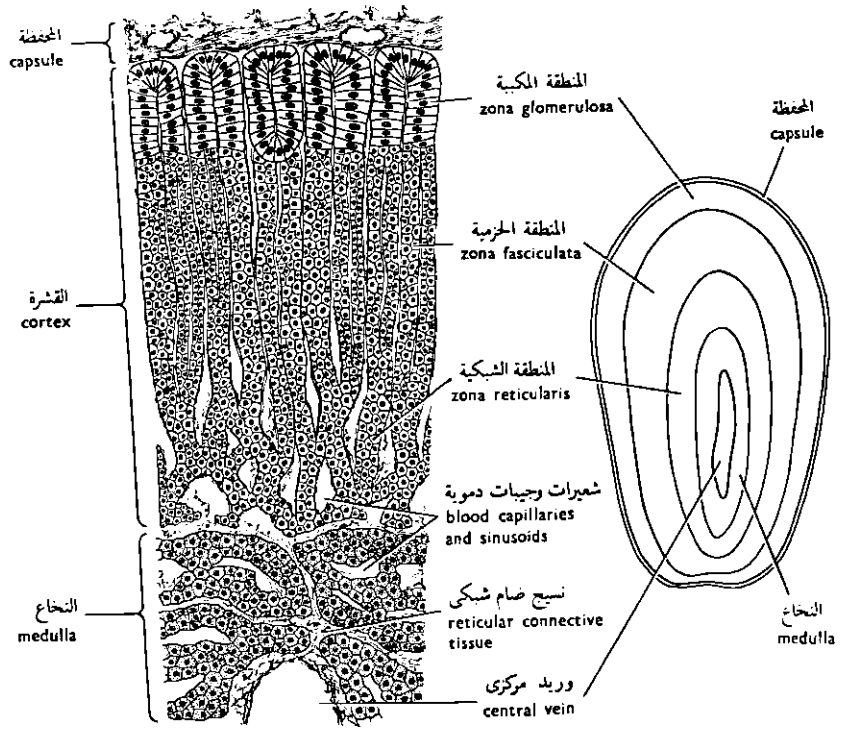
توجد فى عيونها حبيبات وشعيرات دموية كثيرة جداً ، وهى على اتصال مع شبكة الشعيرات الموجودة فى المنطقتين الخارجيتين وفى النخاع .

— **النخاع** ، وهو المنطقة المركزية ، وتحتوى فى المركز على **وريد مركزى** كبير . وتتركب المنطقة من أعمدة متلاقية من خلايا عديدة الأضلاع وتحوى حبيبات مميزة ، ولهذه الحبيبات ميل مميز نحو الكروم ، ولذلك يشار إليها باسم **الخلايا الكروموفينية** . وتوجد فى عيون الشبكة شبكة غنية من الشعيرات الدموية مكونة جيبات كبيرة .

لاحظ أن بالنخاع **خلايا عُقدية** (**عصابين**) تنتظم فرادى أو فى مجموعات. تبين أيضا أن مكونات الكظر يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام شبكى به أوعية دموية متعددة .

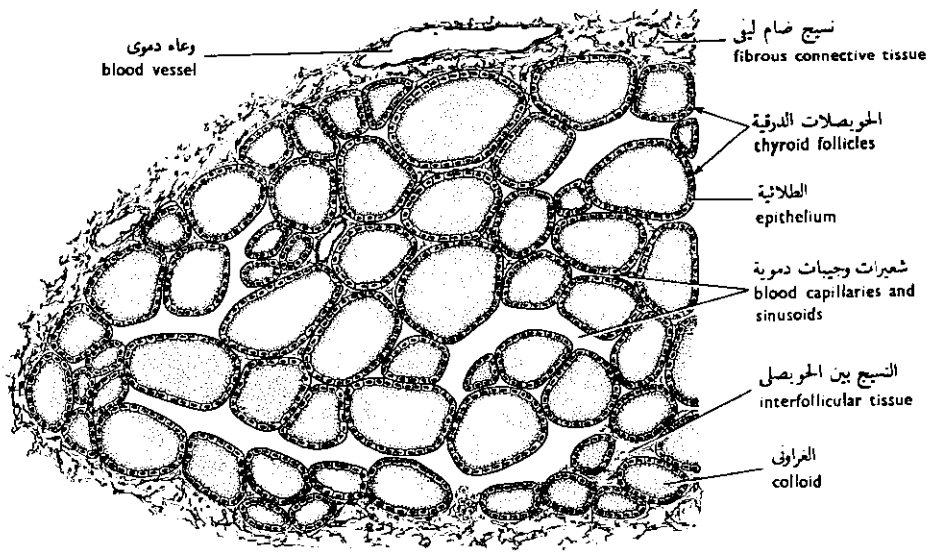
ومن المتفق عليه أن القشرة تفرز هرمونا يسمى كورتين ، بينما يفرز النخاع الأدرينالين .

. . . ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها .



شكل ٧٢ ـ قطاع عرضى من كظر الأرنب

FIG. 72 - T.S. OF THE ADRENAL GLAND OF THE RABBIT



شكل ٧٣ ـ قطاع من الغدة الدرقية للقط

FIG. 73 - SECTION OF THE THYROID GLAND OF THE CAT

2. The Thyroid Gland.

The thyroid gland of the toad is paired masses of glandular tissue, lying close to the posterior cornua of the hyoid apparatus.

The thyroid gland of mammals generally lies on the ventro-lateral surfaces of the larynx and anterior portion of the trachea. It consists usually of two lobes connected by an isthmus.

Examine a **Vertical Section of the Thyroid Gland of the Cat** and note:

— The **fibrous capsule,** which surrounds the gland and consists of fibrous connective tissue holding large blood vessels.

— The **thyroid follicles,** which are very abundant rounded, oval or oblong bodies very peculiar to the thyroid gland. The follicles vary in size, some being small and others large. Each follicle has a wall formed of a simple cuboidal epithelium *which does not rest on a basement membrane* as most epithelia do, but on the interfollicular tissue directly. The cells of the epithelium contain

٢. الغدة الدرقية

الغدة الدرقية فى الضفدعة كتلتان من نسيج غدى تقعان وثيقاً من القرنين الخلفيين للجهاز اللامى .

وتقع الغدة الدرقية فى الثدييات عموما على السطحين البطنيين الجانبيين للحنجرة والجزء الأمامى للقصبة الهوائية . وهى تتركب من فصين يقرنهما برزخ .

افحص **قطاعاً رأسيًّا من الغدة الدرقية للقط** وتبين :

— **المحفظة الليفية** . وهى التى تحيط بالغدة . وتتركب من نسيج ضام ليفى يحمل أوعية دموية .

— **الحويصلات الدرقية** ، وهى عبارة عن أجسام كثيرة جداً . مدورة أو بيضية أو مستطيلة ومميزة جداً للغدة الدرقية . وتختلف الحويصلات فى الحجم ، فبعضها صغير وبعضها الآخر كبير . ولكل حويصلة جدار يتركب من طلائية مكعبانية بسيطة لا ترتكز على غشاء قاعدى على عكس ما هو معروف فى معظم الطلائيات ، وإنما ترتكز على النسيج بين الحويصلى مباشرة .

large nuclei and pour their secretion into the cavity of the follicle. This secretion, of hormonal nature, is described as a **colloid** and has an affinity for acid dyes. Sometimes the colloid contains vacuoles. Note that the form of the follicular cells is variable, sometimes they are short columnar, cuboidal or flattened.

— The **interfollicular tissue,** is built up of connective tissue with a reticular network and holds numerous blood vessels and capillaries. During the activity of the gland, the colloid passes out from the follicles into these vessels.

— *Make a labelled drawing.*

وتحتوى خلايا الطلائية على أنوية كبيرة وتصب إفرازها فى تجويف الحويصلة . ويوصف هذا الإفراز ، وهو هرمونى ، بأنه **غروانى** ، كما أن له ميلا نحو الأصباغ الحمضية . ويحتوى الغروانى أحيانا على تجاويف. لاحظ أن شكل الخلايا الحويصلية متغير ، فهى تارة عمودية قصيرة ، وتارة أخرى مكعبة أو مكعبانية ، أو مفلطحة .

– **النسيج بين الحويصلى**، ويتركب من نسيج ضام به شبكة من ألياف ويحمل عديداً من الأوعية والشعيرات الدموية . وفى أثناء نشاط الغدة يخرج إفرازها الغروانى من الحويصلات إلى هذه الأوعية .

...ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها.