Epithelial & Connective Tissues
النسج الظهارية والضامة

Dr. Rana Issa

أنسجة الجسم

- ـ تتألف أعضاء الجسم البشري وبالرغم من تعقيدها من أربعة أنماط أساسية من الأنسجة فقط، وهي:
- الظهارية epithelial،
- الضامة connective،
- العضلية muscularو
- العصبية nervous tissue
- كل نسيج هو تجميع لمجموعة متشابهة من الخلايا المتخصصة والمتحدة لإتمام وظيفة نوعية.
- يحتوي كلٌ من الأنسجة الأساسية على خلايا ومطرق خارج خلوي، وتترافق هاتان المركبتان مع بعضها البعض بنسب ومظاهر شكلية مختلفة ومميزة لكل عضو.

Main characteristics of the four basic types of tissues.

Tissue	Cells	Extracellular Matrix	Main Functions
Epithelial	Aggregated polyhedral cells	Small amount	Lining of surface or body cavities; glandular secretion
Connective	Several types of fixed and wandering cells	Abundant amount	Support and protection of tissues/organs
Muscle	Elongated contractile cells	Moderate amount	Strong contraction; body movements
Nervous	Elongated cells with extremely fine processes	Very small amount	Transmission of nerve impulses

Epithelial Tissue

- تتألف الأنسجة الظهارية من تجمعات من خلايا مضلعة متلاصقة بشدة مع بعضها البعض ومع طبقة رقيقة من المادة خارج الخلوية، مشكلة صفائح خلوية تحد أجواف الأعضاء وتغطي سطح الجسم

- **<u>الوظائف الأساسية للأنسجة الظهارية ما يلى:</u>**

1 - تغطية، تحديد و حماية السطوح Covering, lining, and protecting

2- الامتصاص Absorption

3- الإفراز Secretion

المظاهر المميزة للأنسجة الظهارية characteristic features of epithelial cells

1. تختلف أبعاد الخلايا: **Squamous, cuboidal , columnar**
2. يختلف شكل نوى الخلايا الظهارية فقد تكون بيضوية، كروية، أو مسطحة، حيث أن شكل النواة يتعلق بشكل كبير بشكل الخلية
3. لاتملك أوعية دموية
4. يسمى النسيج الضام الذي يتوضع تحت الظهارات المحددة أو المبطنة بالصفيحة الخاصة **lamina propria**
5. تسمح النوى بتحديد عدد الطبقات الخلوية في الظهارة
6. تشكل السطوح الجانبية lateral surfacesالمناطق من الخلايا الاسطوانية والمكعبة التي تربط الخلايا المتجاورة
7. تبدي الخلايا الظهارية بشكل عام قطبية:

- القطب القاعدي **basal pole**
- القطب القمي **apical pole**

الغشاء القاعدي Basement Membrane

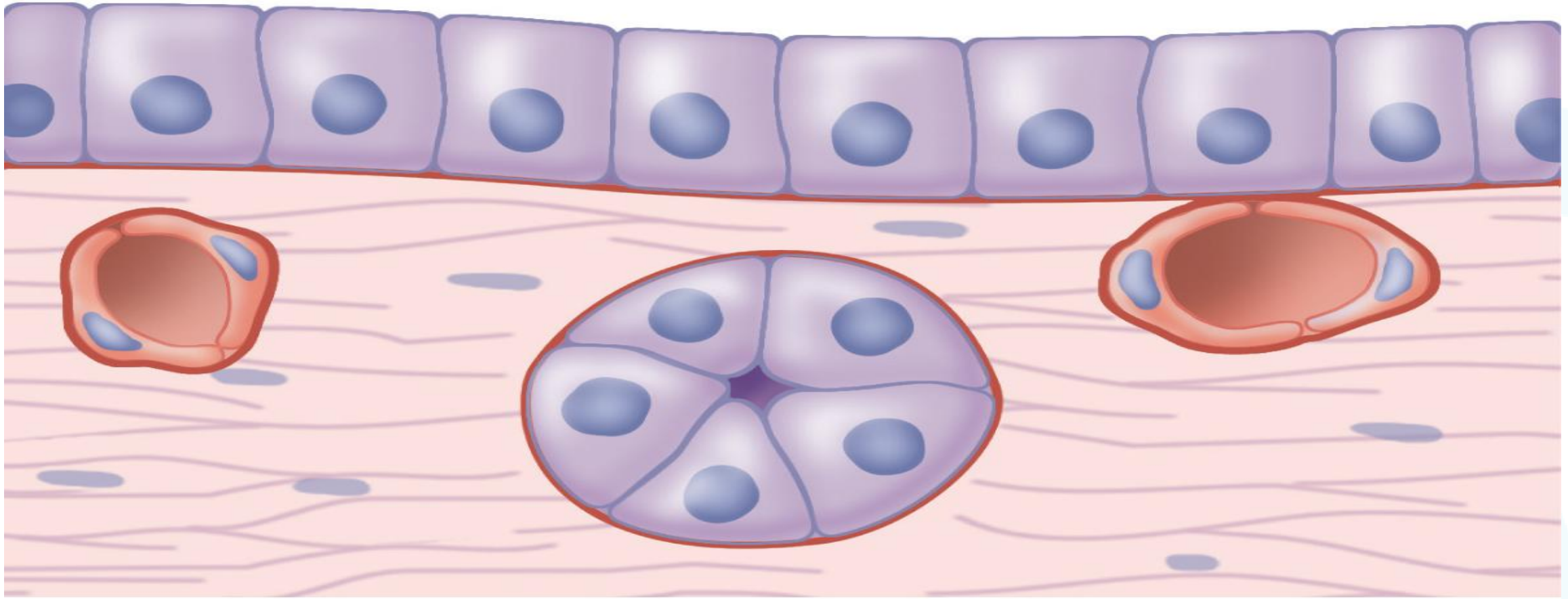
يتألف من:

1- الصفيحة القاعدية **basal lamina:**

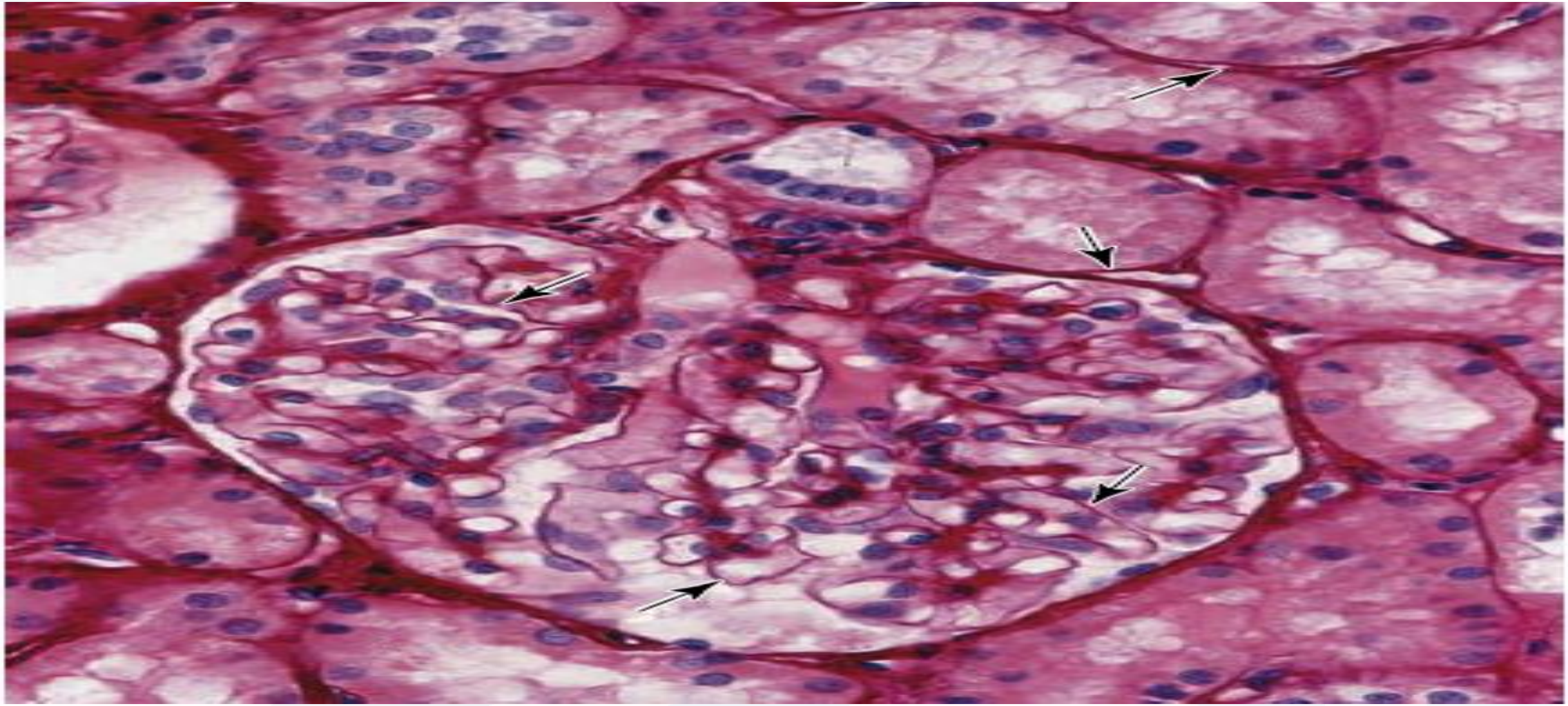
- طبقة كثيفة الكترونياً
- وبسماكة 20-100 nm
- شبكة من الليفات من الكولاجين نمط رابع **Type IV**، **اللامينين و الندوجين و البيرلكان**

2- الصفيحة الشبكية **reticular lamina**: تحتوي على الكولاجين نمط **type III** مرتبطة بالصفيحة القاعدية عن طريق anchoring fibrils من الكولاجين **type VII**، ويتم انتاج كل منهما من قبل خلايا النسيج الضام.

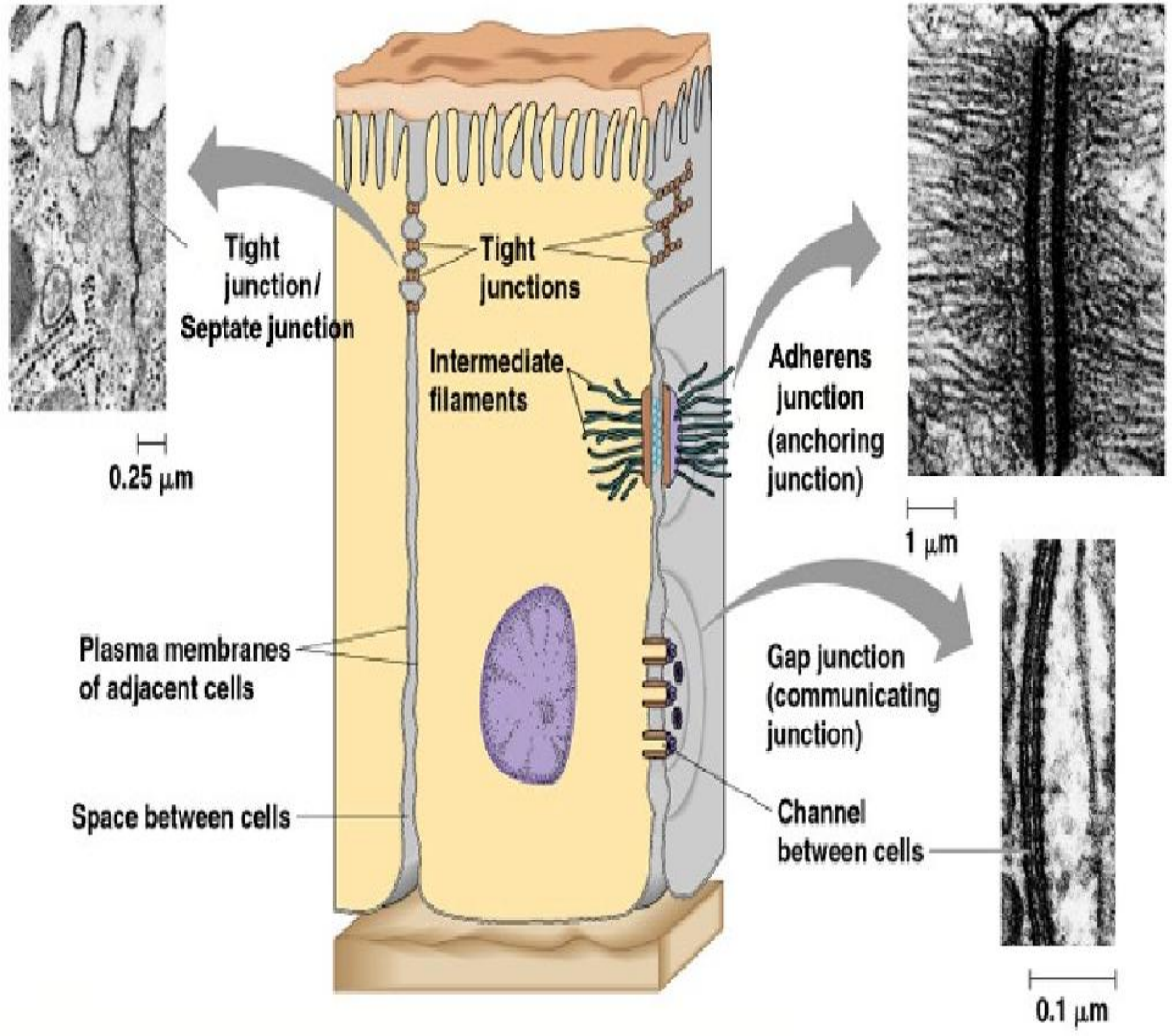
Epithelial Tissue



Basal Membrane



Intercellular Adhesion & Other Junctions الالتصاقات مابين الخلايا وغيرها من الوصلات

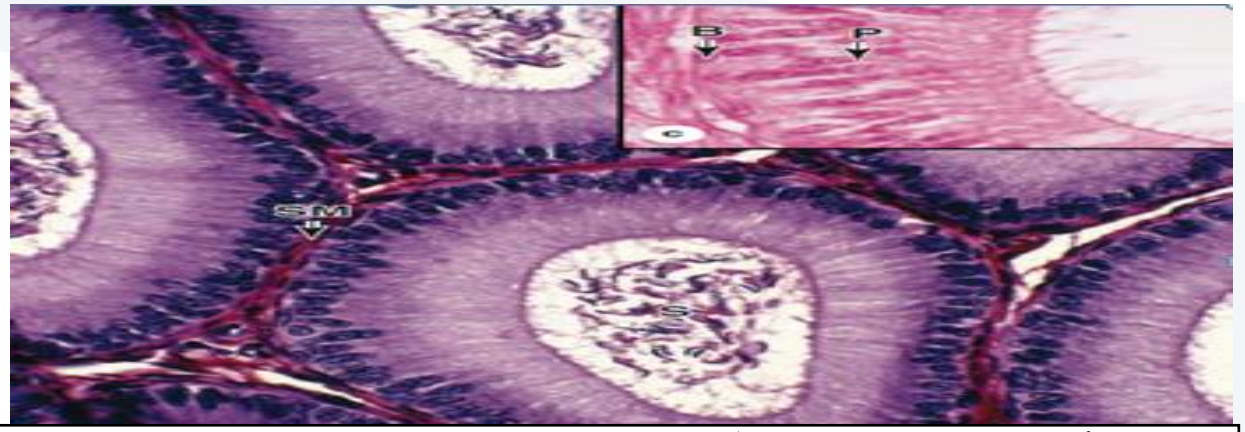


1- المَوْصِلات المُحكَمة Tight junctions

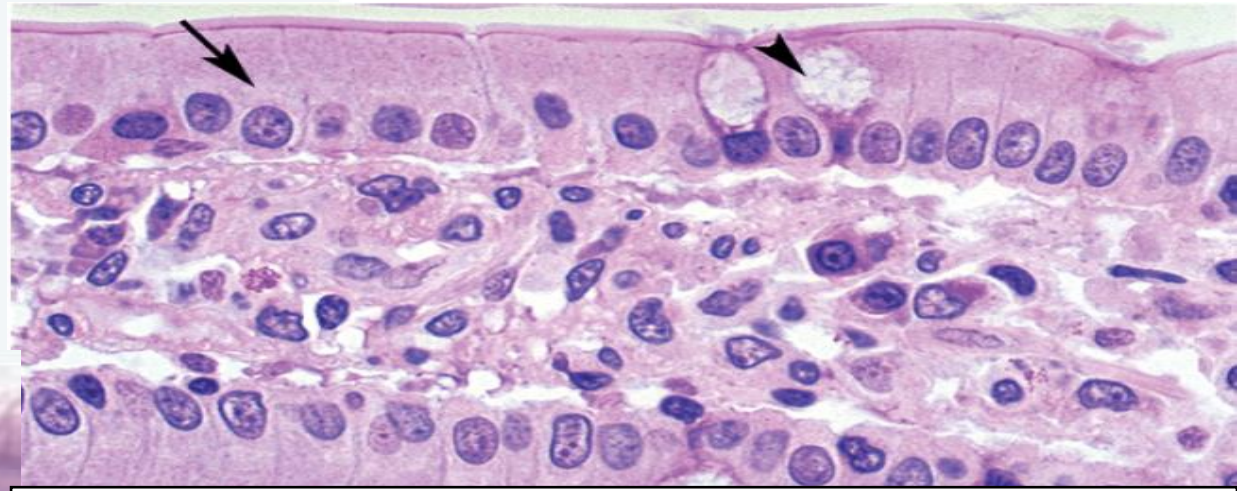
2- مَوْصِلات لاصقة Adherent junctions

3- مَوْصِلات الفضوة Gap junctions

تخصص السطح القمي للخلايا Specialization of the apical cell surface



2- الأهداب المجسمة Stereocilia : ظهارة البربخ



1- الزغابات المجهرية Microvilli ظهارة الأمعاء

3- الأهداب Cilia : الظهارة التنفسية

أنواع الظهارات

يمكن تقسيم الظهارات إلى مجموعتين رئيسيتين:

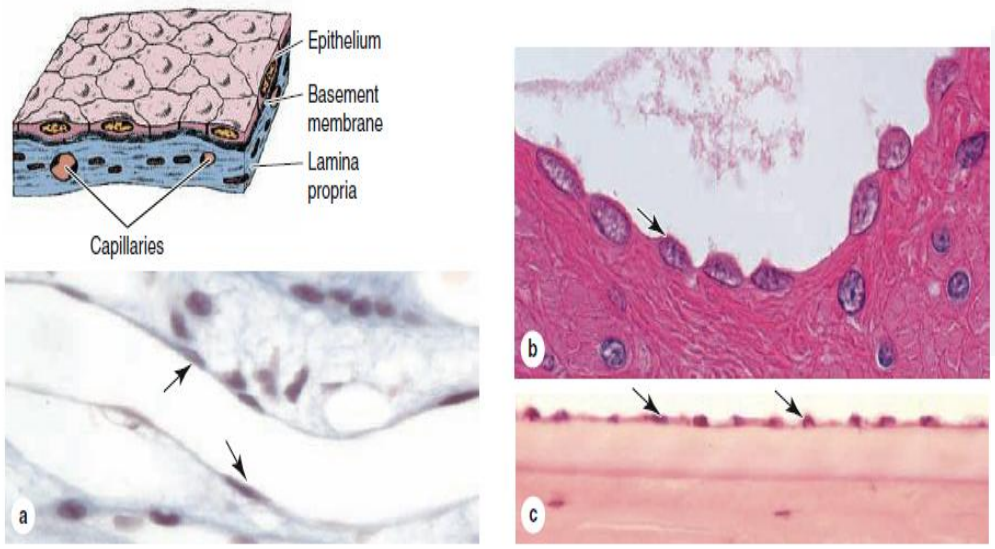
1- الظهارة المغطية أو المحددة **covering** (or **lining**) **epithelia**

2- الظهارة الغدية المفرزة **secretory (glandular) epithelia**

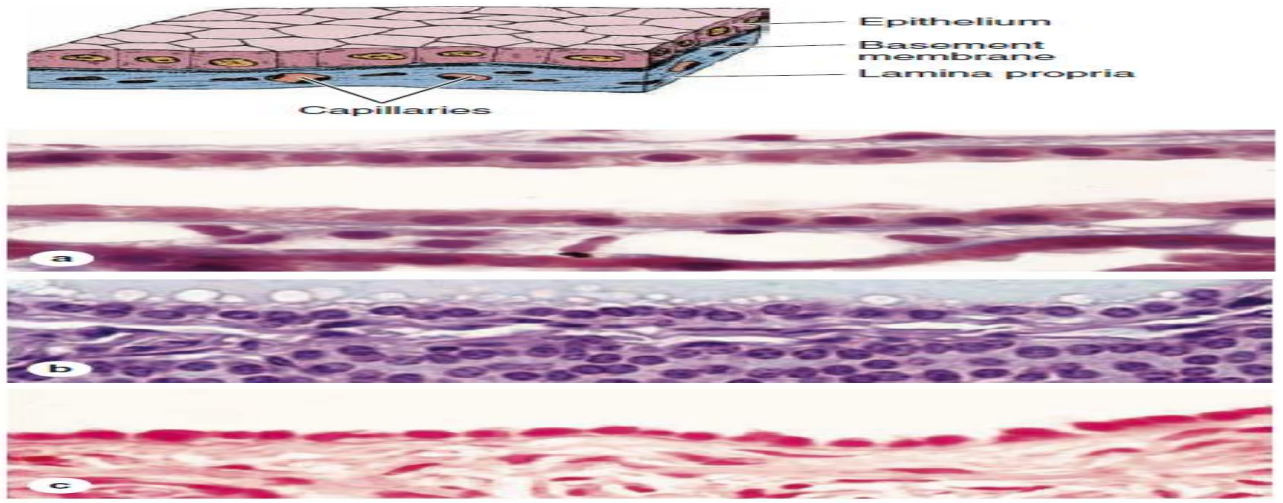
1- الظهارة المغطية أو المحددة Covering,Lining Epithelia

1- الظهارة البسيطة Simple epithelia

- بطانة الأوعية الدموية



- الظهارة المبطنة للبوق



1- الظهارة المغطية أو المحددة covering,lining epithelia

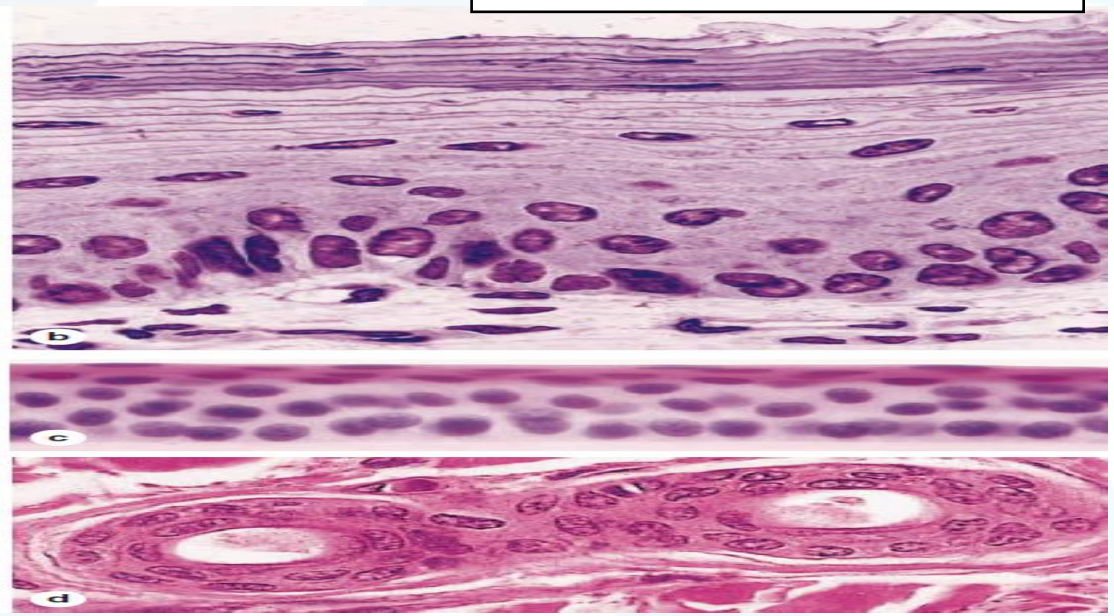
2- الظهارة المطبقة stratified epithelia

➢غير متقرنة:

المري

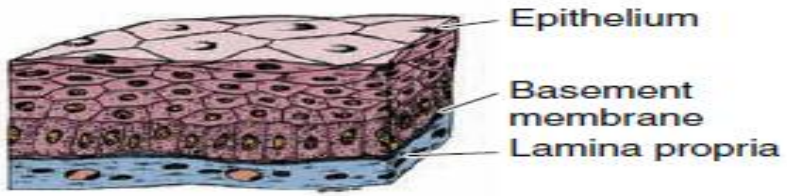
- الملتحمة

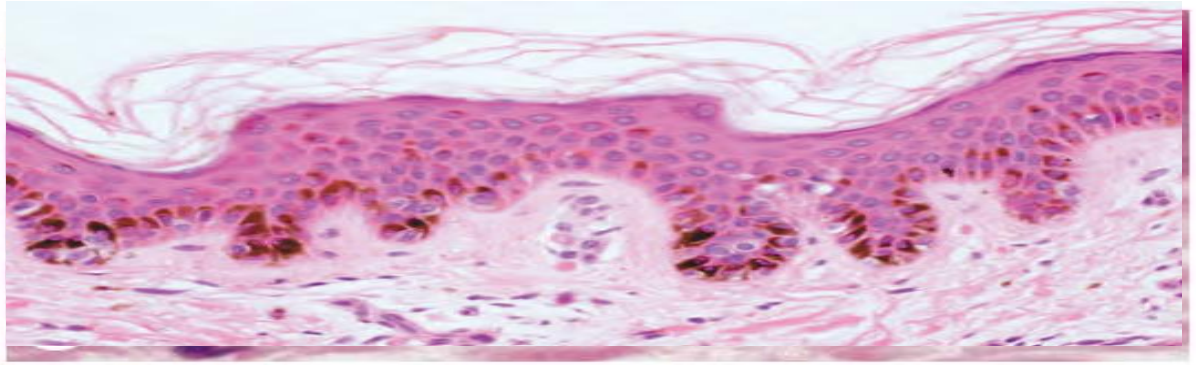
- أقنية الغدد المفرغة



➢متقرنة :

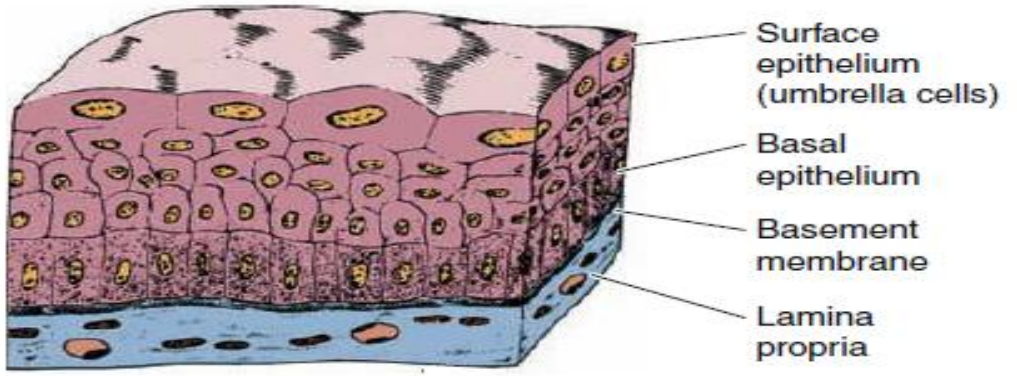
- الجلد

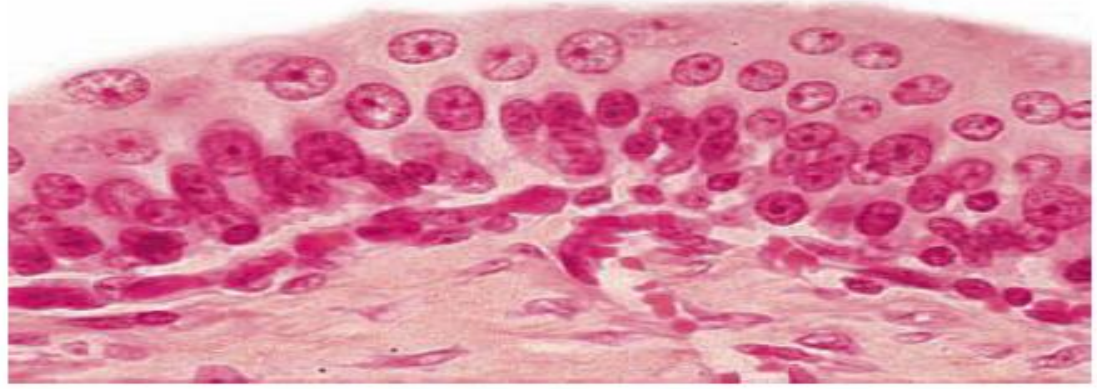




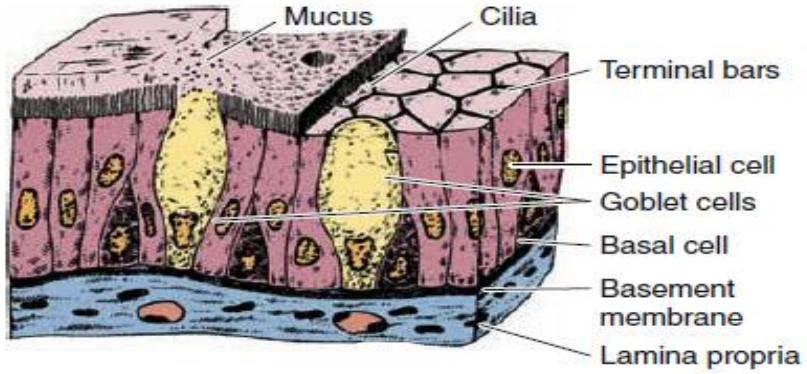
الظهارة الانتقالية أو الظهارة البولية والظهارة المطبقة الكاذبة الاسطوانية المهدبة

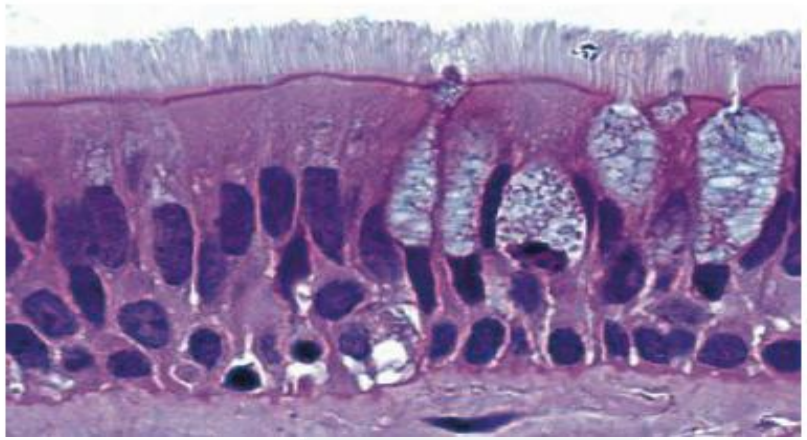
➢ظهارة بولية أو انتقالية :
تبطن أجواف المثانة والكلية والحالب





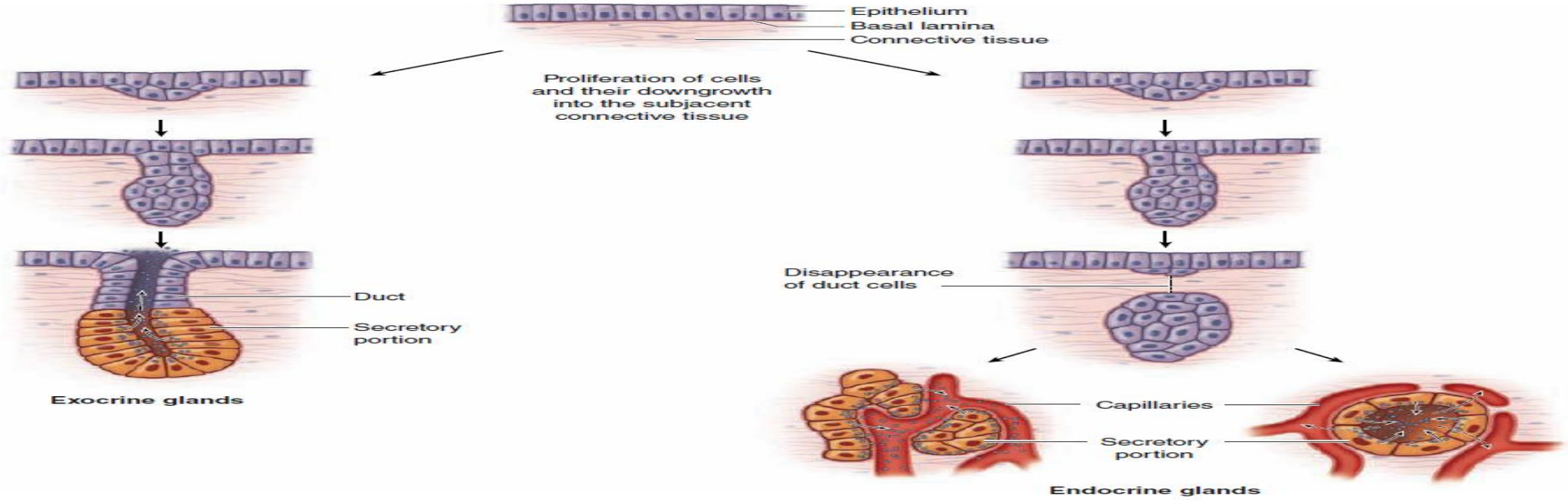
➢ظهارة مطبقة كاذبة اسطوانية:
الظهارة التنفسية المبطنة للطرق التنفسية من رغامى وقصبات





2- الظهارة المفرزة والغدد Secretory Epithelia & Glands

- **الغدد خارجية الإفراز Exocrine glands:هي الغدد التي تلقي بمفرزاتها عبر أقنية مفرغة إلى خارج الجسم** (الغدد العرقية، الزهمية، الثدي، غدد ليبركون في الأمعاء)
- **الغدد داخلية الافراز Endocrine glands: :هي الغدد التي تلقي بمفرزاتها في الدم** (الغدة النخامية ، الغدة الدرقية ، الغدة الكظرية)
- **الغدد المختلطة Mixed glands:** المبيض ، الخصية، البنكرياس



2- الظهارة المفرزة والغدد Secretory Epithelia & Glands

- قد تتواجد الخلايا الظهارية المفرزة ضمن ظهارة ذات وظائف أساسية أخرى أو قد تشكل أعضاء متخصصة تسمى الغدد.
- يمكن للخلايا المفرزة أن تصنع، تخزن وتحرر:

1- البروتينات (مثل البنكرياس)،

2- الليبيدات (مثل الكظر والغدد الزهمية)، أو

3- معقدات من الكربوهيدرات والبروتينات (مثل الغدد اللعابية).

- تفرز ظهارة الغدد الثديية كل هذه المواد، في حين بعض الغدد الأخرى مثل الغدد العرقية ذات قدرة تصنيعية قليلة محدودة، وتفرز بشكل أساسي الماء و الشوراد القادمة من الدم.

2- الظهارة المفرزة والغدد Secretory Epithelia & Glands

يمكن تصنيف الغدد خارجية الإفراز بحسب الجزء المفرز كما يلى:

1- الغدد البسيطة: لا تتفرع أقنيتها المفرغة .

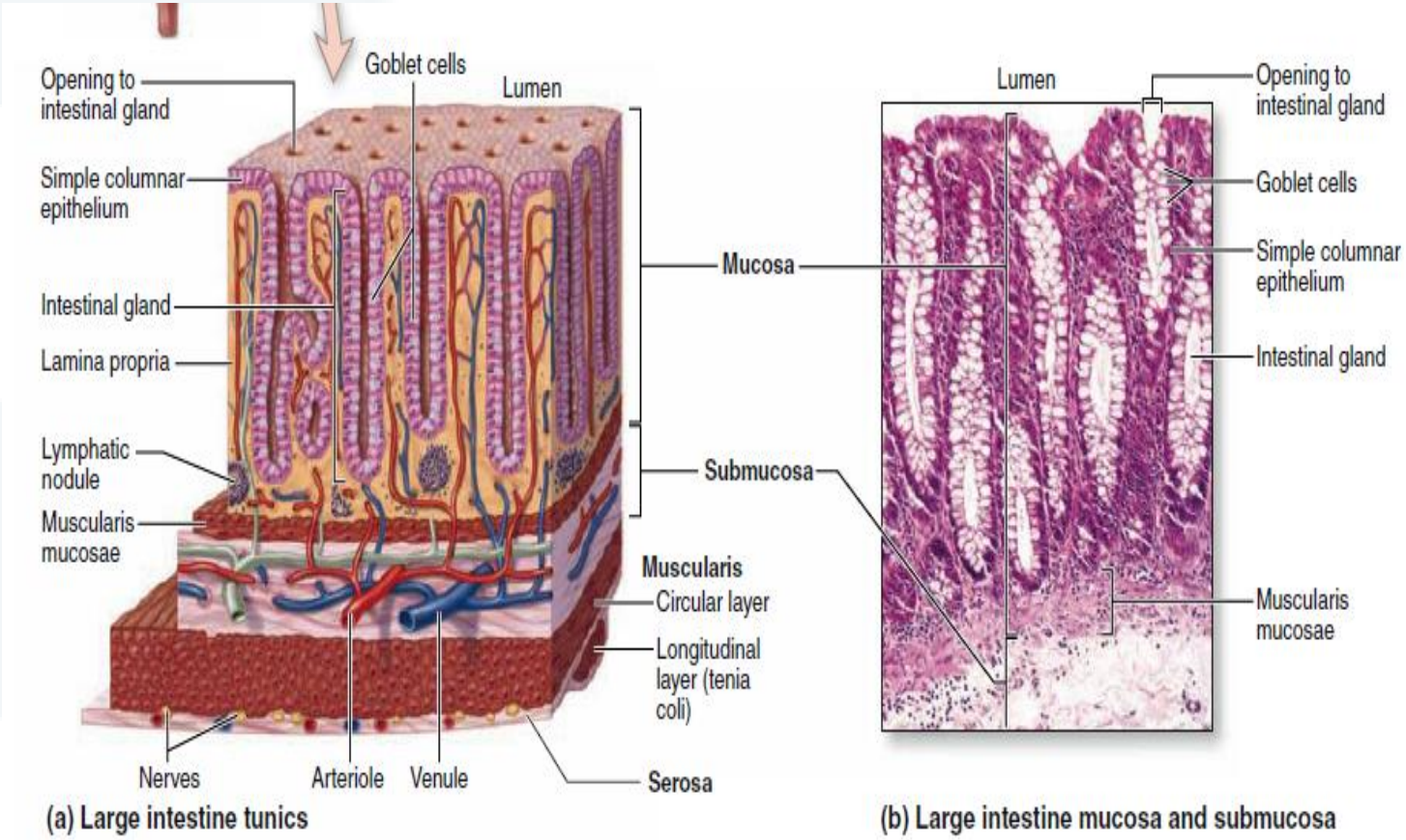
2- الغدد المركبة: تتفرع قنواتها المفرغة فرعين أو أكثر.

- قد يكون الجزء المفرز أنبوبي (إما قصير أو طويل وملتف) أو عنبي (مدور وبشكل الجيب)، قد يكون نمط الوحدة المفرزة

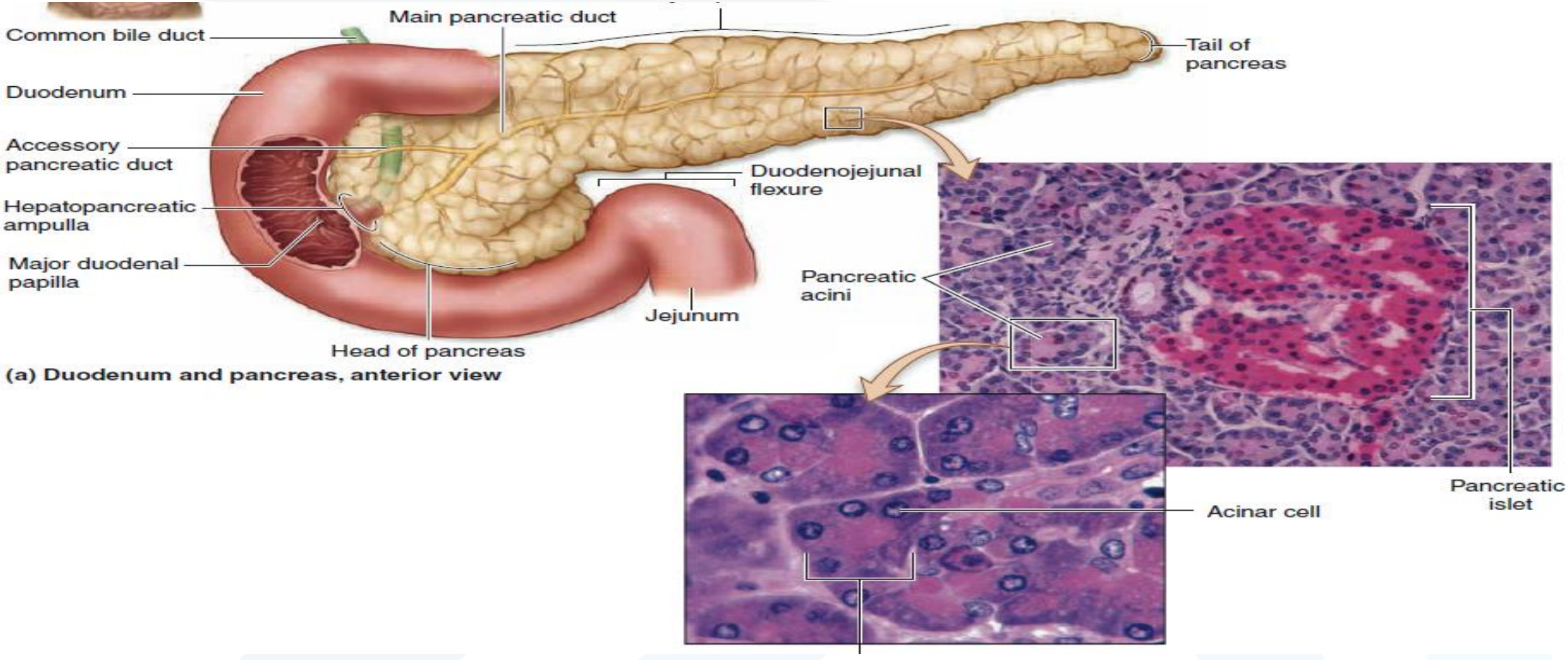
متفرع، حتى ولو لم تكن القناة متفرعة.

-الغدد المركبة يمكن أن تملك أقنية متفرعة و عدة أجزاء مفرزة أنبوبية ، عنبية أو أنبوبية عنبية.

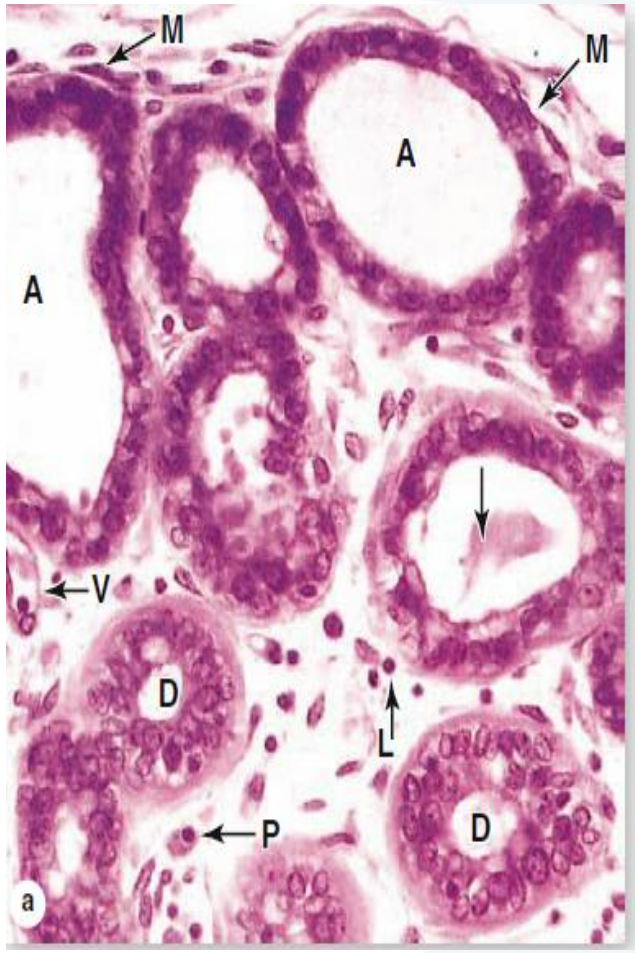
1- **غدد بسيطة:** غدد ليبركون في الأمعاء (Lieberkühn) وغدد برونر في العفج

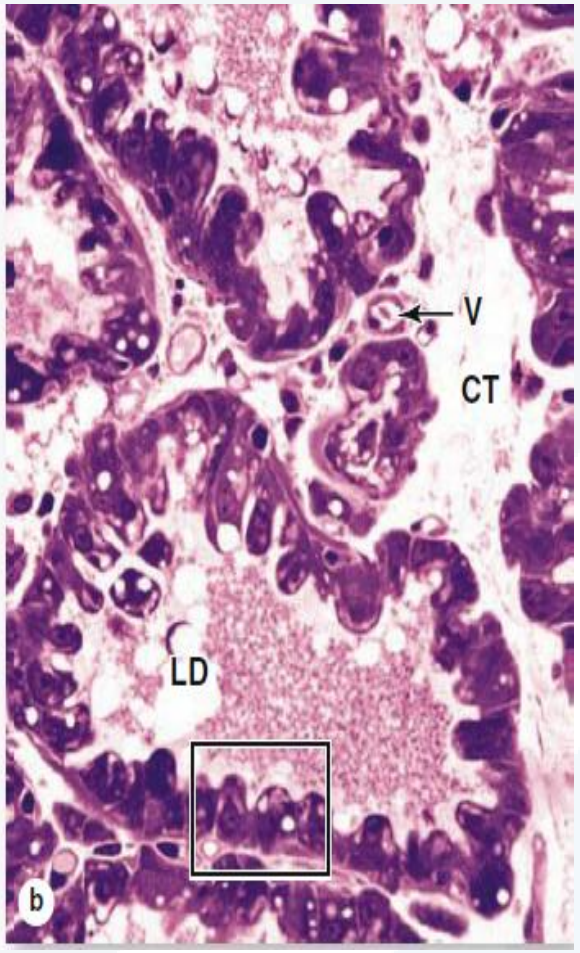


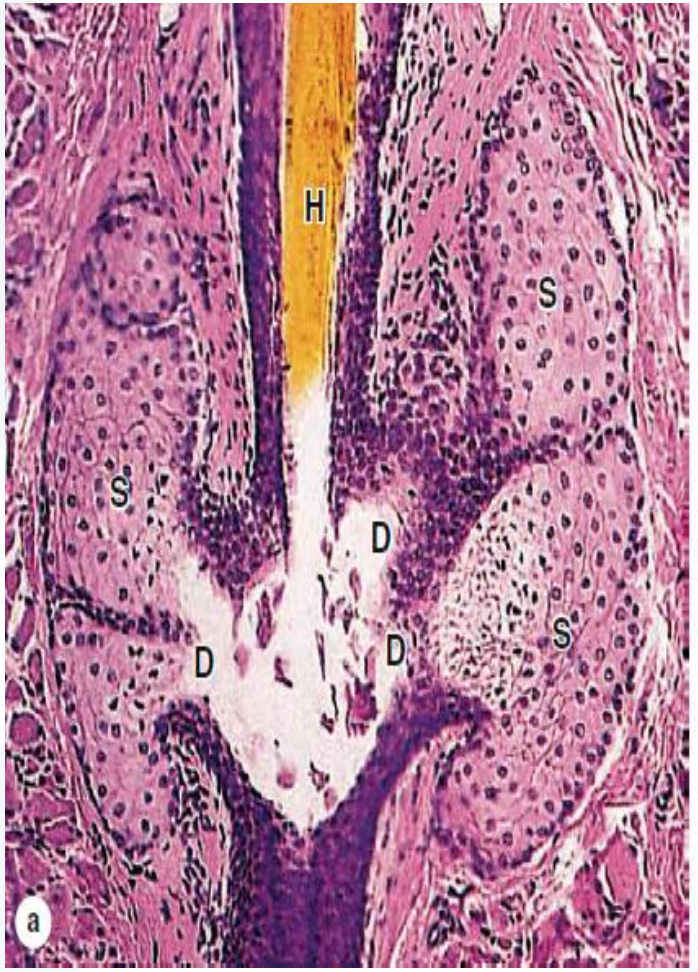
غدد مركبة: غدة البنكرياس والغدد اللعابية

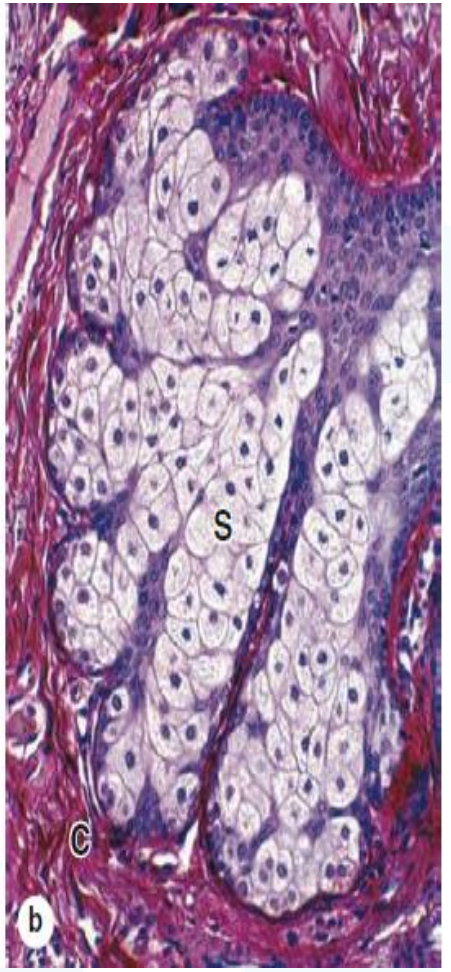


الغدد الزهمية في الجلد وغدة الثدي









الأنسجة الضامة
Connective Tissue

النسج الضامة

- تعتبر الأنسجة الضامة المطرق matrixالذي يدعم بقية الأنسجة والخلايا ويربطها فيزيائيا لتشكل أعضاءالجسم؛
- يؤمن السائل الخلالي الدعم الاستقلابي من خلال القيام بدور وسط لانتشار المواد المغذية والفضلات.

مركبات النسيج الضام

- الخلايا Cells
- الألياف Fibers
- المادة الأساسية Ground substance

خلايا النسيج الضام Cells of connective tissues

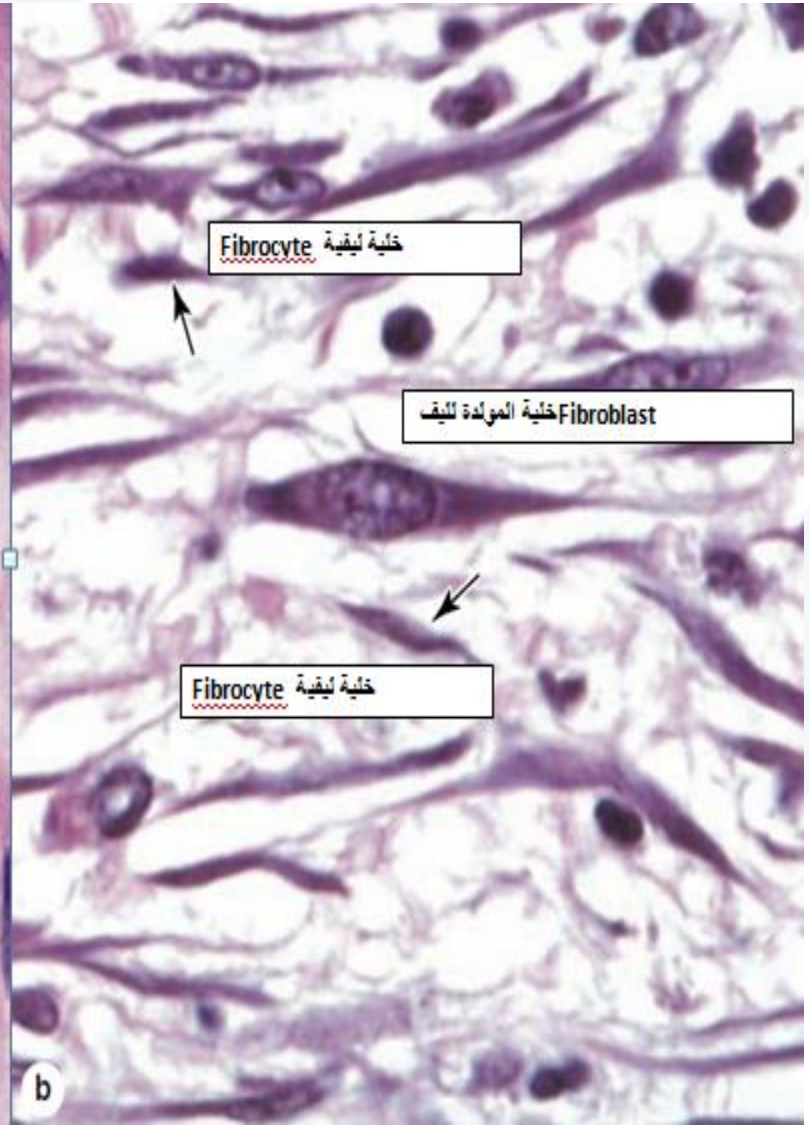
1- الخلايا المقيمة الدائمة permanent resident cells :

الخلايا المولدة لليف Fibroblasts، **الخلايا المفتاحية** key cells

2- الخلايا العابرة transient cells:

البالعات macrophages ، الخلايا المصورية mast cellsوالخلايا البدينة mast cells
مع خلايا الدم البيض الأخرى Leukocytes

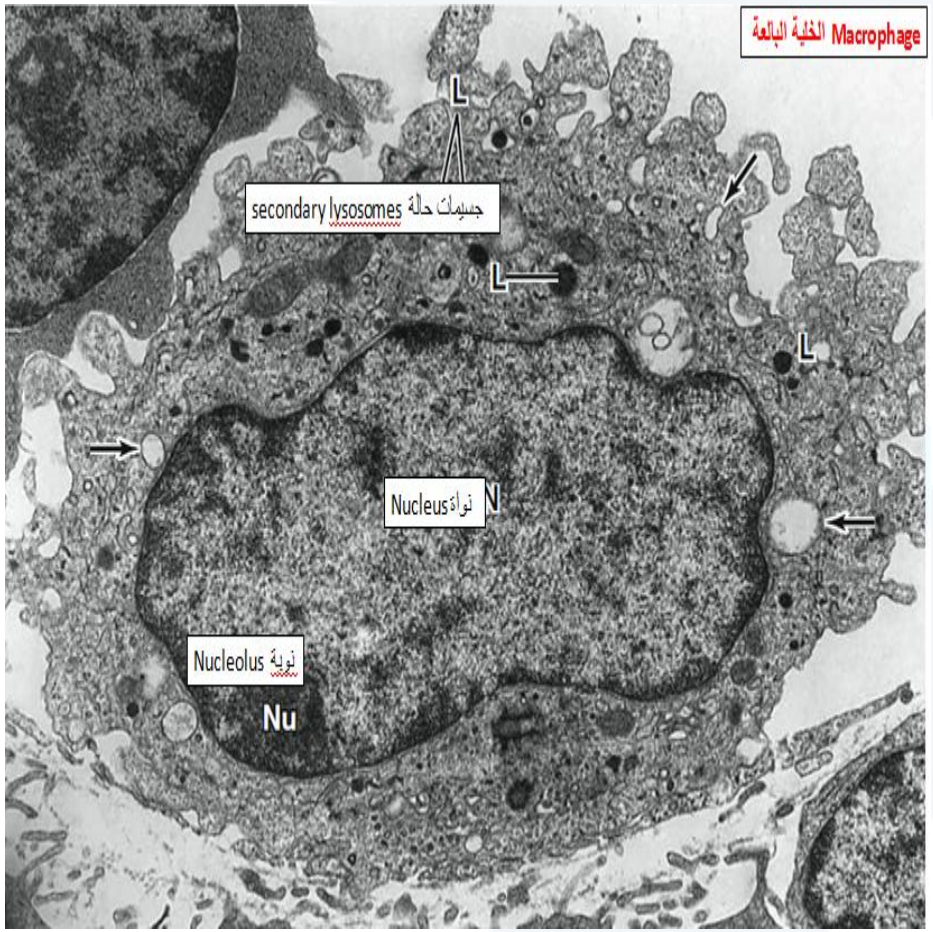
الخلايا المولدة لليف Fibroblasts



- المنشأ: من الوريقة الجنينية المتوسطة
- الوظيفة :تصنيع الألياف والمادة الأساسية
- الخلية الليفية "fibrocyte"

والتي هي الشكل الهادئ من الخلية أرومة الليف

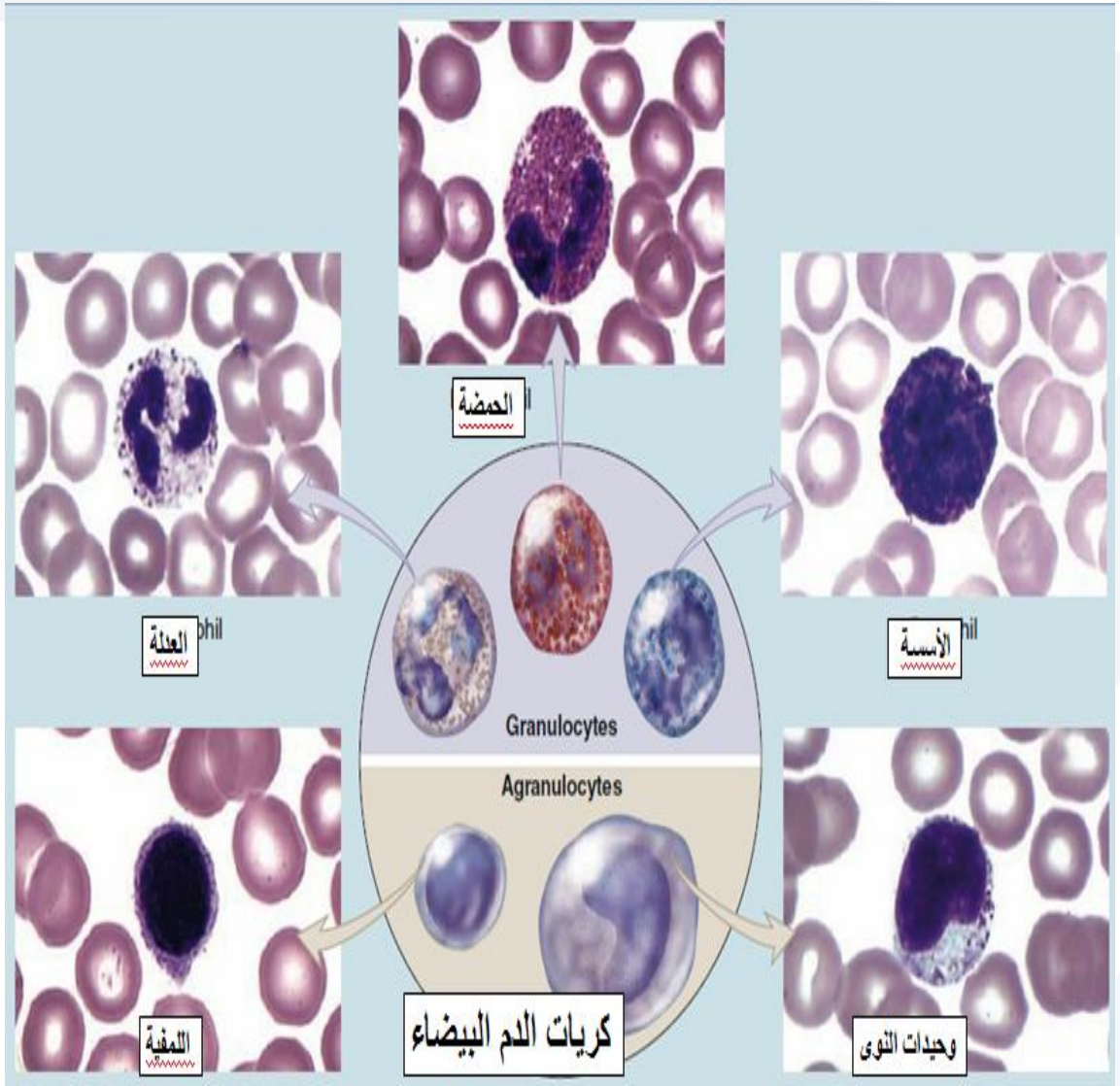
الخلايا البالعة وجهاز الخلايا وحيدة النوى البالعة Macrophages and the Mononuclear Phagecyte System



- تشتق الخلايا البالعة من طلائع خلوية نقوية تسمى الخلايا وحيدة النوى ، ثم تنطلق و تدور في الدم. تعبر هذه الخلايا الجدار الظهاري للوريدات الصغيرة لتدخل إلى الأنسجة الضامة حيث تتمايز، تنضج وتكتسب المظاهر الشكلية للخلايا البالعة، وبالتالي فإن وحيدات النوى و البالعات هي نفس الخلية ولكن في مراحل مختلفة من التمايز.

1. وحيدات النوى monocytes
2. البالعات Macrophages
3. خلايا كوبفر Kupffer cells
4. الخلايا الدبقية الصغيرة Microglia
5. خلايا لانغرهانس Langerhans cells
6. الخلايا المتغصنة Dendrictic cells
7. الخلايا الكاسرة للعظم Osteoclasts
8. الخلايا العرطلة عديدة النوى multinuclear giant cells

الكريات البيض Leukocytes



- من جمهرة الخلايا الجائلة في الأنسجة الضامة
- وتشتق من الخلايا الدموية الجائلة
- تزداد هذه الخلايا عند الالتهاب

Leukocytes

white blood cells ~ WBC

agranular

lymphocytes

T-cell, B-cell, NK Cell

monocytes

granular

basophils

neutrophils

eosinophils

Never **L**et **M**onkey **E**at **B**anana

Neutrophile **L**ymphocyte **M**onocyte **E**osinophile **B**asophile

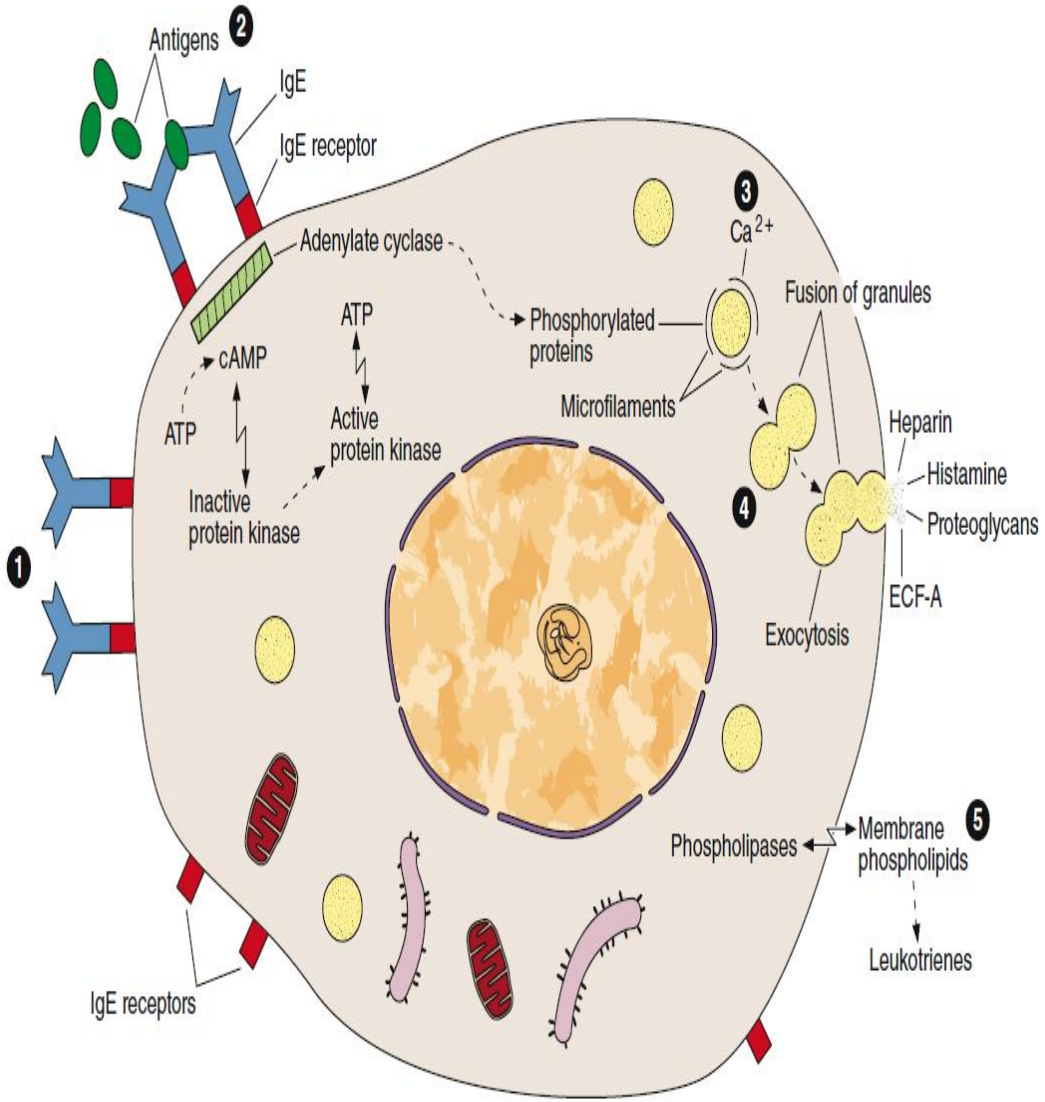
%60 %30 %6 %3 %1

الكريات البيض Leukocytes

- **المحببة granulocytes** : تملك
- الجسيمات الحالة
- الحبيبات النوعية والتي قد تتلون بالملونات الحمضة، العدلة أو الأسسة ولها وظيفة نوعية.
- وتدعى أيضاً بعديدات النوى **polymorphic nuclei**
- أنواعها هي : العدلة **neutrophils** ، الحمضة **eosinophils** والأسسة **basophils** .

- **- وغير المحببة agranulocytes** : تغيب الحبيبات النوعية فيها، ولكنها تحتوي على حبيبات (جسيمات حالة).
- اللمفاويات **lymphocytes** ووحيدات النوى **monocytes**.

الخلايا الدقلية أو البدينة Mast Cells

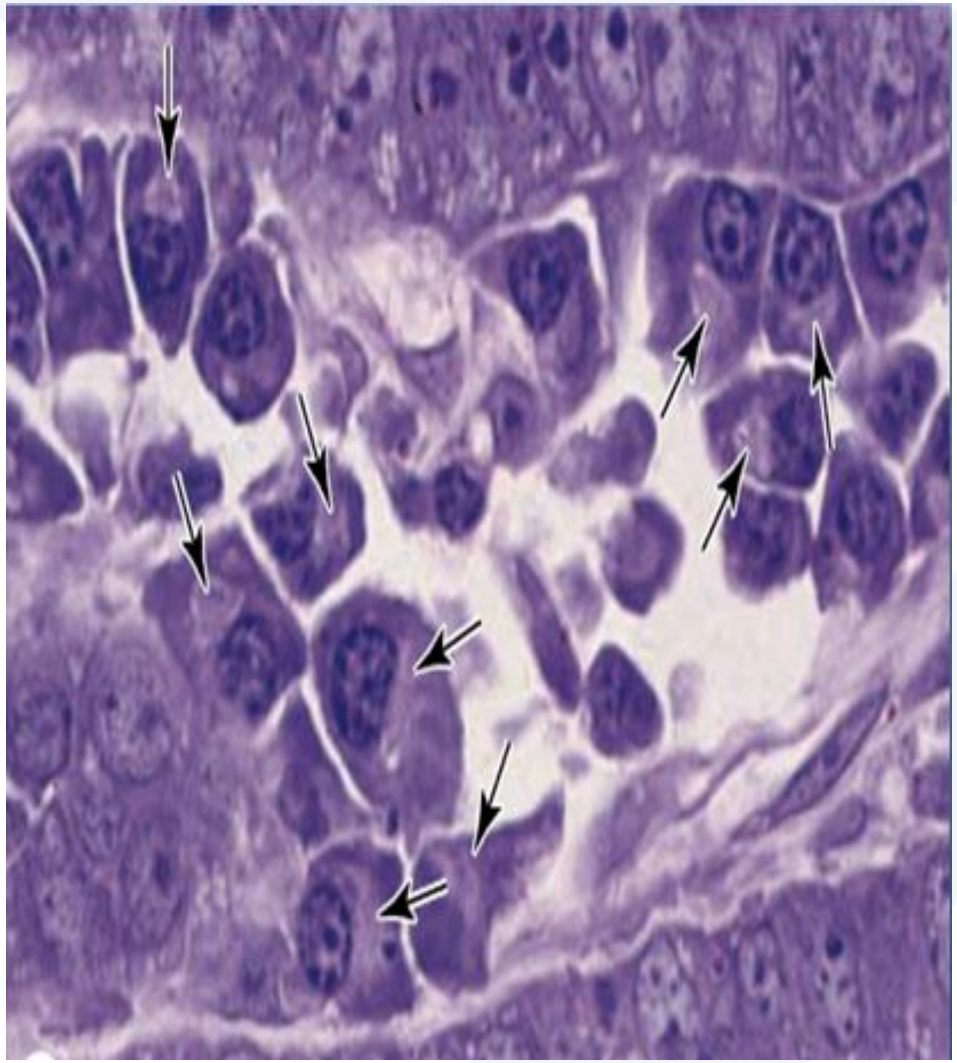


- تنشأ هذه الخلايا (كالبالعات) من طلائع خلوية في نقي العظم وتكون مملوءة بحبيبات افرازية قلوية، والتي غالبا ماتخفي النواة المركزية .

من المواد التي تفرزها هذه الخلايا:

- الهيبارين
- الهستامين
- السيرين بروتياز
- عوامل الجذب الكيميائي للعدلات والحمضات
- السايتوكينات
- طلائع الفوسفوليبيدات

الخلايا المصورية Plasma Cells



- الخلايا المنتجة للأجسام الضدية
- تشتق من الخلايا اللمفية البائية.
- تمتلك هذه الخلايا الكبيرة البيضوية سيتوبلاسما غنية بالشبكة البلاسمية الداخلية الخشنة وجهاز غولجي كبير
- النواة مدورة إجمالاً وغير مركزية.
- مدة حياتها 10-20 يوم فقط.

النوع الخلوي Cell Type	المنتج الأساسي أو الفعالية الرئيسة Major Product or Activity
أرومات الليف والخلايا الليفية	الألياف خارج الخلوية والمادة الأساسية
الخلايا المصورية	الأجسام الضدية
الخلايا اللمفية (أنماط مختلفة)	وظائف مناعية ودفاعية مختلفة
الكريات البيض الحمضة	تتواسط الارتكاس الوعائي /التحسسي والدفاع ضد الطفيليات
الكريات البيض العدلة	ابتلاع الجراثيم
البالعات	ابتلاع مركبات المادة الأساسية و الحطام، معاملة وتقديم المستضدات إلى الخلايا المناعية إفراز عوامل النمو والسايتوكينات ومواد أخرى
الخلايا البدينة والكريات البيض الأسسة	مواد فعالة مثل الهستامين
الخلايا الشحمية	خزن الشحوم المعتدلة

Functions of cells in connective tissue properوظائف خلايا النسيج الضام بالخاصة

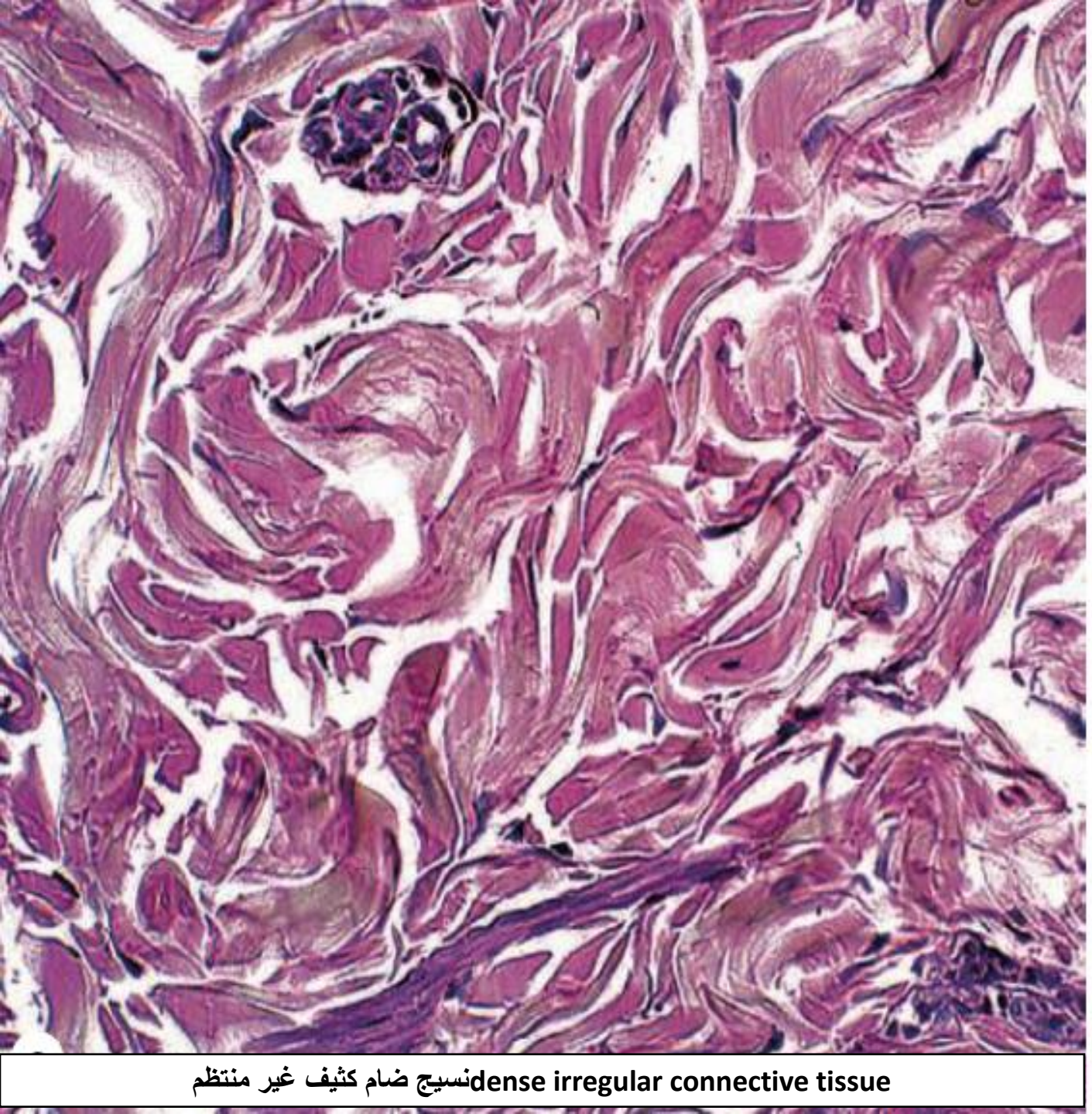
الألياف FIBERS

<u>تتضمن الأنماط الثلاثة الأساسية للألياف:</u>

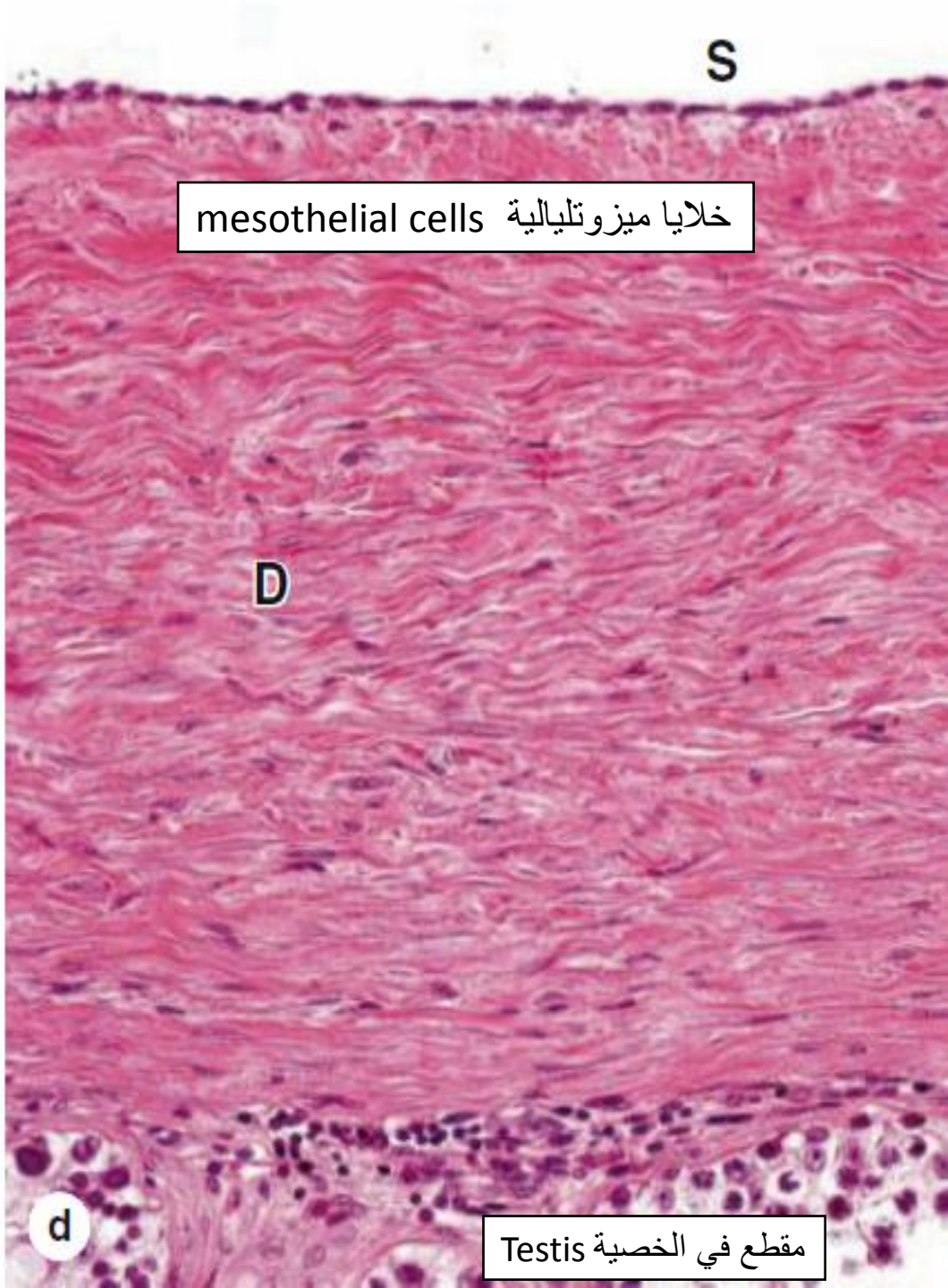
1. الألياف الكولاجينية : collagen fibers العنصر المفتاحي في كل الأنسجة الضامة، يشكل 30% من وزن الجسم الجاف.

يشاهد في الأدمة الجلدية، الأوتار والصفق العضلية

1. الشبكية reticular fibers : في نقي العظام والعقد اللمفية
2. المرنة elastic fibers : في الرئة وجدران الأوعية الكبيرة (كالأبهر)



نسيج ضام كثيف غير منتظمdense irregular connective tissue



مقطع في الخصية Testis

المادة الأساسية Substance Ground

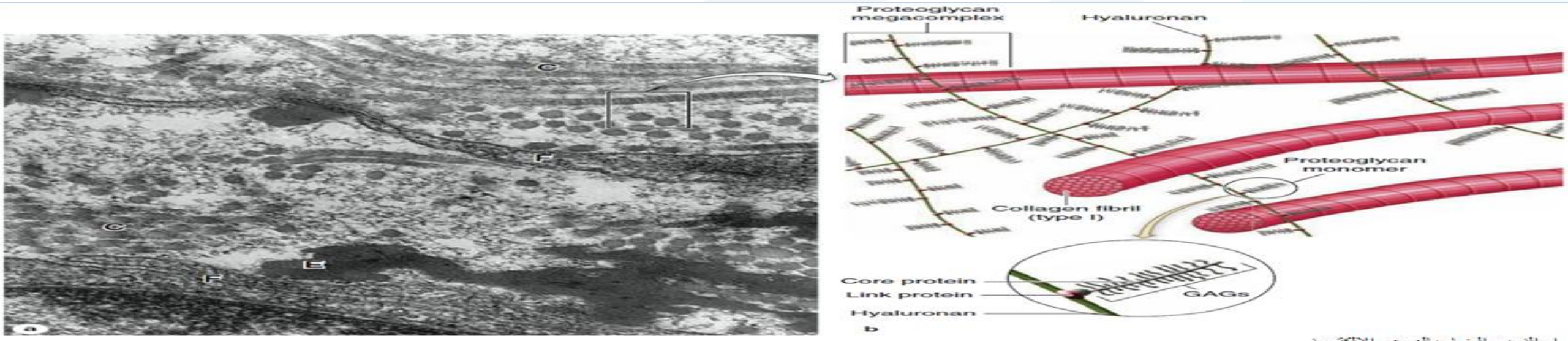
- المادة الأساسية للمطرق خارج الخلايا رطبة بشكل كبير،شفافة، وتحوي مزيج من ثلاث أنواع رئيسية من الجزيئات الكبيرة:

1- الغليكوزأمينو غليكان أو ما يسمى بعديدات السكاريد المخاطية glycosaminoglycans (GAGs)

2- البروتيوغليكان proteoglycans

3- البروتينات السكرية اللاصقة multiadhesive glycoproteins.

- تملأ المساحة ما بين الخلايا و الألياف في النسج الضامة، وهي تسمح بانتشار الجزيئات الصغيرة، ولأنها لزجة فهي تقوم بوظيفة المزلق والحاجز تجاه العوامل الغازية



ا- النسيج الضام بالمجهر الإلكتروني
ب- منظر تخطيطي يظهر المادة الأساسية التي تتضمن معقد من البروتيوغليكان المتحد مع جزيئات حمض الهيالورنيك ، كل جزئ بروتيوغليكان واحد يمتلك بروتين لبي متحد مع قليل أو العديد من السلاسل الجانبية من الغليكوز أمينوغليكان المكبرتة

(a) TEM of connective tissue ECM
(b) As shown here schematically, connective tissue ground substance contains a vast complex of proteoglycans linked to very long hyaluronan molecules. Each proteoglycan monomer has a core protein with a few or many side chains of the sulfated glycosaminoglycans (GAGs)

أنماط النسج الضام Types of connective tissues

- يؤدي الاختلاف في التراكيب، كثافات الخلايا، الألياف ومركبات المطرق خارج الخلايا إلى تباين متدرج في البنى النسيجية ضمن النسيج الضام.
- تدل الأسماء الوصفية أو التصنيفات المستخدمة للأنماط المختلفة من الأنسجة الضامة إما على خصائص بنيوية أو على المركبة الأكثر غزارة فيه
- أنماط النسج الضامة:

1. النسج الضامة بالخاصة
2. النسج الضامة الجنينية
3. النسج الضامة المتخصصة

- .

TABLE 5–6 Classification of connective or supporting tissues.

	General Organization	Major Functions	Examples
Connective Tissue Proper			
Loose (areolar) connective tissue	Much ground substance; many cells and little collagen, randomly distributed	Supports microvasculature, nerves, and immune defense cells	Lamina propria beneath epithelial lining of digestive tract
Dense irregular connective tissue	Little ground substance; few cells (mostly fibroblasts); much collagen in randomly arranged fibers	Protects and supports organs; resists tearing	Dermis of skin, organ capsules, submucosa layer of digestive tract
Dense regular connective tissue	Almost completely filled with parallel bundles of collagen; few fibroblasts, aligned with collagen	Provide strong connections within musculoskeletal system; strong resistance to force	Ligaments, tendons, aponeuroses, corneal stroma
Embryonic Connective Tissues			
Mesenchyme	Sparse, undifferentiated cells, uniformly distributed in matrix with sparse collagen fibers	Contains stem/progenitor cells for all adult connective tissue cells	Mesodermal layer of early embryo
Mucoid (mucous) connective tissue	Random fibroblasts and collagen fibers in viscous matrix	Supports and cushions large blood vessels	Matrix of the fetal umbilical cord
Specialized Connective Tissues			
Reticular connective tissue (see Chapter 14)	Delicate network of reticulin/ collagen III with attached fibroblasts (reticular cells)	Supports blood-forming cells, many secretory cells, and lymphocytes in most lymphoid organs	Bone marrow, liver, pancreas, adrenal glands, all lymphoid organs except the thymus
Adipose Tissue (Chapter 6)			
Cartilage (Chapter 7)			
Bone (Chapter 8)			
Blood (Chapter 12)			

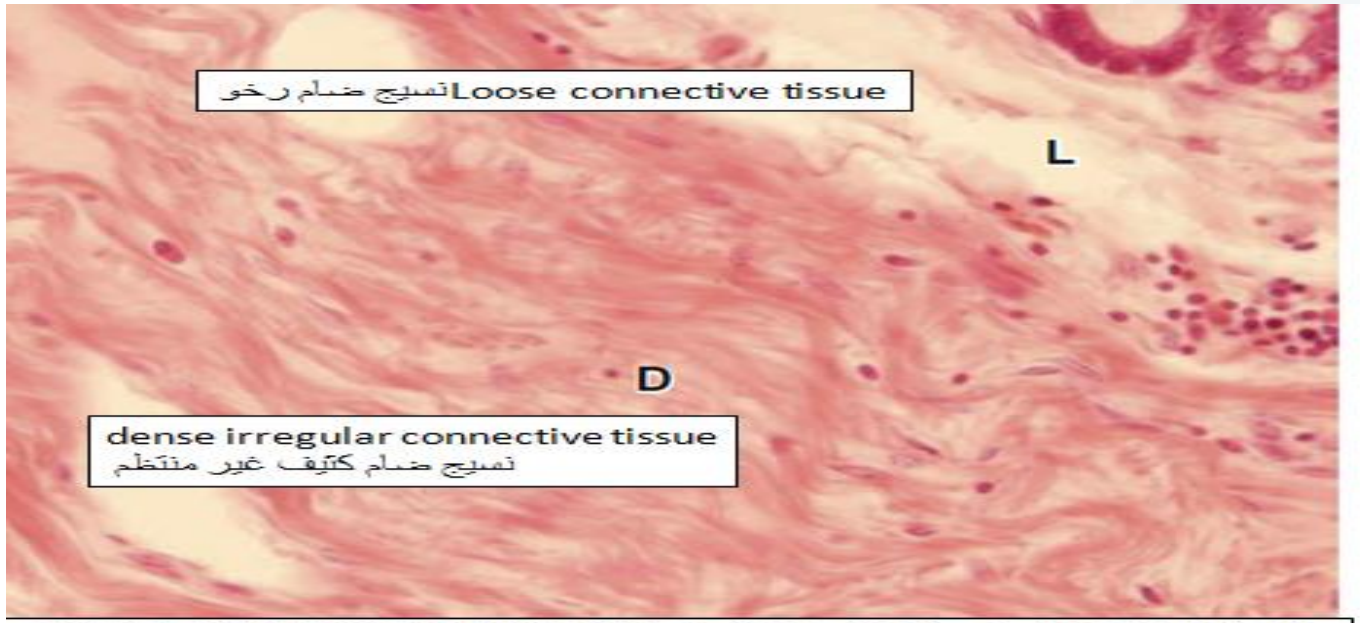
النسيج الضام بالخاصة Connective tissue proper

- ويصنف إلى رخو أو كثيف:

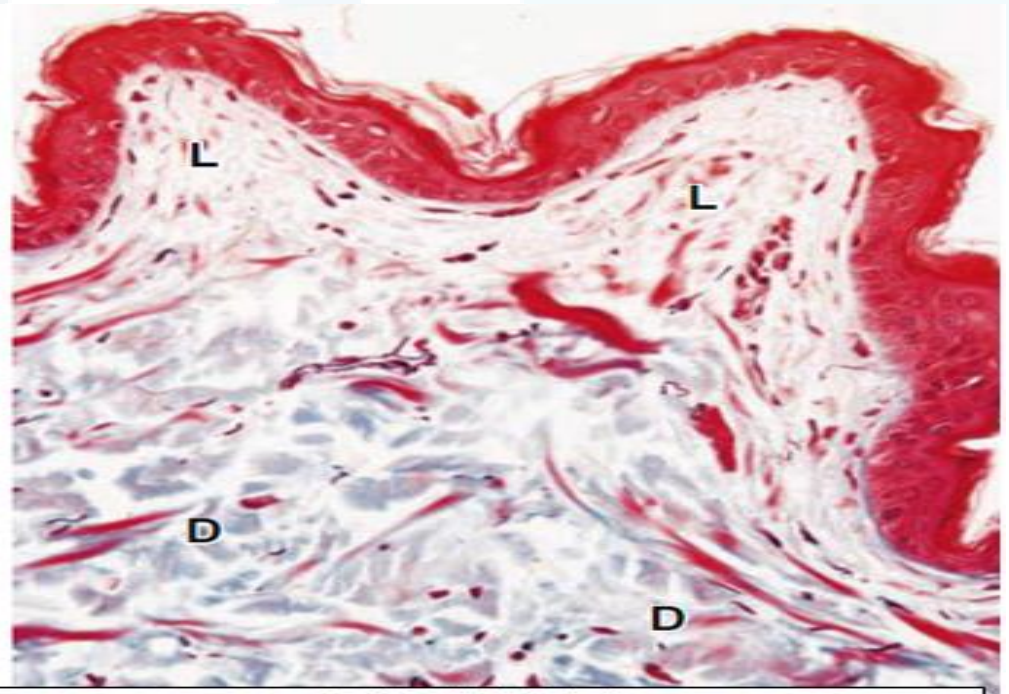
1- الأنسجة الضامة الرخوة Loose connective tissue:أدمة الجلد السطحية

2- النسج الضامة الكثيفة :

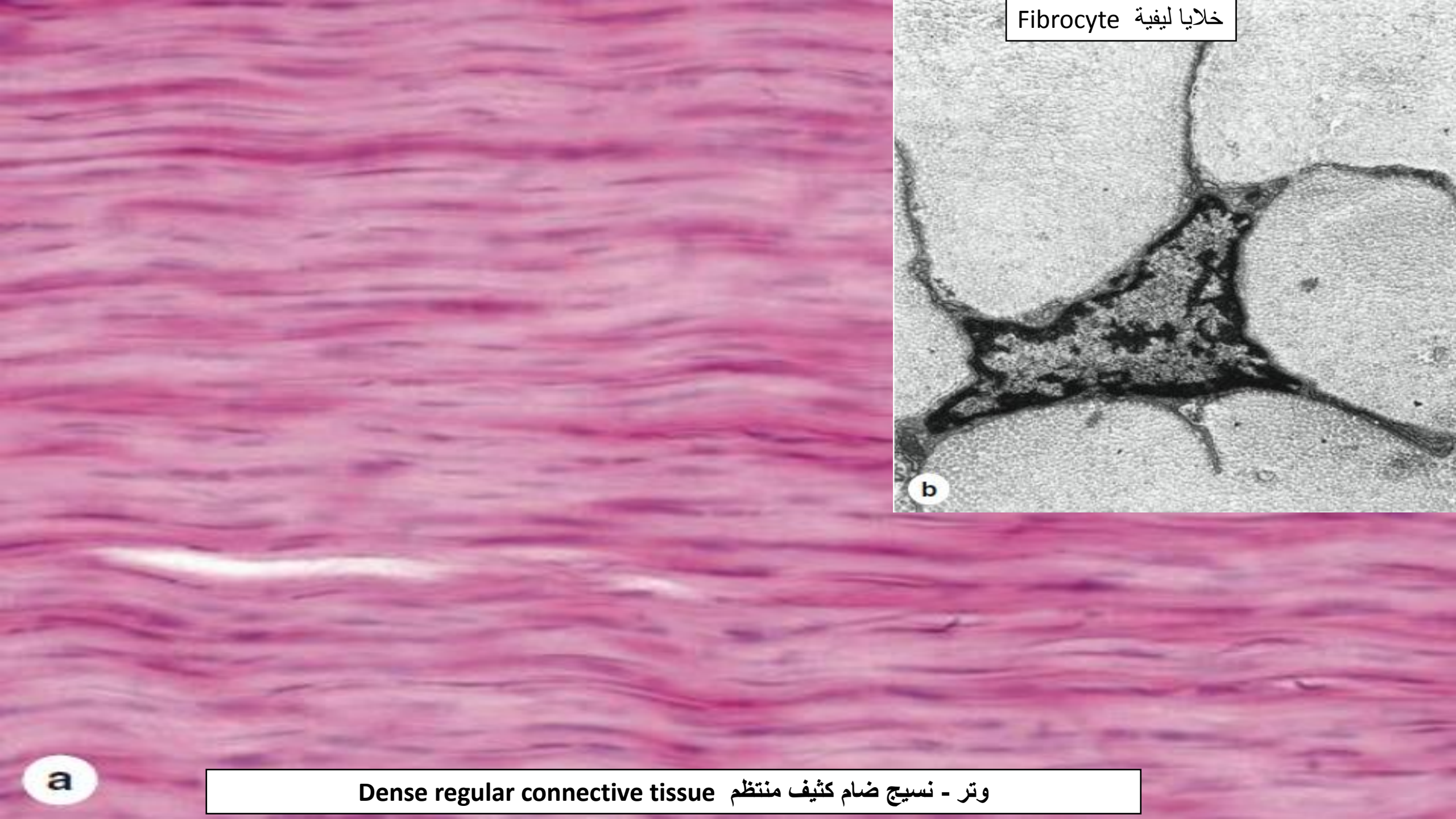
- غير المنتظمة Dense irregular connective tissue: محافظ الأعضاء
- المنتظمة Dense regular connective tissue: الأوتار والأربطة



طبقة رقيقة من نسيج ضام رخو حول الغدة يحتوى على على مادة أساسية مع ألياف ناعمة من الكولاجين ، بينما النسيج الضام الكثيف غير المنتظم يشكل طبقة أسمك
gland contains faintly stained ground substance with fine fibers of collagen and frequently forms a thin layer near epithelia, while dense irregular connective tissue (D) forms a thicker layer



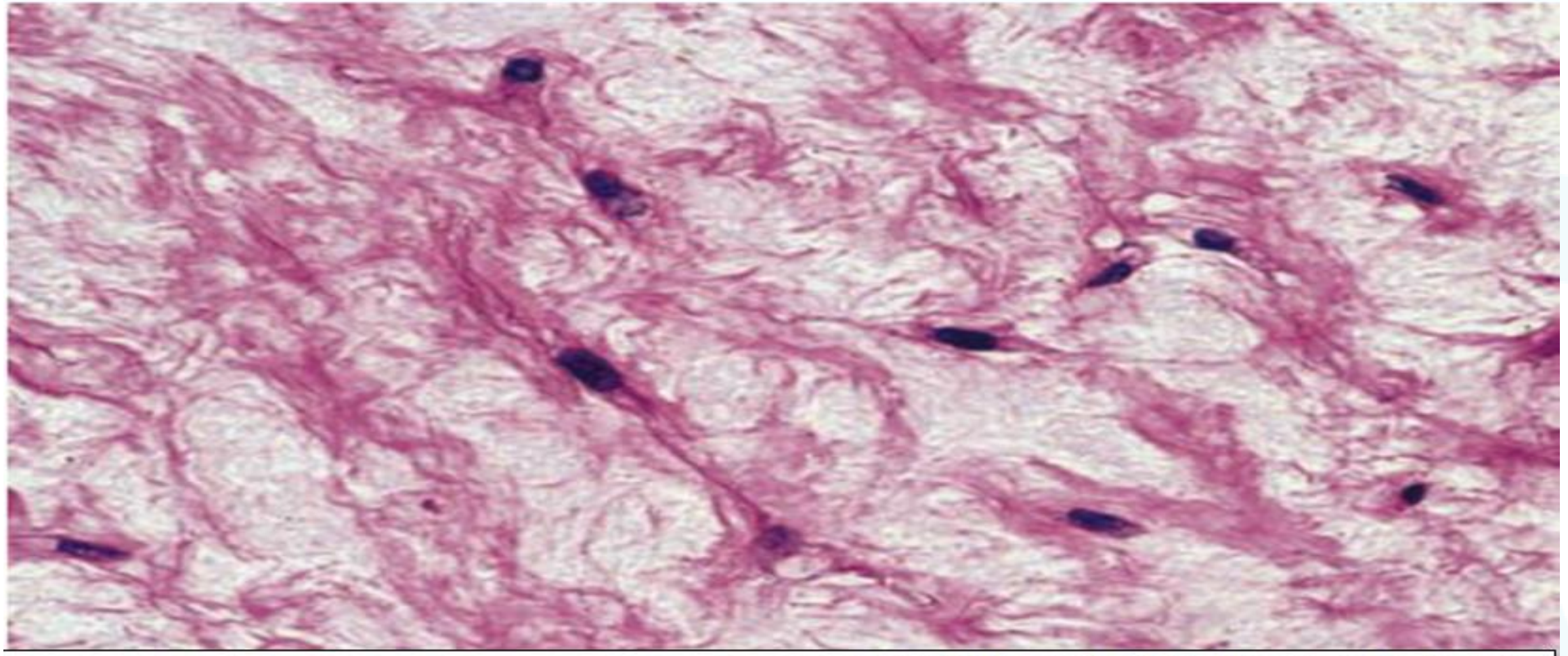
مقطع في الجلد بتلوين التريكروم
Trichrome staining of a section from skin



Dense regular connective tissue وتر - نسيج ضام كثيف منتظم

الأنسجة الضامة الجنينية Embryonic Connective Tissues:

الحبل السري والوريقة الجنينية المتوسطة



مقطع في الحبل السري يبدي خلايا مولدة لليف كبيرة محاطة بكميات كبيرة من مطرق رخو

umbilical cord shows large fibroblasts surrounded by a large amount of very loose ECM

النسج الضامة المتخصصة Specialized Connective Tissues

1- الأنسجة الشبكية Reticular tissue:

2- النسيج الشحمي Adipose Tissue

3- العظم Bone

4- الغضروف Cartilage

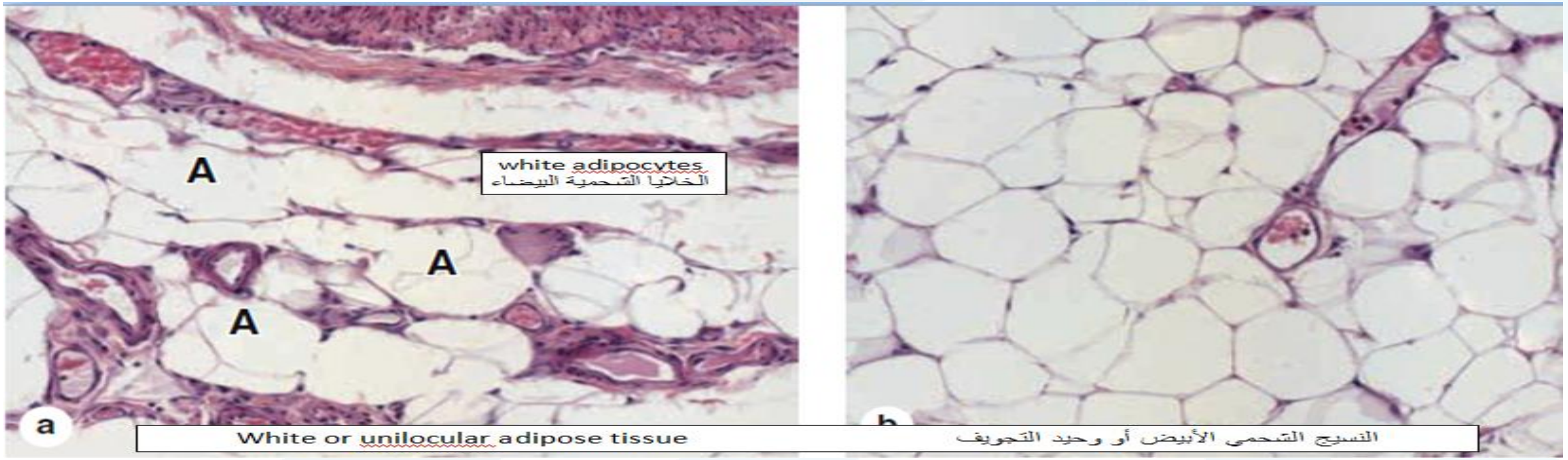
5- الدم Blood

النسيج الشحمي Adipose tissue

- هو النسيج الذي تسيطر فيه الخلايا الخازنة للشحم
- تشكل حوالي 15- 20% من وزن الجسم
- وهو نوعان : الشحمي الأبيض والبني

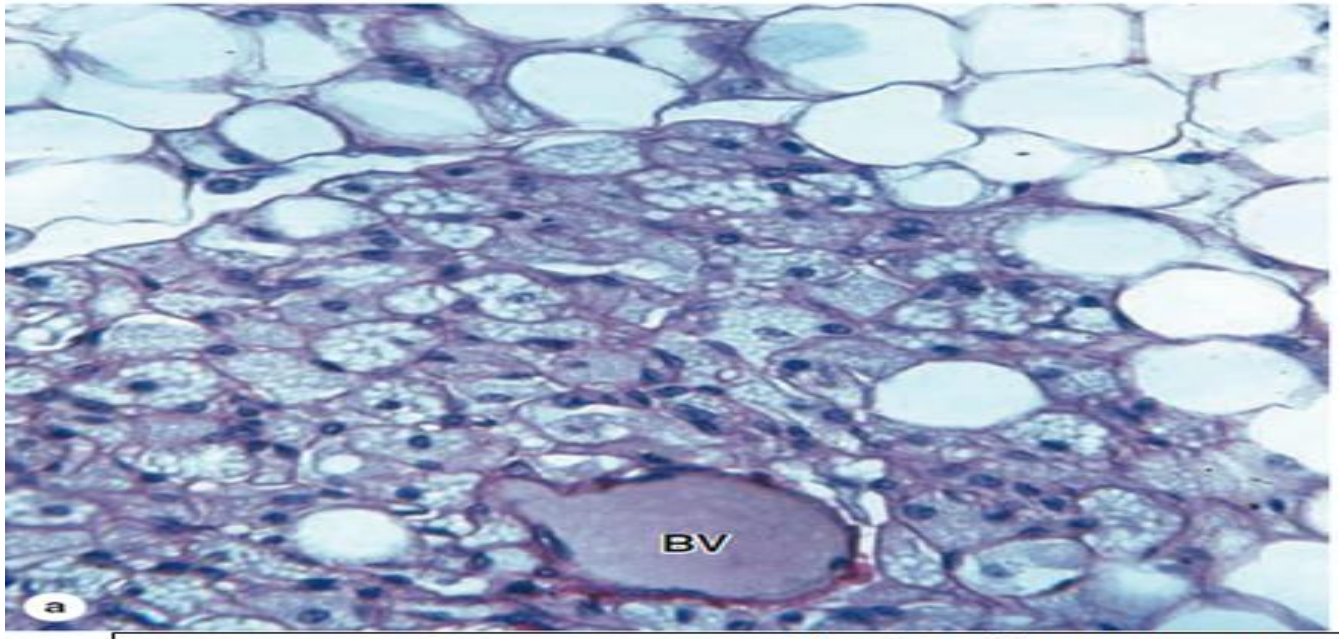
النسيج الشحمي الأبيض White adipose tissue

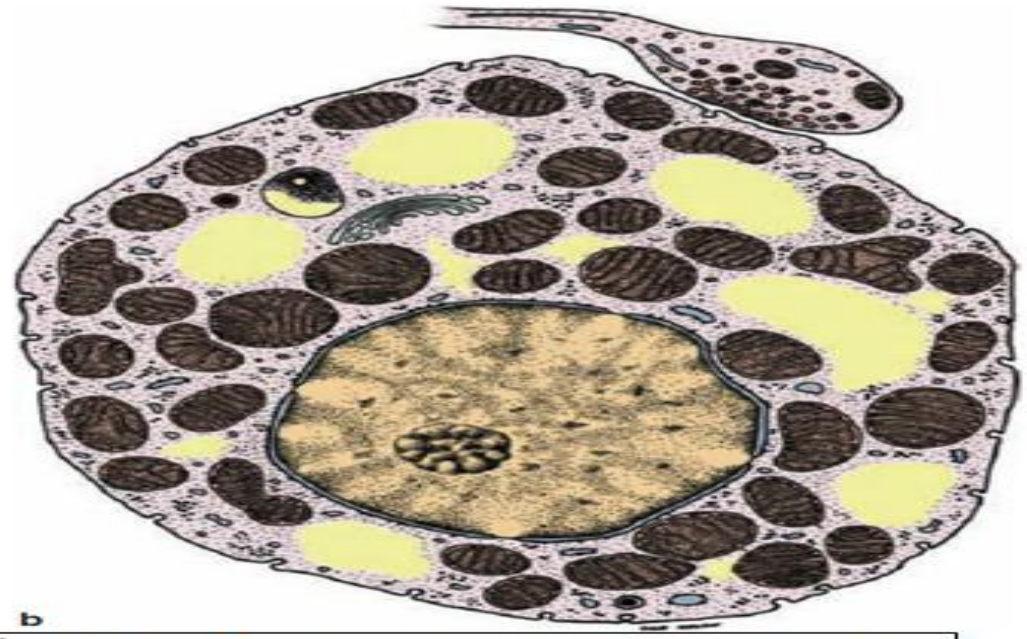
- وتحتوي على قطيرة كبيرة من الليبد من الغلسيريدات الثلاثية وتسمى وحيدة الجوف unilocular ذات نواة مدفوعة إلى المحيط
- النسيج الشحمي المسيطر عن البالغ



النسيج الشحمي الأسمر Brown adipose tissue

- يشكل النسيج الشحمي البني 2-5% من وزن جسم ويساهم بانتاج الحرارة و تدفئة الدم
- حديث الولادة: في الظهر والعنق والأكتاف
- يشاهد في البالغ: في المنصف وحول الأبهر وحول الكليتين والكظر
- اللون بني لغناه بالميتوكوندريا والأوعية الدموية
- تحتوي الخلية على قطيرات عديدة وتكون النواة مركزية





نسيج شحمي بني حول وعاء دموي صغير مع نسيج شحمي أبيض مجاور، ومنظر لخلية شحمية بنية

Brown adipose tissue is shown here around a small blood vessel (BV) and adjacent white adipose tissue