وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

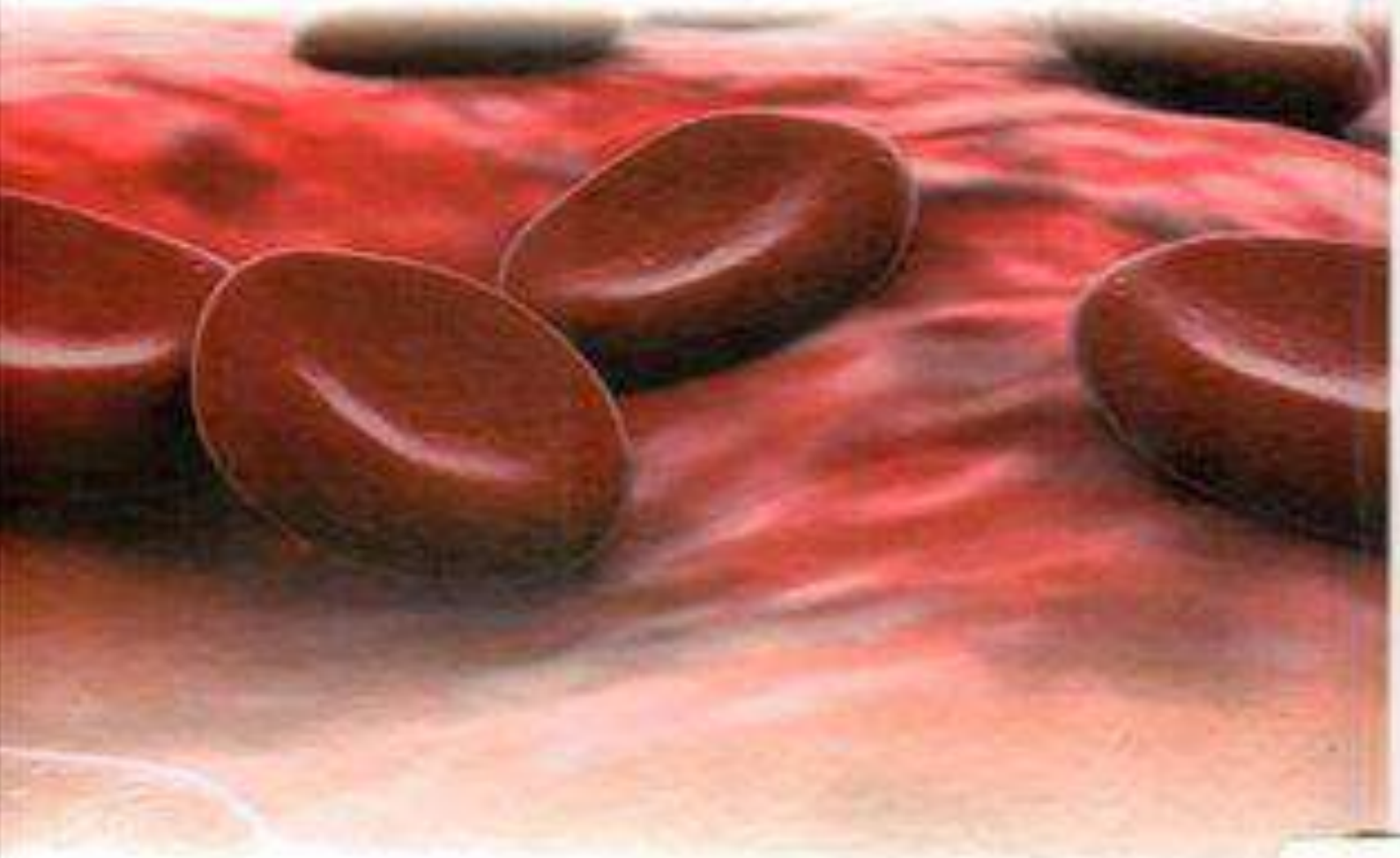
كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

علم الأنسجة

إعداد وتقديم

د. هند طاهر قادر



المرحلة الثانية

2022 - 2021

علم النسيج HISTOLOGY

علم النسيج : هو العلم الذي يختص بدراسة النسج المختلفة التي تدخل في تركيب جسم الكائن الحي .

يتضمن موضوع علم النسيج دراسة أنواع الأنسجة المكونة لجسم الكائن الحي وتشمل :-

1- النسج الظهارية **Epithelial tissues**
2- النسج الضامة **Connective tissues**
3- النسيج العضلي **Muscular tissue**
4- النسيج العصبي **Nervous tissue**

ويتضمن الموضوع أيضا دراسة أجهزة الجسم المختلفة مثل :-

1- جهاز الدوران **Circulatory system**
2- الأعضاء اللمفاوية **Lymphoid organs**
3- الجهاز الغطائي **Integumentary system**
4- الجهاز الهضمي **Digestive system**
5- الجهاز التنفسي **Respiratory system**
6- الجهاز البولي **Urinary system**
7- الغُدد الصُم **Endocrine glands**

النسج الظهارية Epithelial Tissues

النسج الظهارية :- هي صفائح من الخلايا تغطي السطوح الخارجية أو تبطن السطوح الداخلية للأعضاء أو قد يكون النسيج بشكل كتلة من الخلايا مكونة الغدد .

تمتاز خلايا النسيج الظاهري بأنها خلايا متقاربة جدا ومفصولة عن بعضها البعض بكمية قليلة من المادة مابين الخلوية **intercellular substance** والتي لا تظهر في التحضيرات الاعتيادية باستخدام المجهر الضوئي ،

تمتاز جميع النسج الظاهرية بأنها تستند الى الغشاء القاعدي **basement membrane** والذي يتكون بدوره من جزأين هما :

1- الصفيحة القاعدية **basal lamina**
2- الصفيحة الشبكية **reticular lamina**

يختلف سمك الغشاء القاعدي باختلاف الأعضاء حيث يكون سميكاً في الرُغامى ورقيقاً في المعي وغير واضح في النسيج الظهاري المتحول .

يُؤدي الغشاء القاعدي عدة وظائف هي :-

1- إسناد النسيج الظهاري وربطه مع النسيج الضام تحته .
2- يعمل على انتشار الأوكسجين والمواد الغذائية وإيصالها إلى النسيج الظهاري الذي لا يحتوي على أوعية دموية ولا لمفاوية .
3- تُشكل الصفيحة القاعدية عائقاً اختياريا بين النسيج الظهاري والنسيج الضام .
4- تُسيطر الصفيحة القاعدية على وضع الخلايا الظهارية وعلى حركتها .

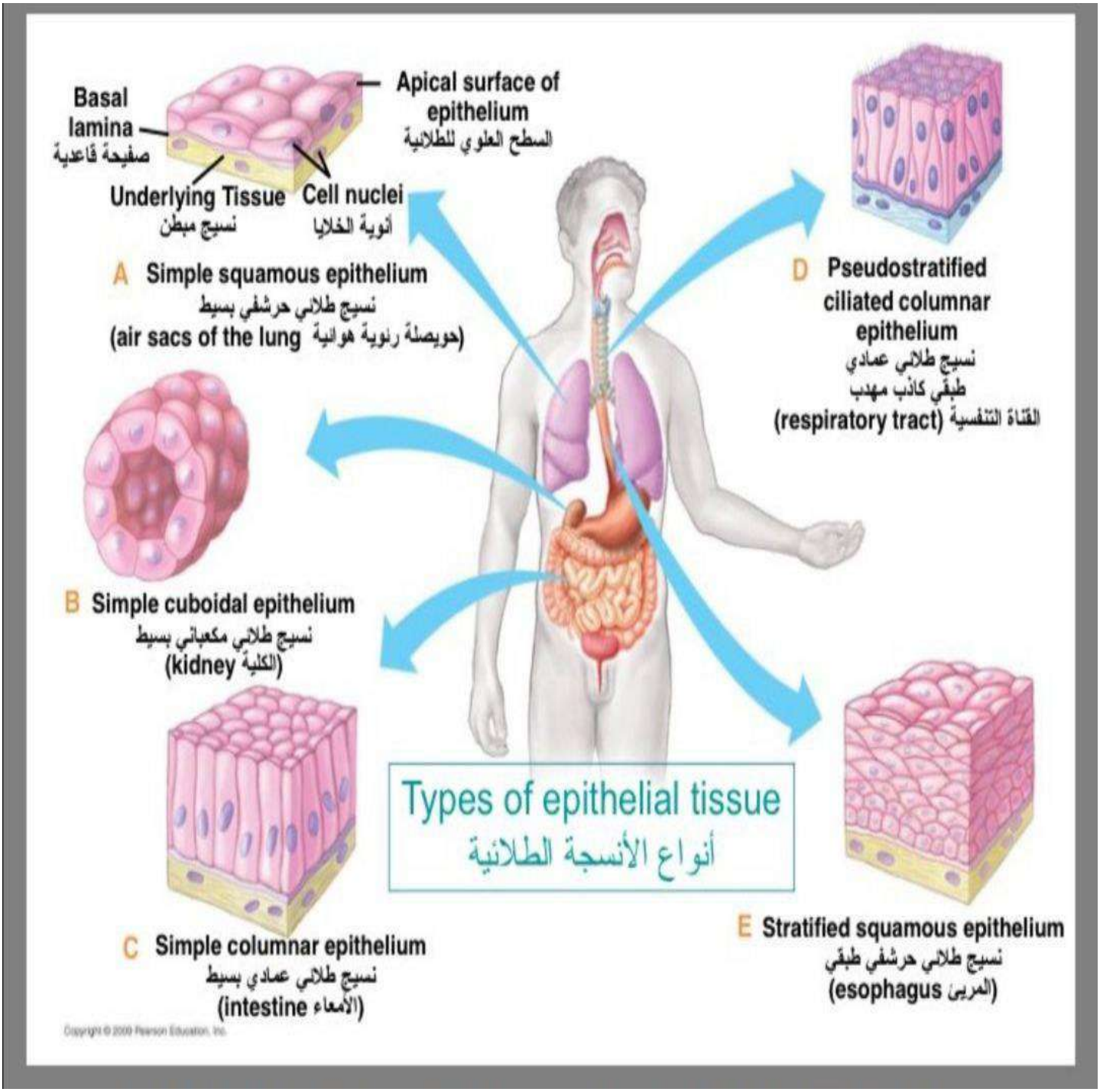
تصنيف النسج الظهارية Classification of epithelial tissues

تُصنف النسج الظهارية بشكلٍ عام الى مجموعتين :-

1- النسج الظهارية المغطية أو المبطنة **Covering or lining epithelial tissues** وهي تشمل النسج التي تغطي السطح الخارجي للعضو أو تبطن السطح الداخلي له .
2- النسج الغدية **Glandular tissues (glands)** وهي النسج المسؤولة عن تكوين الغدد التي تتمثل بكتل من الخلايا الظهارية المتخصصة للقيام بوظيفة الافراز أو الافراغ وتكوّن المواد المفرزة أما بشكل انزيمات أو هرمونات أو مواد مخاطية أو دهنية

تصنف هذه المجموعة من النسج تبعاً لعدد الطبقات المكونة للنسج الى :-

1- النسج الظهارية البسيطة **simple epithelial tissues** ويتكون من صف واحد من الخلايا .
2- النسج الظهارية المطبقة **stratified epithelial tissues** ويتكون من أكثر من ص من الخلايا .



النسج الظهارية البسيطة **simple epithelial tissues**

تُصنف هذه المجموعة من النسج بالاعتماد على شكل الخلايا المكونة للنسيج الى :-

1- النسيج الظهاري الحرشفي **squamous epithelial tissue**

تكون هذا النسيج من خلايا مسطحة حرشفية ذات حافات متعرجة وقد تكون الحافات ملساء وذات أنوية بيضوية ومركزية الموقع مسببة انتفاخ الخلية في الوسط .

تظهر خلايا هذا النسيج في المنظر السطحي مضلعة الشكل وذات حدود متعرجة عند معاملتها بأملاح الفضة حيث تصبغ المادة بين الخلايا **intercellular substance**

تظهر الخلايا في المنظر الجانبي او المقطع العمودي مغزلية الشكل مستدقة او رفيعة الطرفين ومتوسعة في الوسط بسبب وجود النواة .

ينتشر هذا النسيج في مناطق مختلفة من الجسم حيث يدخل في تركيب كل من :-

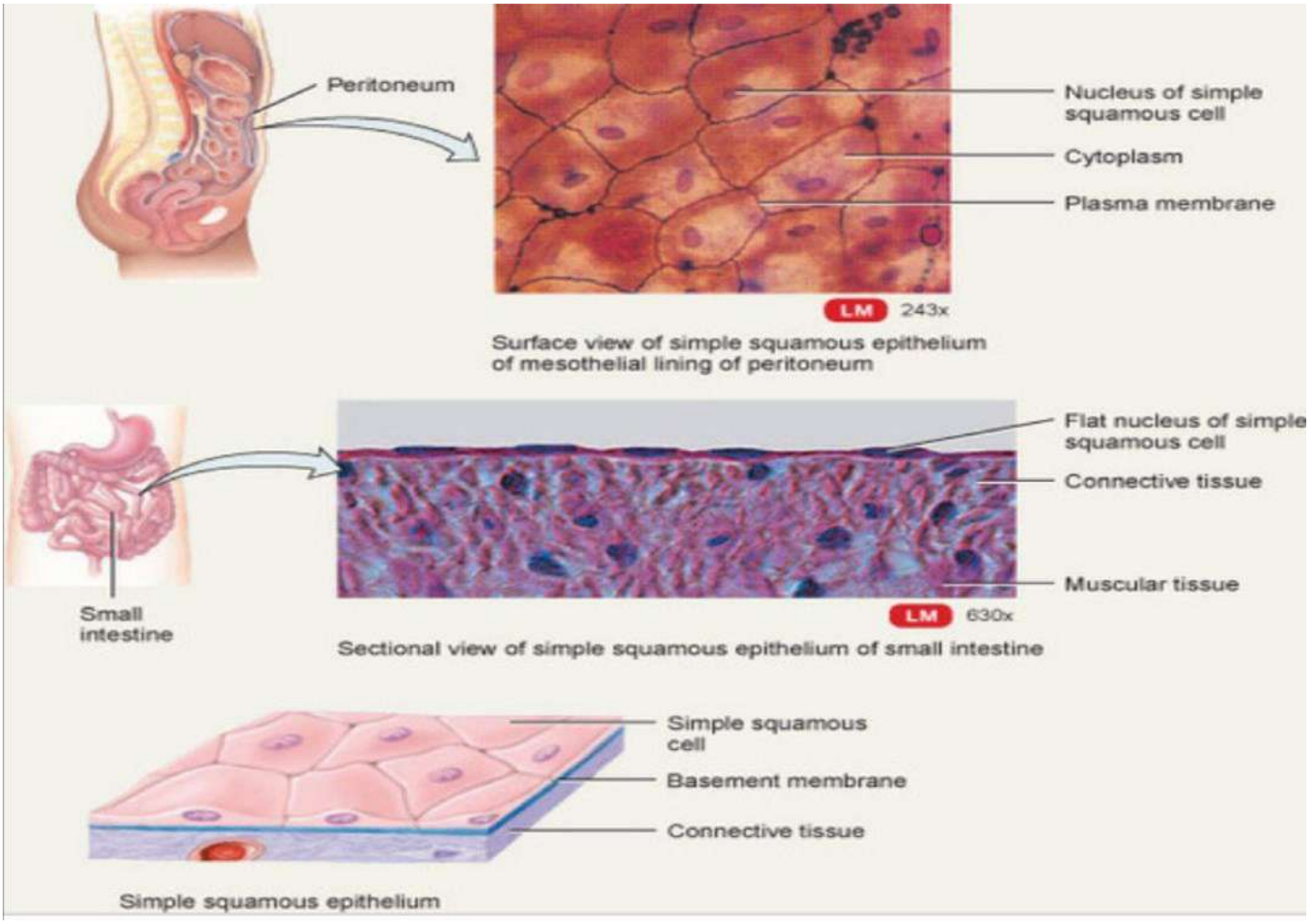
- الأغشية المبطنة للتجاويف الجسمية

كالصفاق **peritoneum** الذي يبطن التجويف البطني
الجنب **pleura** الذي يبطن التجويف الجنبي
والتامور **pericardium** الذي يبطن التجويف التاموري

- الاغشية المصلية **serous membrane** وهي الاغشية المغطية للأعضاء وتكون مرطبة بسائل يسمى بالسائل المصلي وتكون هذه الاغشية من نسيج ظهاري حرشفي بسيط يعرف ب **mesothelium** والذي يستند الى طبقة رقيقة من النسيج الضام المفكك

المساريق **Mesentery**

وهو غشاء مزدوج يتكون من طبقة رقيقة من النسيج الضام المفكك محصورة بين طبقتين من النسيج الظهاري الحرشفي البسيط .

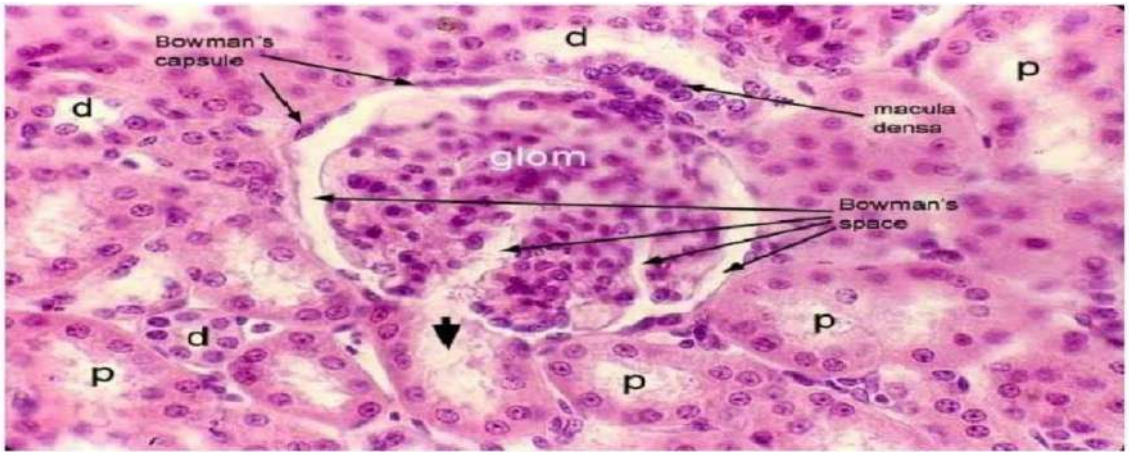


البطانة **Endothelium**

وهو نسيج ظهاري حرشفي بسيط يبطن القلب والأوعية الدموية واللمفية .

- النبيبات البولية **Uriniferous tubules**

حيث يدخل في تراكيب اجزاء النبيب البولي كالطبقة الجدارية لمحفظة بومان **parietal layer of Bowman capsule**



2- النسيج الظهاري المكعبي البسيط **Simple cuboidal epithelial tissue**

تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير قصيرة او خلايا متعددة الاضلاع ذات اوجه متساوية ويظهر شكل الخلايا في المقطع العمودي بشكل مربعات اما في المنظر السطحي او المقطع المستعرض الموازي للسطح فتظهر الخلايا سداسية او خماسية الاضلاع وتكون نوى الخلايا كروية الشكل ومركزية الموقع .

يوجد هذا النسيج في بعض اجزاء النبيبات البولية وفي كثير من الوحدات الفارزة للغدد وقنواتها ويغطي ايضا سطح المبيض .

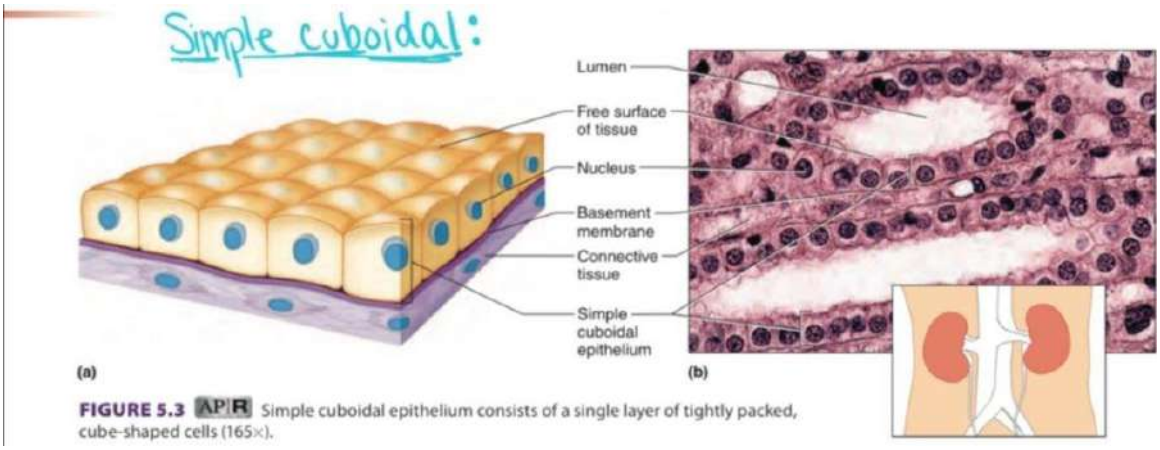


FIGURE 5.3 APR Simple cuboidal epithelium consists of a single layer of tightly packed, cube-shaped cells (165×).

ج - النسيج الظهاري العمودي البسيط Simple columnar epithelial tissue

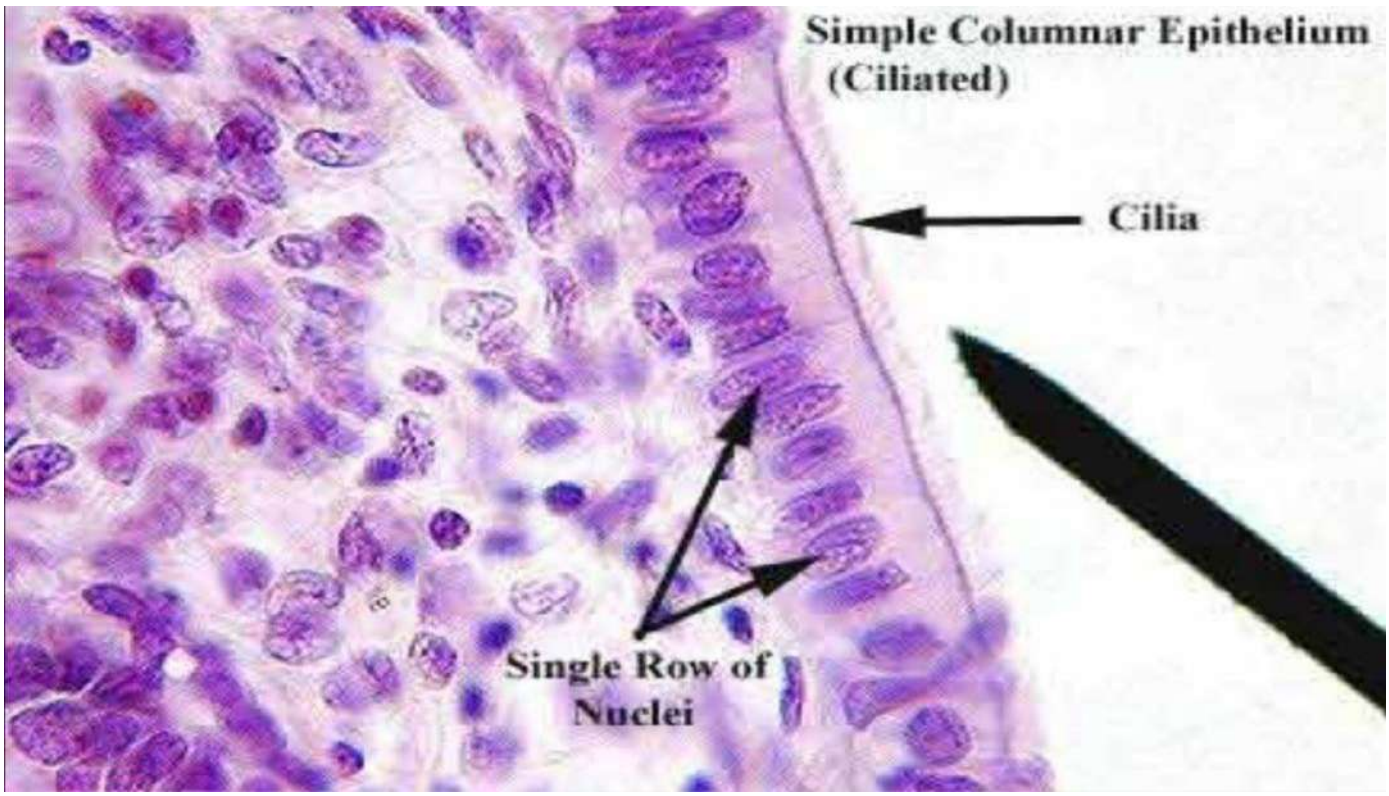
تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير طويلة وتظهر في المقطع العمودي بشكل مستطيلات اما في المقطع المستعرض فتكون بشكل خلايا مضلعة سداسية او خماسية الاضلاع وتكون نوى الخلايا بيضوية متطاولة قريبة من الجزء القاعدي للخلية وعلى مستوى واحد .

قد يرافق هذا النسيج نوع آخر من الخلايا تقوم بإفراز المواد المخاطية وتسمى بالخلايا الكأسية **goblet cell** وهي تعد غدة وحيدة الخلية .

يظهر هذا النسيج بعدة اشكال تبعاً لوجود بعض التخصصات في سطحه الحر :-

_ النسيج الظهاري العمودي البسيط المهدب Ciliated simple columnar epithelial tissue

تمتاز خلايا هذا النسيج بأنها مزودة بأهداب في السطح الحر للخلايا ويوجد هذا النسيج في بطانة الرحم ، وقناة البيض ، وبطانة القصيبات التنفسية .



_ النسيج الظهاري العمودي البسيط غير المهدب **Non ciliated simple columnar epithelial tissue**

يوجد هذا النسيج في بطانة المعدة

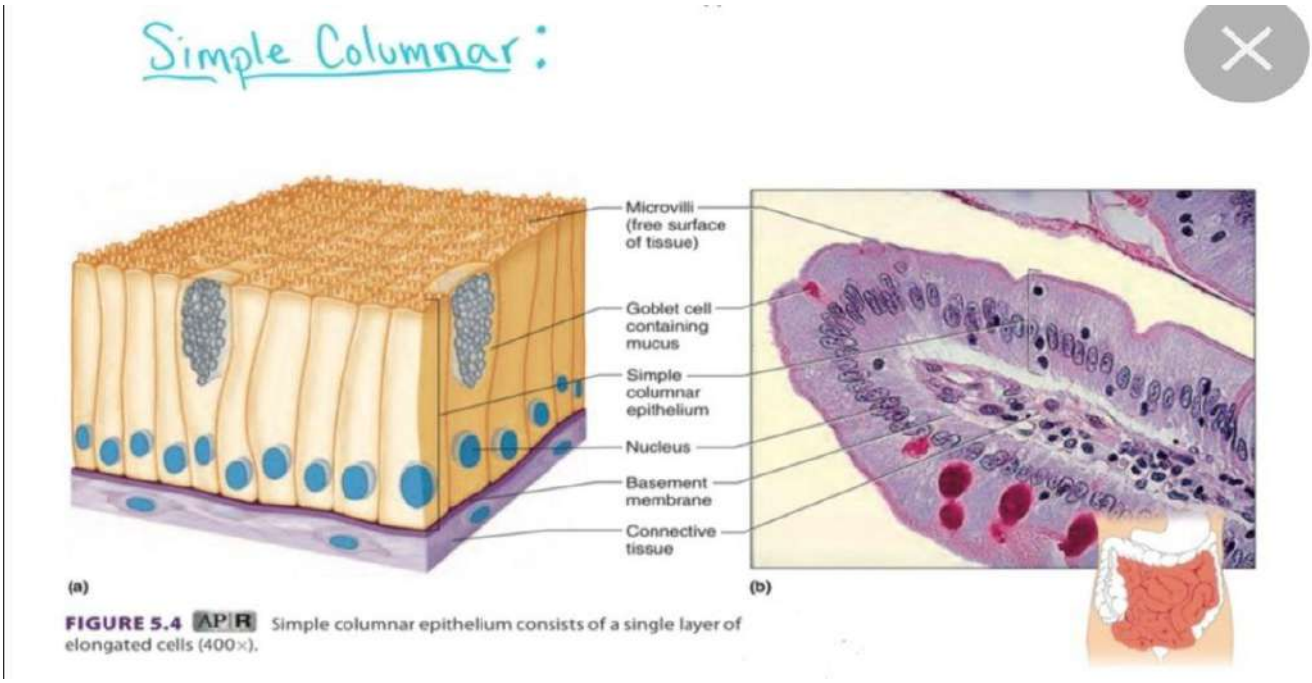
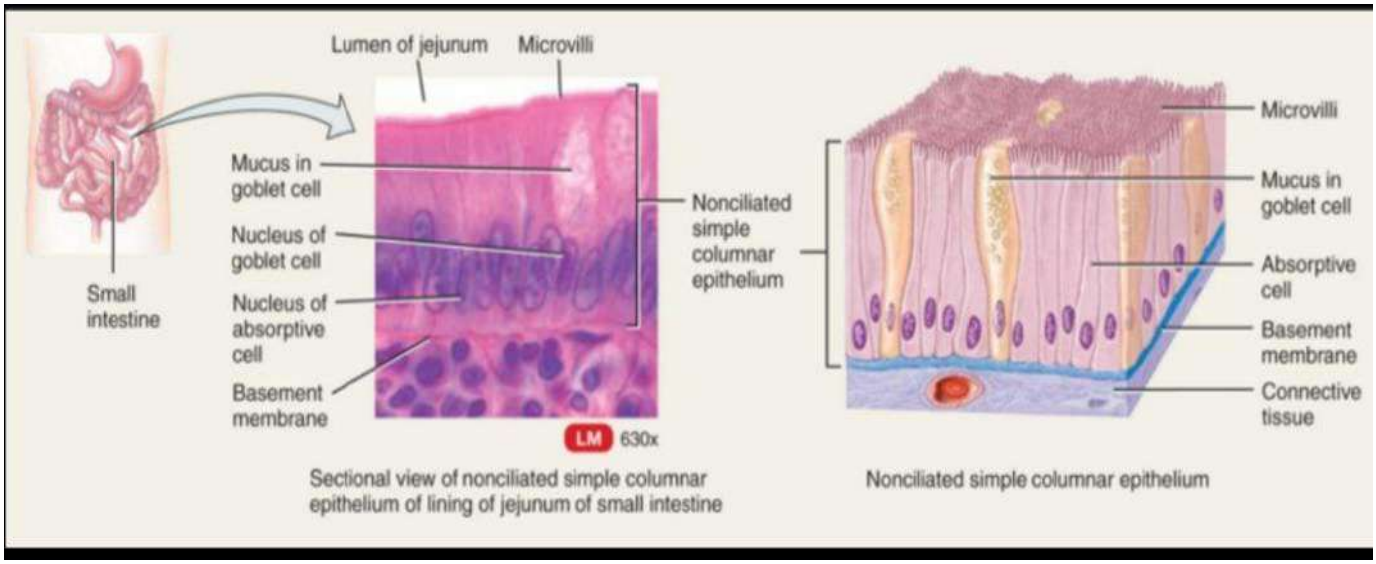


FIGURE 5.4 APR Simple columnar epithelium consists of a single layer of elongated cells (400×).

_ النسيج الظهاري العمودي البسيط المزود بالحافة المخططة والخلايا الكأسية **Simple columnar epithelial tissue with striated border &goblet cells**

يمتاز هذا النسيج بأن سطحه الحر يحوي على شريط ضيق مخطط عند فحصه تحت المجهر الضوئي ويسمى بالحافة المخططة تمثل امتدادات سايتوبلازمية اصبعية من الغشاء البلازمي للخلية وتعرف بالزغيبات **microvilli** وظيفتها زيادة سطح الامتصاص لذلك يوجد هذا النسيج في بطانة الأمعاء .



_ النسج الظهارية العمودية المطبقة الكاذبة **pseudo stratified columnar epithelial tissues**

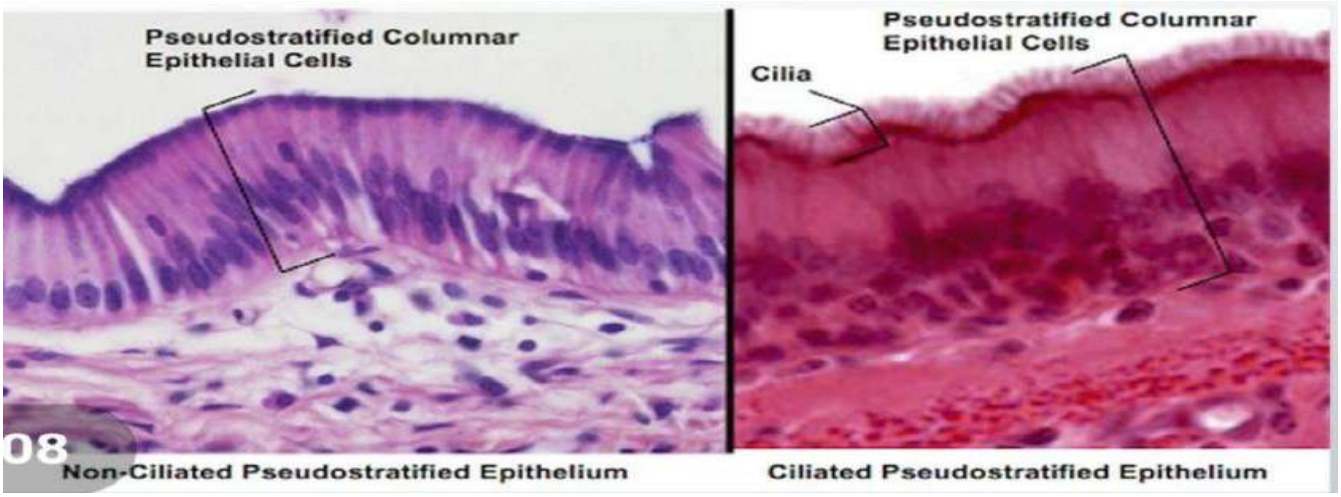
يحتوي هذا النسيج على اكثر من نوع من الخلايا والتي تقع انويتها في مستويات مختلفة وبذلك توحي بأن النسيج مطبق إلا ان هذه الخلايا تستند جميعها الى الغشاء القاعدي إلا انها لاتصل جميعها الى السطح .

يحوي هذا النسيج على الخلايا التالية :-

- **a**- الخلايا العمودية **columnar cells**
- **b**- الخلايا المغزلية **fusiform cells**
- **c**- الخلايا الكأسية **goblet cells**
- **d**- الخلايا القاعدية **basal cells**

يوجد هذا النسيج بحالتين :-

- قد يكون غير مهدب **non ciliated** ويوجد في بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية وفي بعض اجزاء القنوات التناسلية الذكرية كالاحليل .
- وقد يكون مهدباً **ciliated** ويوجد في بطانة الرغامى **trachea**



المحاضرة القادمة (النسج الظهارية المطبقة)

3- النُسج الظهارية المطبقة Stratified epithelial tissues

تتكون هذه المجموعة من النسج من أكثر من صنف واحد من الخلايا ، توجد هذه النسج في المناطق المعرضة للإحتكاك والأذى لذا فإن وظيفتها الأساسية هي حماية الأعضاء التي توجد فيها ، تصنف هذه النسج تبعاً لشكل الخلايا الموجودة في الطبقة السطحية الى :-

1- النسيج الظهاري الحرشفي المطبق Stratified squamous epithelial tissue

يتكون هذا النسيج من عدة طبقات منة الخلايا والتي تختلف عددها بإختلاف الموقع ، تكون خلايا الطبقة القاعدية المستندة الى الغشاء القاعدي مكعبة الشكل أو عمودية قصيرة ، أما الطبقات السطحية فتكون متعددة الاضلاع ، وتبدأ الخلايا بالتسطح كلما اقترنا من السطح الخارجي للنسيج حيث تصبح حرشفية الشكل ، يوجد هذا النسيج بصورتين وهما :-

1- النسيج الظهاري الحرشفي المطبق غير المتقرن
non-keratinized stratified squamous epithelial tissue

يوجد هذا النوع من النسيج في بطانة كل من التجويف الفمّي والمرئ والقناة الشرجية .

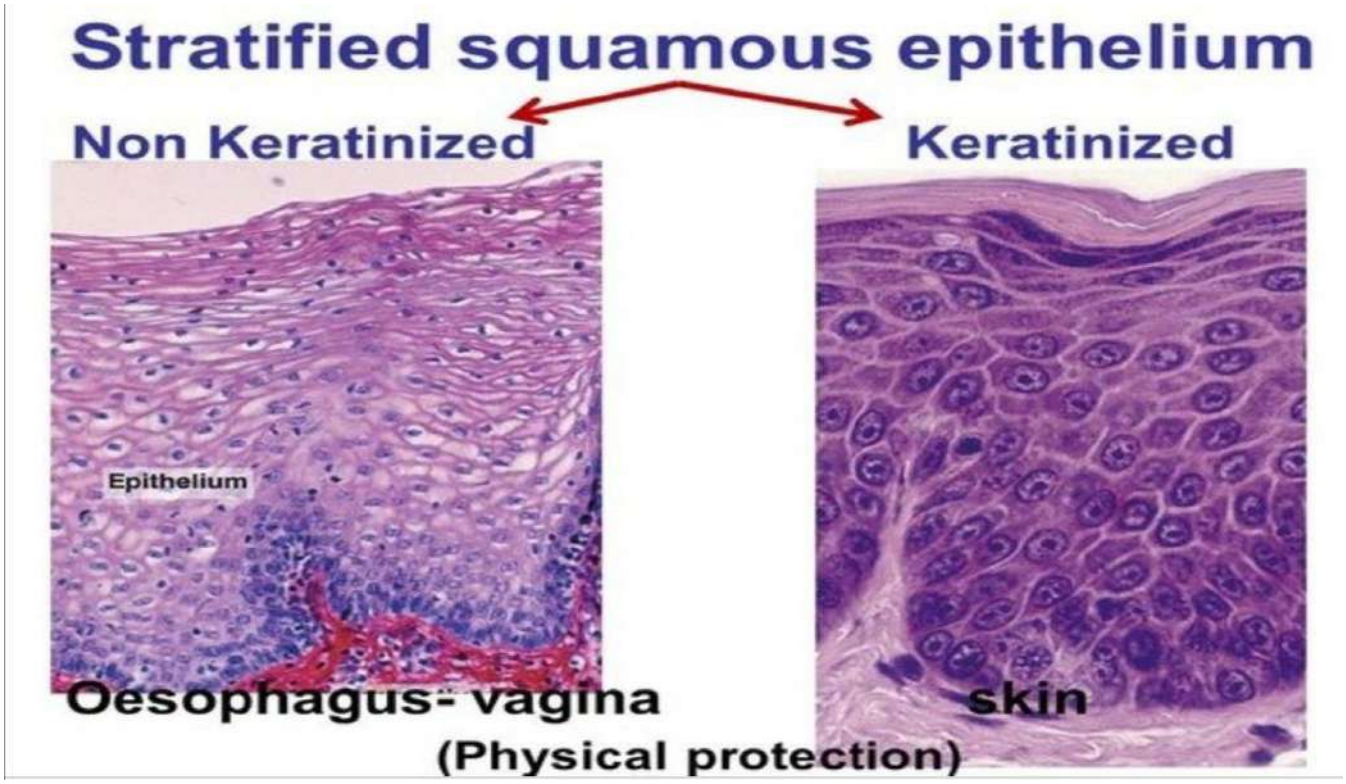
2- النسيج الظهاري الحرشفي المطبق المتقرن keratinized stratified squamous epithelial tissue

تتميز خلايا الطبقة السطحية بتقرنها بسبب ترسب مادة الكيراتين keratin التي تسبب فقدان النواة وموت الخلية ،

يوجد هذا النسيج في بشرة الجلد حيث إن بشرة الجلد في راحة اليد وأخمص القدمين تكون سميكة وخاصة الطبقات السطحية نتيجة ترسب مادة الكيراتين .

الكيراتين keratin : هي مادة بروتينية ليفية غير حية قوية ومقاومة للتغيرات الكيميائية والإحتكاك ومانعة لدخول الماء والبكتريا الى الجسم .

يتم تعويض الخلايا الطبقة السطحية الساقطة في كلا النوعين (المتقرن وغير المتقرن) من خلايا الطبقة القاعدية نتيجة انقسام هذه الخلايا وتكوين خلايا جديدة .



ب .النسيج الظهاري المطبق المكعبي stratified cuboidal epithelial tissue

تمتاز خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج بأنها خلايا مكعبة الشكل ، ويوجد هذا النسيج في قنوات الغدد العرقية duct of sweat gland وفي بطانة غار الجريبات المبيضية وقد يعد النسيج الظهاري المبطن للنبيبات المنوية seminiferous tubules وكذلك النسيج المكون للغدد الدهنية من النوع المطبق المكعبي .

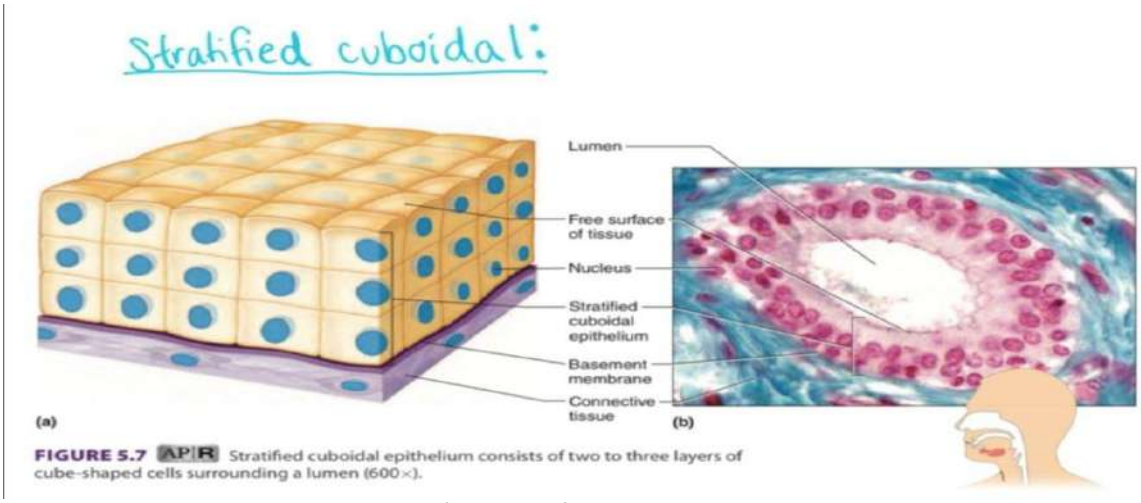


FIGURE 5.7 APR Stratified cuboidal epithelium consists of two to three layers of cube-shaped cells surrounding a lumen (600×).

ج - النسيج الظهاري العمودي المطبق Stratified columnar epithelial tissue

تكون خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج عمودية الشكل اما خلايا الطبقات الوسطية فتكون مضلعة وصغيرة الحجم ، يوجد هذا النسيج في مساحات صغيرة من بعض الاعضاء حيث يوجد في قبو ملتحمة العين ، وفي جزء من بطانة الاحليل الذكري الكهفي ، وفي جزء من بطانة البلعوم والقنوات الافرازية لبعض الغدد ويكون النسيج في هذه المواقع غير مهدب ، يلاحظ ان النسيج العمودي المطبق المهدب في السطح العلوي للحنك اللين soft palate من جزء بطانة الحنجرة larynx .

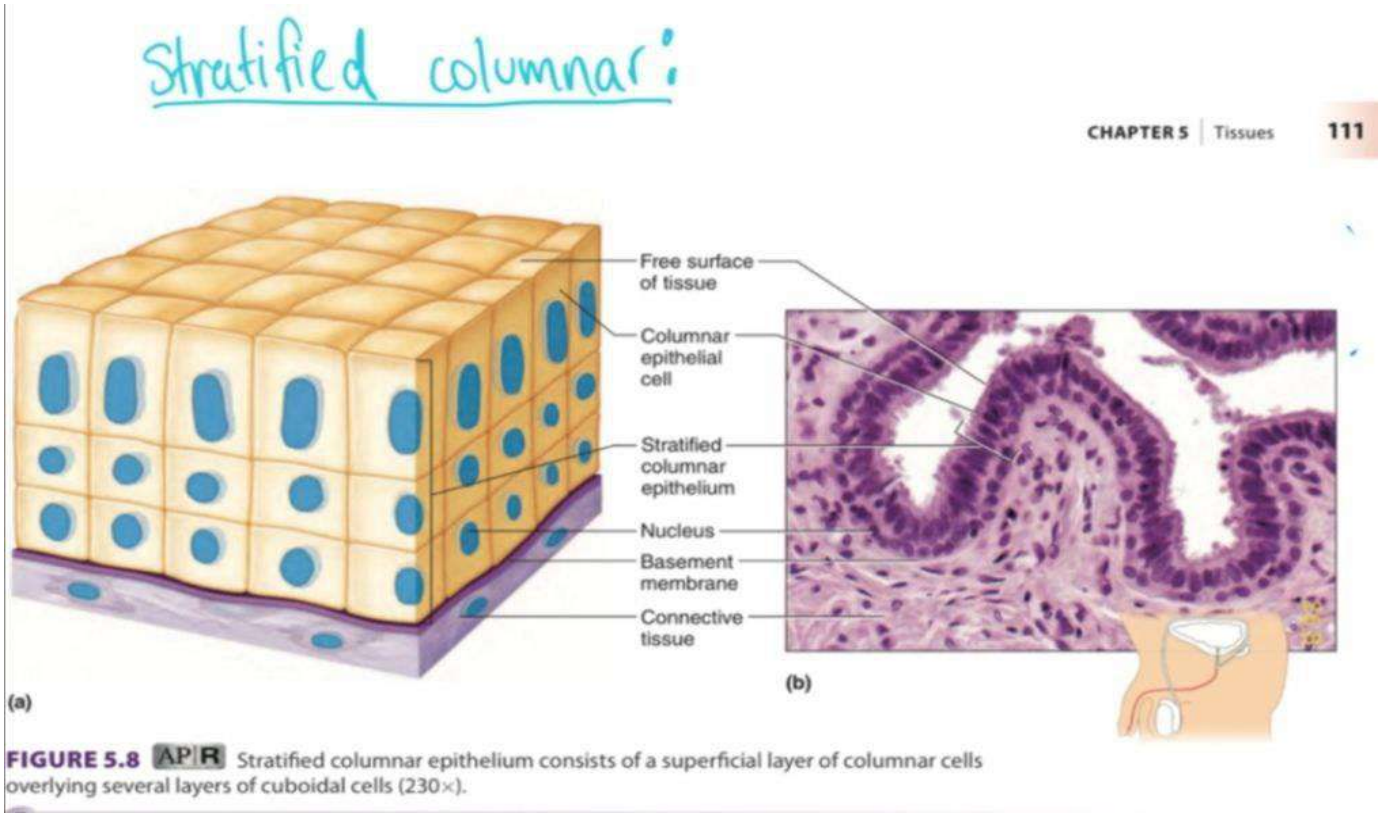


FIGURE 5.8 AP|R Stratified columnar epithelium consists of a superficial layer of columnar cells overlying several layers of cuboidal cells (230×).

د- النسيج الظهاري المتحول أو الإنتقالي transitional epithelial tissue

يظهر هذا النسيج بحالتين هما حالة التمدد وحالة التقلص ، لذلك يسمى هذا النسيج بالنسيج الإنتقالي ، يظهر شكل النسيج في حالة التمدد مشابها للنسيج الظهاري الحرشفي المطبق غير المقترن اما في حالة التقلص فتتحول خلايا الطبقة السطحية الى خلايا مظلية الشكل umbrella-shape cells كما ان عدد الطبقات الخلوية يكون اكثر مما عليه في حالة التمدد .

تمتاز خلايا الطبقة السطحية في حالة التقلص بكونها كبيرة الحجم وسطحها العلوي محدب اما سطحها الداخلي فيكون ذو تقعرات متخذة الشكل المظلي وتستقر داخل التقعرات تحدبات خلايا كمثرية طويلة pear shape cells والتي تقع مباشرة تحت الخلايا المظلية ، وقد تحتوي الخلايا المظلية على اكثر من نواة .

إن تحول النسيج من حالة التمدد لايؤدي الى انفصال خلايا الطبقة السطحية عن بعضها البعض بل إنها تتحول الى خلايا رقيقة السمك حرشفية الشكل لذلك فإن هذا النسيج يوجد في الأعضاء المجوفة المعرضة لمثل هذا التمدد كالمثانة البولية والحالب وحوض الكلية .

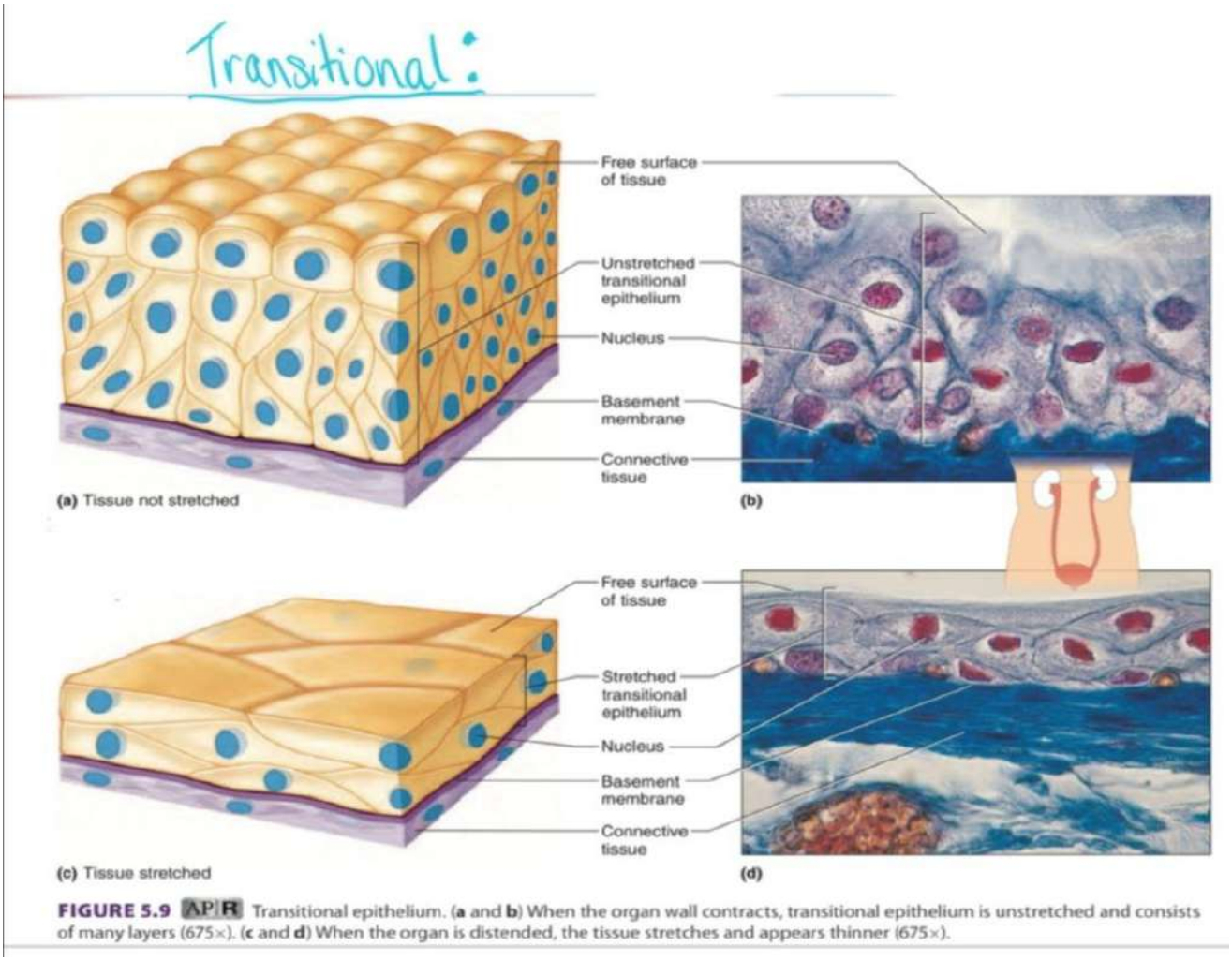


FIGURE 5.9 Transitional epithelium. (**a** and **b**) When the organ wall contracts, transitional epithelium is unstretched and consists of many layers (675×). (**c** and **d**) When the organ is distended, the tissue stretches and appears thinner (675×).

التخصصات في سطوح خلايا النسج الظهارية .

1- السطح الحر free surface

وهو السطح الخارجي للخلايا الظهارية الذي يكون معرضا للهواء او يكون مواجها للسوائل ، وتظهر تخصصات هذا السطح بنوعين فقد تكون بشكل تخصصات سايتوبلازمية كالزغيبات mierovilli والأهداب cilia ،أو أن تكون بشكل تخصصات غير سايتوبلازمية كالصفائح المفرزة secreted surface

2- السطح الجانبي lateral surface

يلاحظ في النسج الظهارية حالة التصاق خلية مع خلية اخرى والتي تعمل على مقاومة القوى الآلية التي تحاول فصل الخلايا عن بعضها البعض كما في حالة مرور المواد الغذائية الصلبة نسبيا فوق سطح التجويف الفمي او المرئ ، ان الفسح بين الخلايا المتجاورة تكون ضيقة جدا وتتراوح بين 15 – 20 نانوميتر كما ان هذه الاغشية بين كل خليتين متجاورتين لاتكون متوازية في اغلب الحالات بل تظهر بشكل اخاديد تسمى بالسحاب zipper ومن اهم هذه التخصصات هي :-

1- الملاط بين الخلايا intercellular cement
2- الجسيم الرابط desmosomc
3- القضبان النهائية terminal bars
4- الروابط الفسحية gap junctions
5- الاغشية ذات التشابك المحكم interlocking membranes
6- السطح القاعدي basal surface

من اهم التخصصات في السطح القاعدي هي الصفيحة القاعدية وكذلك قد يظهر الغشاء البلازمي للسطح القاعدي للخلايا الظهارية كثيرا من الطيات التي تزيد من مساحة ذلك السطح وتظهر بشكل واضح في النبيبات البولية في الكلية ، كما يمكن ملاحظة نوع آخر من التخصصات في هذا السطح وتسمى انصاف الجسيمات الرابطة hemidesmosomes .

المحاضرة 3

النسيج الظهاري الغدي (الغدد)

Glandular epithelial tissue (gland)

الغدد Gland : هي مجموعة من الخلايا تخصصت للقيام بوظيفة الافراز او الافراغ .

- الافراز Secretion : هوعملية حيوية بنائية تتضمن صنع وتركيب مواد مفيدة للكائن الحي ثم افرازها اوطرحها ومن هذه المواد ، الأنزيمات الهاضمة ،والهرمونات والمخاط والحليب ، وهناك غدد تنتج خلايا بأكملها كالأعضاء اللمفاوية التي تنتج الخلايا اللمفاوية والغدد التناسلية التي تنتج الخلايا التناسلية .

- أما الأفراغ Excretion : فهو عملية تجميع المضرة من الدورة الدموية ثم طرحها خارج الجسم و من هذه المواد صباغات الصفراء Bite pigments واليوريا Urea وثنائي اوكسيد الكربون كما يتم التخلص من المفيدة الفائضة عن حاجة الجسم كالماء والاملاح وسكر الكلوكوز و الهرمونات الجنسية .

تصنيف الغدد Classification of glands

هناك عدة طرق لتصنيف الغدد وهي :-

1. بالإعتماد على طريقة الافراز :

1- غدد خارجية الافراز Exocrine glands

تمتلك هذه الغدد قنوات تنتقل المواد الافرازية السطح النسيج الظهاري مثالها (غدد الجلد،وغدد القناة الهضمية ، والغدد البولية ، والتناسلية) .

2- غدد داخلية الافراز (الغدد الصم) Endocrine glands

وهي الغدد التي لاتمتلك قنوات بل يتم طرح الافرازات مباشرة الى الدم أو تسمى ايضا بالغدد اللاقنوية Duct less أوالغدد الصم مثل الدرقية والنخامية والكظرية وجنب الدرقية والمناسل .

3- الغدد المختلطة Mixed glands

وتشمل الغدد التي تحوي على جزء ذو افراز خارجي وجزء ذو افراز داخلي ومثلها البنكرياس (المعتكلة)

4- الغدد اللاافرازية Acrine glands

وتشمل الغدد التي لاتطرح افرازاتها الى خارج الخلية ولا الى مجرى الدم ومثلها كريات الدم البيض الحبيبية .

ب- بالاعتماد على عدد الخلايا الداخلة في تركيب الغدة .

1- غدة وحيدة الخلية Unicellular gland
ومثالها الخلية الكأسية Goblet cell وتتمثل بغدة تتكون من خلية واحدة .

2- غدد متعددة الخلايا Multicellular glands
وهي الغدة التي تتكون من مجموعة من الخلايا المتخصصة للقيام بالافراز، تمتلك غالبية هذه الغدد قنوات مفرغة Excretory ducts والتي لا تقوم خلاياها بعملية الافراز وإنما وظيفة القناة هي إيصال المواد المفرزة من الجزء الفارز الى السطح الخارجي .

1-الغدد وحيدة الخلية Unicellular gland (الخلية الكأسية)

تتكون الخلية الكأسية من تحور إحدى الخلايا المكونة للنسيج الظهاري العمودي البسيط والتي تبدأ بتكوين المواد الافرازية، تتخذ هذه الخلية شكل الكأس وذلك بسبب تجمع المواد المفرزة في الجزء العلوي منها والذي يصبح متوسعا بينما يبقى الجزء القاعدي نحيفا .

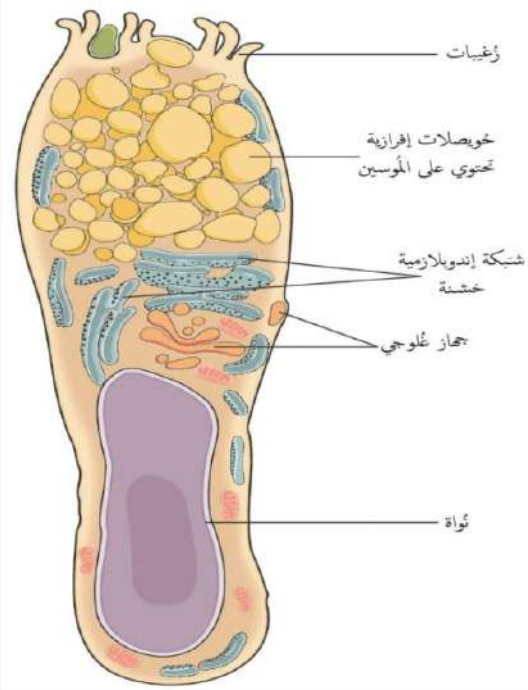
يحتوي الجزء العلوي المنتفخ للخلية على قطيرات من مادة مولد المخاط Mucigen والتي تظهر فاتحة اللون عند استخدام طرق التصبيغ الاعتيادية (استخدام صبغات الهيماتوكسلين _ يوسين)
تطلق هذه القطيرات من النهاية القمية للخلية بعد تمزقها وتذوب في الماء متحولة الى مادة المخاطين Mucin والتي عبارة عن مادة بروتينية كربوهيدراتية لزجة وكثيفة ، عند إضافة بعض الأملاح اللاعضوية لها تتحول إلى مادة المخاط Mucus وهي مادة واقية ومرطبة ، يتركز سايتوبلازم الخلية الكأسية في الجزء القاعدي منها والذي يحوي على النواة والتي تكون منضغطة ومسطحة.

قد تكون حياة الخلية الكأسية طويلة وتعيد دورتها الافرازية عدة مرات ثم تموت ويعوض عنها بخلية من الخلايا العمودية المجاورة ، وقد تكون مدة حياتها اياما قليلة كما في بطانة المعي .

تنعدم الخلايا الكأسية في النسيج الظهاري المبطن لعنق الرحم وذلك لأن جميع خلايا النسيج الظهاري في هذه الأعضاء متخصصة لإفراز المادة المخاطية، تعتبر الخلية الكأسية غدة خارجية الإفراز، كما توجد خلايا مفردة ذات إفراز داخلي (صُمّ) وجدت في الطبقة المخاطية للقناة المعدية المعوية تفرز هرمونات مختلفة مثل السكريتين Secretin و الكسترين Gastrin والكوليسستوكينين Cholecystokinin وتعرف مثل هذه الخلايا بإسم الخلايا الصم المعدية Enteroendocrinecells

المحاضرة 3

صورة خلية كأسية.....



٢- الغدد متعددة الخلايا Multicellularglands

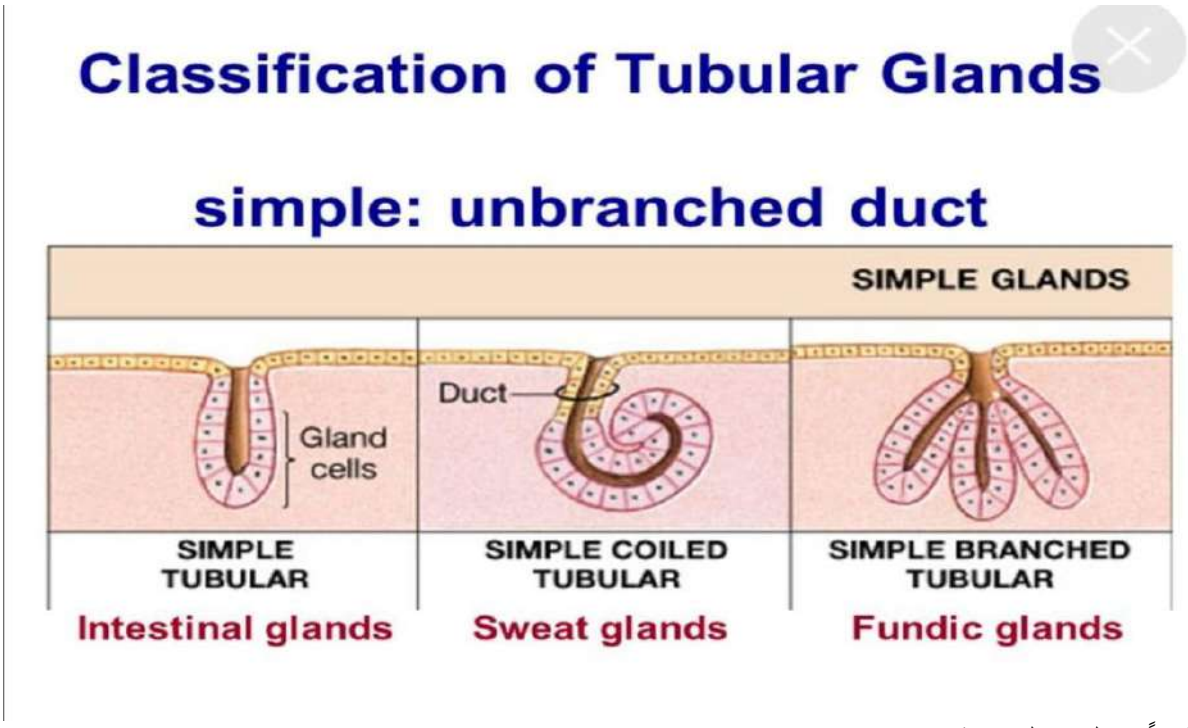
تصنف هذه الغدد استنادا إلى تفرع أو عدم تفرع القناة إلى ما يأتي: -

أولا :- الغدد البسيطة Simple gland
تتألف الغدة البسيطة من وحدة أو وحدات فارزة متصلة بالنسيج الظهاري السطحي الذي نشأت منه ويكون الإتصال اما مباشراً أو بواسطة قناة مفرغة غير متفرعة وتصنف هذه الغدد استنادا إلى شكل الوحدة الفارزة إلى:-

أ_ الغدد النبيبية Tubular gland
تكون الوحدات الفارزة لهذه الغدد بشكل نبيبات وهي بدورها تضم :-

1_ الغدة النبيبية المستقيمة Straight Tubular gland ومثلها الغدد المعوية Intestinal gland أو خبايا ليبركن Crypts of lieberkuhn

2_ الغدد النبيبية الملتوية Coiled tubular gland ومثالها الغدد العرقية Sweat gland



ثانياً :- الغدد المركبة Compound gland

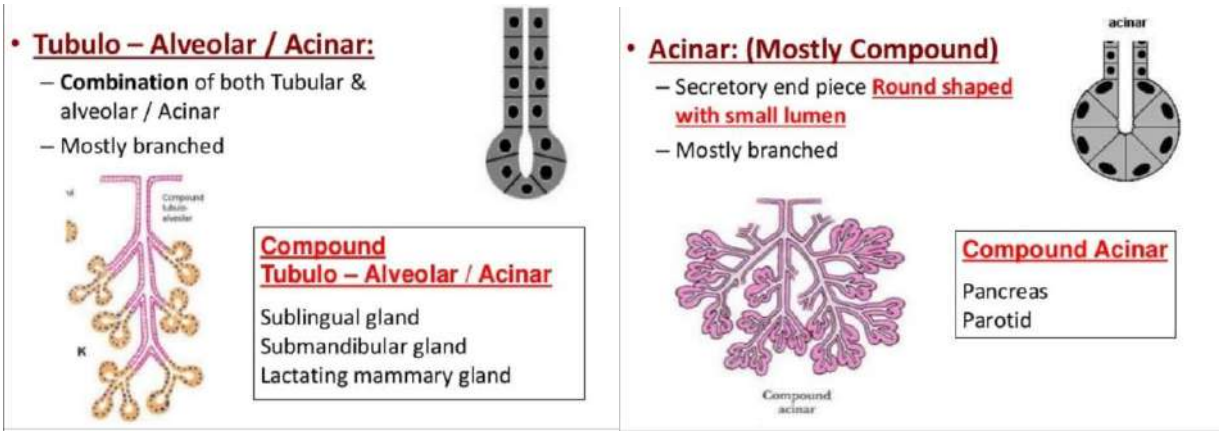
في هذه الغدد تكون القناة المفرغة التي تتصل بها الوحدات الفارزة متفرعة وتصنف بالنسبة إلى شكل الوحدات الفارزة إلى مايأتي: -

١_ الغدد المركبة النبيبية Compound tubular gland مثل الخصية والكلية .

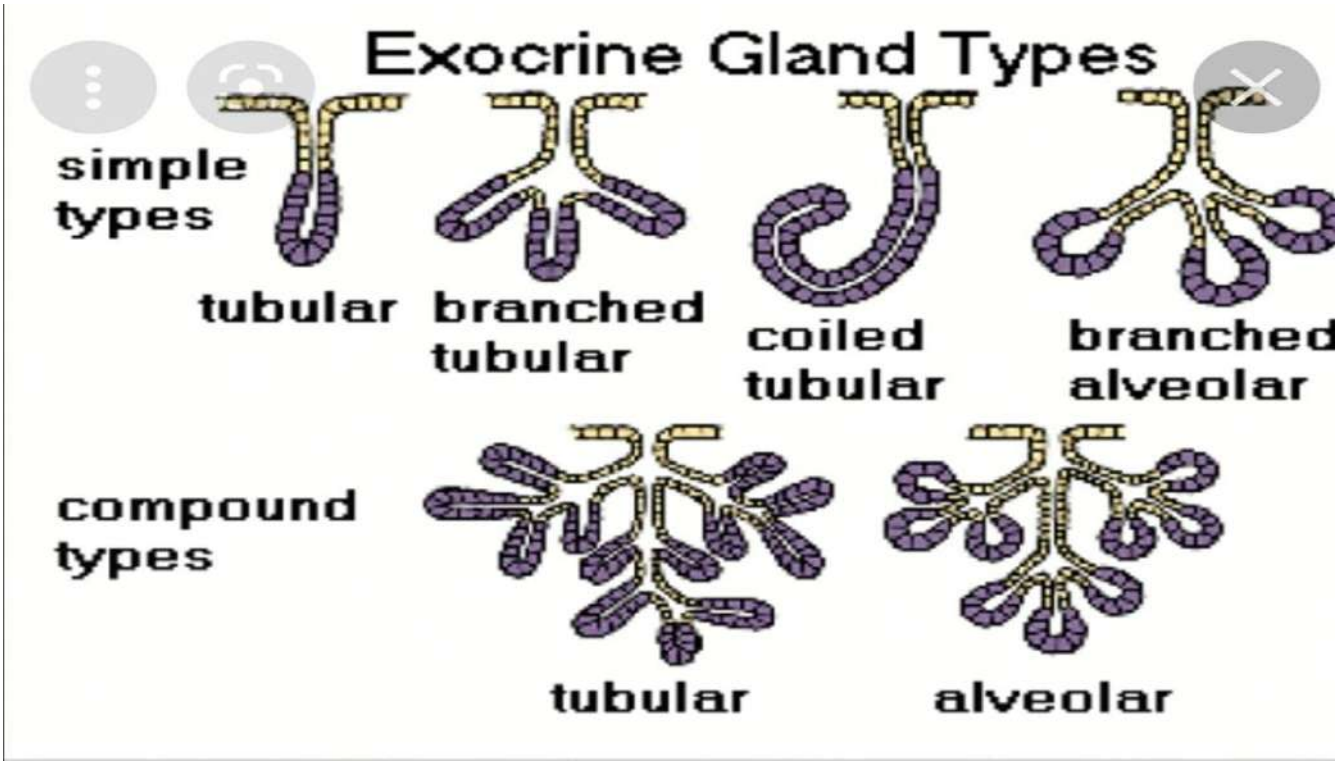
٢_ الغدد المركبة السنخية أو العنبية Compound alveolar or acinar gland مثل الغدة النكفية .

٣_ الغدد المركبة النبيبية السنخية أو النبيبية العنيبية (المختلطة) _ Compound tubular alveolar or tubular acinar gland

كالغدة اللعابية الكبيرة Salivary gland و الغدة الدمعية Lacrimal gland



المحاضرة 3



ب_ وتصنف الغدد بالنسبة إلى نوع المادة المفرزة إلى: _

١_ الغدد المصلية Serous gland

وهي الغدد التي تفرز سائلا مائيا يحتوي على الانزيمات Enzymes وتمتاز الوحدات الفارزة لهذه الغدد بكونها متكونة من خلايا هرمية الشكل غير واضحة الحدود يتكون سايتوبلازمها بلون غامق عند صبغه بالهيماتوكسلين والايوسين، كما تمتاز الوحدة الفارزة بأن لها تجويف صغير الحجم بحيث يصعب تميزه في بعض الوحدات ، وتمتاز الخلايا الهرمية بأنها ذات نوى كروية تقع في النصف القاعدي للخلية ، أما قمم الخلايا فيحتوي السايتوبلازم فيها على حبيبات مولد الخمير(مولد الانزيم) Zymogen granules ، تعد الغدة النكفية اللعابية parotid gland من هذا النوع .

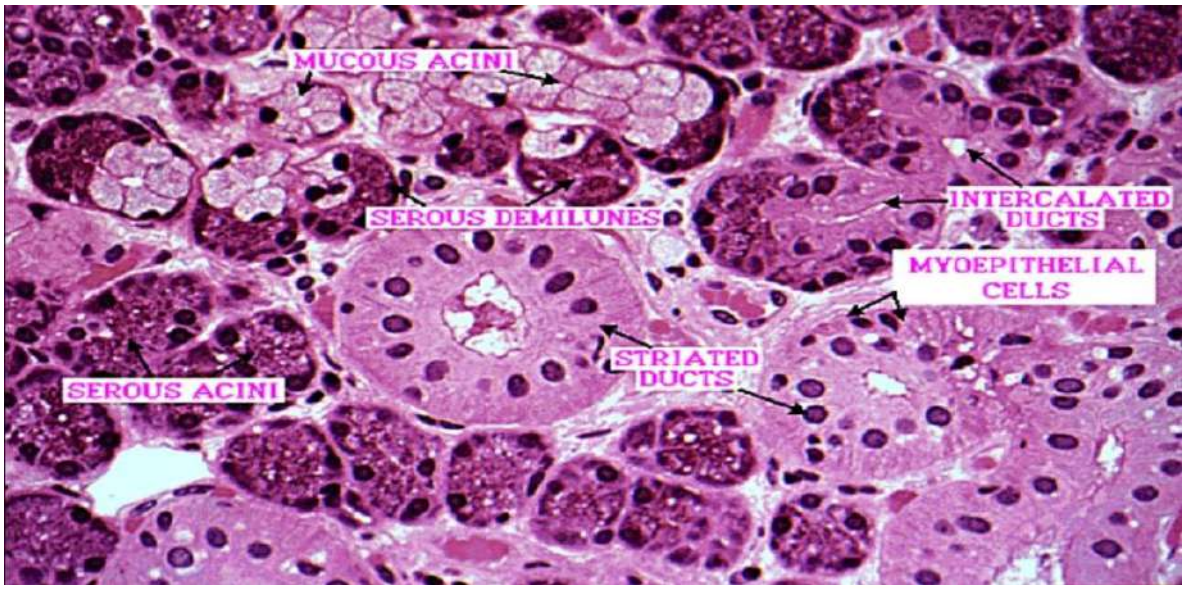
٢_ الغدد المخاطية Mucous glands

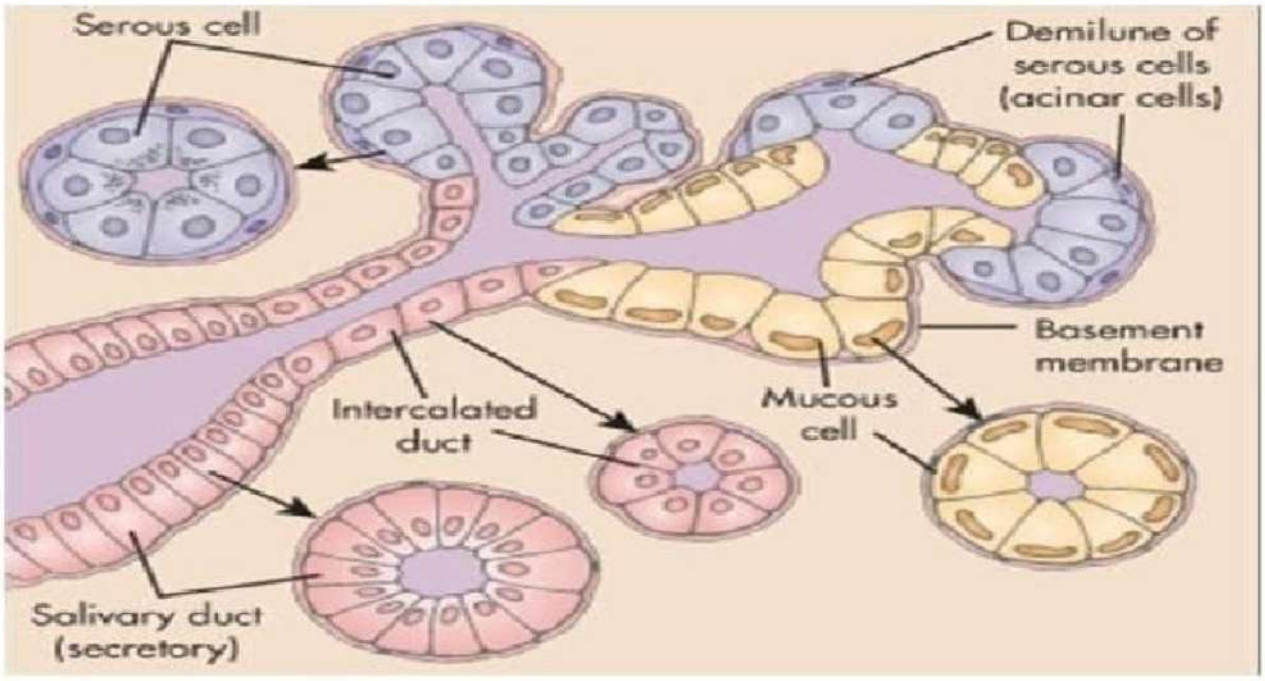
وهي الغدد التي تفرز المواد المخاطية بشكل سائل لزج وتكون وحداتها الفارزة مؤلفة من خلايا هرمية كبيرة الحجم واضحة الحدود فاتحة اللون ، أما نوى الخلايا فتمتاز بتسطحها وانضغاطها بإتجاه قواعد الخلايا ، وتمتاز الخلايا باحتوائها على قطيرات كبيرة من المادة المخاطية التي تتلون بلون فاتح بالملونات الاعتيادية لهذا يظهر السايتوبلازم باهتاً ومفجى Vacuolated ، يكون تجويف الوحدة الفارزة اكبر واوضح مما عليه في الوحدة الفارزة المصلية وتعد الغدة الحنكية Palatine gland والغدد الموجودة في قاعدة اللسان وغدد المريء Esophageal gland مثالاً لهذا النوع من الغدد .

المحاضرة 3

٣_ الغدة المصلية المخاطية Sero_mucousgland أو الغدد المختلطة Mixed glands

هي الغدد التي تفرز مزيجاً من السائل المصلي الذي يحوي على الخمائر(الانزيمات) والسائل المخاطي حيث تحتوي على وحدات فارزة مصلية واخرى مخاطية أو تحتوي الوحدة الفارزة الواحدة على خلايا مصلية وخلايا مخاطية إذ تتجمع الخلايا المصلية بشكل قبعة فوق الخلايا المخاطية حيث تظهر في المقاطع بشكل هلالي لذا تسمى مجموعة الخلايا المصلية بالهلال المصلي Serous demilune ومثال هذه الغدد هي الغدة اللعابية تحت الفك العلوي Submaxillary gland أو الغدة تحت الفك السفلي Submandibular





ج_ تصنف الغدد بالنسبة إلى مدى مساهمة خلاياها في الإفراز إلى:-

المحاضرة 3

١_ الغدد الفارزة Merocrine glands

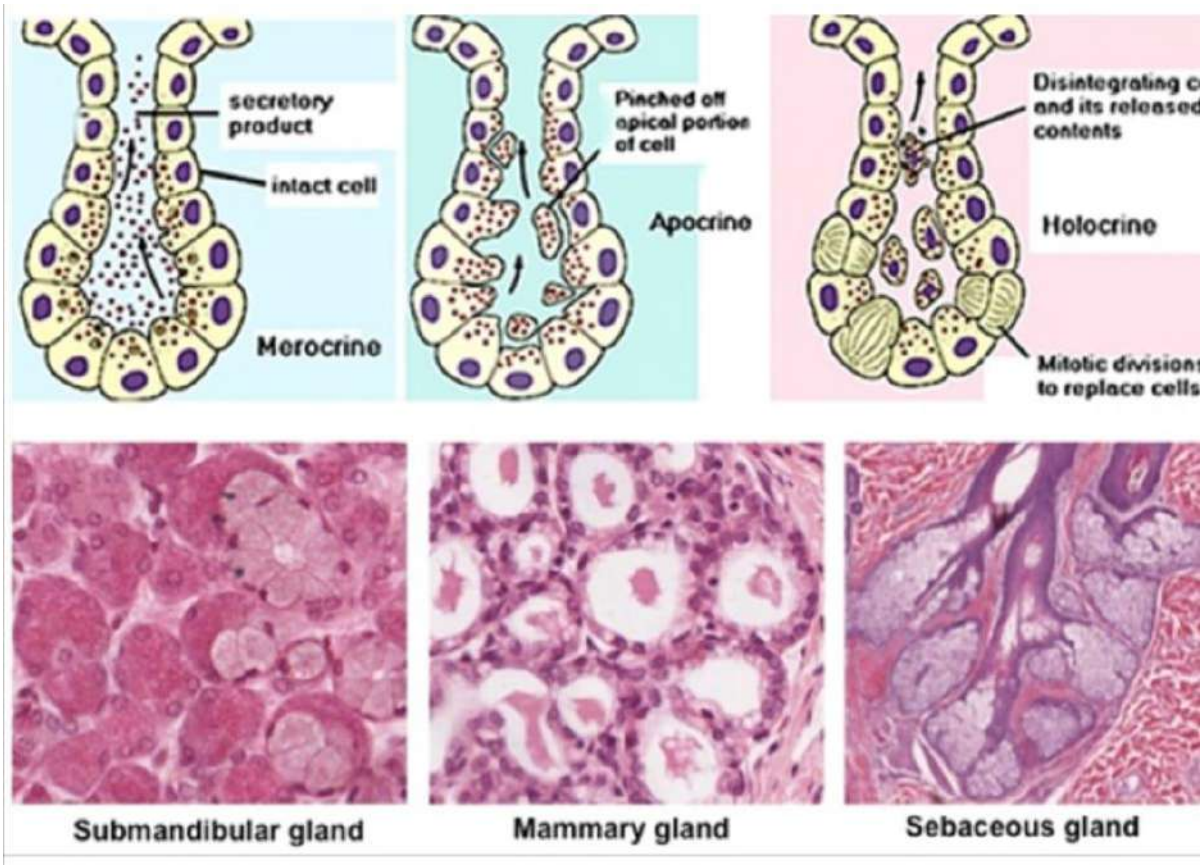
تتكون المواد المفرزة داخل الخلية وتطرح إلى الخارج بتنافذها من خلال الغشاء البلازمي للخلية دون تمزقه ومن دون فقدان اي جزء من السايتوبلازم ومثالها الغدد اللعابية والبنكرياس

٢_ الغدد المفترزة Apocrine glands

تتجمع المواد المفروزة في الجزء العلوي للخلية ثم ينبعج ذلك الجزء من الخلية إلى الخارج على شكل انتفاخ صغير والذي ينفصل حاوياً على المواد المفروزة وبهذا تفقد الخلية جزءاً من السايتوبلازم مع المواد المفروزة ، ومثال على ذلك من الغدد هي الغدد الثدية التي تفرز الحليب وبعض الغدد العرقية المتخصصة

٣_ الغدد المنفرزة Holocrine glands

تمتلئ الخلية بالمواد المفروزة ثم تتحطم بأجمعها وبهذا تعد المادة المفروزة الخلية نفسها مع ماتحتويه من مواد ومثلها الغدة الدهنية Sebaceous gland



المحاضرة 3

وظائف النسج الظهارية

١– الحماية Protection :- اي حماية الكائن الحي من الأذى الخارجي وفقدان الرطوبة ونفاذ البكتريا الضارة كالجلد مثلا وهناك ايضاً حماية ضد المحلول العالي التركيز كما يلاحظ في النسيج المتحول في المثانة .

٢– الامتصاص Absorption :- كما في حالة بطانة الأمعاء.

٣– الإستقبال الحسي Sensory reception :- كما في حالة الخلايا الظهارية الموجودة في البراعم الذوقية Taste buds وفي اللسان والخلايا الشمية وخلايا شبكة العين Retina ويدعى النسيج بالظهاره العصبية Neuro epithelium

4– الإفراز Secretion :- كما في الغدد اللعابية والبنكرياس.

٥– الافرغ Excretion :- كما في النسيج الظهاري للكلية والغدد العرقية .

٦– التكاثر Reproduction :- كما في النسيج الظهاري للنبيبات المنوية Seminiferous tubules في الخصية .

النسج الضامة Connective tissue

ان وظيفة النسج الضامة تتمثل بربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض وكذلك تقوم بأسناد هذه الأجزاء لذلك تدعى هذه المجموعة من النسج بالنسج الساندة Supporting tissues.

تنشأ النسج الضامة من نسيج يدعى بالنسيج المتوسط Mcscnchyme tissue الذي ينشأ الطبقة الجنينة الوسطية التي تدعى بالأديم المتوسط Mesoderm والتي تقع بين طبقتي الاديم الظاهر Ectoderm والاديم الباطن Endoderm الجنينيتين ، بينما تنشأ النسج الظهارية من الطبقات الجنينية الثلاث الاديم الظاهر والاديم المتوسط والاديم الباطن.

تحتوي النسج الضامة على كميات كبيرة من مادة غير حية بين خلوية Intercellular substance او القالب Matrix على عكس النسج الظهارية التي تكون فيها المادة ما بين الخلايا قليلة جدا. ان هذه المادة تتكون بدورها من الياف Fibers ومن مادة اساس Ground substance والتي تختلف في كميتها ونوعيتها من نسيج الى اخر لذلك تعد من اهم الاسس التي يعتمد عليها في تصنيف هذه المجموعة من النسج.

يتكون النسيج الضام من ثلاث عناصر رئيسه هي :-

١_ الخلايا Cells.

٢_ الالياف Fibers.

٣_ المادة الاساس Grond substance.

- **الخلايا Cells.**

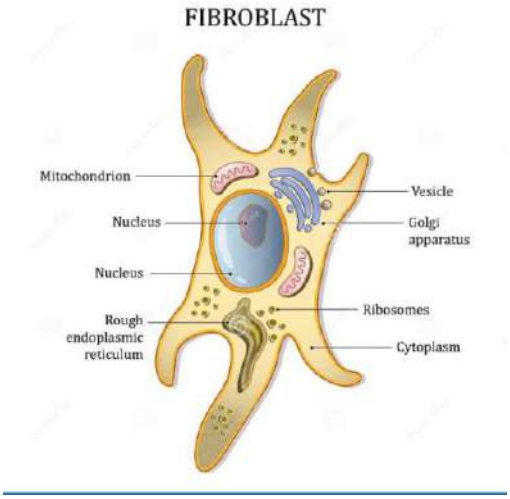
وتشمل الأنواع التالية:-

١_ الارومة الليفية Fibroblast.

وهي اكثر الخلايا شيوعا في النسيج الضام الهلل Areolar connective tissue. تمتاز الخلية بكبر حجمها وتسطحها وببروزاتها البروتوبلازمية النحيفة المتفرعة، وتكون النواة بيضوية تحتوي على مادة كروماتينية دقيقة وذات نوية او نويتين واضحة تحت المجهر يظهّر السايتوبلازم الأرومة الليفية الفتية قعدية Basophilic بسبب احتوائه على تركيز عالي من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة السطح او الحبيبية.

تكون هذه الخلية مسؤولة عن تكوين الالياف، كما انها تسهم في تكوين معظم المادة الاساس. كما ان لها القابلية على النمو والتجدد والانقسام وهذا ما يحدث في حالات التئام الجروح والنسج الملتهبة.

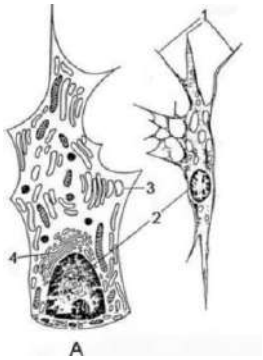
ان الاورمة الليفية الناضجة والكبيرة العمر والغير فعالة تدعى بالخلية الليفية Fibrocyte.



٢_ خلية النسيج المتوسط غير المتمايزة Undifferentiated mesenchymal cell

توجد هذه الخلية على جدران الاوعية الدموية ولا سيما الشعيرات الدموية وتدخل في تركيب النسج الجنينية الضامة ومنها النسيج المتوسط، بينما توجد الادمة الليفية بتقارب شديد مع الالياف البيض عادة.

يصعب التمييز بين خلية النسيج المتوسط والاورمة الليفية لمظهريهما المتشابهين ما عدا صغر حجم الخلية الاولى. وان تمييز هذه الخلية لا يكون عن طريق المجهر فقط وانما عن طريق العديد من الملاحظات التي سجلت عن طريق استجابتها لحوافز في المزرعة النسجية Tissue culture اذ تكون لها القابلية على التحول الى انواع مختلفة من الخلايا.



٣_ البلعم الكبرىMacrophage

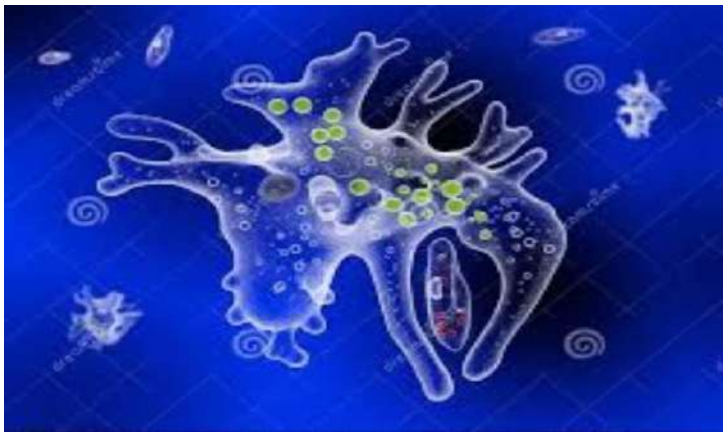
تكون هذه الخلية شائعة الانتشار في النسيج الضام الهللي كالارومة الليفية وتكثر قرب الاوعية الدموية لذلك تدعى هذه الخلية بالخلية المنسجة Histocyte. تكون الخلية ذات شكل غير منتظم ذات بروزات قصيرة غير حادة. وعند القيام بتحفيزها تظهر حركة أميبية وتتوضح بروزاتها الكثيرة والممتدة بأتجاهات مختلفة. والنواة بيضوية صغيرة وهي ادكن من نواة الارومة الليفية والنويات غير واضحة، ويتلون السايتوبلازم بصورة داكنة ويحتوي بدوره على فجوات صغيرة.

ان هذه الخلية لها القابلية على التهام الدقائق الغريبة وتعتبر كعناصر مهمة في الدفاع عن الجسم وذلك لفعاليتها التحركية والبلعمية Mobility and phagocytic activity.

تقوم هذه الخلية بهضم المواد العضوية الملتهمة بواسطة الانزيمات المحللة الموجودة في الجسيمات الحالة Lysosomes، اما الاجسام الغريبة الغير قابلة للهضم فتبقى داخل الخلية في السايتوبلازم.

تسهم البلاعم الكبرية في التفاعلات المناعية في الجسم وتفرز العديد من المواد المهمة كالأنزيمات الحالة Lysosomes و Elastase و Collagcnase والانترفيرون Interferon المضاد الحيوي Aitiviral وتؤلف هذه الخلايا جزءاً من الجهاز البطاني الشبكي Reticuol_Endothelial system التي تتصف خلاياه بقابليتها البلعمية.

صورة مجهرية لخلية بلعمية



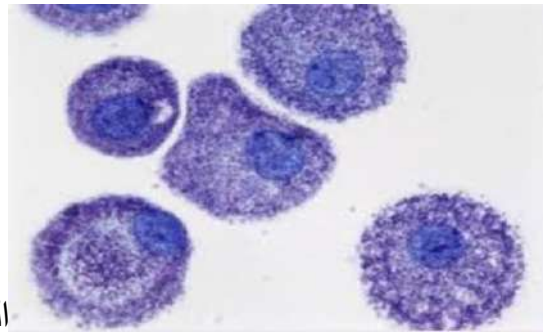
الخلية البلعمية

٤_ الخلية البدينة Mast cell

وهي واسعة الانتشار في النسج الضامة وتكون كبيرة الحجم بيضوية الشكل حدودها الخارجية غالبا غير منتظمة وذات سايتوبلازم مملوء بحبيبات كبيرة تتلون بالملونات القاعدية، ونواة الخلية صغيره كروية غير واضحة واهم وظائفها:-

أ_ تكوين مادة مانعة للتخثر مماثلة للكبدين Heparin .

ب_ تكوين مادة الهستامين Histamine الموسعة للاوعية الدموية.

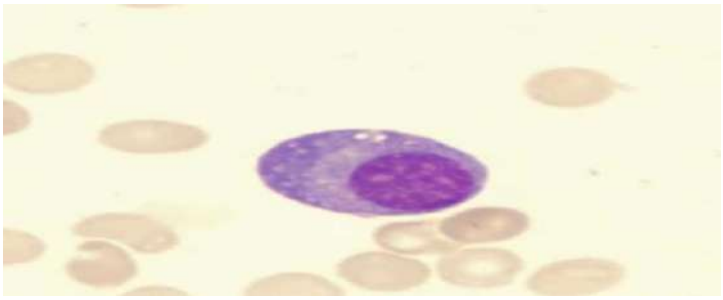

الخلايا البدينة

٥_ الخلية البلازمية Plasma cell

توجد هذه الخلية غالبا في الاغشية المصلية والنسيج اللمفي وتكثر في مواقع الالتهابات المزمنة وانتشارها غير واسع في النسج الضامة.

تكون الخلية صغيرة الحجم كروية او بيضوية الشكل واضحة الحدود وذات نواة كروية اوبيضوية غير مركزية الموقع والصفة المميزة لها كون المادة الكروماتينية في داخل النواة تترتب شعاعياً بشكل كتل قرب الغلاف النووي مكونة شكلاً مشابهاً لأرقام الساعة.

السايتوبلازم متجانس يتقبل الملونات القاعدية بشدة ويكون ذات كمية اكبر مما هو عليه في كريات الدم البيضاء اللمفية Lymphocyte المساوية بالحجم لهذه الخلية. تظهر منطقة غير مصبوغة قرب النواة هي جهاز كولجي والجسم المركزي. وعن استعمال المجهر الالكتروني وجد ان السايتوبلازم يحتوي على كمية كبيرة من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة السطح اي التي تحمل الرايبوسومات والتي تكون مسؤولة عن تكوين الاضداد Antibodies



٦_ الخلية الشحمية او الدهنية Adipose or Fat cell

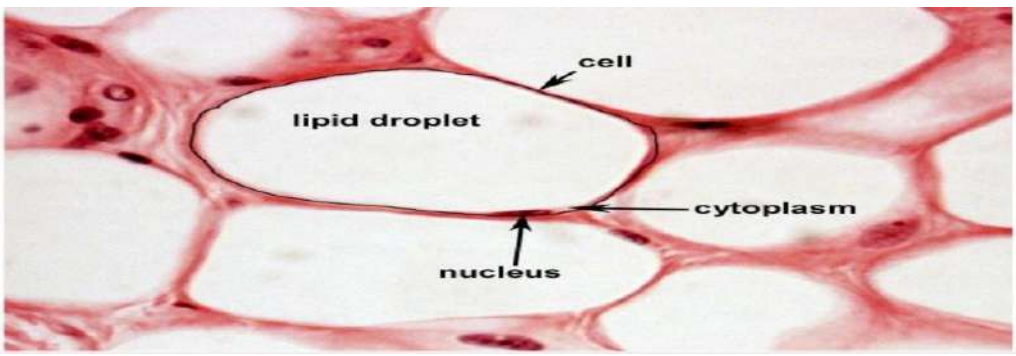
توجد هذه الخلية في النسيج الضام الهللي بشكل مفرد او مجاميع صغيرة وبالقرب من الاوعية الدموية الصغيرة واذا ما تجمعت الخلايا الدهنية بشكل مجاميع كبيرة فأنها سوف تكون النسيج الشحمي Adipose tissue

تكون الخلية الدهنية البالغة ذات شكل كروي وتحتوي على قطيرة واحدة كبيرة من الدهن تحتل معظم حجم الخلية يحيط بيها طبقة نحيفة من السايتوبلازم تحوي على النواة المسطحة في جهة من جهات الخلية.

ان المادة الدهنية في معظم التحضيرات النسيجية تذوب تاركة فراغ محاط بمنطقة السايتوبلازم الضيقة.

إن الخلايا الدهنية الكاملة التكوين غير قادرة على الانقسام الخيطي الاعتيادي لذلك يمكن ان تتكون الخلايا الدهنية في أي وقت ضمن النسيج الضام ومن خلايا بدائية غير متخصصة (خلايا النسيج المتوسط) .

وتوجد طرق خاصة لإظهار المادة الدهنية في داخل الخلية وذلك باستعمال حامض الاوزميك Osmic asid.

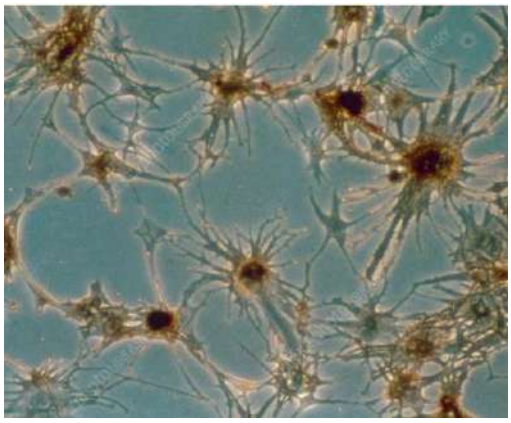


٧_ الخلية الصباغية Pigment cell

توجد هذه الخلية عادة في النسيج الضام الكثيف للجلد وفي الغشاء الذي يحيط الدماغ والحبل الشوكي المسمى بالام الحنون Pia mater وفي المنطقة المشيمية للعين Choloid coat لكنها نادرة الوجود في النسيج الضام المفكك.

ومن الخلايا الصباغية الخلية الميلانية Melanocyte التي تشتق من العرف العصبي Neural crest خلافا لبقية خلايا النسيج الضام التي تشتق من النسيج المتوسط.

تكون الخلية ذات بروزات سايتوبلازمية غير منتظمة يحتوي السايتوبلازم على حبيبات صباغية صغيره تدعى بالجسيمات الميلانية Melanosomes وهي عبارة عن اجسام بيضوية محاطة بغشاء رقيق وتحتوي على صباغ الميلانين Melanin الذي له دور كبير في امتصاص الاشعة الضوئية، تحتوي ادمة الجلد على حاملات الميلانين Melanophores التي هي بلاعم كبرية سبق ان التهمت الجسيمات الميلانية من الخلايا الميلانية المنحلة.



الخلايا الصباغية

٨_ الخلية الشبكيةReticular cell

تكون هذه الخلية على ارتباط وثيق بالالياف الشبكية وهي خلية نجمية الشكل ذات بروزات سايتوبلازمية طويلة تكون مرتبطة مع بروزات الخلايا المجاورة لها ولكن سايتوبلازم الخلية لا يكون مستمرا مع سايتو بلازم الخلية المجاورة. ومن حيث المظهر فهي تشابه خلية النسيج المتوسط اذ انها تحتوي على نواة كبيره فاتحة الصبغة وذات سايتوبلازم كثير يتقبل الملونات القاعدية بصورة ضعيفة. تتخصص بعض الخلايا الشبكية لتكوين الالياف الشبكية وبهذا تشابه الارومات الليفية. ولكن للبعض الاخر فاعلية بلعمية اذ انها تكوّن جزءً من جدار الجيب اللمفي Lymphatic sinus في العقد اللمفية او الجيبانيات الدموية Blood sinusoids في الكبد والطحال وتدعى في هذه الحالة بالبلاعم الكبريةالثابتة Fixed macrophage التي تتحول في

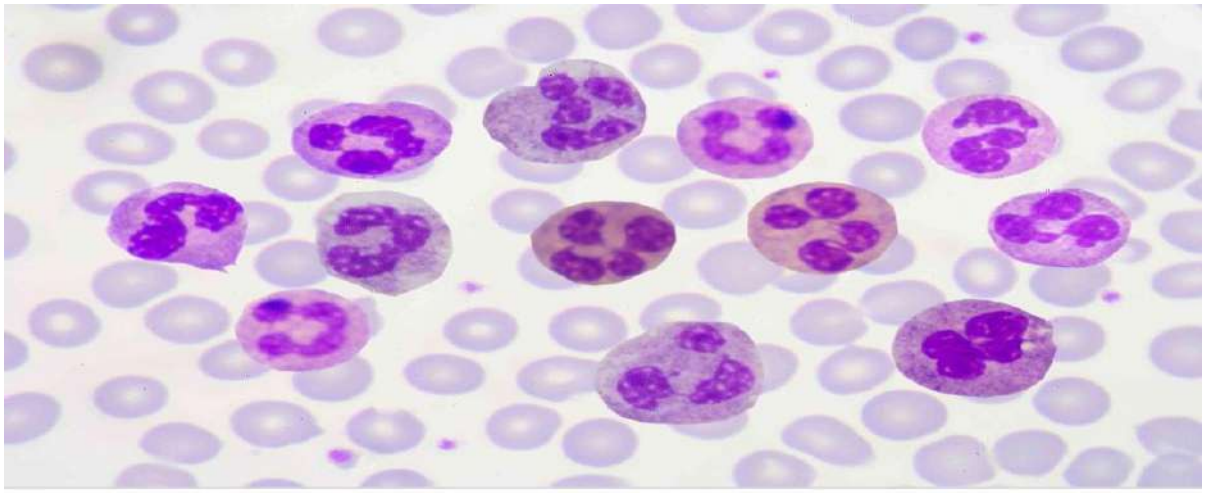
ظروف خاصة الى بلاعم كبرية حرة Free macrophage عندما يكون عدد البكتريا او الاجسام الغريبة كثيرا، وكذلك يمكن ان تتحول الى خلايا متخصصة لتكوين كريات الدم الحمر والبيض.

٩_ الكريات البيض Luococytes

تنجز الكريات البيض وظائفها الرئيسية في خارج الاوعية الدموية على الرغم من وجودها ضمن نسيج الدم في داخل الاوعية الدموية ولهذا يمكن ان توجد في النسيج الضام المحيط بالأوعية الدموية.

ويمكن ان نجد في النسيج الضام في خارج الاوعية الدموية الخلايا اللمفية Lymphocytes التي تهاجر من مجرى الدم الى النسيج الضام متغلغلة بين الخلايا المبطنة للاوعية الدموية الصغيرة بعملية تدعى بالانسلال Diapedesis او تكون قد نشأت من خلايا النسيج الضام نفسه ويمكن لهذه الخلايا ان ترجع الى مجرى الدم. ومن الكريات الدم البيض الاخرى التي تترك الدم وتهاجر الى النسيج الضام هي كريات الدم البيض الحمضة Acidophilic leucocytes وهي نادرة الوجود في النسيج الضام لجسم الانسان ولكنها تكثر بالعدد في النسيج الضام للثدي اثناء وقت انتاج الحليب وفي القناة التنفسية والقناة الهضمية.

ومن الخلايا الاخرى هي كريات الدم البيض العدلة Neutrophilic leucocytes التي تهاجر من الشعيرات الدموية الى مناطق الالتهابات فقط اما بالنسبة للخلية الوحيدة Monocyte فهي نادرة الوجود ضمن النسيج الضام.



Verywell Health

Polymorphonuclear Leukocytes
White Blood Cells

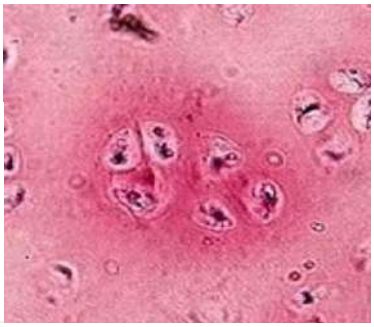
انتقال

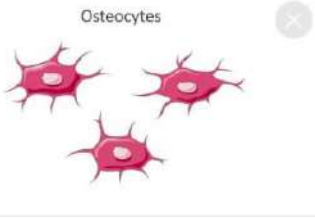
١٠_ الخلية الغضروفية Chondrocyte

توجد هذه الخلية في النسيج الضام الغضروفي وهي ذات شكل كروي تقريباً

١١_ الخلية العظمية Osteocyte

توجد هذه الخلية في النسيج العظمي وتكون ذات شكل نجمي ولها بروزات طويلة.





الخلية الغضروفية **الخلية العظمية**

الالياف Fibers

وتشمل الانواع التالية:-

١_ الالياف البيض White fibers اوالالياف المغراوية Collagenous fibers

لقد سميت بالالياف البيض للونها الابيض في حالة الطراوة قبل تلوينها وتظهر بشكل حزم متموجة تسير بأتجاهات مختلفة عادة. وتتكون كل حزمة Bundle من الياف Fibers وكل ليف يتكون من عدد كبير من اللييفات Fibrils موازية بعضها البعض ومتماسكة مع بعضها بواسطة مادة ملاطية. والليف اصغر وحدة تركيبية وتمتاز بكونها طويلة وبعدم تفرعها،

ويظهر تحت المجهر الالكتروني كل ليف متكون من تراكيب خطية ادق تدعى باللييفات الصغرية Microfibrils ويظهر عليها تخطيط مستعرض اي خطوط داكنة تتبادل مع اخرى فاتحة. وهذه اللييفات الصغرية تتكون بدورها من وحدات اصغر مما هي عليه تدعى بالتروبوكولاجين Tropocollagen.

يتألف التروبوكولاجين من ثلاث سلاسل من الببتيدات المتعددة اثنان منها متشابهتان والثالث يختلف عنها في ترتيب حوامضه الامينية.

تمتاز الالياف البيض بكونها لينة وقوية في الوقت نفسة ولكنها غير مطاطة اي انها تقاوم التمدد وتتكون من بروتين الغراء Collagen الذي يتحول عند الاغلاء في الماء الى سائل جيلاتيني هو الصمغ الحيواني.

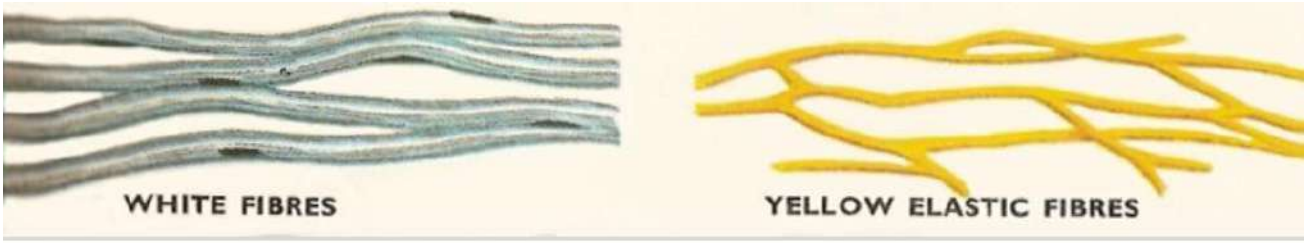
تنتفخ الالياف عند وضعها في الحوامض والقواعد المخففة وتذوب في القوية منها. تهضم الالياف بواسطة انزيم الببسين Pepsin في المحلول الحامضي. ولا تتأثر بالعصارة البنكرياسية. ان حامض التانيك Tannic acid يحول الغراء الى مادة قوية القوام يكون مقاوماً للذوبان في الماء وهذا هو اساس عمل دباغة الجلود.

٢_ الالياف الصفر او المرنة Yellw or elastic fibers

سميت بهذا الاسم لانها تضفي اللون الاصفر للنسيج الطري عندما توجد فيه بكميات كبيره.

وتكون الالياف طويلة ورفيعة تتفرع وتلتقي تفرعاتها وقد تظهر بشكل شرائط سميكة او صفائح مثقبة. وقد اظهرت دراسات المجهر الالكتروني ان الليف الاصفر الواحد يتكون من تجمعات من لييفات صغرية نبيبية Tubular microfibrils مكونة من مادة البروتين السكري ويحيط بمنطقة مركزية مكونة من بروتين المرنين Elastin. توجد هذه الالياف بصورة مفردة ولا تشكل حزماً

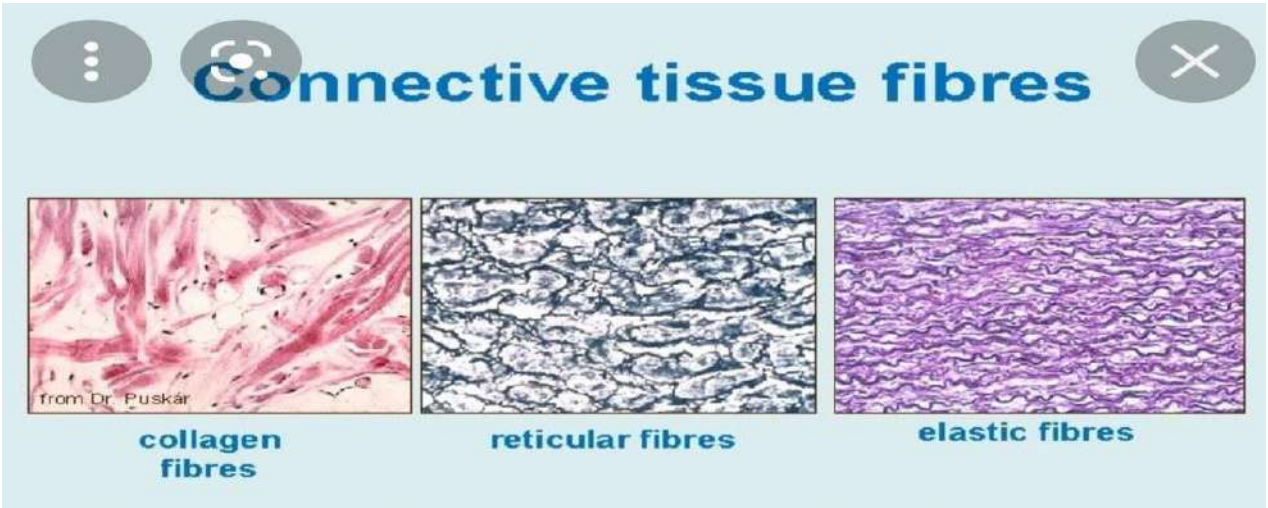
وتكون مرنة وسهلة التمدد. لا تتأثر بالغليان ولا بالقواعد ولا الحوامض المخففة ولا بأنزيم الببسين. ولكنها تتأثر بالعصارة البنكرياسية لوجود انزيم الايلاستيز Elastase فيها.



٣_ الالياف الشبكية Reticular fibers

تتفرع الالياف الشبكية وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة، ولا تظهر مرئية عند تلونها بالهيما توكسلين والايوسين ولكنها تتلون باستخدام املاح الفضة بصورة اكثر دكنة من الالياف البيض. ويرجع سبب الاختلاف في قابلية التلون الى احتواء هذا النوع من الالياف على نسبة عالية (٦ ٪ او اكثر) من الهكسونات مقارنة بما موجود في الالياف البيض (1 ٪).

تظهر هذه الالياف تحت المجهر الالكتروني مكونة من لييفات مشابهة في التركيب للييفات الالياف البيض ولذلك يمكن عدها الياف بيض فتية غير تامة التكوين يعتبر هذا النوع هو اول انواع الالياف ظهوراً في الجنين وتظهر أيضا مستمرة مع الالياف البيض في بعض المناطق وهنا تظهر مرحلة تحول النوع الاول الى الثاني. تكبر هذه الالياف في الاعضاء اللمفاوية عادة وفي الحدود بين النسيج الضام والنسج الاخرى.



المادة الاساس Ground substance

وهي مادة شفافة متجانسة ليس لها شكل معين وقد يكون قوامها سائل او نصف سائل او جيلاتيني او صلب تشغل المسافات بين الخلايا والالياف.

تتكون بشكل رئيسي من Glycosaminoglycans الذي يحتوي على سكريات امينية وبروتينات سكرية.

ان اكثر انواع Glycosaminoglycans شيوعا في النسيج الضام هو الحامض الهايلوروني Hylauronic وهو المكون الرئيسي للسائل الزايلي Synovial fluid وجيلاتين وارتن Wharton's jelly في الحبل السري وهو يرتبط بالماء بسهولة ولهذا له تأثير مهم على تبادل المواد بين الخلايا النسيجية وبلازما الدم.

ان المادة الاساس لا يمكن رؤيتها بالشرائح الاعتيادية وذلك لانها تستخلص من النسج بسبب المثبتات المستعملة في تحضير هذه الشرائح. فضلاً عن الالياف والخلايا والمادة الاساس في النسيج الضام تنغمر هذه المواد في كمية قليلة من سائل يدعى بالسائل النسيجي Tissue fluid. ويترشح هذا السائل من خلال جدار الشعيرات الدموية الذي يكون غشاء نصف ناضح وتكون مكوناته مشابهة لمكونات بلازما الدم.

يتغاير حجم السائل النسيجي من نسيج الى اخر ومن الحالات المرضية الشائعة ما يسمى بالوذمة Edema التي تحدث عندما تكون هناك زيادة موضعية في حجم السائل النسيجي.

تقوم المادة الاساس بحماية وربط العناصر المكونة للنسيج الضام، وتعد وسطاً لحركة الخلايا ووسطاً لنفاذ المواد الغذائية والفضلات والغازات بين الخلايا، وتكون هذه المادة ايضا موضعاً لخزن الماء.

تصنيف النسج الضامة Classification of connective tissues

تصنف النسج الضامة الى:-

أ- النسيج الضام العام او الاصلي General connective tissue or connective tissue proper

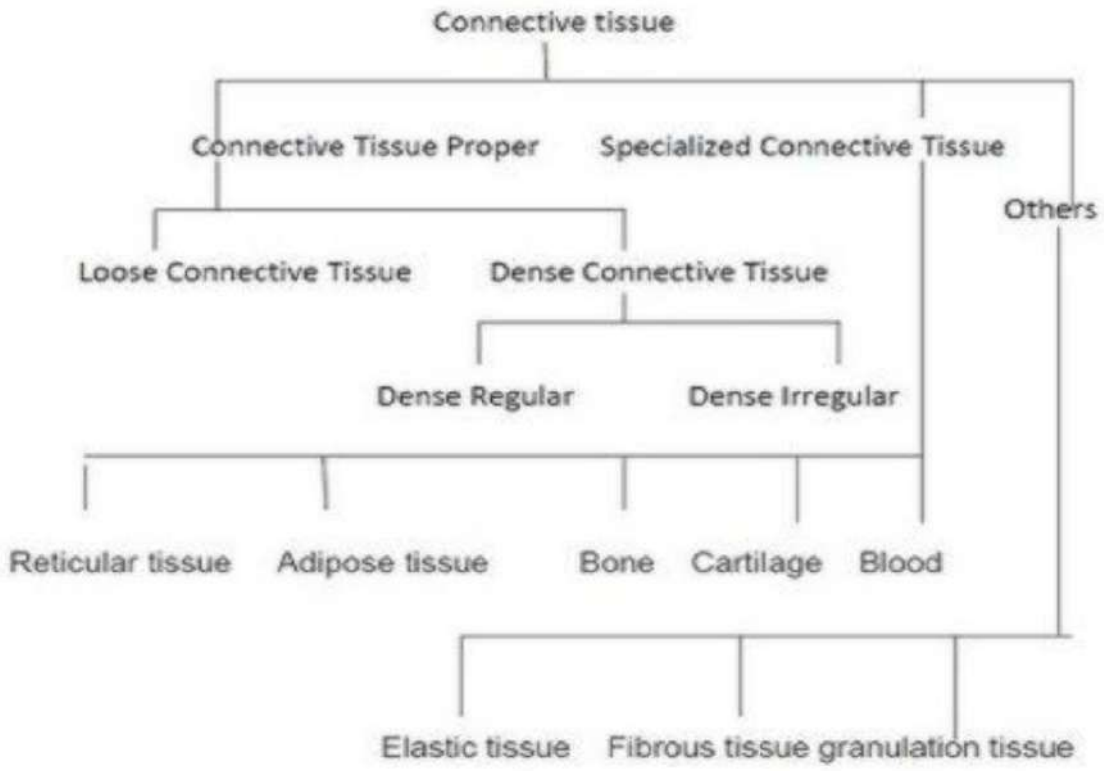
ب - النسيج الضام الخاص Special connective tissue ويتضمن:

١_ النسيج الضام الهيكلي Skeletal connective tissue ويشمل العظم Bone والغضروف Cartilage

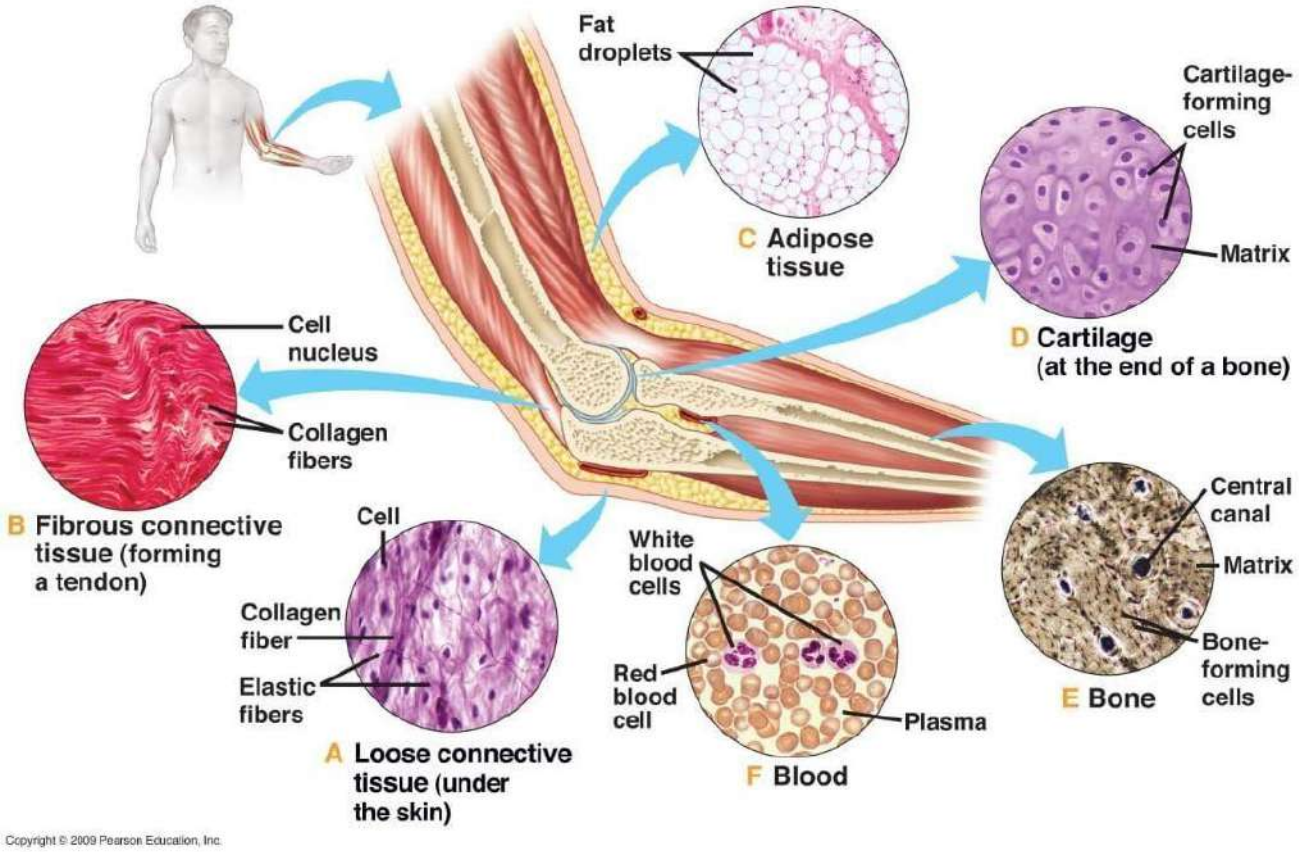
٢_الدم Blood

٣_ اللمف Lymph

٤_ النسيج المكون للدم Hemopoietictissue.



مخطط لتصنيف النسيج الضام



.النسيج الضام بمخطط تشريحي لذراع الانسان

النسيج الضام الاصلي Connective tissue proper

سمي بهذا الاسم لكونه يعد اساس النسج الضامة الاخرى واصلها ويصنف هذا النسيج اعتماداً على درجة تركيز وكثافة الالياف فيه الى:-

١_ النسيج الضام المفكك Loose connective tissue

وتكون فيه الالياف مفككة وغير كثيفة والخلايا والمادة الاساس اكثر من النسيج الضام الكثيف.

٢_ النسيج الضام الكثيف Dense connective tissue

تكون فيه الالياف كثيفة وبكميات كبيرة ، أما خلايا النسيج الضام المادة الأساس تكون اقل مما هي عليه في النسيج الضام المفكك.

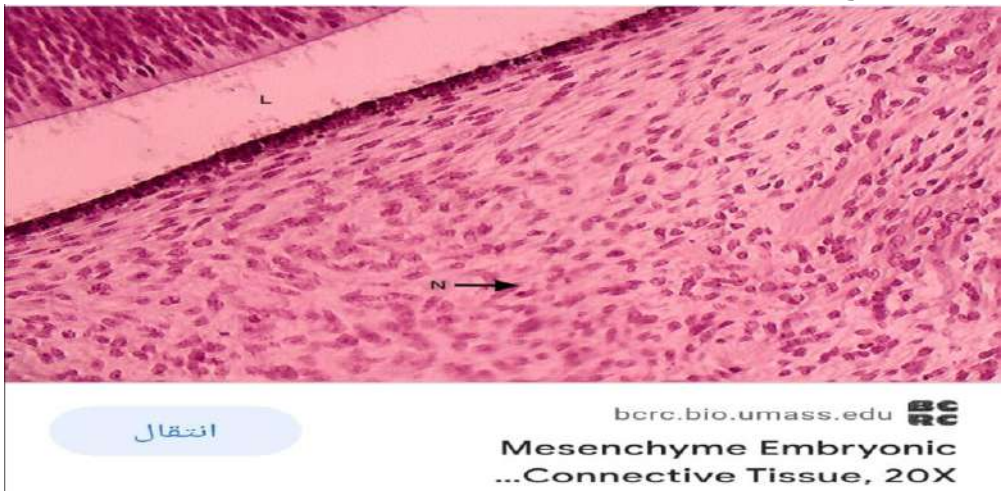
يصنف النسيج الضام المفكك الى الأنواع التالية:-

أ_النسيج المتوسط Mesenchymal tissue

يوجد هذا النسيج في الاجنة في الاسابيع المبكّرة من عمرها ثم يأخذ بالاختفاء تدريجيا حيث يتخصص ويتحول الى انواع اخرى من النسج.

يتكون هذا النسيج من خلايا تدعى بخلايا النسيج المتوسط Mesenchymal cell تظهر بروزات متفرعة متصلة بعضها ببعض من دون استمرارية السايتوبلازم بينها وتنغمر هذه الخلايا ضمن مادة بينية سائلة قابلة للتخثر في المراحل الجنينية الاولى ولكن في المراحل المتقدمة من النمو تظهر ليفات دقيقة.

صورة نسيج المتوسط.

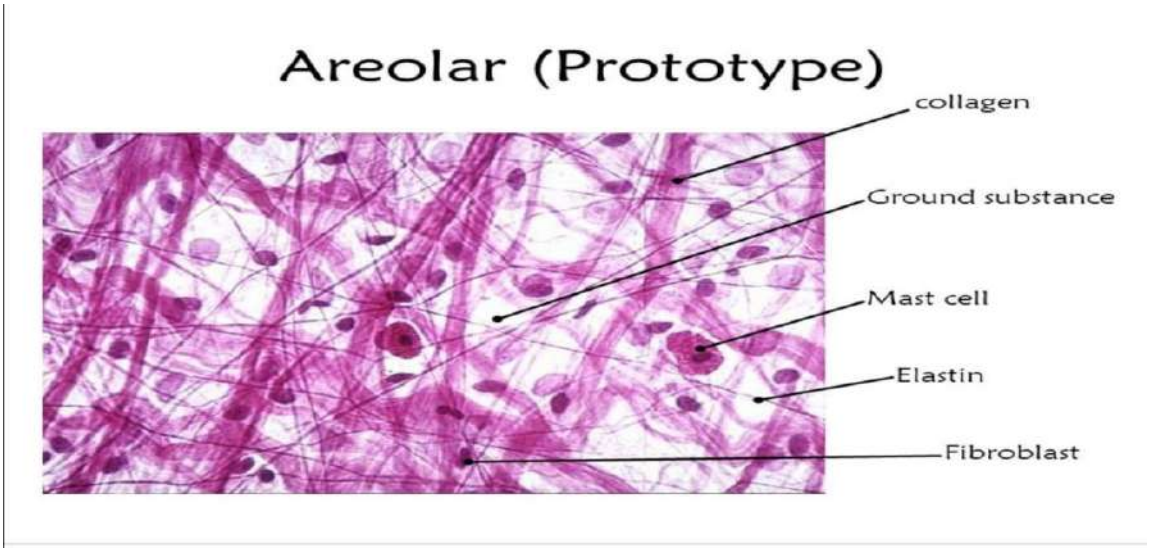


ب_النسيج الضام الهللي Areolar connective tissue

هو اكثر النسج الضامة انتشاراً في الجسم، فهو يوجد تحت الجلد ليربطه بالنسج التي تحته وهو النسيج الذي تنغمر فيه معظم تراكيب الجسم متضمنة الاوعية الدموية والاعصاب.

تتكون الاغشية المصلية Serous membrane كالتي في القلب والرئتين والقناة الهضمية من نسيج ضام هللي يغطيه نسيج ظهاري حرشفي بسيط Mesothelium وتتكون المساريق Mesenteries من نسيج ضام هللي محصور بين طبقتين من النسيج الظهاري الحرشفي البسيط. يدخل في تركيب هذا النسيج اغلب العناصر المكونة للنسيج الضام. حيث يتكون من مادة

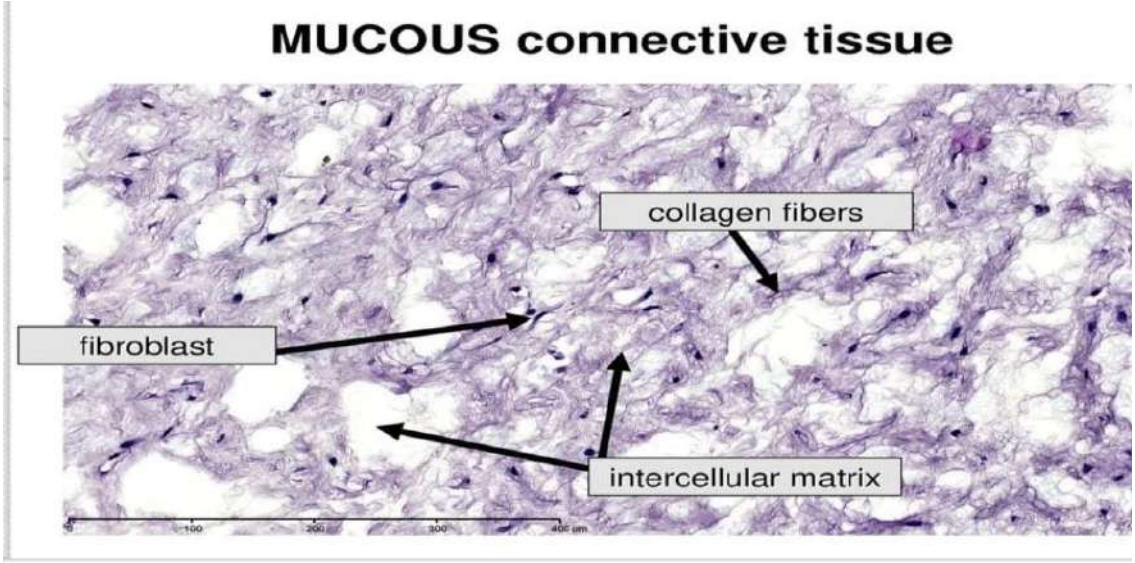
اساس شبه سائلة يصعب مشاهدتها في التحضيرات الاعتيادية وتحتوي هذه المادة على الياف بيض وهي السائدة والياف صفر وقليل من الالياف الشبكية، اما بالنسبة لخلايا النسيج الضام فهي تمثل الاورمات الليفية والبلاعم الكبرية وهي الاكثر شيوعا في هذا النسيج.



ج_النسيج الضام المخاطي Mucous connective tissue

يوجد هذا النسيج في الحبل السري للجنين Umbilical cord بشكل جيلاتين وارتون Wharton's jelly ويوجد في الخلط الزجاجي Vitreous humor لعين البالغ ويوجد ايضاً في لب السن الفتي.

يتكون من الاورمات الليفية ذات مظهر نجمي في المنظر السطحي وذات شكل مغزلي في المنظر الجانبي ، وتظهر هذه الخلايا بروزات كأنها متصلة بتلك البروزات التي تجاورها، وتقع هذه الخلايا ضمن مادة اساس شبه جيلاتينية مخاطية تنتشر فيها الياف بيض دقيقة وكمية قليله من الياف مطاطة او شبكية واحياناً تحتوي المادة الاساس على بلاعم كبرية وخلايا لمفية Lymphocytes.

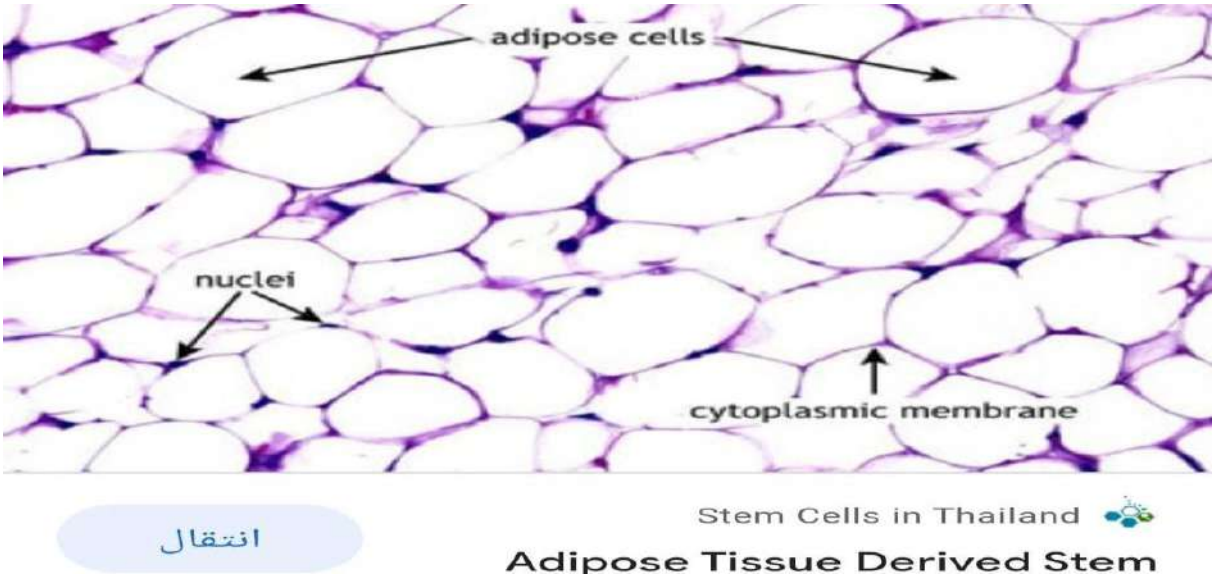


د_النسيج الضام الشحمي Adipose connective tissue

يوجد هذا النسيج في الانسان تحت الجلد وفي المساريق وفي نقي العظم وحول الكليتين والغدتين الكظريتين وغير ذلك من المناطق المختلفة في الجسم. تنتشر الخلايا الشحمية في النسيج الضام الهللي وعدد تجمعها بأعداد كبيره فيه يسمى ذلك النسيج بالنسيج الشحمي.

كل خلية شحمية في هذا النسيج تكون محاطة بشبكة من الالياف الدقيقة ويوجد بينها بعض خلايا النسيج الضام كالارومات الليفية والخلايا اللمفية والخلية البدينة وكريات الدم البيض الحمضة Acidophils. ان النسيج الشحمي غير ثابت اذ يوجد توازن بين ترسب المواد الشحمية وسحبها ويشتق الدهن Fat الموجود ضمن الخلايا الشحمية من المواد الكاربوهيدراتية ومن الحوامض الدهنية المتكونة من هضم الغذاء الدهني او من سكر الكلوكوز في الكبد اذ ينتقل بعد تكونه الى الخلايا الشحمية.

تختلف الدهون كيمياوياً بأختلاف مصدرها قد تكون مشبعة او غير مشبعة ان وظيفة النسيج الشحمي تتمثل بوصفه مخزناً للمواد الدهنية ويكون ماص للصدمات Shock absorber وعازلاً لمنع فقدان الحرارة او اكتسابها من خلال الكبد.



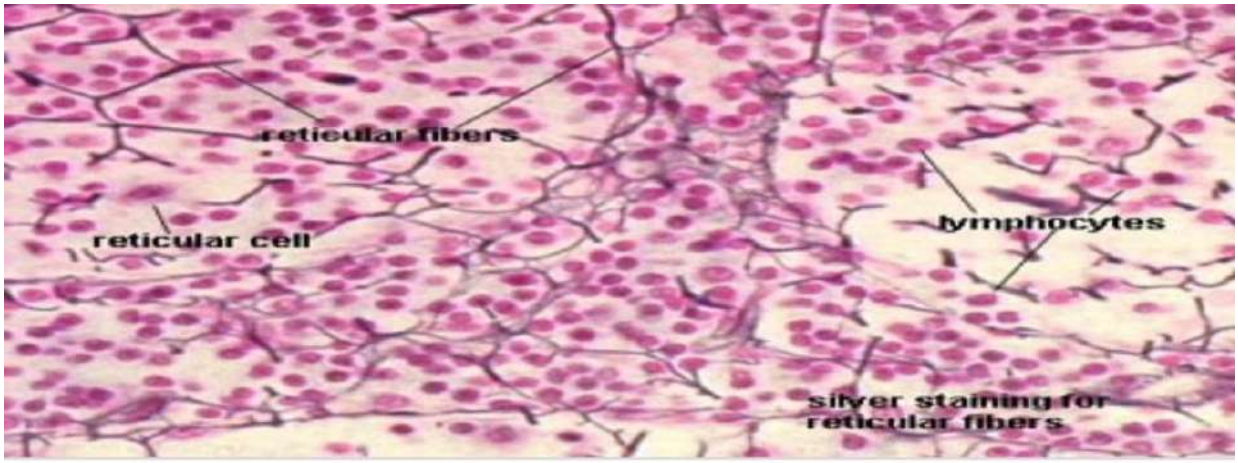
صورة النسيج الضام الشحمي

يتميز النسيج الشحمي البني Brown adipose tissue الموجود في الاجنة المتقدمة بالعمر والاطفال وفي الحيوانات الصغيرة الاعمار وفي الحيوانات التي تمر بدورة سبات بان له اهمية في انتاج الحرارة عن النسيج الشحمي الابيض او الاصفر White or Yellow adipose tissue الذي يكوّن جميع النسيج الشحمي في الانسان البالغ.

يكون النسيج الشحمي البني غنياً بالاوعية الدموية وتحتوي خلاياه على كمية كبيرة من الجسيمات الحالة وتحتوي أيضا على قطيرات دهنية متعددة بدلاً من قطيرة واحدة كبيرة في حالة النسيج الشحمي الابيض او الاصفر. تظهر هذه القطيرات بشكل فجوات في السايتوبلازم اثناء التحضيرات النسيجية الشائعة الاستعمال.

هـ _ النسيج الضام الشبكي Reticular connective tissue

يوجد هذا النسيج في الاعضاء اللمفية ونقي العظم Bone marrow والكبد. ويعد هذا النسيج نوع بدائي من النسج الضامة يتميز بوجود شبكة من الالياف الشبكية المرافقة للخلايا الشبكية Reticular cells وتنغمر الخلايا والالياف ضمن المادة الاساس السائلة القوام غير متقبلة للملونات. ويشبه هذا النسيج في مظهره النسيج المتوسط ولكنه يكون غير واضح حيث تتداخل معه بصورة طبيعية خلايا اخرى كالخلايا اللمفية وخلايا دموية اخرى.



MSR Blog

Reticular Connective Tissue -

انتقال

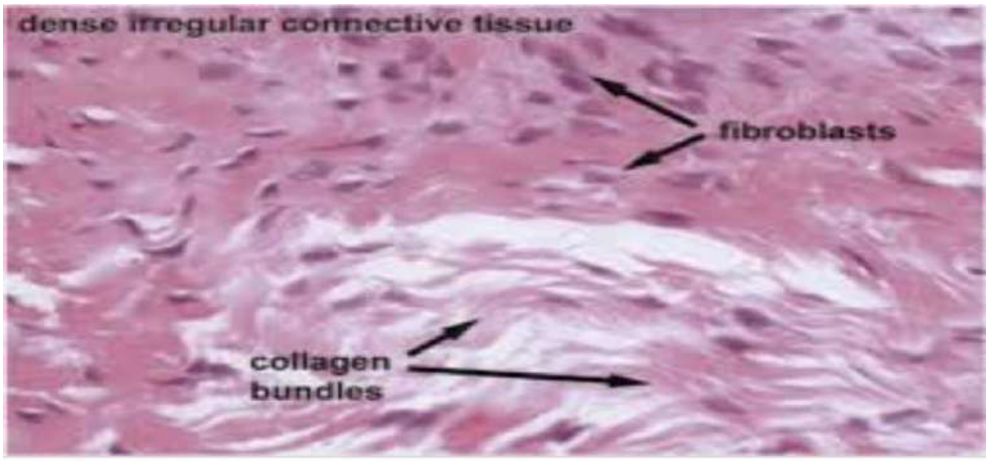
٢_النسيج الضام الكثيف Dense connective tissue

يصنف هذا النسيج بالنسبة الى ترتيب الالياف السائدة فيه على:-

أ_النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense irregular connective tissue

يتخذ هذا النسيج شكل صفائح . اليافه تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة ولهذا يقاوم التوتر من مختلف الاتجاهات، وعلى الرغم من كون الالياف البيض هي السائدة في هذا النسيج لكنه توجد فيه الالياف الصفر والشبكية ايضا ولكن بأعداد قليلة ويكوّن هذا النسيج ادمة الجلد Dermis ويكوّن سمحاق العظم Periosteum وسمحاق الغضروف Perichondrium. ويكوّن أيضا اغلفة تحيط ببعض الاعضاء في الجسم كالعقد اللمفاوية Lymph nodes والكبد Liver والخصية ويكوّن كذلك اساس معظم اللفافات Fascias.

صورة النسيج الضام الكثيف غير المنتظم .

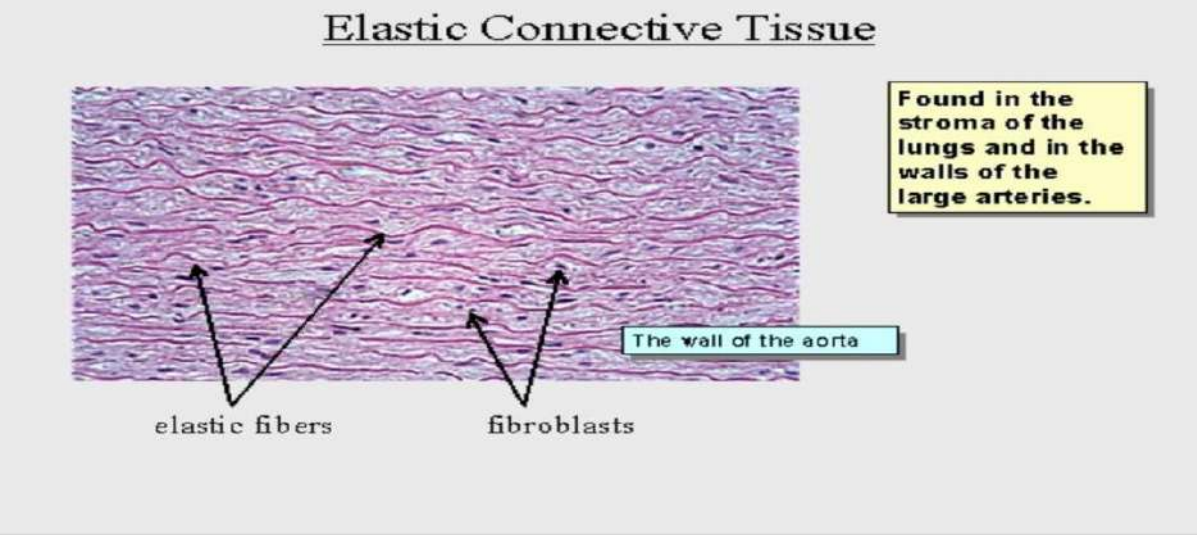


ب_النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense regular connective tissue

تترتب معظم الالياف فيه بصورة منتظمة وبهذا يقاوم الشد او التوتر من اتجاه واحد فقط، ويصنف هذا النسيج على نوعين اعتماداً على نوع الالياف السائدة فيه.

١_النسيج الضام المطاط Elastic connective tissue

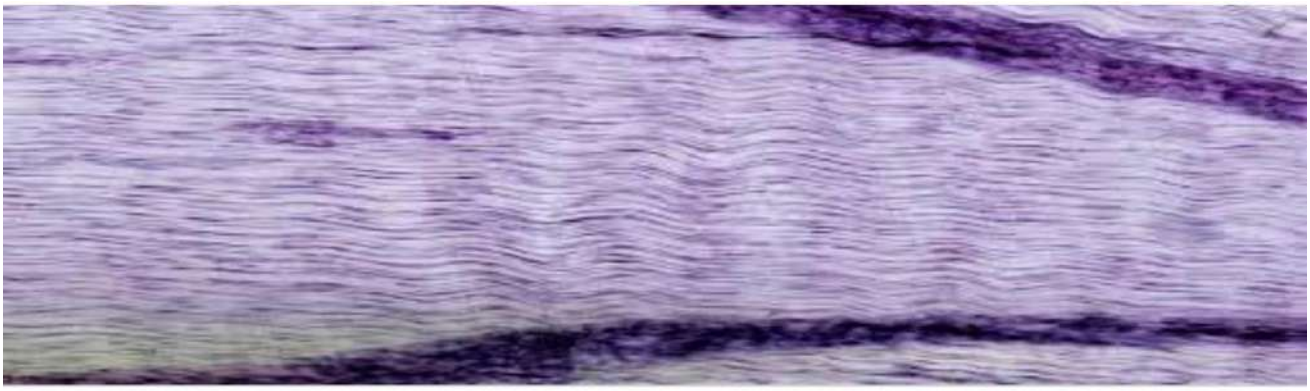
يتصف هذا النوع من النسيج بلونه الاصفر لاحتوائه على كمية كبيرة من الالياف الصفر وتكون فيه الالياف بشكل شرائط سميكة تتفرع غالباً بزوايا حادة وتلتقي ويكون بعضها موازياً لبعضها الاخر وتكون محاطة بشبكة من الالياف الشبكية اما الفسح الضيقة بين الالياف الصفر فتكون مشغولة بقليل من الالياف البيض التي تظهر متموجة بالارومات الليفية Fibroblast وتظهر نواتها طويلة او بيضوية.



يوجد هذا النوع في قسم من الربط Ligaments التي تربط العظام بعضها ببعض ومنها الرباط القفوي Ligamentum nuchae في منطقة الرقبة في الحيوانات ذوات الاربع والربط الصغيرة بين الفقرات في الانسان التي تدعى بالربط الصفر Ligamenta flava. ويوجد كذلك في الحبال الصوتية الحقيقية True vocal cords وفي الاوعية الدموية وتكون كل هذه المناطق معرضة للتمدد والرجوع الى حالتها الطبيعية عند زوال المؤثر.

٢_النسيج الضام الليفي الابيض White fibrous connective tissue

يوجد هذا النسيج بالأوتارTendons التي تربط العضلات بالعظام ويتمثل أيضا بالسفق Aponeuroses وبكثير من الربط. يتكون الوتر من عدد كبير من الالياف البيض الموازية بعضها البعض التي تحصر بينها الارومات الليفية المسماة في حالة الوتر بالخلايا الوترية Tendon cells. تظهر هذه الخلايا في المقطع الطولي للوتر مسطحة كثيرا وبشكل صفوف، اما في المقطع المستعرض فتظهر نجمية الشكل ذات بروزات سايتوبلازمية تمتد بين حزم الالياف البيض.



كل ليف ابيض يتكون من حزمة من الليفات مكوناً الحزمة الاولية Primary bundle وتتجمع بضع حزم اولية مكونة حزمة ثانوية Secondary bundle او حزمة Fascicle وتحاط هذه الحزمة بغلاف من نسيج ضام مفكك يدعى باللفافة الوترية الداخلية Endotendineum. ويكون الوتر المتكون من عدد من الحزم الثانوية مغلفاً بنسيج ضام سميك مكوناً اللفافة الوترية الخارجية Epitendineum. يوجد في الاوتار الكبيرة صفائح بشكل حرف V. وتضم كل باحة مجموعة من الحزم الثانوية تدعى كل صفيحة من هذه الصفائح باسم اللفافة الوترية المحيطية Peritendineum.

انتهت المحاضرة 4

المحاضرة القادمة ***(النسيج الضام الهيكلي)***

النسيج الضام الهيكلي Skeletal connective tissues

يسمى هذا النسيج بالنسيج الضام الهيكلي لأنه يدخل في تركيب هيكل الجسم ويتكون مثل النسج الضامة من خلايا والياف ومادة اساس .. و تكون الألياف،والمادة الاساس مادة ما بين الخلايا او القالب matrix

ويشمل النسيج الضام الهيكلي:-

- **الغضروفCartilage**
- **العظمbone**

تكون المادة بين الخلايا فيهما صلبة حيث يرجع ذلك إلى وجود مادة مخاطية غضروفية chondromucoid أو chondromuci الغنية بكبريتات الكوندروتين chondroitinsulfates في الغضروف أما في العظم فيرجع ذلك الى تشبع مادته الأساس بالأملاح اللاعضوية ولا سيما فوسفات الكالسيوم

أ_ الغضروفCartilage

يكون الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد ويحل محل معظمه عظم في البالغ ولكنه يبقى بشكل غضروف فوق سطوح مفاصل العظام وبشكل هيكل ساند للممرات التنفسية وجزءاً من الأذن. ويحاط اغلب الغضاريف بغلاف ليفي يدعى السمحاق الغضروفي perichondrium.
والغضروف نسيج قوي يتكون من خلايا تعرف بالخلايا الغضروفية chondrocytes أو cartilage cells ومن مادة أساس تحتوي ألياف.

سنوضح كل منهما بشيء من التفصيل:-

١_الخلايا الغضروفية chondrocytes

تشغل الخلايا الغضروفية تجاويف صغيرة هي الجوبات lacunae ضمن القالب وللخلية الغضروفية شكل بيضوي أو كروي وتحتوي على نواة كبيرة مركزية الموقع ذات نوية واحدة او اكثر تملأ الخلايا الغضروفية جوباتها تماما في الغضروف الحي وبسبب استعمال بعض المحاليلفي تحضيرات الشرائح المجهريةلهذا النوع من النسيج تنكمش الخلايا ويتغير شكلها الكروي وبذلك تظهر الجوبات التي تحتلها الخلايا بصورة واضحة تظهر قسم من الخلايا بشكل مجاميعضمن جوبة واحدة وتنقسم الجوبة فيما بعد بحواجز من المادة ما بين الخلايا لتنفصل الخلايا عنبعضها البعض وتدعى هذه المجاميع بالعش الخلوي cell nest وهي ناتجة من انقسام الخلية الغضروفية الأصلية تحتل هذه المجامع وسط غضروف الحيوان البالغ .

٢_المادة بين الخلايا او القالب inter cellular substance or matrix

وهي تتضمن المادة الأساس ground substance or matrix والألياف fibers وتتقبل المادة الأساس الملونات القاعدية بسبب احتوائها على مادة مخاطية غضروفية حامضية لا تنتشر بصورة

متجانسة ضمن المادة ما بين الخلايا في الغضروف الكامل النضج اذ تكون مركزة حول الخلايا الغضروفية مكونة المحفظة capsule. اما الالياف فتختلف نوعيتها وكثافتها بالنسبة الى نوع الغضروف الذي توجد فيه .

٣_ سمحاق الغضروف Prichonderium

عبارة عن طبقة من النسيج الضام الكثيف غير المنتظم المتكون من الياف بيض وصفر تتخللها الاروماتاليفية ،

إن جزء السمحاقالداخلي المسمى بالطبقة المكونة للغضروف Chondrogenic layer.تحتوي على خلايا تسمى بالخلايا المولدة للغضروف أما الجزء الخارجي من السمحاق الغضروفي

فيسمى بالطبقة الليفية fibrous layer وتكون فيها نسبة الأليافأكثر من الخلايا يحتوي السمحاق الغضروفي على اوعية دموية تتنافذ منها المواد الغذائية والأوكسجينالى الخلايا الغضروفية عبر المادة ما بين الخلايا حيث ان النسيج الغضروفي لا يحتوي على أوعية دموية ولا أوعيةلفية ولا اعصاب.

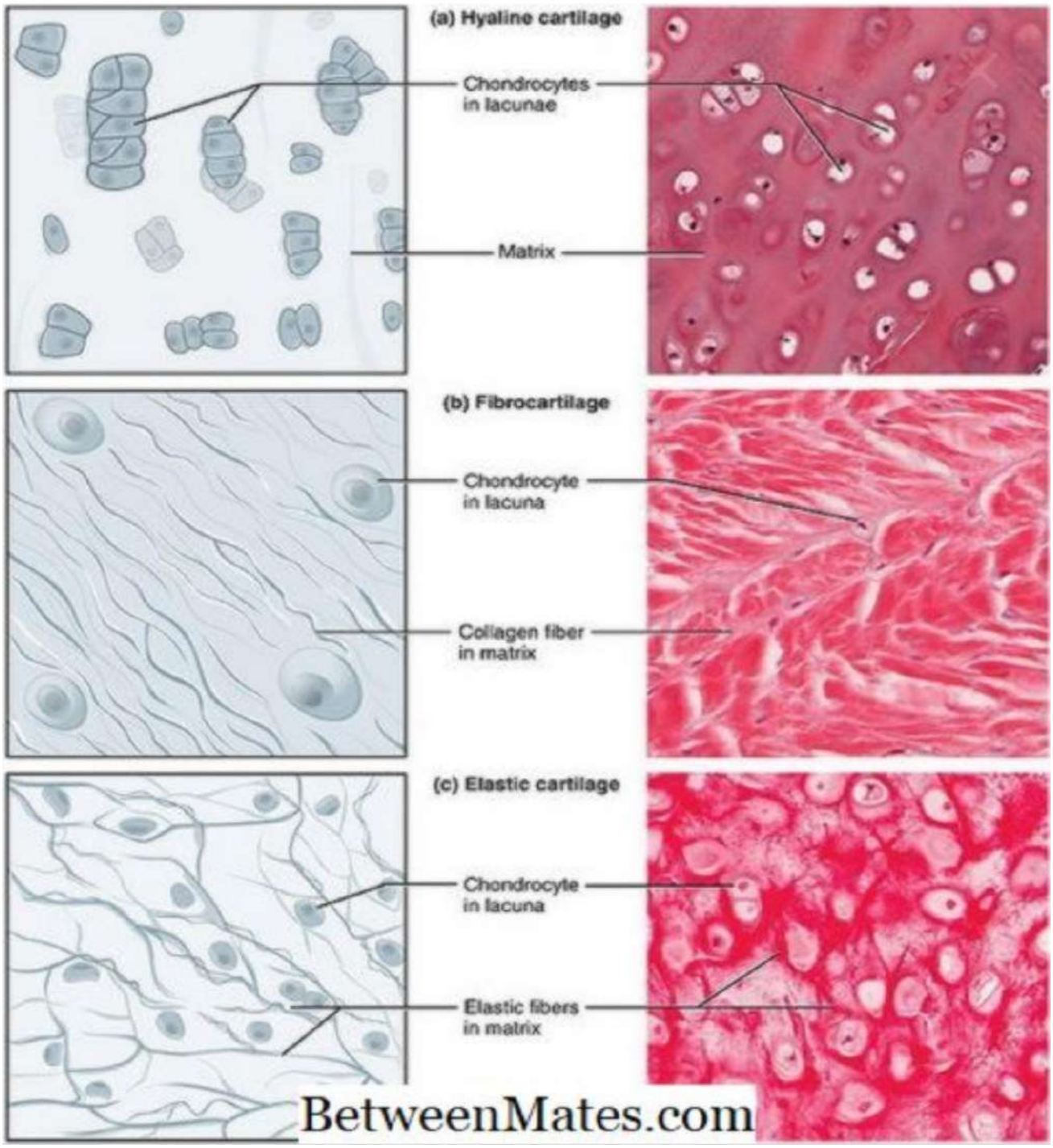
تصنف الغضاريف تبعاً نوعية الالياف السائدة فيه وكثافتها الى:-

١_ الغضروف الزجاجي hyalinecartilage

يعد من اكثر انواع الغضاريف وجوداً في الجسم حيث يوجد في نهاية الاضلاع وفي غضاريف الانف والحنجرة والرغامي وفي نهايات مفاصل العظام الطويلة وكذلك في هيكل الجنين. يتكون الغضروف الزجاجي من مادة بين الخلايا شفافة وتقع ضمنها الخلايا الغضروفية chondrocytes والياف بيض دقيقة لا تتميز عند فحصها بالمجهر الضوئي ويحاط هذا الغضروف بسمحاق الغضروف Prichonderium.

٢_ الغضروف المطاط elastic cartilage

يوجد هذا النوع في المناطق التي تحتاج اسناد ومرونة كصيوان الاذن الخارجية extemal ear ولسان المزمار epiglottis وبعض غضاريف الحنجرة وفي انبوب اوستاكي يكون الغضروف المطاط ذا لون اصفر لاحتوائه على كثير من الالياف الصفر. يحاط هذا الغضروف بالسمحاق الغضروفي ويشبه الغضروف المطاط الغضروف الزجاجي من حيث التركيب الاساس ولكن مادته الاساس تحوي على شبكة من الالياف الصفر المتفرعة فضلاً عن وجود بعض الالياف البيض وتكون الالياف الصفر حول الخلايا الغضروفية الوسطية اكثر كثافة مما هي عليه في المناطق الاخرى من الغضروف.



٣_ الغضروف الليفي الابيض White fibro cartilage

يتكون هذا النوع من الغضروف من نسيج ضام ليفي كثيف تتمايز الاورمات الليفية فيه الى خلايا غضروفية يحتوي الغضروف الليفي الابيض على حزم من الالياف البيض التي تترتب بشكل متوازي او بصورة غير منتظمة وتوجد بين حزم الالياف مناطق صغيرة من المادة ما بين الخلايا تشابه تلك التي في الغضروف الزجاجي. وتحتوي المادة ما بين الخلايا على جوبات lacunae تقع ضمنها الخلايا الغضروفية التي تكون اما مفردة او بشكل مجاميع ولكنها توجد عادة بشكل صفوف قصيرة. وينعدم وجود سمحاق الغضروف في هذا النوع من الغضروف. ولا يوجد هذا الغضروف وحده ابدا ولكنه يندمج تدريجيا بالغضروف الزجاجي الذي يجاوره او النسيج الليفي الكثيف القريب منه ولهذا يعد هذا النوع من الغضاريف منطقة انتقال بين الغضروف الزجاجي والنسيج الليفي الكثيف. يوجد هذا النسيج في المناطق التي تحتاج الى اسناد و وشد قوي كالأقراص ما بين الفقرات intervertebral discs ومنطقة الارتفاق العاني pubic symphsis وفي مناطق اتصال الربط والاوتار مع العظم.

نمو الغضروف:-

يستمر نمو الغضروف بطريقتين:-

١ _ **النمو الخلالي interstitial**.

٢ _ **النمو التراكمي appositional**.

ب _ العظم Bone or osseous tissue

يمثل النسيج العظمي اعلى درجات التخصص من النسج الضامة وهو نسيج صلب يكون معظم اجسام الفقريات العليا. يتكون العظم من خلايا والياف ومادة اساس كبقية النسج الضامة ولكن الصفة المميزة لهذا النسج هو وجود الاملاح اللاعضوية في مادته الاساس التي هي سبب صلابته فضلاً عن وجود المادة العضوية. ان اهم الاملاح اللاعضوية الموجودة هي فوسفات الكالسيوم ٨٥ ٪ وكربونات الكالسيوم ١٠ ٪ واملاح اخرى بنسب قليلة مثل فلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم وعند وضع العظم في محلول حامضي مخفف تذوب جميع الاملاح الكلسية ولكن العظم يبقى محتفظ بشكله وتركيبه ويكون سهل القطع والانحناء وتدعى هذه العملية بزوال الكلس decalcification التي تعد خطوة اولى في معاملة العظم عند تحضير بعض المناطق النسجية له.

- **التركيب العياني للعظم cross or ganization of bone**

يظهر لون العظم عند الحياة ورديا مزرقاً مغطى خارجياً بغلاف ليفي هو سمحاق العظم الخارجي periosteum وتكون تجاويف العظم في الداخل مملؤة بالنسيج النقي marrow tissue او النسيج النخاعانيmyeloid tissue.

يمكن تمييز العظم بالنسبة الى درجة صلابته بالعين المجردة الى نوعين

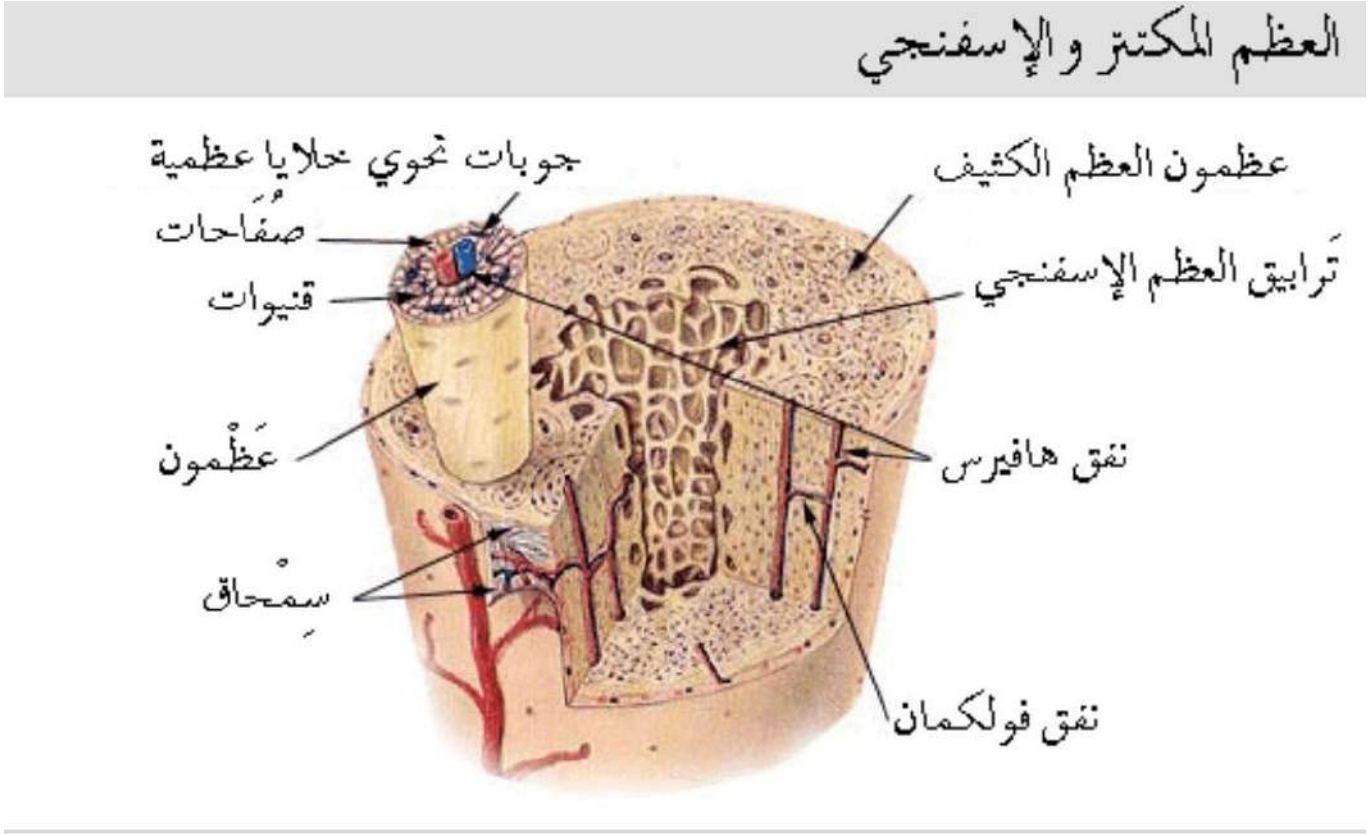
١_ **العظم المكتنز compact or dence boneويكون خارجي الموقع.**

٢_ **العظم الاسفنجي spongy or cancellous bone ويكون داخلي الموقع.**

وعند قطع العظم الطويل طولياً نشاهد ان لراس العظم او مشاشته head or epiphysis مظهر اسفنجياً اذ يتكون من حويجزات (ترابيق) trabeculae غير منتظمة الشكل مكونة شبكة تحتوي تجاويفها على نقي العظم الاحمر red marrow bone وهذا هو العظم الاسفنجي الذي يكون محاطاً بطبقة رقيقة من نسيج العظم المكتنز.

اما جدل العظم diaphysis or shaft الذي يقع بين مشاشتي العظم الطويل فيتكون من عظم مكتنز سميك يحيط بتجويف كبير يحتل المركز ويكون مملوءاً بنقي العظم الاصفر yellow bone marrow يدعى بالتجويف اللبي medullary cavity او تجويف نقي العظم bone marrow cavity. تتصل تجاويف العظم الاسفنجي في مشاشتي العظم مع التجويف اللبي المركزي لجدل العظم في البالغ ،

اما في وقت نمو الحيوان فإن مشاشة العظم تنفصل عن الجدل بصفيحة غضروفية تدعى بالصفيحة المشاشية epiphyseal plate التي تتحد مع جدل العظم بواسطة اعمدة من العظم الاسفنجي تدعى بالكردوس metaphysis.



التركيب المجهري للعظم المكتنز microscopic structure of compact bone

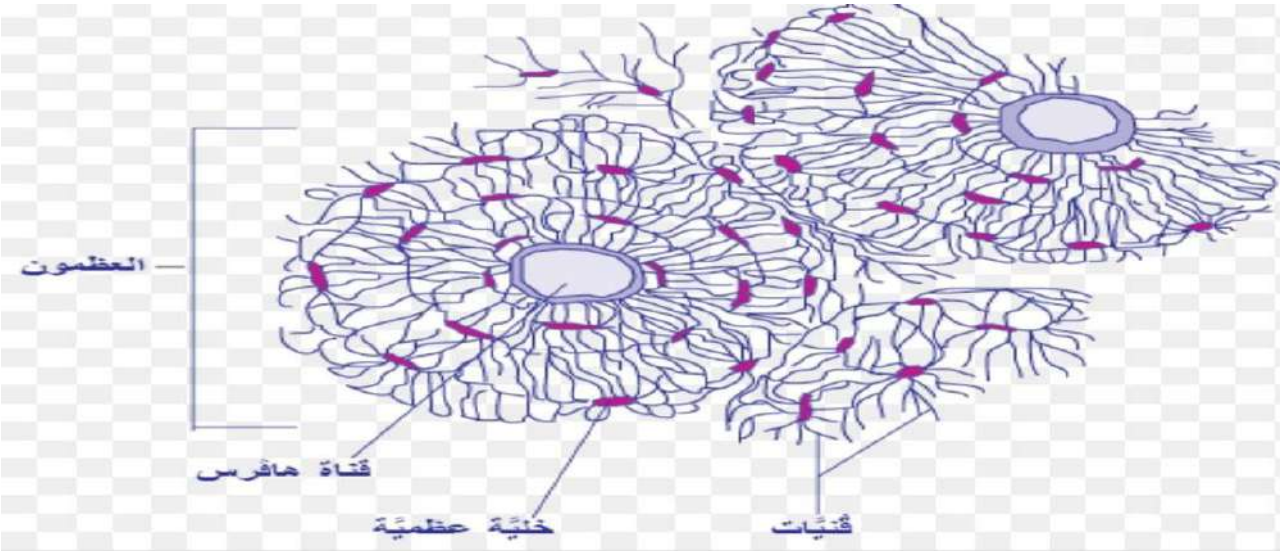
تكون المادة بين الخلايا او القالب للعظم المكتنز بشكل صفائح عظمية bone lamellae مرتبة بنظام خاص. تكون هذه الصفائح مسطحة او مقوسة متحدة المركز بعضها مواز البعض الاخر وتكون الالياف البيض الدقيقة ضمن الصفاحة الواحدة موازية لبعضها الأخر تقريباً وان اتجاه الياف كل صفاحة يكون مخالفاً لاتجاه الياف الصفاحات المجاورة جاعلاً العظم اكثر قوة ويمكن ايضاً تمييز الصفحات بعضها عن البعض الاخر.

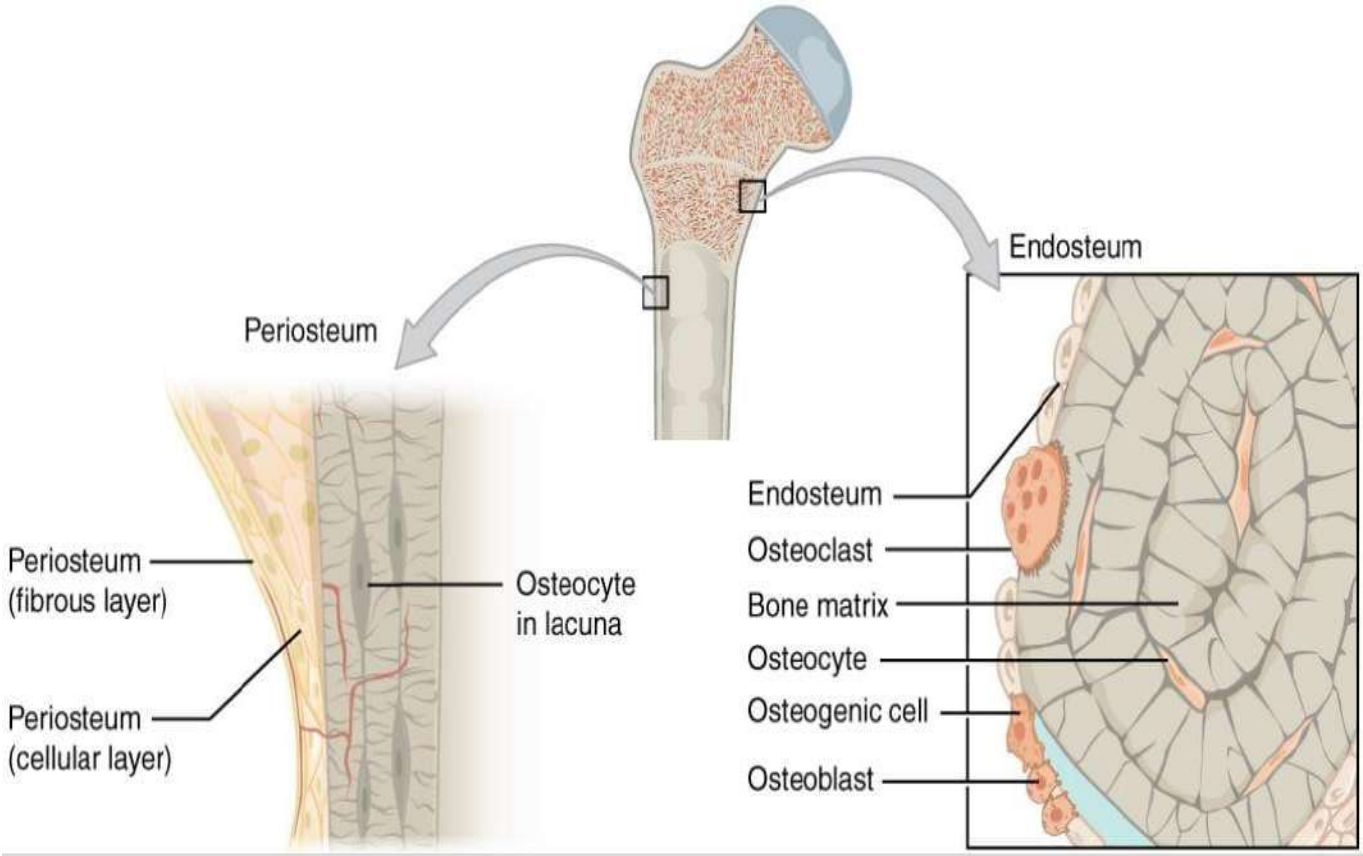
تقع الخلايا العظمية osteocytes بشكل صفوف ضمن الصفاحات العظمية او بينها وتقع داخل جوبات lacunae محاطة بمحفظة كما في الخلايا الغضروفية. وللخلايا العظمية بروزات سايتوبلازمية دقيقة تمر في قنياتcanaliculi ممتدة من الجوبات ضمن القالب مخترقة الصفاحات العظمية وترتبط قنيات الجوبة الواحدة بقنيات الجوبات المجاورة لها وبهذه الشبكة من القنيات يسهل انتقال المواد الغذائية والاوكسجين والفضلات من الدم الى الخلايا وبالعكس.

عند فحص المقطع المستعرض للعظم تحت المجهر الضوئي نشاهد مقاطع لقنوات تدعى بقنوات هافرس Haversion canals يكون في داخلها مقاطع الاوعية الدموية واللمفية والاعصاب التي تخترقها.

تظهر قنوات هافرس في المقطع المستعرض بوضوح وتكون محاطة بصفاحات عظمية بشكل اسطوانات متحدة المركز مختلفة الاقطار مكونة اجهزة هافرس Haversian systems اما في المقطع الطولي فتظهر قنوات هافرس موازية للمحور الطولي للعظم. تتصل قنوات هافرس بعضها ببعض وبسمحاق العظم الخارجي والداخلي بواسطة قنوات مستعرضة لا تحيطها الصفاحات العظمية الموجودة في اجهزة هافرس ولكنها تخترق الصفاحات العظمية التي في طريقها وتدعى بقنوات فولكمان volkman's canals.

تحوي الفسح التي بين اجهزة هافرس صفاحات عظمية تسمى بالصفاحات الخلالية interstitial lamellae وتمد صفاحات عظمية اخرى موازية لسمحاق العظم الخارجي تدعى بالصفاحات المحيطية الخارجية outer circumferential lamellae وتمتد صفاحات مماثلة موازية لسمحاق العظم الداخلي وتدعى بالصفاحات المحيطية الداخلية inner circumferential lamellae. وينفصل كل جهاز صفاحي عن الاجهزة الاخرى المجاورة بواسطة مادة ما بين الخلايا المتحورة العاكسة للضوء تدعى بالخط الملاطي cement line او الغشاء الملاطي cement membrane.


العظمون
قناة هافرس
خليّة عظميّة
قنيّات


Periosteum
Endosteum
Periosteum
(fibrous layer)
Periosteum
(cellular layer)
Osteocyte
in lacuna
Endosteum
Osteoclast
Bone matrix
Osteocyte
Osteogenic cell
Osteoblast

العظم الاسفنجي caneellousorspongybone

تكون المادة ما بين الخلايا في هذا النوع من العظم بشكل حويجزات (ترابيق) trabeculae غير منتظمة تتفرع وتلتقي مع بعضها البعض، تحصر هذه الحويجزات بين تفرعاتها تجاويف تحتوي على نقي العظم الاحمر، تتكون هذه الحويجزات من صفاحات عظمية ليس لها نظام او ترتيب صفاحات العظم المكتنز ولذا لا تظهر الصفاحات العظمية لأجهزة هافرس وغيرها في مقاطع هذا النوع من العظم.

خلايا العظم الاسفنجي الفتي:-

يحاط معظم سطح حويجزات العظم الاسفنجي الفتي وتفرعاته بصف واحد من خلايا مكعبة او عمودية قصيرة او هرمية الشكل تدعى بالخلايا البانية للعظم osteoblasts وتوجد ضمن المادة ما بين الخلايا للصفاحات العظمية الخلايا العظمية osteocytes التي تقع داخل جوبات تمتد منها قنيات دقيقة canaliculi. وبين الخلايا البانية للعظم توجد خلايا عملاقة كبيرة الحجم كثيرة الانوية تدعى بالخلايا الناقضة للعظم osteoclasts وتقع هذه الخلايا على سطح العظم في حفر تدعى بجوبات هاوشب Hawship's lacunae في مناطق امتصاص العظم. ان منشأ هذه الخلايا هو اتحاد مجموعه من الخلايا التي اما ان تكون خلايا بانية للعظم غير فعالة او من خلايا النسيج المتوسط ضمن نقي العظم الابتدائي.

انتهت المحاضرة الخامسة .

الدم واللمف والنسيج المكون للدم

Blood Lymph and Hemopoietic Tissue

الدم Blood

الدم نسيج ضام متخصص متكون من خلايا كريات الدم الحمر والبيض ومن مادة اساس سائلة هي بلازما الدم ومن الياف تظهر بوضوح في حالة تخثر الدم بشكل ليفين Fibrin ويحتوي الدم ايضا على عناصر عالقة فيه كالصفيحات الدموية Blood platelets

ويستعمل بعض المؤلفين مصطلح العناصر المكونة Formed elements لتشمل كلا من كريات الدم الحمر والبيض والصفيحات الدموية

صنفت كريات الدم الى كريات الدم الحمر red blood corpuscles erythrocytes وكريات الدم البيض white blood corpuscles leucocytes. لاحتواء الاولى على صبغة الهيموغلوبين خضاب الدم hemoglobin وعدم احتواء الثانية لها وفي الحقيقة تكون كريات الدم البيض عديمة اللون عندما تكون مفردة وبيضاء عندما تكون مجتمعة

كريات الدم الحمر (Red blood corpuscles erythrocytes) :

تكون كرية الدم الحمراء في الثدييات ومنها الإنسان بشكل قرص مقعر الوجهين وعديمة النواة ماعدا عائلة الجمل حيث تكون بيضوية محدبة الوجهين وخالية من النواة أيضا . يظهر الجزء الوسطي من كرية الدم الحمراء في الثدييات افتح لونا من الجزء المحيطي لها في التحضيرات المجهرية الملونة وذلك بسبب تقعر سطحيها ورقة ذلك الجزء

ويبلغ عدد كريات الدم الحمر في ذكر الإنسان البالغ نحو 5500.000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم ويبلغ في الأنثى البالغة نحو 5000000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم وقد قدر العدد الكلي الكريات الدم الحمر في الإنسان ذي الحجم الاعتيادي ب 25 مليون كرية ، ويقل عدد كريات الدم عن الحد الطبيعي في حالات فقر الدم ويزداد في حالات الصعود إلى مرتفعات عالية وفي حالة التعرض إلى أول اوكسيد الكربون Carbon monoxide

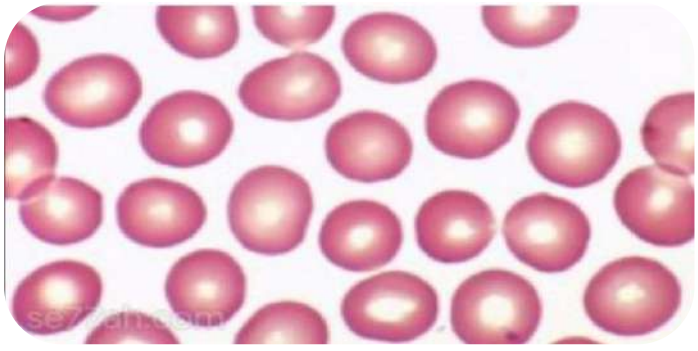
يكون لون الكرية الحمراء المفردة الطرية اصفرا مخضرا فاتحا وعند تجمعها بكميات كبيرة يظهر لونها أحمر أما في المسحات الجافة الملونة بملونات الدم الشائبة كملون رايت wrights stain فتتلون كريات الدم الحمر بلون وردي أو برتقالي لتقبلها للملونات الحامضية ، وتحاط كرية الدم الحمراء بغشاء بلازمي رقيق ومرن فيسهل بذلك مرورها في الشعيرات الدموية الدقيقة . وتوجد تحت الغشاء البلازمي هيكل خلوي بشكل شبكة يتكون من طبقتين طبقة شبكية حبيبية عمودية للخارج وطبقة شبكية خيطية موازية للسطح للداخل . وتتكون هذه الشبكة بصورة رئيسية من بروتين متقلص يدعى سبكترين Spectrin يحفظ الشكل المقعر الوجهين لكريات الدم الحمر

وكذلك يتيح مجالا واسعا وكافيا للأوكسجين و ثاني اوكسيد الكربون في داخل الكرية .وتحتوي الخلية على سايتوبلازم متجانس عادة حيث لاتوجد النواة ولا المحتويات السايتوبلازمية الحية الأخرى كالجسيم المركزي وجهاز كولجي والمايتوكوندريا إذ فقدتها في المراحل الأخيرة من تكوينها . .ولكريات الدم الحمر الميل للالتصاق بعضها بالبعض الأخر من سطوحها المقعرة مشكلة أعمدة أو صفوفا تشبه أعمدة النقود المعدنية الموضوعة بعضها فوق البعض الأخر وتدعى النضيدة rouleau وقد يرجع سبب هذه الظاهرة إلى الشد السطحي ويحدث تكون النضائد rouleaux في عملية سحب الدم من الجسم أو عند توقف و الدورة الدموية .

تحتوي كرية الدم الحمراء على بروتين يدعى بالهيموغلوبين وعلى مواد دهنية معقدة أخرى . وللهيموغلوبين الذي هو الصبغة المسؤولة عن لون الدم الأحمر أهمية كبيرة في قابليته على الارتباط بالأوكسجين بنسبة 1.3 مرة بقدر حجمه مكونا مركبا قلقا هو الاوكسي هيموغلوبين oxyhemoglubin (ويتشبع الهيموغلوبين بالأوكسجين في دم الشعيرات الدموية في الرئتين ثم يوزع هذا الأوكسجين إلى خلايا الجسم ويأخذ بدله حامض الكربونيك carbonic acid الذي يتجمع في نسج الجسم بصورة مستمرة .

فضلا عن ذلك فان أهمية كريات الدم الحمر كبيرة جدا بسبب احتوائها على المستضد الريصي (Rh antigen) و مستضدات مجاميع الدم blood – group untigels .

تكون محتويات الكرية الحمراء عادة في توازن مع البلازما أي إن تركيز البلازما مساو Isotonie لتركيز محتويات الكريه قدرت مدة حياة كريات الدم الحمر في الإنسان بنحو 120 يوما تقريبا إذ تدخل نحو 2500000 كرية جديدة في مجرى الدم كل ثانية لتعوض عن عدد مساو للكريات التي فقدت حياتها في الوقت نفسه وتلتهم الخلايا البلعمية في الكبد والطحال ونقي العظم الأحمر كريات الدم الحمر الميتة .وتقوم الخلايا البلعمية بتحليل الهيموغلوبين إلى مواد ابسط هي الهيم haem وهي مادة غير بروتينية ومادة الغلوبين globin البروتينية . ويحتوي الهيم على الحديد الذي ينفصل عنه ويستعمل في تكوين كريات دم حمر جديدة وما يبقى من الهيم يكون صبغين هما بليروبين bilirubin وبليفردين biliverdin تطرحان مع مادة الصفراء bile إلى اثني عشر . أما مادة الغلوبين فأنها تحلل إلى الحوامض الأمينية المكونة لها ويستفيد منها الجسم في فعالياته الحيوية



كريات الدم الحمر

- **كريات الدم البيض (White blood corpuscles (leucocytes :**

كريات الدم البيض خلايا حقيقية تحتوي على النواة ومحتويات الخلية ولها القابلية على الحركة الأميبية . وفي التحضيرات المجهرية تسحب أقدامها الكاذبة فتظهر كروية الشكل تقريبا . ويتراوح عددها في الإنسان البالغ بين 5000 و 9000 كرية في المليمتر المكعب الواحد في الدم . وتكون نسبة كريات الدم البيض إلى عدد كريات الدم الحمر نحو 1:700ويكون عدد الكريات البيض في الأطفال أكثر من ما هو عليه في البالغين ففي الطفل الحديث الولادة يكون عددها نحو 16000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم ، وتحدث تغايرات كبيرة في العدد في حالات مرضية خاصة . تصنف كريات الدم البيض إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

أولا : كريات الدم البيض اللاحبيبية Non granular (a granular leucocytes : يمتاز سايتوبلازمها بكونه يخلو من الحبيبات النوعية التي توجد في كريات الدم البيض للمجموعة الثانية وتكون نواتها غير مفصصة وتشمل هذه المجموعة نوعين :

أ : الخلايا اللمفية lymphocytes

ب : الخلايا الوحيدة Monocytes .

ثانيا : كريات الدم البيض الحبيبية Granular leucocytes : يحتوي سايتوبلازمها على حبيبات نوعية وتكون نواتها غالبا مفصصة وتشمل هذه المجموعة ثلاثة أنواع تبعا إلى قابلية تلونها بالملونات الحامضية و القاعدية وهي :

أ . كريات الدم البيض العدلة Neutrophilic leucocytes

ب . كريات الدم البيض الحمضة أو الإيوسينية Acidophilic or Losinophilic leucocytes

ج- كريات الدم البيض القعدة Basophilic leucocytes

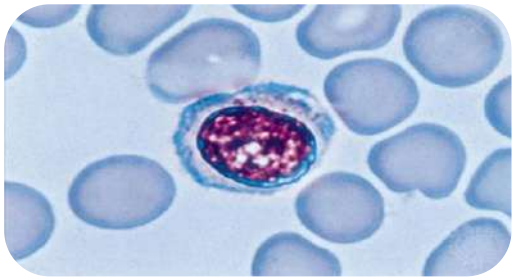
كريات الدم البيض اللاحبيبية

أ- الخلايا اللمفية Lymphocytes :

توجد الخلايا اللمفية بثلاثة أشكال ، الخلايا اللمفية الصغيرة Small lymphocytes والخلايا اللمفية المتوسطة الحجم Medium – sized lymphocytes والخلايا اللمفية الكبيرة الحجم Large lymphocytes وتكون الخلايا اللمفية الصغيرة الحجم أكثر الأنواع الثلاثة شيوعا في دم الإنسان وهي اكبر قليلا من كريات الدم الحمر إذ يتراوح قطرها بين 6-8 مايكرومترات والخلايا

اللمفية كروية الشكل وتكون نحو ٢٠-٢٥ % من مجموعة كريات الدم البيض في دم الإنسان الطبيعي وتكون نواتها كبيرة نسبيا وكروية الشكل تقريبا وذات تخصر طفيف غير واضح ، ودكناء اللون لكثافة المادة الصبغينية فيها والنوية لاتكون واضحة ولكن يمكن مشاهدتها أما بتقنية تلوين خاصة أو بالمجهر الإلكتروني تكون النواة محاطة بطبقة رقيقة من السايتوبلازم الذي يتقبل الملونات القاعدية . يظهر السايتوبلازم في الخلايا اللمفية تحت المجهر الإلكتروني فقيرا بالعضيات ولكنه يحتوي على كثير من الرايبوسومات الحرة والرايبوسومات المتعددة .

وسيأتي ذكر تصنيف هذه الخلايا على (T) و (B) فيما بعد في موضوع النسيج المكون للدم وكذلك كيفية نشوء هذين النوعين ، ومهما يكن الأمر فان معظم الخلايا اللمفية في الدم تعود للنمط (T) وهي مسؤولة عن التفاعلات الوسط خلوية المناعية Cell – mediated immune reactions التي لاتعتمد على الأضداد الحرة الدائرة في الدم . ويكون للخلايا اللمفية (T) دور حيوي في تعين نمط وكمية الأضداد التي تكونها الخلايا اللمفية (B) . وقد يلاحظ أحيانا في سايتوبلازم الخلايا اللمفية حبيبات قليلة العدد تتلون بملون المثيلين اللازورد methylene azur ولهذا تدعي بالحبيبات أليفة اللازورد azurophlilic granules .) تكون الخلايا اللمفية المتوسطة الحجم قليلة العدد في الدم ، وحجمها يساوي ضعف حجم الخلية اللمفية الصغيرة small lymphocyteويرجع هذا إلى إن كمية السايتوبلازم فيها أكثر مما هو عليه في الخلية اللمفية الصغيرة . أما الخلايا اللمفية الكبيرة فلا توجد في الدم إلا في الحالات المرضية ويبلغ حجمها ثلاث مرات بقدر الخلية اللمفية الصغيرة وتوجد في عقيدات العقدة اللمفية



خلية لمفية

ب_الخلايا الوحيدة Monocytes : هي اكبر خلايا الدم ويبلغ قطرها نحو 9_15 مايكرومتر في الحالة الطرية وقد تصل إلى ٢٠ مايكرومتر في المسحات الجافة . وتكون نسبتها في دم الإنسان الطبيعي نحو 3_8 % من مجموع كريات الدم البيض . ويحتوي هذا النوع من الكريات على كمية من السايتوبلازم الذي قد يحتوي على حبيبات أليفة اللازورد . النواة بيضوية أو كلوية الشكل قد تكون بشكل حرف U في الخلايا الكبيرة العمر وتكون النواة ايضا غير مركزية الموقع عادة . وتكون المادة الصبغينية في النواة أدق مما هي عليه في حالة نواة الخلية اللمفية ولهذا تظهر افتح لونا.

. كريات الدم البيض الحبيبية Granular leucocytes :

1_كريات الدم البيض العدلة Neutrophilic leucocytes :

تدعى أيضا مفصصة النوى Polymorphonuclear leucocytes وتكون أكثر أنواع الكريات البيض شيوعا في دم الفقريات . وتبلغ نسبتها في دم الإنسان الطبيعي نحو 65 – 75 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض ويبلغ قطرها في الحالة الطرية نحو ٧- ٩ مايكرومترات وفي المسحات الجافة نحو ١٠ – ١٢ مايكرومترا . والنواة الكثيرة الفصوص تتكون من نحو 3 – 6 فصوص غير منتظمة الشكل ترتبط بعضها ببعض بخيوط صبغينية دقيقة وكلما كثر عدد الفصوص كانت الخلية اكبر عمرا .

تكون المادة الصبغينية في داخل الفصوص كثيفة جدا ولاسيما عند الحافة الموجودة قرب الغلاف النووي ولهذا تتلون النواة فتكون دكناء اللون . ولا يمكن رؤية النوية في النواة لكثافة المادة الصبغينية فيها . وقد لوحظ في نحو 3 % من كريات الدم البيض العدلة للإناث فقط تمتلك بروز نووي مفرد قطره نحو ١,5 مايكرومتر يتصل بأحد فصوص النواة بخيط صبغيني دقيق ويدعى هذا البروز مقرعة الطبل drum stick ويحتمل تمثيله لصبغين الكروموسومين الجنسيين ، ويعتقد أيضا أنه يوجد في كل كريات الدم البيض العدلة للإناث وربما يكون مندمجا بأحد فصوص النواة في معظم الخلايا ولهذا لا يظهر بوضوح . Drum stick : هو بروز نووي يتصل بأحد فصوص النواة لكرية الدم البيضاء العدلة ويحتمل تمثيله لصبيغينالكروموسومييnX

يحتوي سايتوبلازم الكرية العدلة حبيبات نوعية دقيقة تتقبل الملونات المتعادلة وعند تلوينها بملونات الدم الخاصة كملون رايت Wrights stain يظهر لونها بين البنفسجي والوردي .

لقد أظهرت الدراسات الحديثة بواسطة المجهر الإلكتروني وبالتحاليل الكيميائية إن هذه الحبيبات تحتوي على أنزيمات Alkaline phosphatase وعلى مواد مبيدة للبكتريا تدعى Phagocytins أما القسم الباقي من الحبيبات فهو حبيبات أليفة اللازورد وتحتوي على أنزيمات حالة وبيروكسيديز Peroxidase .

يحتوي سايتوبلازم الكربة العدلة الناضجة على قليل من الشبكة البلازمية الحبيبية و على عدد قليل من الرايبوسومات الحرة وقليل من المايتوكوندريا و على جهاز كولجي البدائي المختزل

٢ – كريات الدم البيض الحمضة أو الإيوسينية

Acidophilic or eosinophilic leucocytes

تبلغ نسبتها في دم الإنسان الطبيعي نحو ٢-5 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض ، ويبلغ قطرها في حالة الطراوة نحو ٩-١٠ مايكرومترات وفي المسحة الجافة نحو ١٢- 14 مايكرومترا . ونواة الكرية ذات فصين بيضويين تقريبا ويكونان متصلين بخيط صبغيني دقيق . وقد تتكون النواة من أكثر من

فصين في حالات قليلة جدا ، وتكون مادة النواة الصبغينية اقل كثافة مما هي عليه في نواة الكرية البيضاء العدلة ويحتوي سايتوبلازم الكرية على حبيبات نوعية خشنة بيضوية الشكل متساوية في الحجم تقريبا ، وتتقبل هذه الحبيبات الملونات الحامضية حيث تتلون بلون برتقالي أو احمر براق .

لقد اظهر المجهر الإلكتروني إن الحبيبة الواحدة محاطة بوحدة غشائية وتحتوي على جسم بلوراني Crystalloid body طويل ممتد يوازي المحور الطويل للحبيبة ويدعى الباطن internum الذي يحتوي على دهون مفسفرة وحوامض شحمية غير مشبعة .

إن صفة وجود أكثر من جسم بلوراني للحبيبة عامة لغير الإنسان ، وتدعى الطبقة المحيطة بالباطن باسم الخارج Externum أو القالب Matrix ويكون غنيا ب Acid phosphatase ، وقد عدت هذه الحبيبات جسيمات حالة .

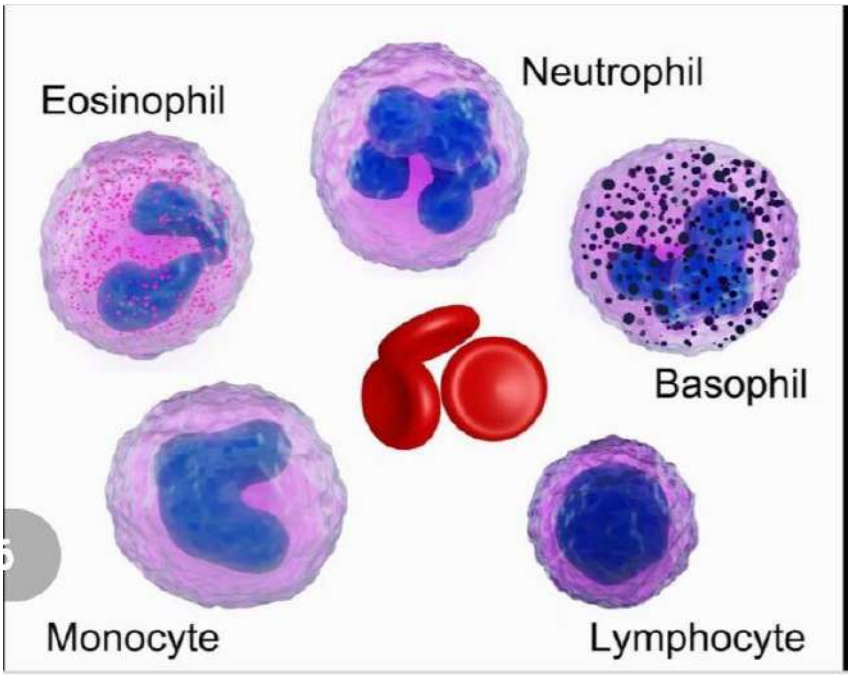
يزداد عدد كريات الدم البيض الحمضة في بعض الأمراض الجلدية وعند العدوى ببعض الطفيليات لاسيما الديدان الخيطية ولهذه الكريات حركة أميبية قادرة على الالتهام ولكنها تكون أكثر بطئا واكثر اختيارية من الكريات البيض العدلة . تكون الشبكة البلازمية الداخلية والمايتوكوندريا وجهاز كولجي ضعيفة التكوين في هذه الكرية فضلا عما سبق تحتوي الكريات الحمضة على مادة Profibrinolysin التي يفترض إنها تؤدي دورا في حفظ الدم سائلا ولاسيما عند حصول تغير في سائليته في الحالات المرضية .

3- كريات الدم البيض القعدة Basophilic leucocyte :

نسبتها في دم الإنسان الطبيعي قليلة جدا تكون بين 0.5_1 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض لذا يصعب أن نجدها عند فحص مسحات الدم تحت المجهر ويقارب حجمها حجم كرية الدم البيضاء العدلة إذ يكون قطرها بين ٧-٩ مايكرومترات في حالة الطراوة ونحو ١٠ مايكرو مترات إلى ١٢ مايكرومترات في المساحات الجافة ويكون شكل نواة الكرية غير منتظم وذا تخصرات عديدة والمادة الصبغينية في النواة مفككة ولهذا تظهر النواة فاتحة اللون . يحتوي السايتوبلازم

على حبيبات خشنة ذات أحجام مختلفة وتتقبل الملونات القاعدية فتظهر بلون أزرق أدكن . تظهر الحبيبات تحت المجهر الالكتروني محددة بوحدة غشائية وتحتوي على دقائق بحجم واحد في كل حبيبة .

يختلف حجم هذه الدقائق من حبيبة إلى أخرى ، لقد فسر بعض الباحثين هذا الاختلاف في الحجم انعكاسا لأطوار مختلفة لدورة إفرازية وقد تخفي هذه الحبيبات معالم نواة الكرية . تشبه كريات الدم البيض القعدة الخلايا البدينة Mast cell في كثير من النواحي التركيبية والكيميائية واحسن دليل على ذلك هو تكوينها الكبدين والهستامين في مجرى الدم . وجد إن عدد هذا النوع من الكريات يزداد في الحالات المرضية كالجدري Small pox وجدري الدجاج Chickenpox وبعض الالتهابات المزمنة والجدير بالذكر إن نسبة هذه الكريات في بعض الحيوانات الفقرية الواطئة (كالسلمندرات وبعض السلاحف) أكثر من نسبة بقية الكريات البيض الأخرى في الدم ، ولهذه الكريات حركة أميبية وقابلية على الالتهام ولكنها ليست نشيطة جدا في هذا المجال .



أهمية كريات الدم البيض :

1_ لقد وجد إن هذه الخلايا تكون فعالة عند وجودها في مجرى الدم وتنجز أكثر وظائفها في خارج الجهاز الوعائي الدموي فبسبب حركتها الاميبية يمكنها أن تهاجر من الأوعية الدموية إلى النسج التي تحيط بتلك الأوعية ومن النسج إلى الأوعية الدموية ، وتدعى هذه العملية بالانسلال

Diapedesis ويتم خروج الكريات وخاصة العدلة Neutrophilic عند حدوث الالتهابات وذلك للدفاع عن الجسم ضد الأجسام الغريبة إذ أن لها فاعلية بلعمية Phagocytic Activity فتلتهم هذه الأجسام وتخلص الجسم منها وكريات الدم البيض العدلة أكثر الكريات البيض نشاطا وتليها الخلية الوحيدة و القعدة .

2_تحتوي بعض الكريات البيض على أنزيمات قد تكون لها علاقة بهضم الأجسام الملتهمة .

3_لها القابلية على تكوين الأضداد Antibodies ولاسيما الخلايا اللمفية

4_ لقد دلت بعض البحوث العلمية على أن الكريات البيض القعدة تحرر الكبدين والهستامين إلى مجرى الدم .

الصفيحات الدموية Blood platelets :

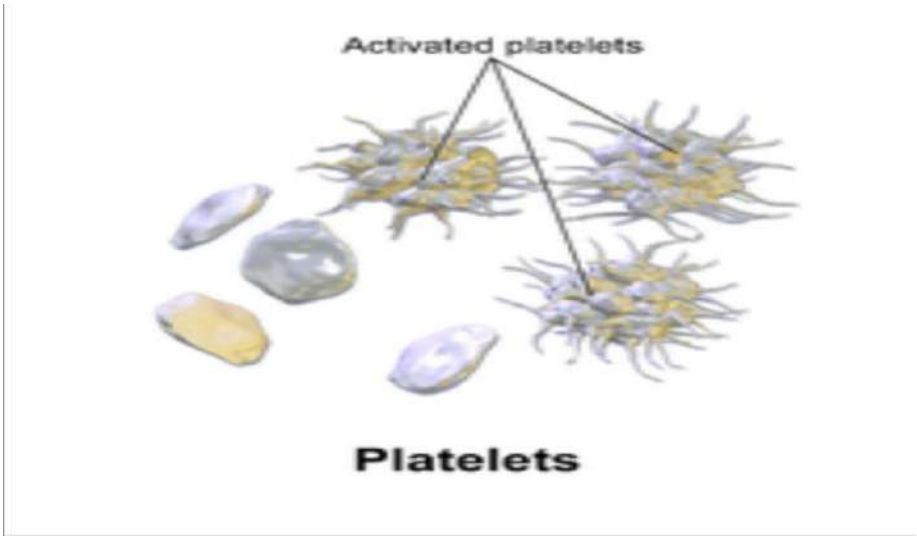
الصفيحات الدموية أقراص برتوبلازمية صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة وتوجد في دم الثدييات ويقابلها في الفقريات الواطئة خلايا مغزلية الشكل تحتوي على النواة وتكون أكبر حجما منها تدعى بخلايا التجلط Thrombocytes ويعتقد إنها تشابه الصفيحات الدموية في الوظيفة .
يكون قطر الصفيحات الدموية بين ٢-4 مايكرومترات ويكون شكلها في المنظر السطحي دائريا أو بيضويا في حالة الطراوة و غير منتظم في التحضيرات الجافة المثبتة ، أما في المنظر الجانبي فيظهر شكلها مغزليا أو قضيبيا . وعند معاملتها بملونات الدم الخاصة يظهر فيها جزان :

١ . **القسيم الحبيبي أو ألصبغي Granulomere or Chromomere :** جزء وسطي أدكن اللون يتقبل الملونات القاعدية ذو مظهر حبيبي تحت المجهر الضوئي ، وقد ظهر تحت المجهر الإلكتروني انه يحتوي على مايتوكوندريا وحبيبات النشأ الحيواني وجهاز من النبيبات والحويصلات وحبيبات أخرى ذات كثافة قليلة .

٢ –**القسيم الشفاف Hyalomere :** وهو الجزء المحيطي الذي يظهر فاتح اللون شفافا متجانسا ويظهر تحت المجهر الإلكتروني محتويا على خيطات وانيبيبات ، وتتركز الأخيرة في محيط الصفيحة تحت الغشاء البلازمي .. أما الخيطات فتتكون من البروتين المتقلص وربما تكون للخيطات والانيبيبات دور مهم في المحافظة على الشكل القرصي للصفيحات وقد تشارك في تكوين الأقدام الكاذبة والبروزات السطحية خلال حركة والتصاق الصفيحات

وللصفيحات الدموية الميل للالتصاق بعضها ببعض والالتصاق بالأجسام التي تكون متماسكة معها ولهذا يصعب عدها بالطرائق الاعتيادية وقد تستعمل طرائق خاصة لمنع التصاقها وعند ذلك يسهل عدها ، فقد وجد أن عددها يكون بين 400000_200000 في المليمتر المكعب الواحد في الدم

وقد تصل مدة حياة الصفيحات الدموية في الإنسان إلى 9 أيام وتلتهم الخلايا الملتهمة الصفيحات الميتة في الكبد والطحال ونقي العظم ، وتنشا الصفيحات الدموية على شكل قطع بروتوبلازمية تنفصل عن خلايا عملاقة تدعى بالخلايا النواء Megakaryocytes التي توجد في نقي العظم الأحمر .



أهمية الصفيحات الدموية :

1_تحرر الصفيحات الدموية أنزيما خاصا يدعى حرك الخثرين أو ثرومبوبلاستين هنا Tromboplastin الذي له تأثير كبير في عملية تخثر الدم إذ يحول طليعة الخثرين أو البروثرومبين Prothrombin إلى خثرين اوثرومبين Thrombin الذي يحول مولد الليفيين Fibrinogen إلى ليفين Fibrin .

2 عند حدوث قطع في الأوعية الدموية تكون الصفيحات الدموية ما يسمى بسداد الصفيحة Platelet plug الذي يسد منطقة القطع وبذلك يمنع تسرب الدم وتوقف جريانه . أن سبب تكون هذا السداد هو انه عند جريان الدم من النهاية المقطوعة للوعاء الدموي تلتصق الصفيحات الدموية فيه بالسطح الداخلي للوعاء المقطوع في منطقة القطع وباستمرار تجمعها والتصاقها تتضيق الفتحة في منطقة القطع شيئا فشيئا إلى أن تنسد تلك الفتحة بسداد الصفيحة

3_تحتوي الصفيحات الدموية على مادة السيروتين Serotonin التي تساعد في تقلص الأوعية الدموية الصغيرة .

4- تحتوي الصفيحات الدموية أيضا على حبيبات ذات طبيعة حالة فضلا عن احتوانها مواد تتعلق بعوامل تخثر الدم التي تعادل الكبدين أو الهيبارين .

5. تلتهم الرواشح والبكتريا والدقائق الأخرى .

***البلازما The plasma :**

سائل ضعيف القاعدية متجانس يمكن الحصول عليه بترشيح الدم ويكون بلون اصفر فاتح تكون نسبته في الدم 55 % ويكون الماء نحو 90 % في البلازما .

إن المواد الرئيسية الصلبة الموجودة في البلازما هي البروتينات التي تشمل أحين المصل Serum albumin وغلوبين المصل Serum globulin ومولد الليفيين Fibrilogen .
تحتوي البلازما كذلك على هرمونات وأنزيمات وأملاح لاعضوية وكلوكوز وقطيرات دهنية عالقة Chylomicrons ودهون أخرى Lipids وأوكسجين ونيتروجين

تحتوي البلازما أيضا على الفضلات كاليوريا وحامض اليوريك وثاني اوكسيد الكربون لذلك تعد البلازما حاملا مهما للمواد المذكورة سابقا ، وعند توقف دوران الدم أو حين تعرض الدم للهواء يترسب بروتينات البلازما الذي هو مولد الليفيين بشكل شبكة من خيوط دقيقة من الليفيين Fibrin تاركا وراءه سائلا اصفر رائق هو مصل الدم Serum أي إن

المصل = البلازما – مولد الليفيين

***اللمف Lymph :**

وهو سائل يتجمع في النسج ويرجع إلى مجرى الدم بواسطة أوعية لمفاوية Lymphatic vessels ، ولا يحتوي لمف الأوعية الشعرية اللمفاوية على عناصر خلوية ولكنه بمروره في العقد اللمفية تزاد عليه خلايا لمفية

واللمف المترشح في جدران المعي الدقيق يكون أيضا حليبيا لاحتوائه على قطيرات دهنية ويدعى بالكيلوس Chyle ، واللمف يشبه البلازما في التركيب إلا إن عملية التخثر أبطأ مما عليه في حالة الدم ، والخثرة تكون لينة لا صلبة . اللمف يتسلم الأوكسجين والمواد الغذائية المذابة في الدم وينقلها إلى الخلايا ثم يأخذ ثاني اوكسيد الكربون Co2 والنتائج الأبرازية الأخرى من الخلايا ويحملها إلى مجرى الدم.

النسيج المكون للدم Hemopoietic tissue :

العناصر الخلوية المكونة للدم قصيرة العمر ، لذا تتلف باستمرار ولكي يبقي عددها ثابتا تقريبا يكون النسيج المكون للدم هو النسيج الذي ينتج خلايا دم جديدة ليعوض عن خلايا الدم الميتة .
وتدعي عملية تكوين خلايا الدم هذه بتكون الدم Hemopoiesis

- **يشمل هذا النسيج النوعين الآتيين :**

1_النسيج اللمفاوي Lymphoid tissue : ويوجد في العقد اللمفاوية Lymph node والعقيدات اللمفية Lymph nodules والطحال Spleen والتوثة Thymus يكون هذا النسيج الخلايا اللمفية Lymphocytes والخلايا الوحيدة Monocytesويتألف من جزئين :

أ . هيكل شبه اسفنجي يدعى بالسدى Stroma ويتكون من خلايا شبكية وألياف شبكية تتخللها فسح .

ب . خلايا حرة Free cells توجد في فسح السدى Stroma وتكون جميع الخلايا من نوع الخلايا اللمفية

بحجوم مختلفة صغيرة ومتوسطة وكبيرة ، تتكون الخلايا من انقسام الخلايا اللمفية الموجودة أصلا في النسيج اللمفاوي لاسيما العقد اللمفية والطحال ، وتنشأ الخلايا اللمفية الكبيرة والمتوسطة أيضا من الخلايا الشبكية البدائية Primitive reticular cells .

الاعتقاد بتكوين الخلية الوحيدة من الخلية اللمفية مقبولا ولاسيما عند وجود خلايا في مسحة الدم يصعب تحديدها بين خلية وحيدة أو خلية لمفية

٢ –النسيج النقوي Myeliod tissue أو نقي العظم Bone marro :

يكون هذا النسيج مسؤولا بصورة رئيسية عن تكوين كريات الدم الحمر والكريات البيض الحبيبية والصفيحات الدموية أما تكوين الخلايا اللمفية Lymphocytes والخلايا الوحيدة Monocytes فيكون قليلا

نقي العظم نوعان :

1- نقي العظم الأحمر Red bone marrow
2- نقي العظم الأصفر Yellow bone marrow

يكون الأول فعال في تكوين كريات الدم وتكثر فيه الأوعية الدموية بينما يكون الثاني غير فعال وتقل فيه الأوعية الدموية وتكثر فيه الخلايا الدهنية ، ويوجد نقي العظم الأحمر في عظم القص والأضلاع والفقرات و عظام الجمجمة ونهايات بعض العظام الطويلة ، أما نقي العظم الأصفر فيوجد في بقية العظام .

يتألف نسيج نقي العظم مما يأتي :

أ . هيكل شبكي هو السدى Stroma : يتكون من خلايا شبكية بدائية ملتهمة وألياف شبكية ، وتنتشر في هذا الهيكل خلايا دهنية بصورة مفردة في النقي الأحمر ولكنها تكون بشكل مجاميع كبيرة في النقي الأصفر .

ب_الأوعية الدموية : تتميز دورة الدم في النسيج النخاعاني بوجود الجيبانيات الدموية Blood sinusoids . وتختلف هذه الجيبانيات الدموية عن الشعيرات الدموية بان قطرها اكبر من قطر الشعيرات الدموية وإنها مبطنة بخلايا شبكية بطانية مسطحة التهامية وتحتوي جدران الجيبانيات بالمرور إلى داخلها ومنها إلى الأوعية الدموية وثم إلى مجرى الدم ، ولا توجد أوعية لمفاوية في نقي العظم .

ج -خلايا حرة Free cells : توجد هذه الخلايا في مسح السدئ في مراحل متعددة ومختلفة في نموها فمنها خلايا كاملة النمو Mature ككريات الدم الحمر العديمة النواة وكريات الدم البيض ، ومنها خلايا. كاملة النمو Immature تمثل مراحل متعددة ومختلفة في عملية تكوين كريات الدم الحمر والكريات البيض الحبيبية خاصة كما هو مبين فيما يأتي :

1_الخلايا الممثلة لمراحل تكوين كريات الدم الحمر وتشمل ما يأتي :

أ- أرومة الخلايا الدموية Hemocytoblast أو الخلية الجذعية الحرة Free cell :

هي خلية أميبية غير بلعمية ذات طبيعة لمفية يكون قطرها نحو 15 مايكرومترا ، يتميز سايتوبلازمها بأنه يتقبل الملونات القاعدية والخلية ذات نواة كبيرة تحتوي على نحو ١-٢ من النويات ، وقد يظهر في النواة تجمعات للمادة الصبغينية وتظهر النواة منتفخة وواضحة النويات في مقاطع نقي العظم كما يظهر في السايتوبلازم أحيانا الحبيبات اللازوردية Azurophilic granules ، تعد هذه الخلية هي الأصل في تكوين كل مكونات الدم من كريات دم حمر وبيض وصفيحات دموية بحسب النظرية الوحدوية Unitarian theory وتتكون أرومة الخلايا الدموية بصورة رئيسية من الانقسامات الخيطية للنوع نفسه من الخلايا ، أما الخلايا الجديدة فتتكون من الخلايا الشبكية البدائية . Primitive reticular cells

ب- سليفةالارومة الحمراء proerythroblast

تتمايز هذه الخلية من ارومة الخلايا الدموية وهي اكبر منها قليلا وان سايتوبلازمها اكثر تقبلا للملونات القاعدية كما ان نواتها تحتوي على صبغتين متجانستين ومتميز اكثر مما هو عليه في ارومة الخلايا الدموية تنقسم هذه الخلايا لتكون الخلايا التي تليها

ت _ الأرومة الحمراء القعدةBasophil erythroblast

خلية اصغر من سليفة الأرومة الحمراء قليلا وتحتوي على نواة ذات صبغتين اكثر كثافة ، أما السايتوبلازم فيكون أكثر تقبلا الملونات القاعدية في سليفة الأرومة الحمراء نتيجة لزيادة عدد الرايبوسومات الحرة والرايبوسومات المتعددة Polyribosomes ، و ستعاني هذه الخلية اختزالا في الحجم وزيادة في كمية الهيموغلوبين وانكماشا في النواة حيث تفقد . في المراحل الأخير من النمو

د . الأرومة الحمراء المتعددة التلوين Polycllrotatophil erythroplast : تعاني الخلية المسماة بأرومة الكرية الحمراء القعدة عدة انقسامات خيطية يتكون منها اورومات الكريات الحمر المتعددة التلوين التي يتميز فيها ظهور الهيموغلوبين ولذلك يظهر السايتوبلازم بلون يكون بين الأرجواني المزرق والبنفسجي أو الرمادي عند تلوينها بملونات الدم الخاصة ، وتكون النواة ذات صبغتين أكثف مما هو عليه في الخلية التي سبقتها ويكون حجم الخلية اصغر من ذلك ايضا .

هـ الارومة الحمراء السوية Normoblast : تعاني الخلية المسماة الأرومة الحمراء المتعددة التلوين عدة انقسامات خيطية بعضها يبقى في دور راحة مصدرا لتزويد خلايا أخرى ، وبعضها الآخر تقل فيه قابلية سايتوبلازمها في تقبله الملونات القاعدية وتزداد فيه كمية الهيموغلوبين ، حيث يظهر السايتوبلازم متقبلا للملونات الحامضية كالكريات الحمر الكاملة النمو وتسمى مثل هذه الخلايا بأرومات الحمر السوية .

وتكون هذه الخلايا اصغر من الخلايا التي سبقتها وتحتوي على نواة أصغر من نواة الخلايا التي سبقتها وتقبل الملونات القاعدية بدكنة ثم تنكمش النواة تدريجيا وتتوقف فعاليتها الانقسامية وتفقد أخيرا النواة مع طبقة رقيقة من السايتوبلازم بطريقة يعتقد إنها مجرد عملية خروج بسيطة مع إن قليلا من الباحثين يعتقد تحللها

وتظهر كريات الدم الحمر الفتية التي تسمى بالكريات الشبكية Reticulocytes محتوية على شبكة دقيقة عند استعمال الملونات الحيوية الخاصة ، إن هذه الشبكة هي و بقايا بروتين نووي ريبي Ribonucleoprotein

تفقد الخلية هذه الشبكة بعد ذلك لتكون كرية الدم الحمراء الاعتيادية التي تدخل إلى الجيبانيات في نقي العظم نتيجة للضغط الذي سيتولد من النمو المتزايد للخلايا المحيطة بها ومن هناك تذهب إلى مجرى الدم ، وقد توجد نسبة ضئيلة من الكمريات الشبكية تقدر ب ١ % من عدد كريات الدم الحمر في مجرى الدم .

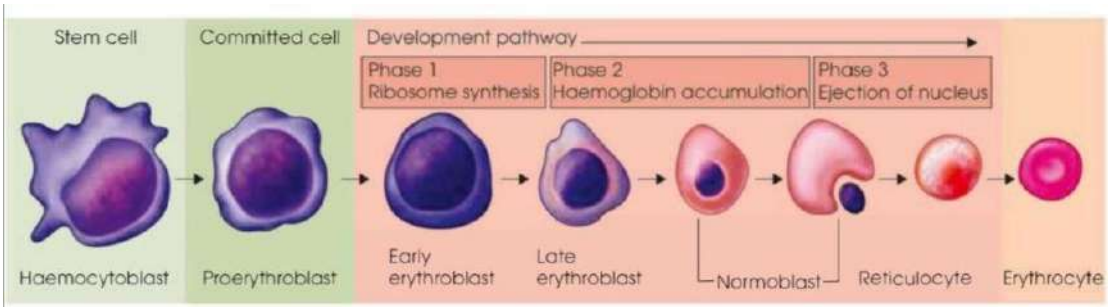


Fig. 12.2: Stages of erythropoiesis

٢ ـ الخلايا الممثلة لمراحل تكوين كريات الدم البيض الحبيبية

: تمر أرومة الخلايا الدموية Hemocytoblast التي وصفت سابقا بالمراحل الآتية لتكون هذا النوع من الكريات :

أ- الخلايا قبل النخاعية Promyelocytes :

خلايا كبيرة ولكنها اصغر قليلا من أرومة الخلايا الدموية ، وتحتوي على نواة كروية او بيضوية ذات صبغين أكثف من نواة أرومة الخلايا الدموية .

1. يكون السايتوبلازم بصورة عامة متقبلا للملونات القاعدية ولكن تظهر فيه بقع متقبلة للملونات الحامضية غالبا ، ويظهر في السايتوبلازم أيضا حبيبات أليفة اللازورد خاصة عند المحيط ، ستعاني الخلايا ما قبل النخاعية اختزالا تدريجيا في الحجم وتكثفا وتخصصا في النواة وتمايزا في الحبيبات النوعية في السايتوبلازم .

ب . الخلايا النخاعية Myelocyte : تنقسم الخلايا قبل النخاعية وتتحول إلى خلايا نخاعية ، وفي عملية التحول هذه تقل قابلية السايتوبلازم لتقبل الملونات القاعدية وتبدأ الحبيبات النوعية بالظهور إذ تظهر أولا في المنطقة حول النواة ثم تملا السايتوبلازم فيما بعد في حين يقل عدد الحبيبات اللازوردية ، ويزداد عدد الحبيبات وتتميز نوعيتها ، وتزداد أيضا كثافة المادة الكرماتينية في النواة التي تكون ذات شكل بيضوي وغير مركزية الموقع ، وتحدد نوعية الحبيبات هذه نوعية الخلية النخاعية إن كانت قعده Basophil أو حمضة Acidophil او عدلة Ncutrophil وفضلا عن ذلك يبدأ ظهور تخصر في نوى هذا النوع من الخلايا في المرحلة الاخيرة في تحولها

ت_ الخلية بعد النخاعية Metamyelocyte : تتكون هذه الخلية نتيجة للانقسامات المتكررة للخلية النخاعية وتكون الخلايا ذات حجم اصغر مما

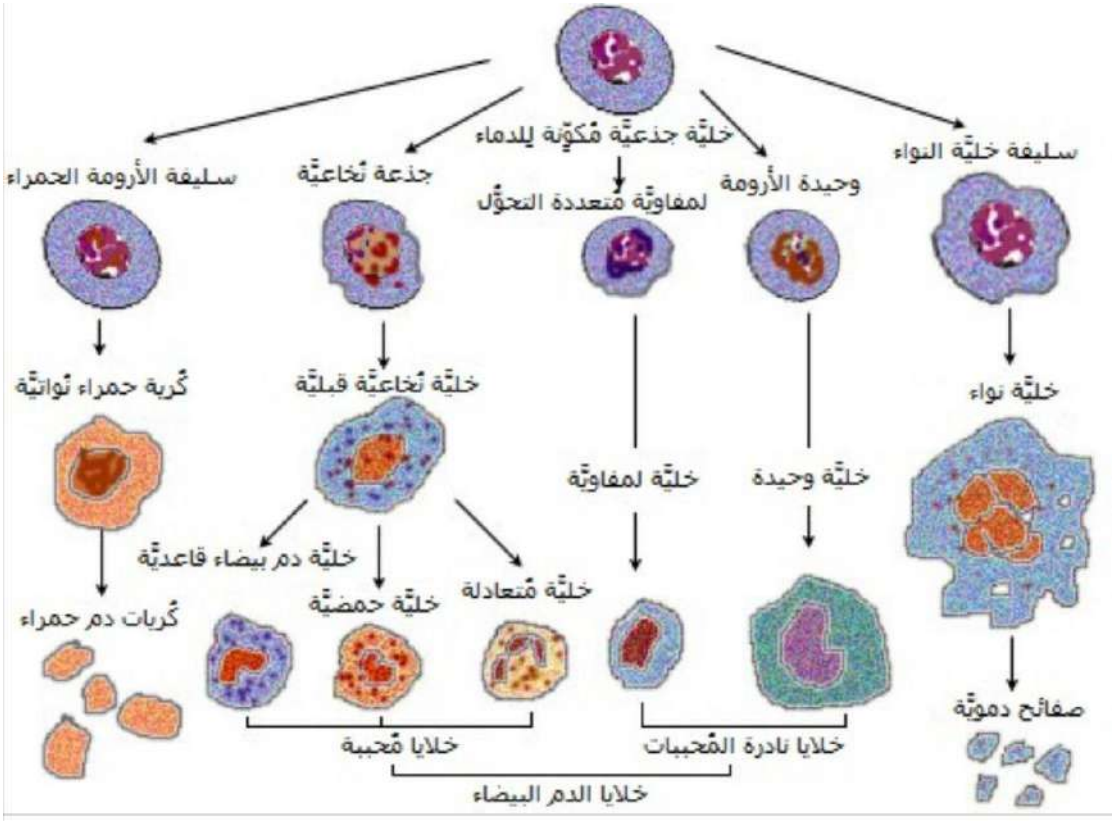
عليه وتتوقف هذه الخلايا عن الانقسام ، وبعد ذلك يزداد التخصر في النواة إذ تتخذ شكل الكلية أو حذاء الفرس في الخلية بعد النخاعية العدلة Neutrophilic metamyelocyte وفي الخلية الأولى أي الخلية بعد النخاعية العدلة التي تسمى أيضا بكرية الدم البيضاء العدلة الحديثة التكوين

Juvenile neutrophil ، تتخذ النواة ذلك شكلا شريطيا فتدعي عند ذلك بكرية الدم البيضاء العدلة الشريطية Band neutrophil ، ثم تظهر تخصرات كثيرة في هذه النواة الشريطية يحصل منها نواة كثيرة الفصوص وبذا تتكون كرية الدم البيضاء العدلة .

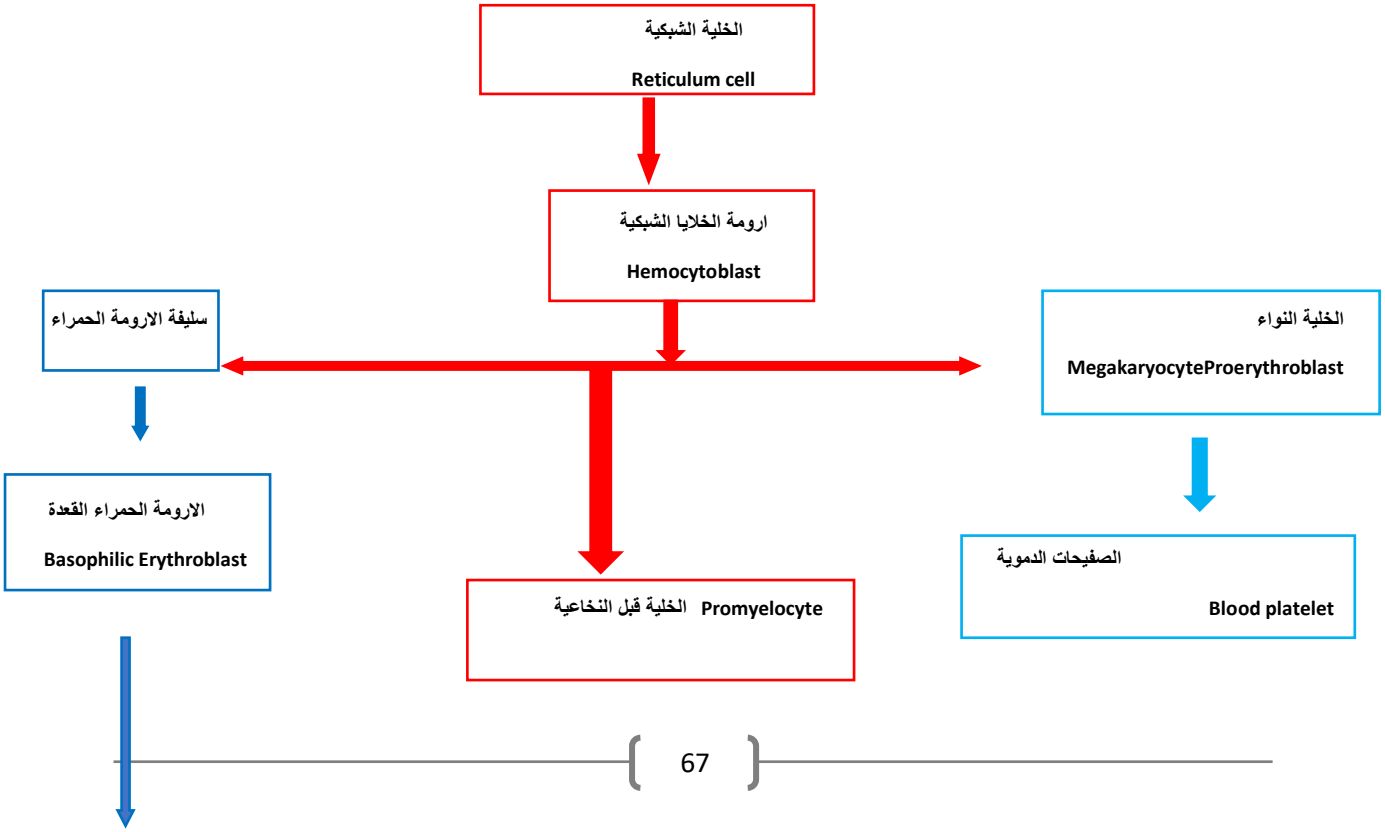
أما في الخلية بعد النخاعية الحمضة أو الإيوسينية فيظهر في النواة تخصر واحد عادة بعمق تدريجيا ليقسم النواة إلى فصين متصلين بخيط كروماتيني دقيق وبذا تتكون كرية الدم البيضاء الحمضة أو الإيوسينية Acidophilic or eosinophilic leucocyte

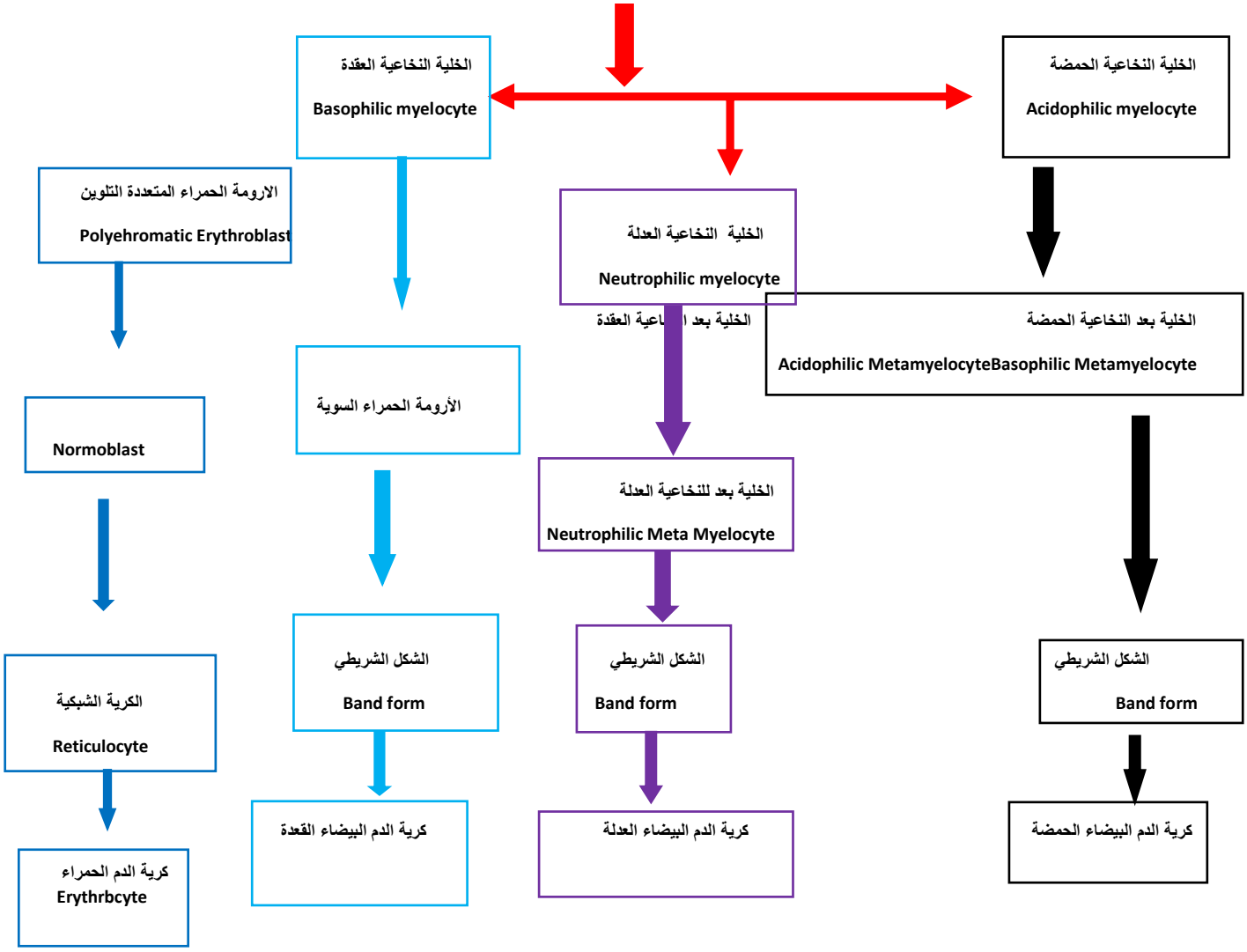
وفي حالة الخلية مابعد النخاعية القعدة Basophilic metamyelocyte تكون التغيرات التي تحدث في النواة اقل من سابقتها إذ تظهر فيها تخصرات . غير منتظمة لتعطي الشكل الغير منتظم لنواة كرية الدم البيضاء القعدة Basophilic leucocyte .

2-تكوين الصفيحات الدموية : تنشا الخلايا النواء Megakaryocytes التي يبلغ قطرها نحو ٣٠-١٠٠ مايكرومتر أو أكثر من الأرومة النواء Megakaryoblast ، وتتميز هذه الخلية عن أرومة الخلايا الدموية في إن نواتها كبيرة وذات تخصرات عديدة وتحتوي على نويات عديدة . كما إن السايتوبلازم يكون متجانسا وأليفا للملونات القاعدية تتحول هذه الخلية إلى الخلية النواء وذلك عن طريق الانقسام الخيطي المتكرر للنواة دون انقسام السايتوبلازم ، وتمتاز الخلية النواء بأنها خلية كبيرة جدا ذات نواة كبيرة صبغينها خشن ولا تتميز فيها النويات ، وتكون النواة مفصصة بصورة معقدة وتكون الفصوص متراصة بعضها ببعض أو متصلة بشرائط صبغينية دقيقة ، أما السايتوبلازم فيحتوي على الحبيبات اللازوردية المتعددة ويكون أليفا للملونات القاعدية بشكل ضعيف ، وتكون هذه الخلايا الكبيرة بروزات سايتوبلازمية تشبه الأقدام الكاذبة Pseudopodia التي تنفصل عن الخلية الأم لتكون الصفيحات الدموية .



مراحل تكوين كريات الدم الحمراء والبيضاء والصفيحات الدموية




الخلية النخاعية العقدة
Basophilic myelocyte
الخلية النخاعية الحمضة
Acidophilic myelocyte
الخلية النخاعية العدلة
Neutrophilic myelocyte
الارومة الحمراء المتعددة التلوين
Polyehromatic Erythroblast
الخلية بعد النخاعية الحمضة
Acidophilic MetamyelocyteBasophilic Metamyelocyte
الأرومة الحمراء السوية
Normoblast
الخلية بعد للنخاعية العدلة
Neutrophilic Meta Myelocyte
الشكل الشريطي
Band form
الشكل الشريطي
Band form
الشكل الشريطي
Band form
الكرية الشبكية
Reticulocyte
كرية الدم البيضاء القعدة
كرية الدم البيضاء العدلة
كرية الدم البيضاء الحمضة
كرية الدم الحمراء
Erythrbcyte

النسيج العضلي MUSCULAR TISSUE

النسيج العضلي هو النسيج المسؤول عن حركة مختلف اجزاء الجسم بسبب قابليته على التقلص والانبساط ينشأ هذا النسيج من طبقة الاديم المتوسط ويتكون من خلايا تسمى بالخلايا العضلية myocytes وبسبب طول هذه الخلايا فانها تسمى بالالياف العضلية muscle fibers تتخللها الشعيرات الدموية، ولعضيات الخلايا العضلية تسميات تختلف عن باقي الخلايا فيدعى سايتوبلازم الخلية العضلية بأسمالسايتوبلازم العضلي sarcoplasm وتدعى الشبكة البلازمية الداخلية بأسم الشبكة البلازمية العضلية sarcoplasmic reticulum ويسمى الغشاء البلازمي باسم الغشاء العضلي sarcolemma.

تصنف العضلات تبعاً الى تركيبها ووظيفتها الى ثلاثة انواع وهي:-

1_ العضلات المخططة الارادية (الهيكلية) striated voluntary muscles (skeletal)

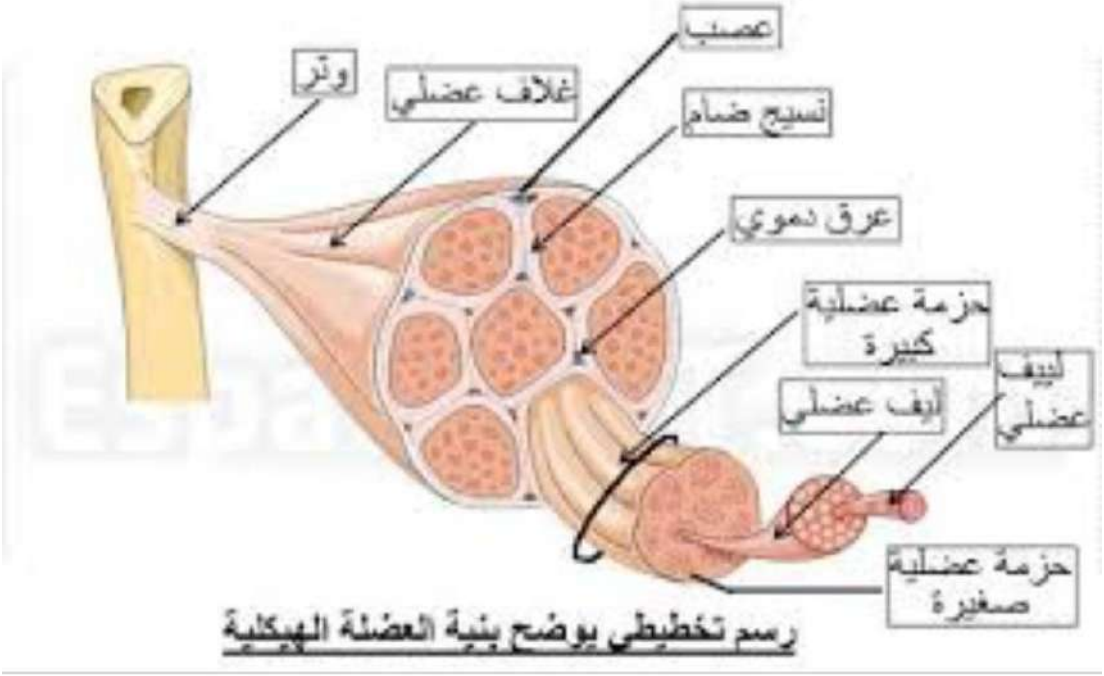
2_ العضلات الملساء اللاإرادية (الاحشائية) smooth involuntary muscles (visceral)

3_ العضلات المخططة اللاإرادية (القلبية) striated involuntary muscles (cardiae)

1_ العضلات المخططة الارادية (الهيكلية)

تشكل هذه العضلات كل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي تقريبا ويكون تقلص هذا النوع تحت سيطرة ارادة الفرد وتتميز العضلة الهيكلية بلونها الوردي في حالة الطراوة ويرجع ذلك الى الصبغة التي تحويها والى كثرة الاوعية الدموية فيها. تتألف العضلة من الياف عضلية اسطوانية طولها بين 1 و40 ملم وتكون كثيرة النوى وذات شكل بيضوي وتقع عند محيط الليف العضلي. تحاط العضلة بأكملها بطبقة من نسيج ضام ليفي كثيف غير منتظم تدعى اللفافة العضلية الخارجية epimysium والتي تظهر بالعين المجردة بلون ابيض وتحوي العضلة بداخلها على عدد كبير من حزم fascicles من الالياف العضلية وتتكون كل حزمة من تجمع للألياف العضلية وتحاط كل حزمة بطبقة من نسيج ضام ارق من الاول واقل كثافة منه ويدعى باللفافة العضلية المحيطية perimysium ويحاط كل ليف عضلي ايضاً داخل الحزمة الواحدة بغلاف من شبكة دقيقة من الالياف الشبكية ويدعى باللفافة العضلية الداخلية endomysium وتتضمن هذه اللفافات تفرعات للاوعية الدموية والاعصاب في تفرعاتها.

صورة (حزمة الياف شبكية)

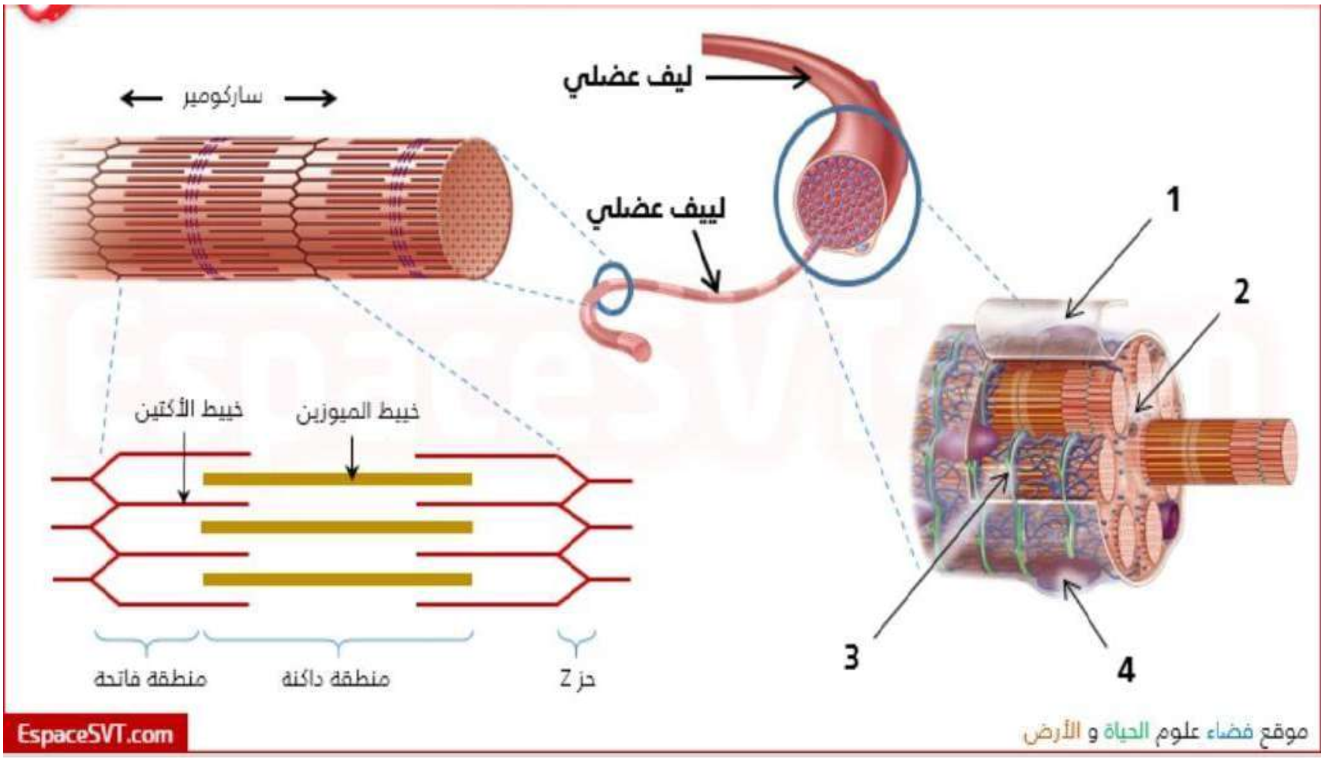


رسم تخطيطي يوضح بنية العضلة الهيكلية

تركيب الليف العضلي الهيكلي

يحاط الليف العضلي الهيكلي بغشاء يدعى بالغشاء العضلي sarcolemma وتكون نوى الليف العضلي الهيكلي متعددة وبيضوية الشكل ومحيطية الموقع ويحوي السايتوبلازم العضلي sarcoplasm على الليفات العضلية myofibrils وعلى المحتويات الحية الاخرى وتظهر هذه الليفات مخططة بشكل مستعرض بمناطق داكنة تدعى بالشريط او القرص **A (A_ band ordisc)** تتبادل مع مناطق فاتحة تدعى بالشريط او القرص **I(I _bandor disc)** وتظهر كل المناطق الداكنة لليفات العضلية في الليف الواحد على مستوى واحد وكذلك بالنسبة للمناطق الفاتحة ايضا تظهر بمستوى واحد ولهذا يظهر الليف العضلي بأكمله مخططاً عرضياً.

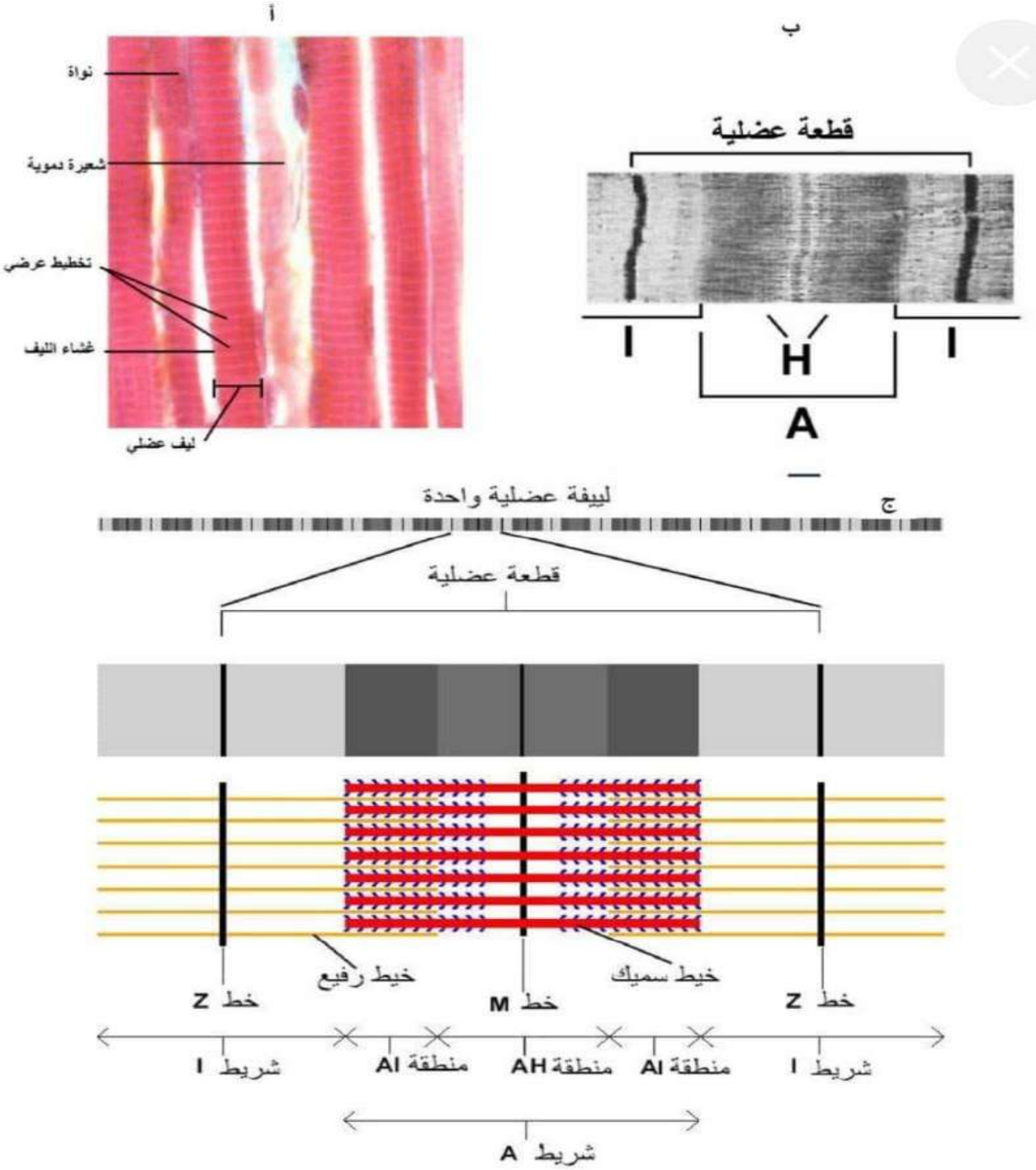
صـــورة.............................



تسمى المنطقة الفاتحة بالقرص **I** نسبة الى انها متساوية الانكسارات الضوئية isotropic تحت المجهر المســـتقطب ولهذا تظهر معتمة تحت هذا النوع من المجاهر اما المنطقة الداكنة فتســـمى بالقرص **A** نســـبة الى انها غير متســـاوية الانكســـارات الضـــوئية anisotropic تحت المجهر المستقطب ولهذا تظهر مضيئة عند فحصها بهذا النوع من المجاهر.

يلاحظ في وسط القرص I منطقة داكنة تسمى بخط **Z(Z_line)** وقد تسمى بخط كراوز Krause's line ويوجد في وســط القرص **A** منطقة فاتحة تسـمى الشـريط **H(H_band)** او تسـمى بخط هنســـHensen's line ويوجد في وســـط الخط **H** منطقة ضـــيقة جدا داكنة اللون تســـمى بالخط **M(M_line)** .

تســـمى الوحدة التركيبية والوظيفية المحصـــورة بين كل خطين متعاقبين من خطوط **Z** بالقســـيم العضلي sarcomere



chemistry1science

تركيب العضلات الهيكلية Structure of

انتقال

التركيب الدقيق لليف العضلي المخطط كما يظهر تحت المجهر الالكتروني

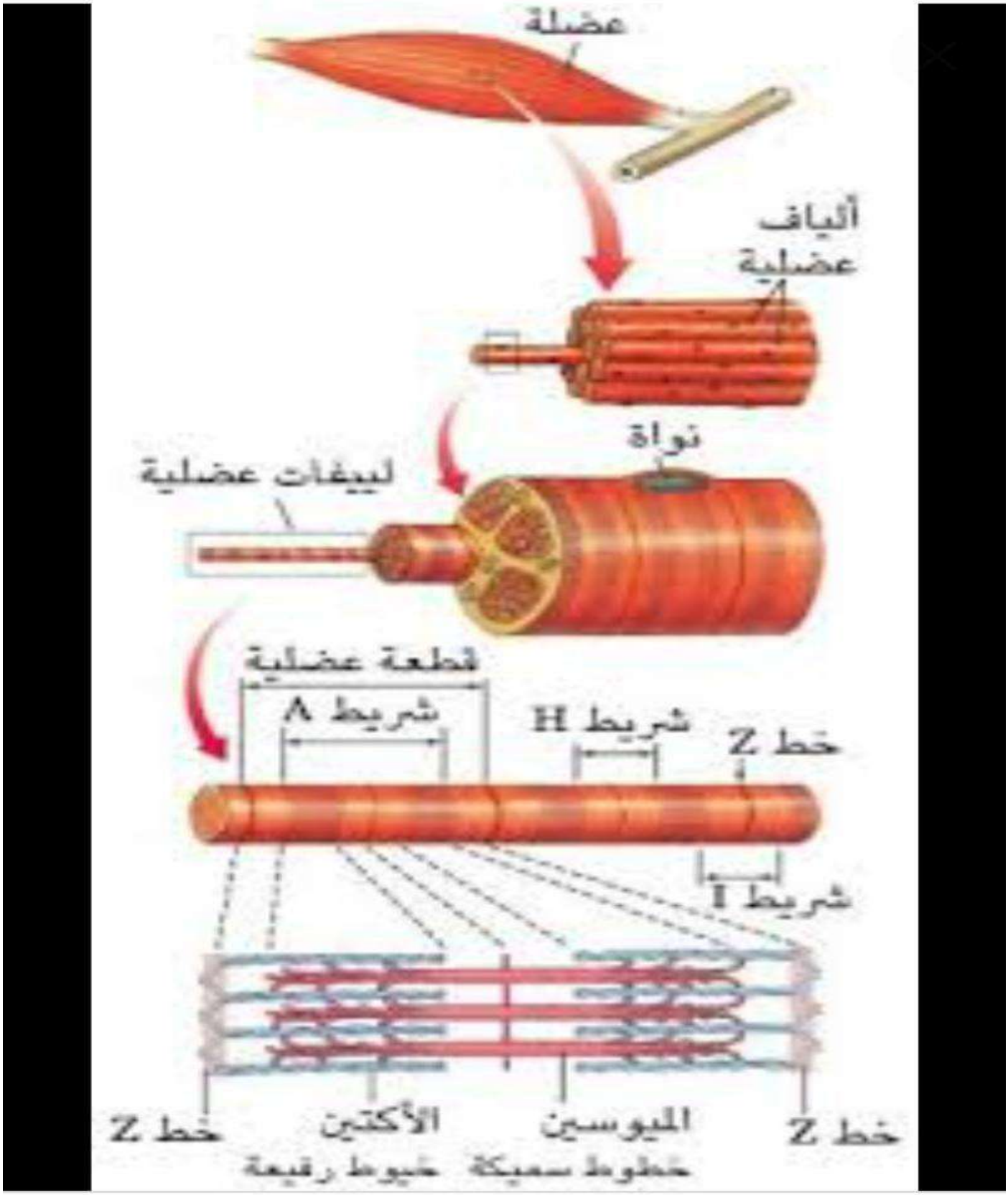
يظهر الليف الواحد تحت المجهر مكونا من وحدات اصغر مما هو عليه وتدعى بالخيوط العضلية myofilaments وهي تظهر بنوعين هما:-

1_ الخيوط العضلية السميكةthick my filaments

تكون سميكة بالنسبة للنوع الثاني وتحوي على بروتين الميوزينmyosin وتوجد هذه الخيوط في وسط القسيم العضلي في القرص A فقط ويتألف الخيط السميك من جزيئات الميوزين وكل جزيئة بشكل مضرب الكولف الحاوي على راس وساق. تتكون جزيئة الميوزين من وحدتان ثانويتان هما الميروميوزين الخفيف الذي يكون معظم الساق والميروميوزين الثقيل الذي يكون باقي الساق والراس.

2_ الخيوط العضلية النحيفةthinmyofilaments

وهي خيوط دقيقة ورفيعة جدا تحوي على بروتين الاكتين actin وتمتد هذه الخيوط من منطقة الخط Z الى مسافة في القرص A وتوجد بشكل رئيسي بالقرص I . تتكونجزيئة الاكتين من بروتين خيطي يتألف من شريطين ملتفين حلزونياً.


عضلة
ألياف عضلية
نواة
ليفيفات عضلية
قطعة عضلية
شريط A
شريط H
خط Z
شريط I
خط Z
الأكتين
الميوسين
خط Z
خيوط رقيقة
خيوط سميكة

انواع الليف العضلي الهيكلي:

يمكن تمييز نوعين من الالياف العضلية الهيكلية استناداً الى مظهرها التركيبي وسرعة تقلصها وهما:-

١_ الالياف العضلية الحمرredmusclesfibers

٢_ الالياف العضلية البيضWhitemusclesfibers

تمتاز الالياف الحمر باحتوائها على كمية كبيرة من الكلوبين العضلي الذي يعطيها اللون الاحمر اضافة الى كونها غنية بشبكة من الاوعية الدموية اكثر مما هي عليه في الالياف البيض وتكون الالياف الحمر رقيقة وليفاتها العضلية غير متميزة بوضوح وذات اقطار متغايرة وتحوي اعداد كبيرة من المايتوكوندريا، اما الالياف البيض فتكون اقطارها اكبر مما هي عليه في الالياف الحمر والليفات اكثر واوضح والمايتوكوندريا اصغر حجما واقل عددا مما هي عليه في الالياف الحمر وتكون الالياف الحمر متخصصة بالتقلص البطيء المتكرر ولوقت طويل اما الالياف البيض فمتخصصة بالتقلص السريع ويكون التعب فيها اسرع نسبيا.

2_ العضلات الملساء اللاإرادية او الاحشائية:

توجد الالياف العضلية الملساء بشكل صفاحات او طبقات كما في جدران القناة الهضمية وجدران الممرات التنفسية وجدران الاوعية الدموية وفي الجلد بشكل حزم صغيرة مكونة العضلة المقفة للشعرة.

يكون تقلص هذا النوع من العضلات غير ارادي وتتألف العضلة الملساء من خلايا طويلة مغزلية الشكل وتترتب في الحزم والصفاحات بشكل منتظم اذ يظهر الجزء الوسطي المتوسع لليف الواحد مجاور للجزء النهائي للألياف الاخرى المجاورة. وتظهر هذه الالياف في المقاطع المستعرضة بشكل مستدير او مضلع وقد تحوي على النوى وقد لا تظهر في البعض الاخر.

يحوي الليف العضلي الاملس على نواة بيضوية مركزية الموقع وتختلف الالياف العضلية الملساء في الطول حيث يتراوح طولها بين 20_ 200 او 500 مايكروميتر كما في جدار رحم الام الحامل، يظهر السايتوبلازم العضلي المحيط بالنواة محتويا على المايتوكوندريا والشبكة البلازمية الداخلية وجهاز كولجي اما ما يتبقى من السايتوبلازم فيكون مشغولا بالليفات العضلية والتي تكون غير مرتبة بنظام خاص وتكون بثلاثة انواع هي:-

١_ خيوط سميكة (خيوط الميوزين)

٢_ خيوط نحيفة (خيوط الاكتين)

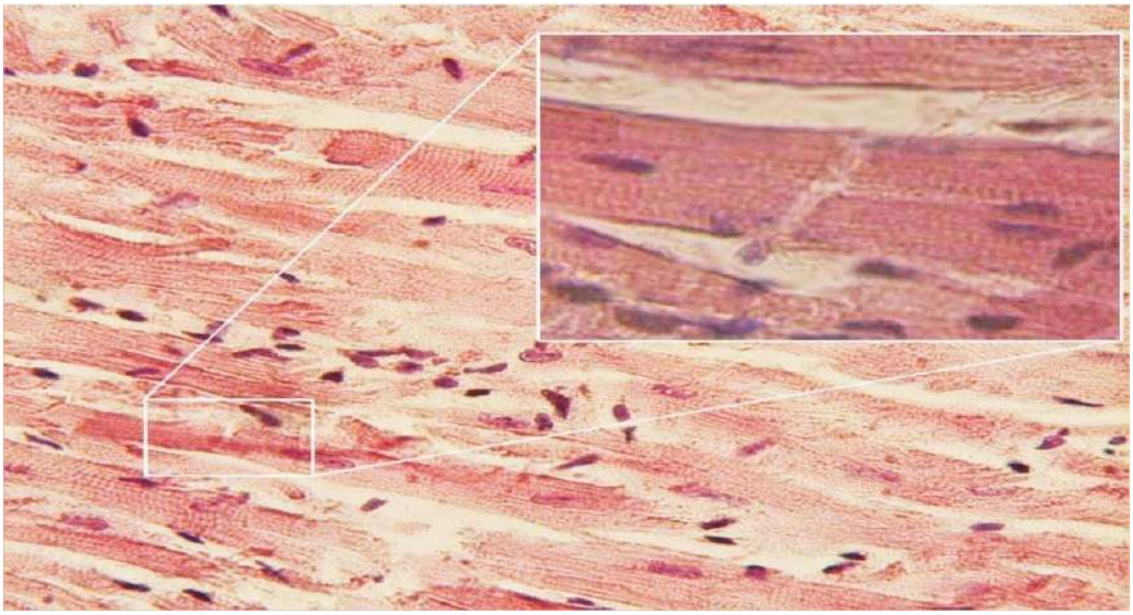
٣_ خيوط متوسطة

العضلات المخططة اللاإرادية (القلبية)

توجد هذه العضلات في القلب وتمتد الى قواعد الاوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب، وتتألف العضلة من الياف عضلية محاطة بغشاء عضلي ويتألف كل ليف عضلي من لييفات مرتبة طولياً ومخططة عرضياً بصورة تشبه اللييفات العضلية في الليف العضلي الهيكلي ويوجد بين الالياف العضلية القلبية فسح ضيقة مشغولة بنسيج ضام مفكك وحاوي على اوعية شعرية دموية. لا يكون تقلص هذه العضلات تحت ارادة الفرد لذا فانها غير ارادية.

يلاحظ في المقاطع الطولية وجود مناطق داكنة مستعرضة تكون اما مستقيمة او متدرجة في منطقة القرص I وتدعى هذه التراكيب بالأقراص البينية intercalated disc وهي تمثل مناطق متخصصة تربط الوحدات الخلوية مع بعضها البعض حيث تتقابل الاغشية البلازمية في مناطق الالتصاق وتكون تشابك محكم مما يزيد من تماسك الخلايا القلبية مع بعضها البعض.

تحوي الالياف العضلية القلبية على نواة واحدة مركزية الموقع ويحوي السايتوبلازم العضلي على لييفات عضلية تكون اقل عدداً واكثر سمكاً وذات تخطيط مستعرض اقل وضوحاً مما هي عليه في الالياف العضلية الهيكلية وتبتعد هذه اللييفات قليلا في المنطقة المحيطية بالنواة ويحوي السايتوبلازم ايضا على اعداد كبيرة من المايتوكوندريا. تكون الالياف العضلية القلبية عادة اصغر قطراً من الالياف الهيكلية وتكون هذه الالياف متفرعة وتلتقي مع ما يجاورها من الالياف العضلية.



الياف بركنجيPurkinjefibers

هي الياف عضلية متخصصة بأيصال دفعات التقلص من قسم الى اخر في القلب وبشكل اسرع من الالياف العضلية القلبية وتوجد هذه الالياف تحت الشغاف القلبي الداخلي قرب عضل القلب وخاصة في جدار البطين مكونة جزء من جهاز نقل دفعات التقلص. تكون هذه الالياف مرتبة بشكل مجاميع صغيرة وهي اكبر واكثر سمكاً من الالياف العضلية القلبية وتكون الليفات العضلية فيها قليلة العدد وتقع في محيط الليف تاركة الجزء الوسطي مملوءة بالسيتوبلازما العضلي وغنية بالكلايكوجين. يحوي كل ليف من الياف بركنجي على نواتين غالباً وذات شكل كروي وتكون الاقراص البينية في الياف بركنجي اقل وضوحاً مما هي عليه في الالياف العضلية القلبية..

انتهت المحاضرة

النسيج العصبي NERVOUSTISSUE

هو النسيج الذي يستلم الحوافز من المحيط ويحولها الى دفعات عصبية Nervous impulses ثم ينقلها الى اجزاء اخرى في جسم الكائن الحي ليحدث رد فعل او الاجابة المناسبة لذلك الحافز، وتنجز هذه الوظائف خلايا خاصة تدعى بالعصبات necurous او الخلايا العصبية nerve cell وتكون هذه الخلايا مع الخلايا المتبقية العصبية neuroglia ومواد اخرى بين خلوية مرافقة لنسيج الجهاز العصبي.

يقسم الجهاز العصبي من الناحية التشريحية الى قسمين -:

١_ الجهاز العصبي المركزي (Central nervous system (CNS ويتكون من الدماغ والحبل الشوكي.

٢_ الجهاز العصبي المحيطي (Peripheral nervous system (PNS ويشمل الاعصاب المحيطية peripheral nervousالمتضمنة للأعصاب الشوكية spinal nervous والاعصاب القحفيةcranial nervous والعقد العصبية nervous ganglia ويتضمن ايضا الجهاز العصبي المستقل automatic nervous والذي يرتبط بالأعصاب الشوكية وبقسم من الاعصاب القحفية عن طريق روابط تدعى بالفروع الانصاليةrami communicates.

ينقسم الجهاز العصبي الذاتي وظيفيا الى جزء ودي sympathetic والى جزء لا ودي parasympathetic. يعمل الجزء الودي على تسريع نبضات القلب وتوسيع الاوعية الدموية المزودة للعضلات وتوسيع الانابيب التنفسية وتوسيع البؤبؤ وابطاء الحركة الدودية للأمعاء. اما الجزء اللاودي فيعمل على ابطاء ضربات القلب وتضييق الاوعية الدموية المزودة للعضلات وكذلك تضييق الانابيب التنفسية والبؤبؤ وزيادة الحركة الدودية للأمعاء وزيادة افراز الانزيمات المعوية.

- العصبة او الخلية العصبية .

تتألف الخلية العصبية من:-

أ_ جسد الخلية soma او جسم الخلية cell body

ب_ البروزات البروتوبلازميةprotoplasmic processes الممتدة من جسم الخلية وتكون هذه البروزات على نوعين:-

١_المحور -:**axon**

ويكون مفردا دائماً ويكون سطحه املس وقد يصل طوله الى 100 سم ويكون ذا قطر ثابت على عكس النوع الثاني من البروزات وينتهي المحور بتفرعات كثيرة تدعى التغصنات الانتهائية telodenderia التي تنتهي بانتفاخات صغيرة تدعى البراعم الانتهائية boutonsterminaux.

٢_ التغصنات .**dendrons or dendrites**

وهي البروزات التي تنقل الدفعات العصبية الى داخل جسد الخلية. تتفرع التغصنات الى فروع كثيرة اولية وثانوية وثالثية وتكون سميكة عند منطقة اتصالها بالخلية ثم تصبح ادق مما هي عليه بزيادة تفرعها ولا تكون ملساء بل تكون بما يشبه الاشواك التي تدعى الاشواك التغصنية**.**dendritic spines

تصنف الخلايا العصبية تبعاً لعدد بروزاتها الى ما يأتي:-

أ_ خلية عصبية احادية القطب**Unipolar neuron**

تحوي الخلية بروز بروتوبلازمي واحد هو المحوار وفي هذه الحالة تنشأ الدفعة العصبية على سطح جسد الخلية نفسها ويوجد هذا النوع في المراحل الجنينية وفي بعض الحيوانات الواطئة وهي نادرة الوجود في الفقريات البالغة **.**

ب_ خلية عصبية ثنائية **Bipolar neuron**.

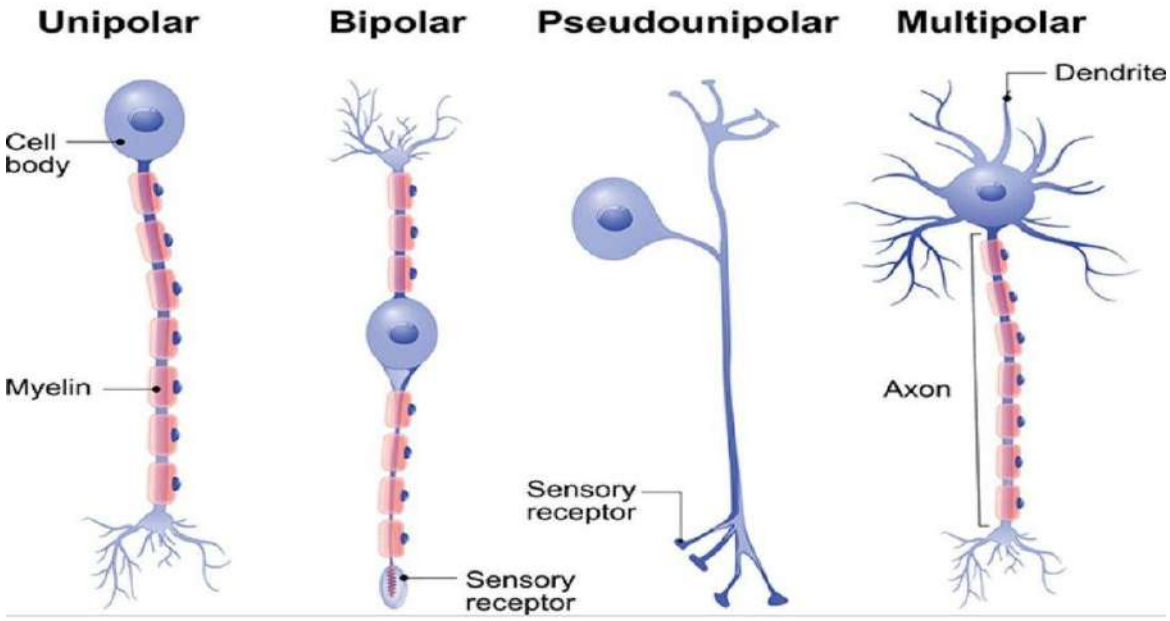
جسد الخلية مغزلي الشكل له بروزات احدهما التغصن الذي ينشأ من قطب والاخر المحوار الذي ينشأ من القطب المعاكس لجسد الخلية وبهذا يكون مسير الدفعة العصبية من النهاية الحرة او من اي جزء من التغصن الى جسد الخلية ومنه ضمن المحوار الى مكان انتهائه. يوجد هذا النوع في النسيج الظهاري العصبي لحاسة الشم olfactory epithelium وفي شبكية العين **.** retina

ج_ خلية عصبية احادية القطب الكاذب **Pseudounipolar neuron**.

في بعض الخلايا الثنائية القطب وخلال مراحل تكوينها يقترب منشأ كل من التغصن والمحوار بعضهما من بعض تدريجياً الى ان يصبح منشأهما واحد تقريباً ويستمران ملتحمين مسافة قصيرة قبل ان ينفصلا الى فرعين متشابهين احدهما يتجه محيطياً ويعمل عمل التغصن والاخر يتجه مركزياً نحو الجهاز العصبي المركزي ويعمل عمل المحوار. توجد هذه الخلايا في العقد العصبية المخية الشوكية cerebrospinal ganglia.

د _ خلية عصبية متعددة الاقطاب **Multipolar neuron**.

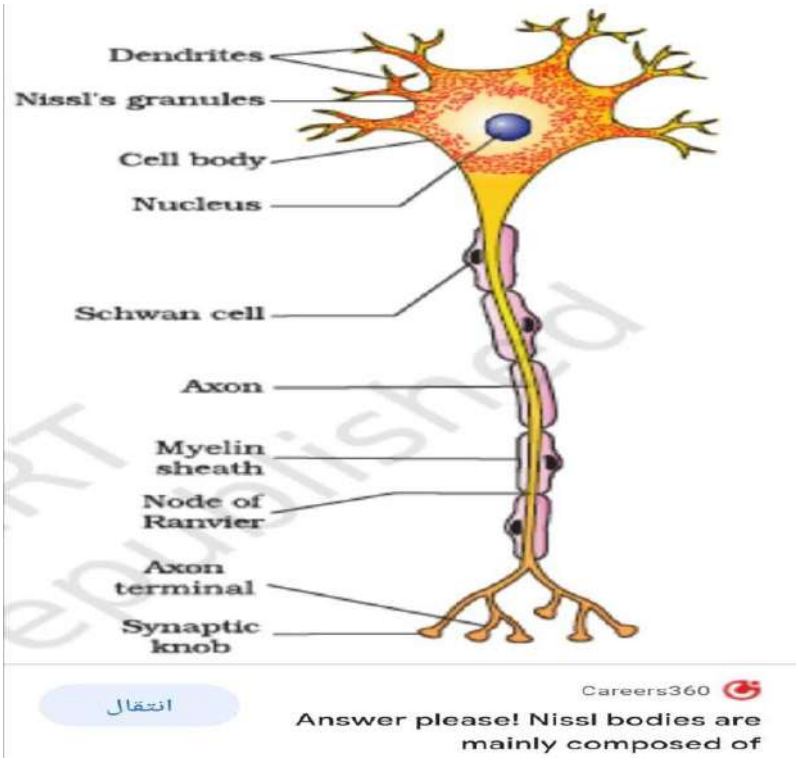
لهذه الخلية اكثر من بروزين ويكون اطولها المحوار ويكون جسد الخلية ذا اشكال مختلفة تبعاً لموقع وعدد البروزات البروتوبلازمية التي تخرج منه وبهذا تكون هرمية او مخروطية او نجمية الشكل. ان هذا النوع من الخلايا العصبية هو اكثر الانواع الاربعة انتشاراً ويوجد في الجهاز العصبي المركزي.

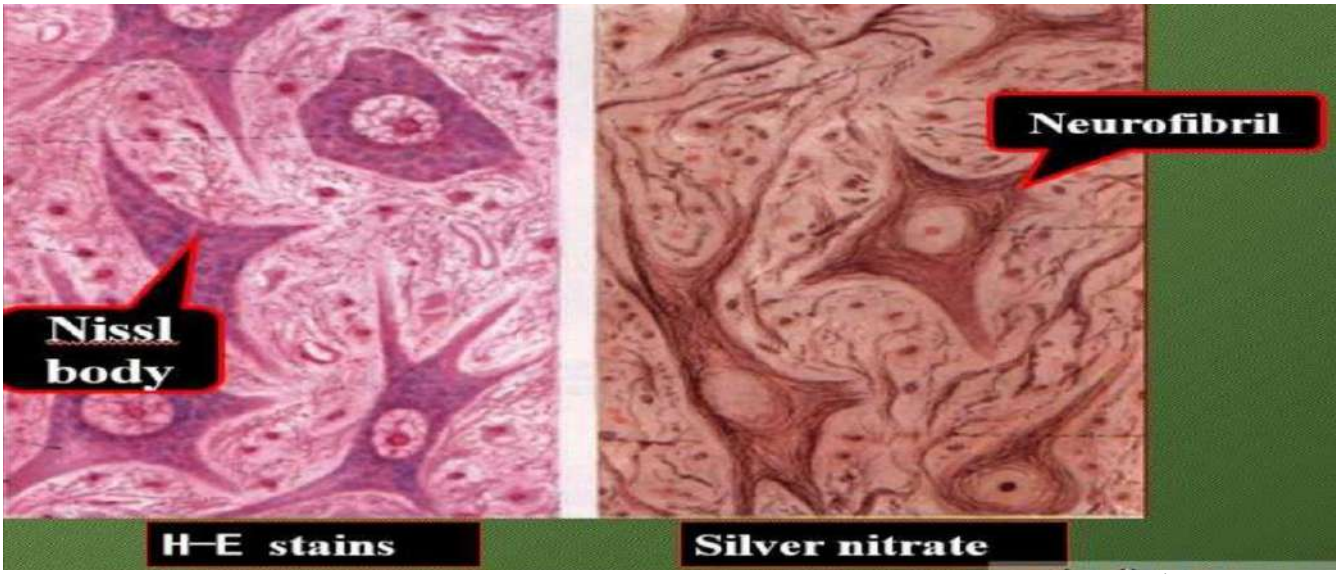


جسد الخلية.

يتراوح حجم جسد الخلية بين صغير وكبير ويختلف شكله فقد يكون مستديراً او بيضوياً او مغزلياً او هرمياً اومسطحاً ويحتوي على النواة التي تكون مركزية الموقع وكروية الشكل وكبيرة فاتحة اللون لاحتوائها على صبغين دقيق لذا تظهر النوية واضحة.

يدعى سايتوبلازم الخلية العصبية بالسايتوبلازم العصبي ncuroplasm ويحتوي على المايتوكوندريا وجهاز كولجي وليفات عصبية ncurofibrils وحبيبات او اجسام نسل Nissl granules. تظهر الليفات العصبية تحت المجهر الالكتروني مكونة من خيوط دقيقة هي الخيوط العصبية ncuro filaments ومن نبيبات عصبية ncuro tubules تكون متشابكة مع بعضها البعض ومنتشرة في جسد الخلية وفي بروزاتها. اما حبيبات نسل فيمكن رؤيتها بوضوح عند صبغ الخلايا بالملونات القاعدية، وتحوي هذه الحبيبات على بروتين نووي ريبي ribonuclcoprotein ويعتقد انها تقوم بخزن المواد البروتينية التي تستعملها الخلية عند القيام بوظيفتها. وقد اوضح المجهر الالكتروني ان اجسام نسل عبارة عن تركيز للشبكة البلازمية الداخلية، وتنتشر حبيبات نسل في السايتوبلازم وفي التغصنات ولكنها تكون خالية عن جزء جسد الخلية القابل لقاعدة المحوار ويدعى هذا الجزء من جسد الخلية بالبروز المحوري axon hilock ولا توجد هذه الحبيبات في المحوار نفسة ايضاً.





الألياف العصبية **Nerve fibers**

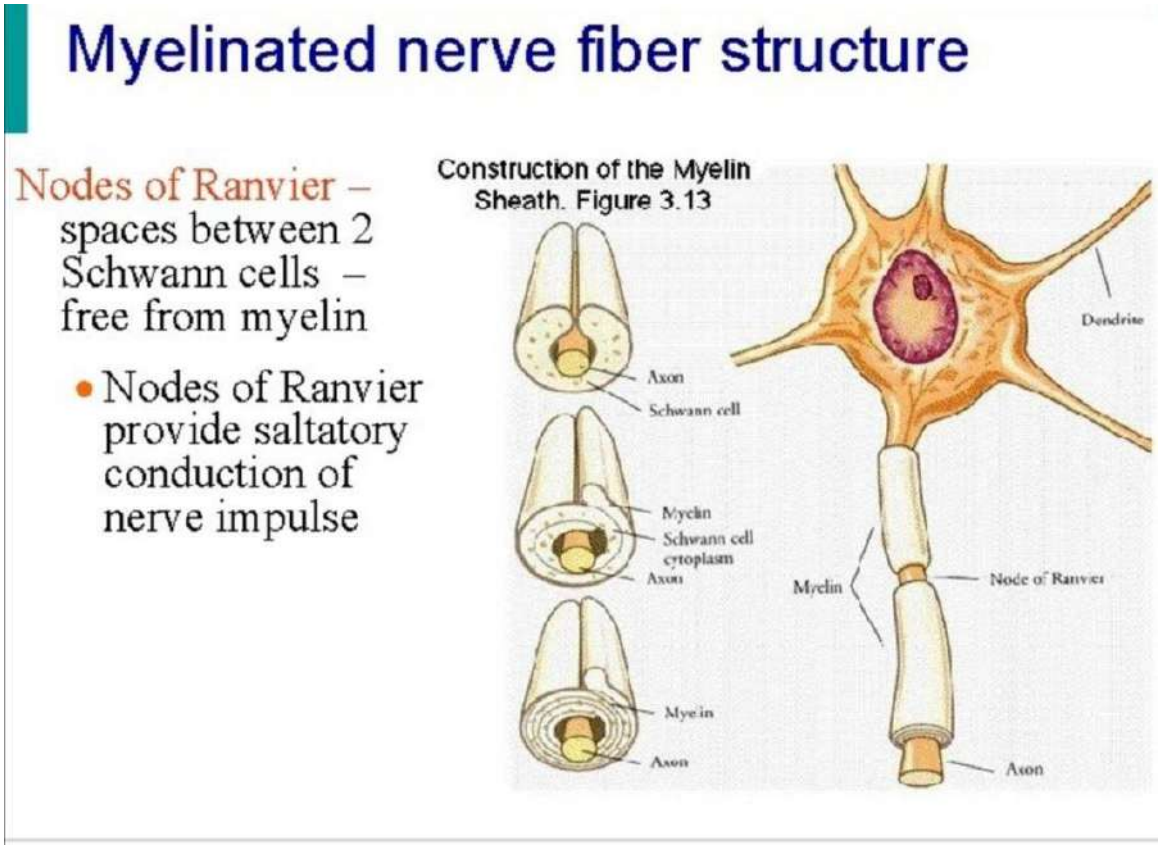
تطلق عبارة الليف العصبي على كل بروز سواء كان محواراً او تغصناً. وتصنف الالياف على نوعين:-

١_ الالياف العصبية النخاعينية**Myelinated nerve fibers**

يتألف هذا النوع من لب مركزي central core ومن أسطوانة محورية axis cylinder او المحوار الذي هو استمرار لسايتوبلازم جسد الخلية. يحاط اللب المركزي

بغلاف دهني ابيض White fatte sheath او غمد النخاعين myclin sheath.
يتألف الغلاف الدهني من طبقات ملتفة دائرية حول المحوار المركزي وان اصل هذه الطبقات هو الغشاء البلازمي لخلية شوان Schwann's cell اما ما بقى من خلايا شوان فيكون غلافا اخر رقيقا يحيط بغمد النخاعين ويعرف بالغشاء العصبي ncurolemma او غمد شوان sheath of schwann. يكون غمد النخاعين متقطعاً في مناطق وعلى مسافات منتظمة تقريبا حيث يقترب الغشاء العصبي ويصبح متماسا مع المحوار المركزي وتدعى هذه المناطق المتخصرة بعقد رانفير nodes of Ranvier اما المسافة بين عقدتين تدعى بالسلامية internodal segment وتقدر ب(٠،٦ _ ٠،١) ملم وقد وجد ان خلية واحدة من خلايا شوان تغطي سلامية واحدة. يظهر الغمد النخاعيني واضحا في الالياف العصبية المثبتة برابع اوكسيد الاوزميوم osmium tetroxide وتظهر فيه ايضا شقوق بوضع مائل مع المحوار المركزي وتدعى هذه الشقوق بشقوق شمت لانترمان Schmit _ Lanterman clefts.

رسم تخطيطي لجزء من ليف عصبي نخاعيني .....



٢_ الالياف العصبية غير النخاعينية**Un myelinated nerve fibers**

تكون عقد رانفير غير متميزة في هذا النوع من الالياف وذلك لانعدام الغمد النخاعيني والاكتفاء بغمد شوان. ترتبط خلايا شوان بعضها ببعض نهاية بنهاية على شكل سلسة على طول الليف او الالياف العصبية بشكل مستمر مكونة ما يعرف بغمد شوان او الغشاء العصبي. وفي مناطق الارتباط هذه توجد تداخلات للغشاء البلازمي للخليتين المتجاورتين.

تركيب العصب المحيطي **The structure of peripheral nerve**

يتألف العصب المحيطي من عدد كبير من الالياف العصبية اجتمعت سوية بواسطة نسيج ضام ويحاط العصب بأكمله بغلاف من نسيج ضام قوي يدعى اللفافة العصبية الخارجية epincurium والتي تتكون من الياف بيض مرتبة طوليا بصورة رئيسه ومن واورمات ليفية واوعية دمويه ولمفية تتجمع الالياف العصبية بشكل حزم fascicales و تحاط كل حزمة بغلاف من نسيج ضام ارق من اللفافة العصبية الخارجية تدعى اللفافة العصبية المحيطية perincurium ويمتد من اللفافة العصبية المحيطية شرائط من النسيج الضام الدقيق حول الالياف العصبية الداخلية

تتكون هذه اللفافة من الياف بيض وشبكية دقيقة واورمات ليفية. وتعمل هذه اللفافة على تماسك الالياف العصبية بعضها مع بعض في داخل الحزمة . يحتوي العصب المحيطي على الياف عصبية نخاعينية والياف عصبية غير نخاعينية. هناك الياف عصبية واردة afferent تحمل المعلومات التي تحصل عليها من داخل الجسم والمحيط الى الجهاز العصبي المركزي. وهناك الياف عصبية صادرة efferent تحمل الدفعات العصبية من الجهاز العصبي المركزي الى الاعضاء المؤثرة (كالعضلات والغدد وغيرها)
فالأعصاب التي تملك الياف عصبية حسية فقط (واردة) تدعى الاعصاب الحسية sensory nerves اما الاعصاب التي تتكون من الياف عصبية صادرة (تحمل الدفعات العصبية الى الاعضاء المؤثرة) فقط فتدعى بالأعصاب الحركية motor nerves. وهناك اعصاب تحتوي على الياف حسية وحركية تدعى بالأعصاب المختلطة mixed nerves هي اكثر شيوعا من النوعين.

مقطع مستعرض في الجزء العصبي والالياف العصبية النخاعينية..

الدبق العصبي **Neuroglia**

يشمل مجموعه من الخلايا الكثيرة المنتشرة ضمن الجهاز العصبي المركزي بحيث يكون لكل خلية عصبية ما يقرب من عشرة خلايا من الدبق العصبي. تقوم هذه الخلايا بأسناد وربط الخلايا العصبية ضمن الجهاز العصبي المركزي.

تتضمن خلايا الدبق العصبي المجاميع التالية:-

١_ الخلايا الدبقية الكبيرة واصلها من الاديم الظاهر وتشمل:-

أ_ الخلايا النجمية astrocytes

ب_ الخلايا القليلة التغصناتoligodendrocytes

٢_ البطانة العصبية ependyma واصلها من الاديم الظاهر

٣_ الدبق الصغريnewrogliamicro واصلها من الاديم المتوسط

تكون خلايا الدبق العصبي التي تكوّن الغمد النخاعينيبلعميةphagocytic تحت الظروف الطبيعية او المرضية فضلا عن انها تقوم مقام هيكل ساند للخلايا العصبية. وتعد خلايا الدبق كلها واسطة لتبادل الغازات والسوائل بين الجهاز العصبي المركزي والمحيط الذي توجد فيه اضافة الى ان بعض خلايا الدبق العصبي تكون لها قابلية الحركة.

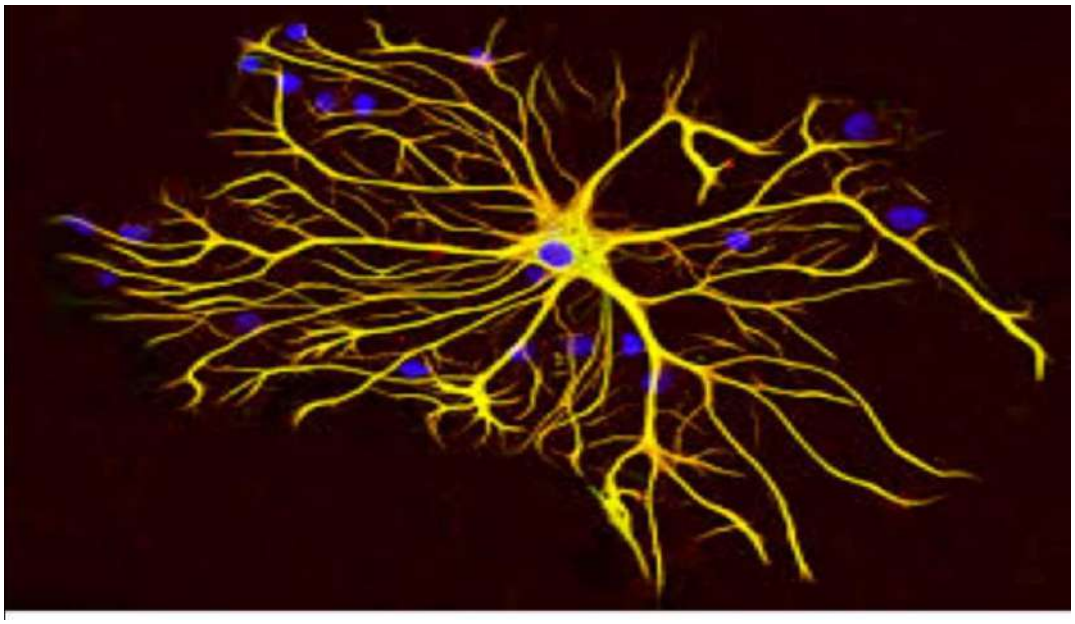
- الخلايا النجمية **Astrocytes**

تكون هذه الخلايا نجمية الشكل ذات بروزات سايتوبلازمية متعددة طويلة ومتفرعة وينتهي بروز سايتوبلازمي واحد او اكثر من بروزات الخلية بانتفاخ صغير صفائحي الشكل في الغلالة البرانية للوعاء الدموي وتدعى هذه التراكيب بالأقدام الوعائية المحيطية perivascular feet واذا ما تجمعت مثل هذه التراكيب من خلايا متعددة بأعداد كبيرة كونت غلافا خارجيا او غشاء محددا للوعاء الدموي. يعتقد ان هذه التراكيب تساعد الخلايا على اشتقاق غذائها من الوعاء الدموي وايصاله الى الخلية العصبية لذا قد تسمى هذه التراكيب بالأقدام الماصة.

تصنف هذه الخلايا بالنسبة الى صفات البروزات السايتوبلازمية على نوعين:-

١_ الخلية النجمية البروتوبلازمية**protoplasmic astrocyte**

يكون سايتوبلازم هذه الخلية وفيرا وحبيبيا وتكون بروزاتها كثيرة ومتفرعة واقصر واكثر سمكا من النوع الثاني وتوجد بصورة رئيسية في المادة السنجابية للدماغ والحبل العصبي وتكون غالبا قرب اجساد الخلايا العصبية.



الخلية النجمية البروتوبلازمية....

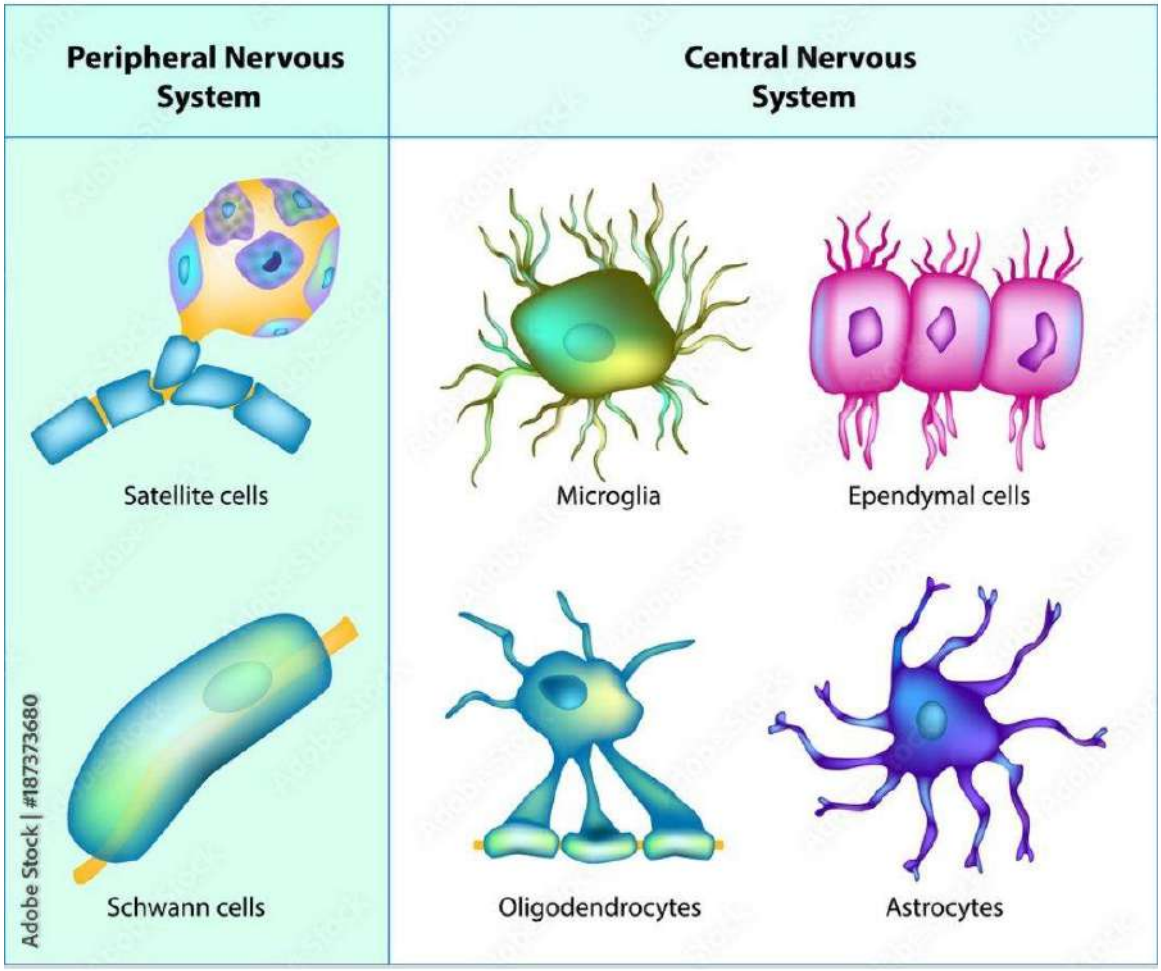
٢_ الخلية النجمية الليفية **fibrous astrocyte**

تكون بروزات هذه الخلية اطول وادق واقل تفرعا من بروزات الخلية الاولى وتحوي على ليفاتسايتوبلازمية عديدة تدعى بالخيوط الدبقية glial filaments وتوجد هذه الخلايا في المادة البيضاء بصورة رئيسية.

- الخلايا قليلة التغصنات .**oligodendrocytes**

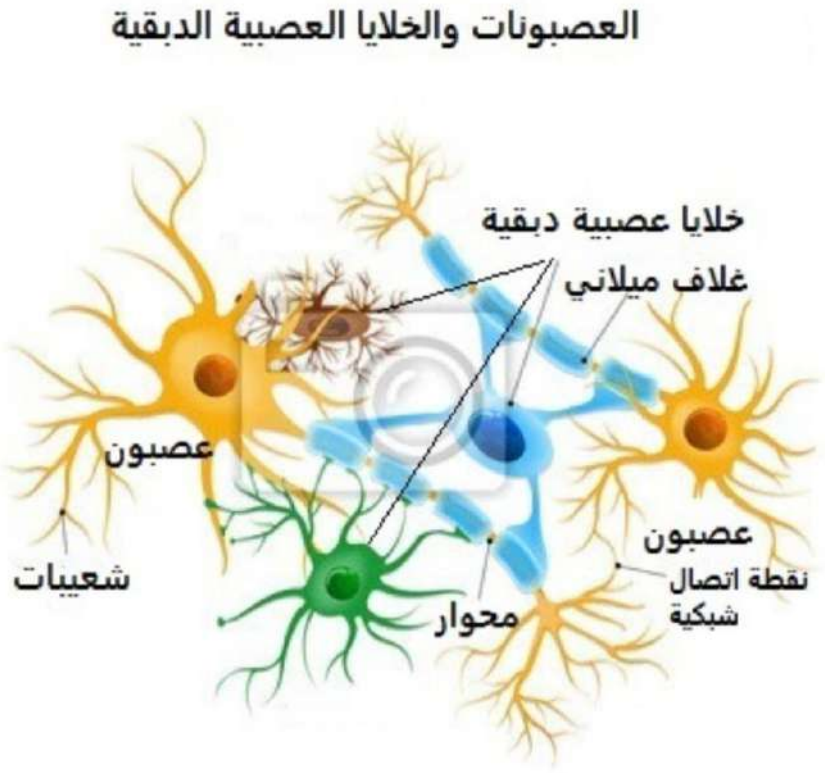
وهي اكثر انتشارا من الخلايا النجمية وللخلية الواحدة نواة كروية او بيضوية الشكل ولكنها اصغر من نواة الخلية النجمية وتتلون بلون داكن لاحتوائها على صبغين اكثر. تكون كمية السايتوبلازم قليلة ولا تحتوي على ليفات وتكون البروزات البروتوبلازمية قصيرة وقليلة العدد ودقيقة. توجد في المادة البيضاء وبشكل صفوف بين الالياف العصبية النخاعينية وفي المادة السنجابية قرب اجساد الخلايا العصبية.

تشتق الخلايا النجمية وخلايا قليلة التغصنات من خلايا تدعى الاورمات الاسفنجية spongy blasts وهي خلايا تنشأ من الاديم الظاهر.



•الدبق الصغري .**micro neuroglia**

هي اصغر خلايا الدبق العصبي وتكون طويلة وكمية السايتوبلازم قليلة ومتجمعة عند قطبي الخلية وتكون بروزاتها غالبا عديدة وصغيرة ومتفرعة وذات مظهر شوكي. تظهر في المادة السنجابية اكثر من ظهورها في المادة البيضاء وتوجد قرب الشعيرات الدموية وليس لها اقدام وعائية محيطية وقد تقوم هذه الخلايا بعمل البلاعم الكبرية.



.

خلايا البطانة العصبية **ependymal cells.**

تبطن هذه الخلايا تجاويف (بطينات) الدماغ والقناة المركزية للحبل الشوكي. تكون خلايا البطانة العصبية في الجنين عمودية مهدبة وتظهر في البالغ على شكل نسيج ظهاري مكعب تحتفظ بعض خلاياه بأهداب قليلة في البالغ. يبين المجهر الالكتروني ان للسطح الحر لهذه الخلايا زغيبات في الحيوان البالغ وان السايتوبلازم يحتوي على ليفات قد تمتد في البروزات السايتوبلازمية. تقوم هذه الخلايا بتبادل المواد بين السائل المخي الشوكي وخلايا الدماغ والحبل الشوكي.

الحبل العصبي **Nerve cord**

يظهر الحبل العصبي في المقطع المستعرض بيضوي الشكل تقريبا وينقسم جزئيا من الجهة الخلفية او الظهرية الى نصفين ايمن وايسر بواسطة حاجز خلفي او ظهري posterior or dorsal septum ومن الجهة الامامية او البطنية يوجد شق عميق

طولي يدعى بالشق الامامي او البطني anterior or ventral median fissure ويحاط الحبل العصبي بأكمله بالام الحنون التي تستمر مع الشق الوسطي الامامي.

هناك منطقة وسطية تظهر بشكل حزم H في المقطع المستعرض للحبل العصبي هي المادة السنجابية gray matter وتتكون بصورة رئيسية من اجساد الخلايا العصبية. يدعى الضلعان العلويان للمادة السنجابية بالقرنين الخلفيين او الظهريين posterior or dorsal horns ويكونان طويلين ونحيفين. اما الضلعان السفليان للمادة السنجابية فيسميان بالقرنين الاماميين او البطنيين Anterior or ventral horns ويكونان قصيرين وسميكين. يوجد في المنطقة الصدرية وفي قسم من المنطقة القطنية للمادة السنجابية قرن في كل جانب يسمى بالقرن الجانبي lateral horns.

تقع القناة المركزية central canal المبطنة بالبطانة العصبية ضمن الصوار السنجابي gray commissure. توجد اجساد الخلايا العصبية على شكل مجاميع في المادة السنجابية وتقع الخلايا العصبية الكبيرة في القرنين الاماميين لها. تحيط المادة البيضاء white matter المكونة بصورة رئيسية من الالياف العصبية النخاعينية وغير النخاعينية في المادة السنجابية وتقسم الى اعمدة او حبال columns or funiculiظهرية وجانبية وبطنية. يقع العمود الظهري او الخلفي dorsal or posterior column بين القرن الظهري للمادة السنجابية والحاجز الناصف الظهري او الخلفي، ويقع كل من العمودين الجانبيين من المادة البيضاء على جانب من المادة السنجابية بين القرن الظهري والقرن البطني، اما بقية المادة البيضاء المحصورة بين القرنيين البطنيين والشق البطني الناصف فتمثلا لعموديين البطنيين وتدى المادة البيضاء في اسفل الصوار السنجابي بالصوار البطني الابيض ventral White commissure.

المخيخ **Cerebellum**

يتكون المخيخ من فصين اماميين كل منهما نصف كروي وهما ايمن وايسر ومن فص وسطي يدعى بدودة المخيخ vermis cerebelli وينقسم كل فص الى فصيصات lobules وبشقوق مستعرضة لذا يظهر على سطح المخيخ عدد كبير من الاوراق folia التي تكون موازية في ترتيبها لهذه الشقوق.

يتكون المخيخ من منطقة وسطية من المادة البيضاء تسمى اللب medulla ويحيط باللب طبقة من المادة السنجابية تدعى بالقشرة corfex.

القشرة:-

تتكون قشرة المخيخ من ثلاث طبقات :-

١_ الطبقة الجزئية الخارجية **outer molecular layer**

تحتوي على القليل من خلايا عصبية الصغيرة وعلى عدد كبير من الالياف العصبية غير النخاعينية وتتضمن هذه الطبقة نوعين من الخلايا:-

أ_ الخلايا النجمية **stellate cells** تقع قرب السطح وتكون صغيرة الحجم ونجمية الشكل وذات بروزات قصيرة.

ب_ الخلايا السلية**baskt cells** تكون اقرب الى الطبقة الوسطية وذات محوار طويل وتغصنات قصيرة ولمحوراها تفرعات جانبية ينتهي كل فرع جانبي بتفرعات تحيط بجسد خلية بركنجي التي تقع في المنطقة الوسطية التي تلي الطبقة الجزيئية.

٢_ طبقة وسطية مكونة من صف واحد من خلايا كبيرة تدعى بخلايا بركنجيpurkinje cells وهي خلايا كبيرة الحجم دورقيه الشكل لها تغصنات قليلة وسميكة، تتفرع هذه التغصنات الى فروع اصغر فأصغر مكونة ما يشبه المروحة اليدوية. لخلية بركنجيمحوار واحد يمتد الى منطقة اللب مخترقا المنطقة الحبيبية ويعطي تفرعات جانبية.

٣_ المنطقة الحبيبية الداخلية**innergranularlayer** تتكون من خلايا عصبية صغيرة ذات تغصنات قصيرة ومحوار غير نخاعيني يمتد الى الطبقة الجزيئية.

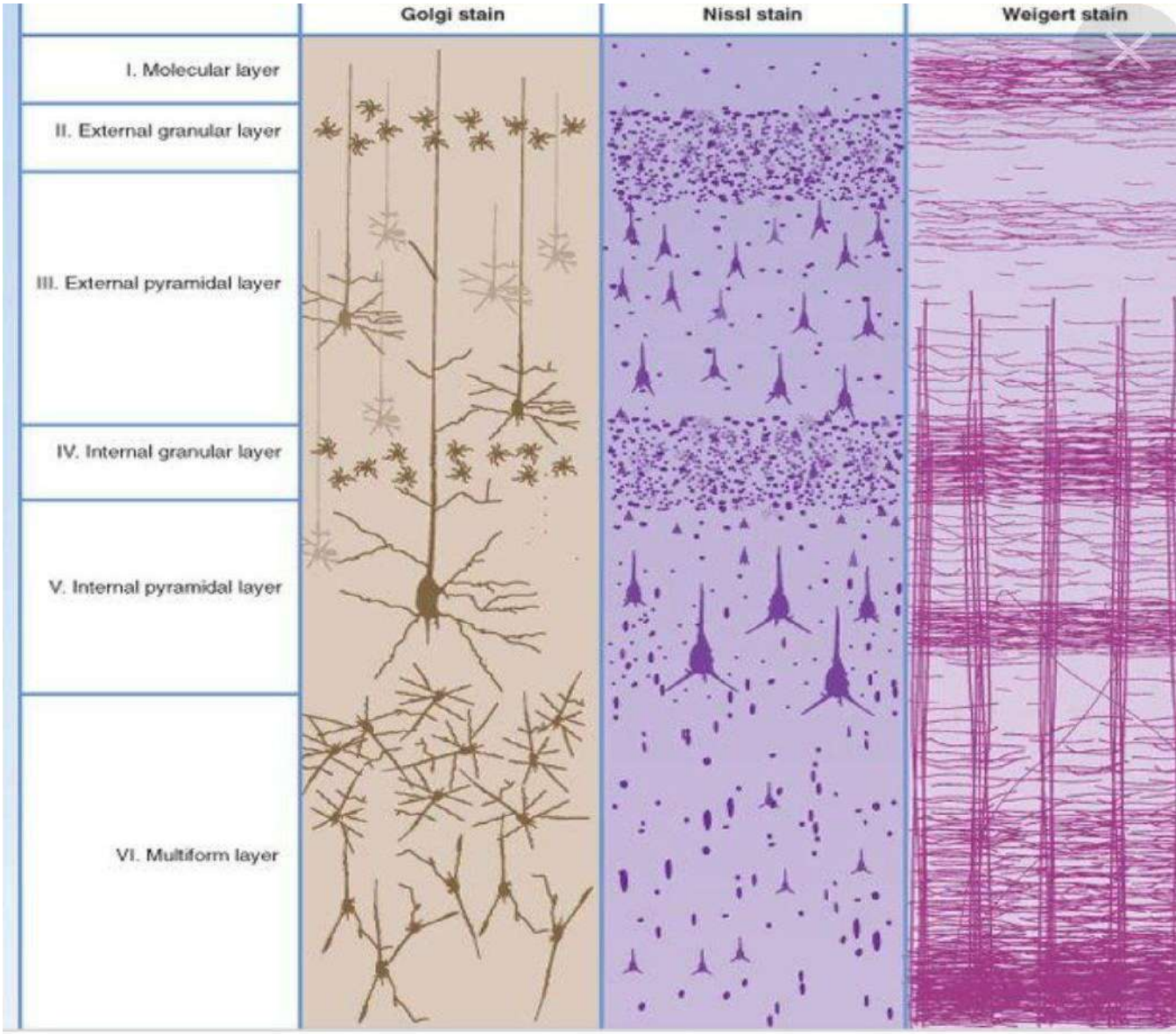
اللب .**medulla**

يحتوي اللب على ثلاثة انواع من الالياف :-

أ_ محاوير خلايا بركنجي وهي الالياف الرئيسية الصادرة من القشرة.

ب_ الالياف المتسلقة **climbing fibers** وهي الياف واردة وتنتهي بخلايا بركنجي.

ج_ الياف طحلبانية**mossy fibers** وهي الياف واردة تنتهي بنهايات شبكية مع الطبقة الحبيبية.



صورة شكل الخلايا وترتيب الالياف في المخيخ

انتهت المحاضرة الثامنة.

جهاز الدوران Circulatory system

يتكون جهاز الدوران من الجهاز الوعائي الدموي Blood vascular system

والجهاز الوعائي اللمفي Lymphatic vascular system

الجهاز الوعائي الدموي

يتألف هذا الجهاز من القلب Heart والشرايين arteries والاوعية الشعرية Capillaries والاوردة Veins. ان هذا الجهاز يقوم بتوزيع المواد الغذائية والأوكسجين والهرمونات الى جميع انحاء الجسم ، وازالة نواتج الأيض الخلوي عبر الدورة الرئوية Pulmonary circulation والدورة الجهازيةSystemic circulation.

الأوعية الشعرية Capillaries. عبارة عن أنابيب اندوثيلية يتراوح قطرها ما بين 7-9 مايكروميتر ، وتربط الشرايين بالأوردة ، مكونة من طبقة واحدة من خلايا ذات نهايات مدببة وحدود مسننة او متعرجة ونواة بيضوية . مستندة الى صفيحة قاعدية وتحاط بغلاف رقيق من الياف كولجينية وشبكية ترافقها أحيانا خلايا نحيفة متفرعة تعرف بالخلايا المحيطية Pericytes.

تصنيف الأوعية الشعرية:-

ويمكن تصنيفها الى ماياتي :-

١- شعيرات دموية مستمرة continuous وفيها يكون سايتوبلازم الخلية الاندوثيلية سميكا مقابل النواةوخفيفا في المناطق الأخرى وذو خيوط دقيقة وحويصلات صغيرة تشارك في نقل السائل عبر جدارالوعاء يوجد هذا النوع في العضلات والرئة والجلد .

٢- شعيرات دموية مثقبة Fenestrated capillaries وفيها يكون سايتوبلازم الخلية الاندوثيلية الواقع على جوانب النواة رقيق وذو ثقوب تغلق بحاجز رقيق . يوجد هذا النوع في البنكرياس والكبيبة الكلوية والغدد الصماء.

3- اشباه الجيوب Sinusoidal :- تكون ذات قطر كبير يصل الى اكثر من. 30 مايكروميتر . لا تكون الخلايا طبقة مستمرة ، فضلا عن وجود فجوات واسعة بين الخلايا ، وصفيحة قاعدية غير تامة يكون قطر الوعاء كبير. وجدرانها غير منتظمة ومتعرجة . توجد في الكبد ونقي العظم والطحال.

ترتبط الشرايين والأوردة الصغيرة في بعض اماكن الجسم بقنوات مباشرة مستقيمة او ملتوية وجدرانها ذات غلالة عضلية سميكة .هذه القنات تعرف بالتلاحمات الشريانية الوريدية arteriovenousanastomosus أن هذه التلاحمات التي توجد في الجلد تعمل على تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال زيادة جريان الدم في الشعيرات الدموية في الجو الحار وانخفاضه في الجو البارد لمنع فقدان الحرارة .

ان التلاحمات توجد في جلد الأنف والشفاه والغشاء المخاطي للقناة الهضمية و اماكن اخرى.

الشرايين Arteries

يتألف جدار الشريان من الطبقات الاتية :

1- الغلالة الداخلية او البطانية Tunica intima:

مؤلفة من بطانة اندوثيلية endothelium وطبقة تحت اندوثيلية subendothelial layer وغشاء مطاطي داخلي internal elastic membrane .

٢- الغلالة الوسطية : Tunica media

تتألف من خلايا عضلية ملساء تنتشر بينها الياف مطاطة وكولجينية .

٣- الغلالة الخارجية أو البرانية Tunica adventitia تتكون من نسيج ضام ويظهر

على مقربة من الطبقة الوسطية غشاء مطاطي خارجي elastic membraneExternal

تصنيف الشرايين Classification of arteries تصنف الشرايين الى :-

1_الشرينات Arterioles

2_ الشرايين الصغيرة أو المتوسطة الحجم small and medium-sized arteries

3_الشرايين الكبيرة Large arteries.

•الشُرينات Arterioles

قطرها حوالي ١٠٠ مايكروميتر او اقل ، الغلالة الداخلية في الشرينات تتألف

من بطانة اندوثيلية ولا يمكن تمييز النسيج تحت الاندوثيلي اما الغشاء المطاط الداخلي فيكون عبارة عن شبكة من الياف تظهر كخط براق .

اما الغلالة الوسطى للشرينات :- تتكون من 1_5 طبقات كاملة من خلايا عضلية تنتشر بينها بعض الليفات يتناقص عدد هذه الطبقات مع تناقص قطر الوعاء الدموي حتى يصبح طبقة واحدة .

في حين تتألف الغلالة البرانية أو الخارجية ، من طبقة واحدة من نسيج ضام مفكك يتداخل مع النه الضام الذي يحيط به، ولايوجد غشاء مطاط خارجي مميز .

- **الشرايين الصغيرة والمتوسطة الحجم Shall and medium -sized arteries**

تعود هذا النوع من الشرايين الى النوع العضلي وتسمى بالشرايين الموزعة، أما مكونات الطبقات الثلاثة تظهر بالشكل الاتي :-

الغلالة الداخلية :- تتكون من بطانة اندوثيلية وتوجد طبقة تحت بطانية مكونة من الياف مطاطة

وكولجينية وخلايا مولدة للألياف (اورمات ليفية) وقد توجد حزم من الياف عضلية ملساء مرتبة طوليا لا يكون الغشاء المطاط الداخلي على شكل شريط سميك ومثقب ، مكون من الياف مطاطة متشابكة .

الغلالة الوسطية :- تتكون من خلايا عضلية دائرية الترتيب يصل عدد طبقاتها إلى 40 طبقة ، مع وجود الياف مطاطة وكولجينية وشبكية وقليل من الخلايا المولدة للألياف .

الغلالة الخارجية :-تكون غالبا مساوية لسمك الغلالة الوسطى ، تتكون من نسيج ضام مفكك ذو الياف كولجينية ومطاطة ممتدة حلزونيا . تتركز الالياف المطاطة في الطبقة الداخلية من الغلالة مكونة غشاء مطاط خارجي يتداخل تدريجيا مع النسيج الضام المحيط .

- **الشرايين الكبيرة Large arteries**

تعود الى النوع المطاطي، ويكون جدارها رقيق نسبة إلى حجم الوعاء وتظهر فيه الطبقات الثلاثة بالشكل الاتي :-

الغلالة الداخلية : تتكون من بطانة اندوثيلية ، والطبقة تحت الاندوثيلية تتألف من الياف كولجينية ومطاطة وخلايا مولدة للألياف مع حزم من خلايا عضلية ملساء ، ومن الصعب رؤية غشاء مطاط داخلي واضح.

الغلالة الوسطى :- تتكون من 40- 60 اسطوانة غشائية تتلاحم مكونة شبكات مطاطة معقدة وخلايا عضلية ملساء ذات مسار حلزوني .

الغلالة الخارجية :- تظهر بصورة غلاف رقيق لا يمكن تمييزه على النسيج الضام المحيط به ، ولايوجد غشاء مطاط خارجي متميز.

الأوردة Veins

يكون قطر الأوردة بشكل عام اكبر من قطر الشرايين لكن جدرانها ارق ويعود ذلك الى اختزال المكونات العضلية والمطاطية الى حد كبير .

تصنيف الأوردة ClassificationofVeins

تصنف الأوردة الى :-

١- وريدات Venules

٢- اوردة صغيرة ومتوسطة الحجم . Small and medium-sized

3_اوردة كبيرة Large veins.

- **الوريدات Venules**

يكون الانتقال من الوعاء الشعري الى الوريد تدريجيا ويتضمن زيادة عناصر النسيج الضام اولا ثم العضلات ، الطبقات المكونة لجدار الوريد يظهر كما يأتي

الغلالة الداخلية :- تتكون من بطانة اندوثيلية فقط

الغلالة الوسطية :- تظهر فيها الالياف العضلية الدائرية بشكل غلاف مستمر عندما يصل القطر الى ٢٠٠مايكروميتر ، تشغل العضلات حيزا اقل مقارنة بالشريان المماثل قطرا ، وهي تنفصل بحزم من الياف كولجينية ومطاطة .

الغلالة الخارجية :- تكون سميكة مقارنة برقة الجدار ، وتتألف من الياف كولجينية مرتبة طوليا والياف مطاطة وخلايا مولدة للألياف .

- **الأوردة الصغيرة والمتوسطة الحجم Small and medium-sized veins**

يتراوح قطرها ما بين 1_9 ملم ، وتتضمن معظم الأوردة وفروعها الرئيسة . الطبقات الجدارية نظهر كما يأتي :

الغلالة الداخلية :- الطبقة الاندوثيلية مكونة من خلايا اندوثيلية قصيرة ومضلعة ، والطبقة تحت اندوثيلية مكونة من نسيج ضام غير واضح وقد تكون محددة بشبكة من الياف مطاطة دقيقة ، لكنها لا تكون غشاء مطاطي داخلي متميز .

الغلالة الوسطى :- تكون رقيقة مقارنة بمثيلتها في الشرايين .ومكونة من حزم صغيرة من الياف عضلية دائرية الترتيب مفصولة عن بعضها بألياف كولجينية وشبكات دقيقة من الياف مطاطة .
الغلالة الخارجية : جيدة التكوين وتكون معظم الجدار وتتألف من نسيج ضام مفكك ذو حزم طويلة سميكة من الياف كولجينية وقليل من الألياف العضلية الملساء التي تنتظم في حزم طويلة .

الأوردة الكبيرة Large veins

تشتمل على الوريد الأجوف العلوي والسفلي والوريد البابي والفروع الرئيسية لهذه الأوردة

الغلالة الداخلية :- تشبه في تركيبها تلك الموجودة في الأوردة المتوسطة الحجم لكنها اسمك قليلا .
الغلالة الوسطى :- تكون غير تامة التكوين والعناصر العضلية الملساء مختزلة كثيرا او مفقودة .

الغلالة الخارجية:- اسمك الاغلفة، ويتألف الجزء الداخلي منها من نسيج ضام مطاطي كثيف والياف كولجينية سميكة ومرتبة في حلزونات مفتوحة، الطبقة الوسطى منها ذات الياف عضلية كثيرة والى الخارج شبكة سميكة من الياف كولجينية ومطاطة.

الصفات الخاصة بالشرايين المتخصصة

تكون الشرايين المحمية بالجمجمة ذات جدار رقيق وغشاء مطاطي جيد التكوين، الشرايين التي في الرئة ذات جدران رقيقة وذلك للاختزال الذي يحدث في النسيج العضلي والمطاطي ، اما الشرايين الدموية تكون فيها الغلالة الوسطية مكونة من طبقة عضلية داخلية طولية واخرى خارجية دائرية الترتيب، والغشاء المطاطي الداخلي فيها يكون مفقود او غير تام.

تحصل في الشرايين تغيرات عمرية تتمثل بتسمكات غير منتظمة في النسيج المطاطي والذي تميل اليافه الى التجزء فضلاً عن تحلل الدهون بين المادة البينية وحدوث تكلس.

الصفات الخاصة بالأوردة المتخصصة

تكون الاوردة المخية cerebral veins واوردة السحايا mcningeal veinsوجيوب الام القاسية duralsinusesواوردة شبكة العين Retinaدون غلالة وسحلية، كما تكون اوردة رحم الام والاطراف والوريد السري وبعض الاوردة المساريقية غنية بالعضلات.

- **الصمامات الوريدية Venuesvalves**

وهي طيات او جيوب نصف هلالية تنتظم في ازواج بارزة داخل التجويف وينتج من انطواء موضعي في الغلالة البطانية، وتتجه حافتها الحرة نحو القلب وتكون مغطاة بالاندوثيليم .

اوعية العروق Vasa vasorum

هي اوعية دموية صغيرة تزود جدران الشرايين والاوردة التي يتجاوز قطرها 1 ملم مخترقة الغلالة الخارجية ومنتهية بشكل شعيرات في الغلالة الوسطى .

القلب The Heart

يتكون القلب من اربع ردهات هي، الاذين الايمن Right atrium والايسر Left atrium والبطين Ventrical الايمن والايسر، يقوم الوريد الاجوف العلوي Superior vena cava والسفلي Inferior vena cava يحمل الدم من الجسم الى الاذين الايمن ثم البطين الايمن

سيندفع الدم من البطين الايمن الى الرئتين عبر الشرايين الرئوية حيث يتم التبادل الغازي. يعود الدم عبر الاوردة الرئوية الى الاذين الايسر ثم البطين الايسر ليضخ الى انحاء الجسم عبر الابهر.

جدار القلب Heart wall

يتكون جدار القلب من :

1_ **شغاف القلب Endocardiurn** و الذي يتكون من

- بطانة اندوثيلية مستمرة مع وزارة الأوعية الدموية .
- طبقة تحت اندوثيلية مكونة من اليان كولجينية رقيقة .
- طبقة مكونة من الياف مطاطة و الياف عضلية ملساء.
- طبقة تحت شغافيه subendocardiurn مكونة من نسيج مفكك ضام ذو أوعية دموية واعصاب والياف بيركنجي.

2_ **عضل القلب Myocardium**

يختلف سمك عضل القلب ما بين الأذين والبطين ، حيث تنتظم الالياف العضلية في الاذين في حزم تتخذ ا شكل شبكة شعرية ، كما تبرز حزم من العضلات المشطية Pectinate nuscles كحروف غير منتظمة

تنتظم الالياف في البطين في طبقتين : طبقة سطحية ،تسير اليافها بمسار حلزوني من قاعدة البطين الىالقمة منتهية في العضلات الحليميةPapillary muscles:وطبقة عميقة تتخذ اليافها مسارا دائريا ، مع وجود الياف تتخذ مسار 5. كما هناك حزم منفصلة تغطى

بالشغاف المنحنية Trabeculae cavae ويوجد تركيبه سانديدعى الهيكل القلبي Cardiac skeleton .

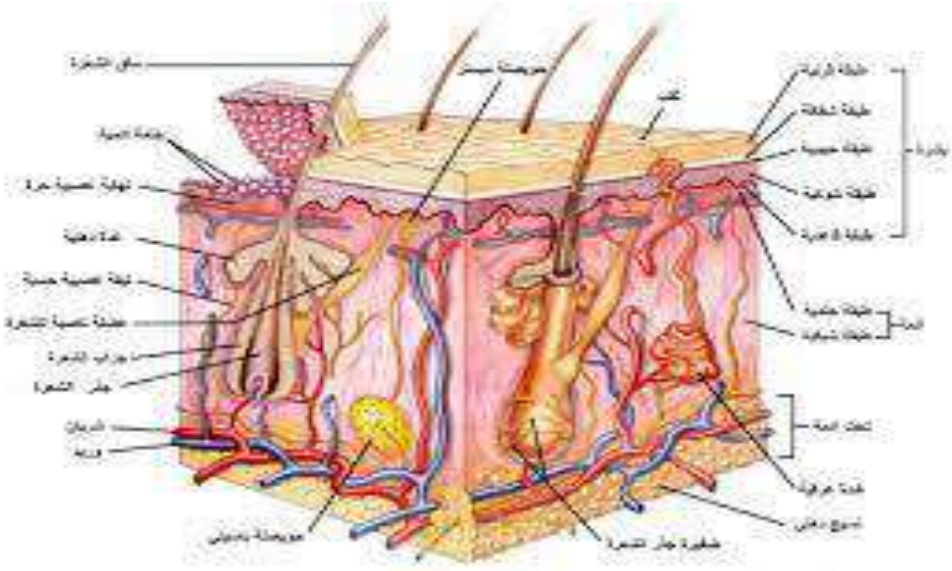
3- **الغلاف القلبي الخارجي Epicardium** ويتألف من

- طبقة من خلايا اندوثيلية.
- طبقة رقيقة من نسيج ضام ذو الياف مطاطة كثيرة.
- طبقة مكونة من نسيب فجوي ذو اوعية دموية كثيرة و اعصاب .

انتهت المحاضرة .....

الجهاز الغطائي The In tegumentary System

يشمل الجهاز الغطائي الذي يغطي سطح الجسم مع مشتقاته الاخرى وتشمل هذه المشتقات الأظافر والشعر وبعض الغدد التي تحيط بالجلد، ويقي الجلد الكائن الحي من المواد والمؤثرات ويساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم وذلك عن طريق التعرق، ويعد الجلد اوسع عضو حسي للجسم لقيامه بتسلم الحوافز الخاصة باللمس والحرارة والالم.



الجلد The Skin

يتألف الجلد من طبقتين رئيسيتين:-

1_ البشرةepidermis وهي نسيج ظهاري مطبق اصله من الأديم الظاهر .

2_ الادمة dermisOrcorium تتكون من نسيج ضام كثيف وعائي أصله من الأديم المتوسط ، وتقع تحت البشرة يكون الارتباط بين البشرة والادمة متعرجا و غير منتظم حيث تكون الادمة بروزات تدخل في انبعاجات ضمن البشرة ، وتدعى هذه البروزات بالحليمات الادمية dermal papillae ومن جهة اخرى تكون البشرة بروزات تدخل في انبعاجات ضمن الادمة وتدعى بالحليمات البشروية epidermal papillae. ويوجد تحت الادمة طبقة مكونة من نسيج ضام مفكك ونسيج شحمي وتدعى هذه الطبقة بالطبقة تحت الادمة hypodermis ولا تعد هذه الطبقة من طبقات الجلد يصنف الجلد تبعا لسمك البشرة على سميك thick وهو الخالي من الشعر ورقيق Thinوهو الحاوي على الشعر ويوجد الجلد السميك في راحة اليد واخمص القدم ، اما الجلد الرقيق فيغطي بقية الجسم وتكون فيه البشرة رقيقة.

- **بشرة الجلد السميك :** و تتكون من الطبقات الآتية ابتداءً من القاعدة نحو السطح:-

1_ الطبقة الانتاشية stratum gerninativum او الطبقة القاعدية stratum basale تستقر هذه الطبقة على الصفيحة القاعدية وتتألف من طبقة واحدة من الخلايا الظهارية العمودية او المكعبة ويظهر قسم من خلايا هذه الطبقة في ادوار الانقسام الخيطي الاعتيادي وبهذا تعمل على انتاج خلايا جديدة تعوض عن الخلايا المفقودة في الطبقات التي فوقها اذ تتجدد بشرة الانسان كل 15_ 30 يوما.

2_ الطبقة الشائكة stratum spinosum

تقع هذه الطبقة فوق الطبقة الانتاشية و تتكون من عدة صفوف من الخلايا التي تكون ذات شكل مضلع وغير منتظم وتتسطح الخلايا باتجاه الجزء الحر للجلد ويظهر سطح هذه الخلايا تحت المجهر الضوئي مغطى بما يشبه الاشواك التي اوضحها المجهر الإلكتروني بشكل بروزات بروتوبلازمية قصيرة تقابل مثيلاتها من الخلايا المجاورة تشكل ما يسمى بالجسور ما بين الخلوية intercellular bridges تعد هذه الطبقة مسؤولة عن بدء عملية التقرن keratinization ويسمي قسم من المؤلفين كلا من الطبقتين الانتاشية، والشوكية، بأسم واحد هي الطبقة المالبيجية stratum Malpighii .

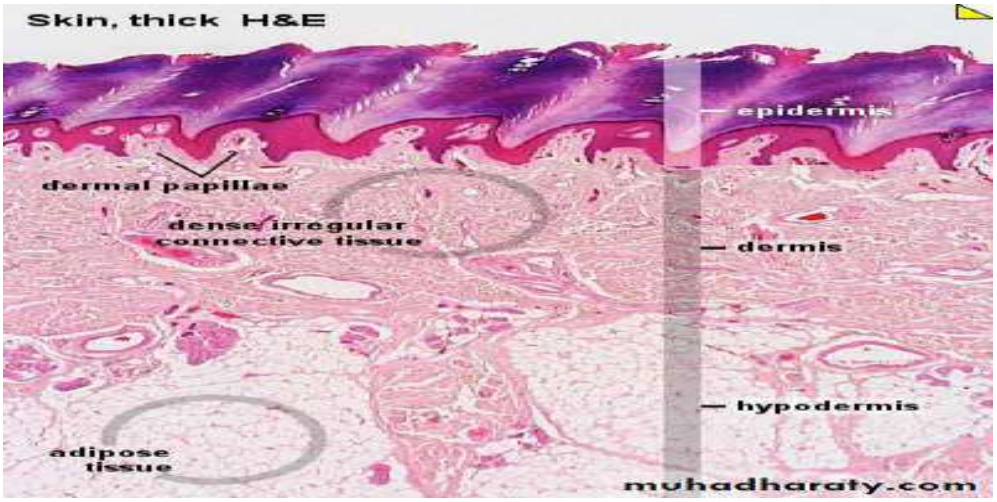
3_ الطبقة الحبيبية stratum granulosum : تقع فوق الطبقة الشوكية وتتكون من 2– 5 صفوف من الخلايا المضلعة المسطحة التي يكون محورها الطولي موازيا لسطح الجلد،ويحتوي سايتوبلازم هذه الخلايا على حبيبات خشنة واليفة للأصباغ القاعدية وتدعى بالحبيبات القراتينية الشفافة keratohylin granules .تظهر هذه الحبيبات تحت المجهر الإلكتروني غير منتظمة الشكل و غير محاطة بغشاء محدد ومرافقة لحزم من الخيوط التوترية .

4_ الطبقة الصافية stratum lucidum :

تقع فوق الطبقة الحبيبية وهي طبقة شفافة تتكون من 3-5 صفوف من الخلايا ، وتكون الخلايا مسطحة ميتة او في طريقها الى الموت ومتقاربة جدا من البعض وصعبة التمييز في المقطع وتعاني نوى وعضيات الخلايا الاضمحلال ولذا لا تتميز في خلايا هذه الطبقة.

5_ الطبقة المتقرنة stratumconreum :

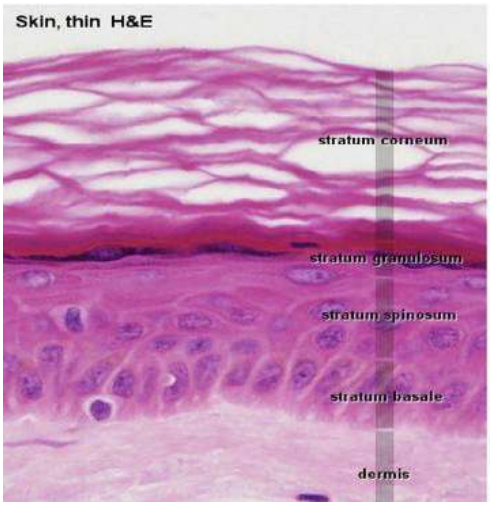
وهي الطبقة الخارجية التي تتكون من خلايا حرشفية ميتة شفافة يزداد تسطحها والتحامها اذا اقتربنا من سطح الجلد ، ونوى خلايا هذه الطبقة معدومة وان سايتوبلازمها حل محله القراتين المشتق اساسا من الليفات التوترية ويكون نوع القراتين في هذه الخلايا من النوع اللين soft keratin الذي يحتوي على كبريت اقل مما هو عليه في القراتين الصلب hard keratin الموجود في الظفر وقشرة الشعرة والجزء الخارجي من هذه الطبقة يتكون من صفائح متقرنة تتقشر وتسقط باستمرار ويدعى هذا الجزء احيانا باسم الطبقة المنفصلة stratum disjunction.

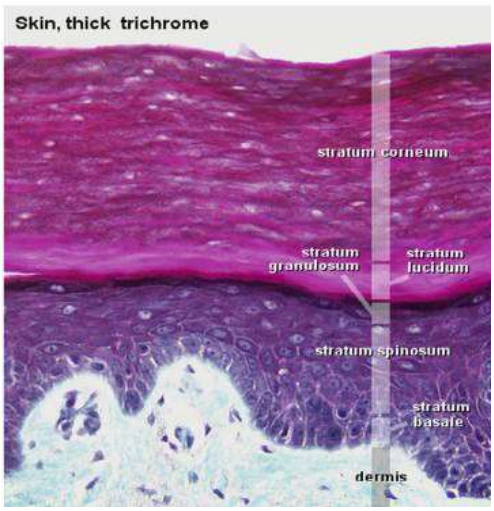


- **بشرة الجلد الرقيق:**

بشرة الجلد الرقيق ارق و ابسط تركيبا من بشرة راحة اليد وأخمص القدم ، و تكون كل طبقات البشرة مختزلة في السمك و تكون الطبقة الصافية عادة معدومة . والطبقة الانتاشية مشابهة لتلك الطبقة التي في الجلد السميك ولكن الطبقة الشائكة تكون ارق منها ، والطبقة الحبيبية، قد تكون موجودة على شكل صف واحد من الخلايا أو على شكل خرا مفردة مبعثرة ومتفرقة.

Thin vs. Thick Skin Epidermis





- **انواع خلايا البشرة :**

يمكن تمييز اربعة انواع من الخلايا في النسيج المكون للبشرة هي :

1_الخلية القراتينية Keratinocyte.

2_الخلية الملانية Melanocyte.

3_خلية لانكرهانس Langerhans cell.

4_ خلية ميركل Merkel cell .

• الادمة Dermis

يكون سمكها بين ٠،٥و ٢ملم تبعا لمناطق الجسم المختلفة ، وقد يصعب تمييز حدودها من الطبقة التي تحتها hypoderm والتي تندمج بها . تتكون الادمة من طبقتين ثانويتين:-

1_ الطبقة الحليمية papillary layer

وهي الطبقة العليا وتشمل الحليمات التي تبرز في البشرة وتكثر هذه الحليمات في منطقة الجلد المعرض للضغط المتكرر ويعتقد انها تزيد وتقوي اتصال البشرة الادمي. وتتكون هذه الطبقة من الياف بيض دقيقة والياف شبكية وصفر ، وتحتوي بعض الحليمات على نهايات عصبية كجسيمات مايسنر وتدعى هذه الحليمات بالحليمات العصبية nervous papillae .والبعض الاخر من الحليمات يحتوي على شبكة من شعيرات دموية تدعى بالحليمات الوعائية vascular papillae وتحتوي هذه الطبقة على خلايا النسيج الضام اكثر مما هي عليه في الطبقة التي تحتها ولكن الألياف تكون أصغر وادق من الألياف الموجودة في الطبقة التي تحتها.

2_ الطبقة الشبكية reticular layer :

تكون هذه الطبقة كثيفة واكثر سمكا من الطبقة الحليمية وتحتوي على الياف بيض سميكة وكثيفة و متقاطعة مع بعضها ، وتحتوي على الياف شبكية ومطاطة ان وجود الالياف المطاطة في كل من الطبقتين الحليمية والشبكية مسؤول عن مطاطية الجلد ومرونته اذ كلما تقدم الانسان بالعمر حدث ضمور لهذه الالياف وهذا سبب فقدان المطاطية والمرونة وتجعد الجلد .وقد تحتوي الادمة ايضا على خلايا عضلية ملساء ترتبط بجريبات الشعر وتكون مرتبة بشكل حزم صغيرة.

- **لون الجلد:-**

يعتمد لون الجلد على ثلاثة عوامل هي :-

1_ يميل لون الجلد الى الصفرة وذلك بسبب وجود مادة الكاروتين .

2_ ترجع حمرة الجلد الى وجود الأوعية الدموية في الطبقة الحليمية للأدمة .

3_ وجود كميات من صباغ الميلانين تضفي اللون البني او الاسمر للجلد ، ويوجد هذا الصباغ بصورة رئيسة في الطبقة الانتاشية والطبقات العميقة من الطبقة الشائكة

• ملحقات الجلد Skin Appendages

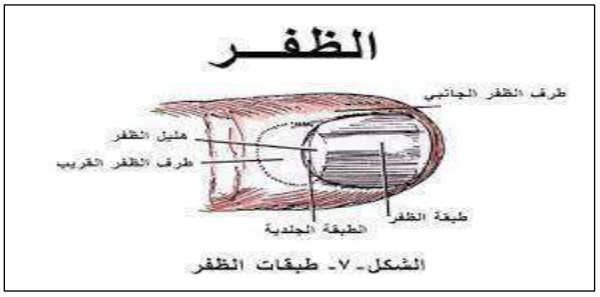
الظفر The nail:-

الظفر صفيحة صلبة متقرنة تنشأ من تحور طبقة البشرة ووظيفته الأساسية هي اعطاء نهايات 2 اصابع اسنادا قويا يزيد من كفائتها في انجاز الحركات الدقيقة .وتتألف صفيحة الظفر nail plate من طبقات متعددة من خلايا متقرنة (تحتوي على قراتين صلب) ، تتضمن صفيحة الظفر الاجزاء الاتية :-

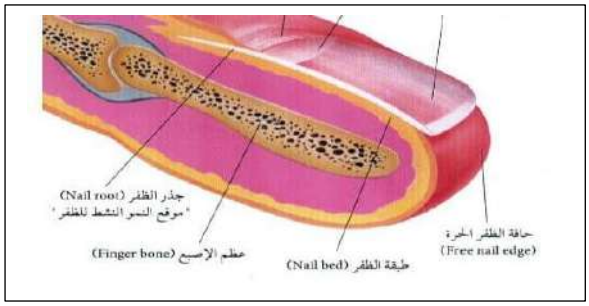
1_ **جسم الظفر nail body** : وهو الجزء الظاهر الملتصق في نهاية الأصبع.

2_ **الحافة الحرة free edge** : وهو الجزء الظاهر غير الملتصق .

٣- **جذر الظفر nail root** : وهو الجزء غير الظاهر الذي يقع تحت الجلد من الجهة الدانية للصفيحة . يدعى جزء الجلد الذي يستند عليه الظفر بوسادة الظفر nail bed التي تتألف من الطبقات العميقة للبشرة الطبقة الانتاشية والشائكة والادمة تحتها. تتميز طبقات البشرة العميقة من وسادة الظفر التي تقع تحت جذر الظفر وعند قاعدته بتثخنها وتدعى بمنبت الظفر nail matrix ومن هذه المنطقة ينمو الظفر . وتكون طية الجلد حول جوانب الظفر nail wallالذي ينفصل عن الظفر بأخدود يدعى بأخدود الظفر nail grooveويكون معظم جسم الظفر وردي اللون وذلك لشفافية جسم الظفر الواقع فوق نسيج حاوي اوعية دموية تضفي شيئا من لون الدم عليه وتكون المنطقة القريبة من جذر الظفر بيضاء اللون وتدعى بالهليل lunula ويعود سبب بياض هذه المنطقة الى عدم تكامل التقرن في هذا الجزء من الظفر.



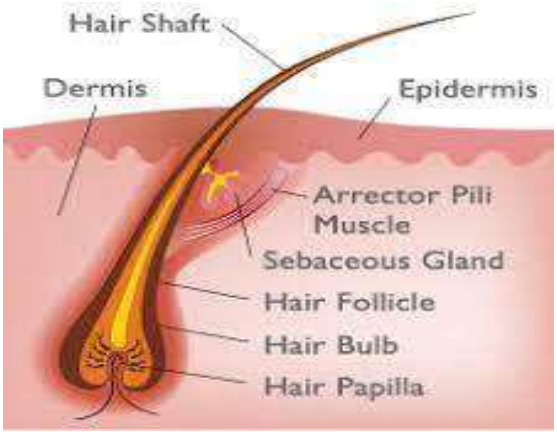
الشكل - ٧- طبقات الظفر



مخطط لنهاية الأصبع مع الظفر

- **الشعر The hair:-** الشعر عبارة عن خيوط متقرنة رفيعة مشتقة من طبقة البشرة ، ينتشر الشعر فوق الجلد بأكمله عدا راحة اليدين واخمص القدمين تتكون الشعرة من قصبة shaft تبرز فوق سطح الجلد وجذر root يستقر في داخل الجلد بوضع مائل ، وتتوسع النهاية العميقة للجذر مكونة بصلة الشعر hair bulb وهذه تحيط بجزء متخصص من نسيج ضام وعائي من طبقة الادمة يدعى بحليمة الشعرة hair papilla .ويقع جذر الشعرة ضمن انبعاج بشروي واخر ادمي ، ويرافق جريب الشعرة غدة واحدة او اكثر من الغدد الزهمية وحزمة من

الالياف العضلية الملساء التي تكون العضلة موقفة الشعرة arrector pili muscle التي بتقلصها تنتصب الشعرة.



• تركيب الشعرة

تتكون الشعرة من خلايا بشروية مرتبة بثلاث طبقات متحدة المركز وهي اللب medulla والقشرة Cortex والقشيرة cuticle .واللب يشكل المحور المركزي للشعرة ويكون سمكها ٢-٣ خلايا وتكون خلاياه كبيرة ومقترنة بقراتين لين Soft keratin وينعدم اللب في الشعر القصير والرفيع والاشقر اللون .

تكون القشرة الجزء الرئيس من الشعرة وتتألف من بضع طبقات من خلايا طويلة مغزلية الشكل متقرنة بقراتين صلب hard keratin وتكون متراصة بعضها مع بعض ، وتوجد الحبيبات الصباغية في داخل خلايا القشرة وبينها ، وان كمية هذه الحبيبات ومدى تاكسدها ووجود الفسح الهوائية بين خلايا القشرة مسؤولة عن لون الشعر .ان صبغة الشعر الرئيسية هي الملانيين ويتكون الملانين في الخلايا الملانية الموجودة في منبت الشعرة hair matrix بالقرب من حليمة الشعرة. ويغطى سطح القشرة قشيرة cuticle التي تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الشفافة الرقيقة التي تكون حافاتها الحرة متراكبة نحو الأعلى وهي اكثر الخلايا تقرنا بالقراتين الصلب .

• **تركيب جريب الشعرة** جريب الشعرة غلاف مركب يتكون من غلاف خارجي مكون من نسيج يدعى غمد الجذر الادمي dermal root sheath ينشأ من الادمة و غمد داخلي يدعى غمد الجذر البشروي epidermal root sheath وينشأ من البشرة.

غمد الجذر الأدمي ويتكون من :-

1_ الطبقة الخارجية وتكون غير واضحة الحدود وتتألف من الياف بيض مرتبة طوليا وهي امتداد للطبقة الشبكية لأدمة الجلد .

2_ الطبقة الوسطى وهي اكثر سكا من الطبقة الخارجية وتتألف من الياف بيض دقيقة مرتبه دائريا وهي امتداد للطبقة الحليمية لأدمة الجلد.

3_ الطبقة الداخلية وتظهر متجانسة على شكل شريط يدعى بالغشاء الزجاجي glassy membrane وهي امتداد للصفيحة القاعدية التي تستند عليها البشرة .

غمد الجذر البشروي وينقسم هذا الغمد على غمدين ثانويين هما:

1_ غمد الجذر الخارجي externalrootsheath: ويمثل امتداد للطبقة الانتاشية و الطبقة الشوكية لبشرة الجلد ، وبذا يتألف من أكثر من صف واحد من الخلايا . ويتميز الصف المجاور للغشاء الزجاجي بطول خلاياه اما خلايا الصفوف الأخرى فتكون مضلعة .

2_ غمد الجذر الداخلي innerootsheath: لا يمتد هذا الغمد فوق منطقة دخول الغدة الزهمية في الجريب ،ويمثل امتداد للطبقات العليا لبشرة الجلد **ويتألف من ثلاث طبقات:**

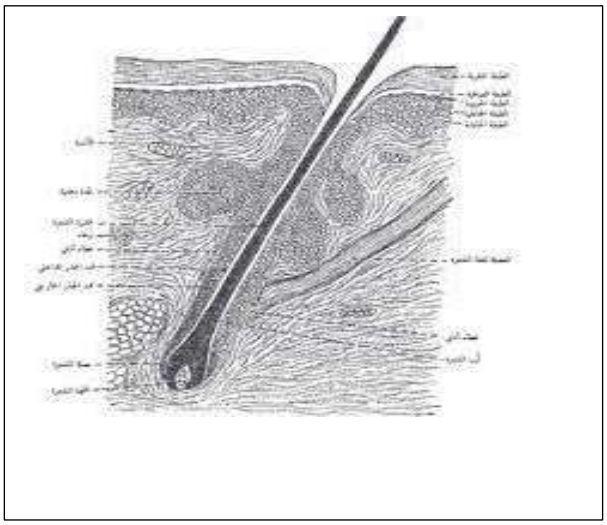
أ_ طبقة هنلي Henele's layer: وتتألف من صف واحد من الخلايا الشفافة الطويلة والمسطحة التي تحتوي على ليفات شفافة.

ب _ طبقة هكسلي Huxley'slayer : تقع إلى الجهة الداخلية من طبقة هنلي وتتكون من

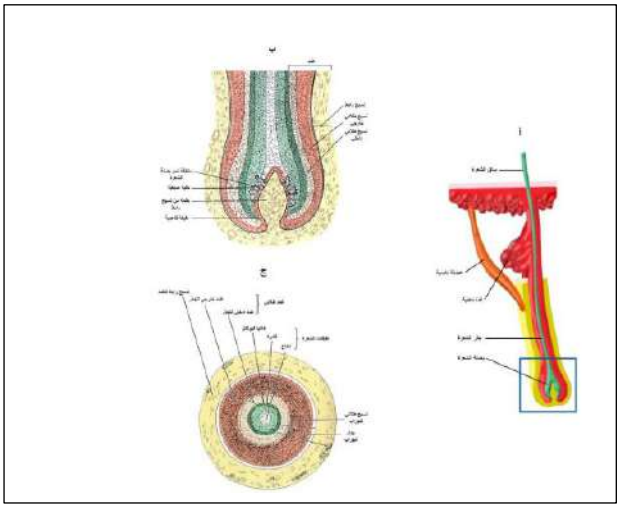
1_ 3 صفوف من الخلايا الطويلة المتقرنة التي تحتوي سايتوبلازمها على الحبيبات الشعرية الشفافة المشابهة للحبيبات القراتينية الشفافة الموجودة في بشرة الجلد.

ج _ قشيرة غمد الجذر الداخلي Cuticle of the inneroot sheath : وتكون مجاورة لقشيرة الشعرة وهي مشابهة لها في التركيب اذ تتكون من صف واحد من الخلايا الحرشفية المتقرنة الشفافة التي تكون حافاتها الحرة متجهة نحو الاسفل وتتداخل مع خلايا قشيرة الشعرة المتجهة حافاتها الحرة نحو الأعلى وهذا يفسر انسحاب غمد جذر الشعرة الداخلي مع الشعرة عند انتزاعها.

أ- مقطع طولي للشعرة وجريبها



ب- مقطع عرضي للشعرة وجريبها



الجهاز الهضمي Digestive System

يشمل جهاز الهضم:-

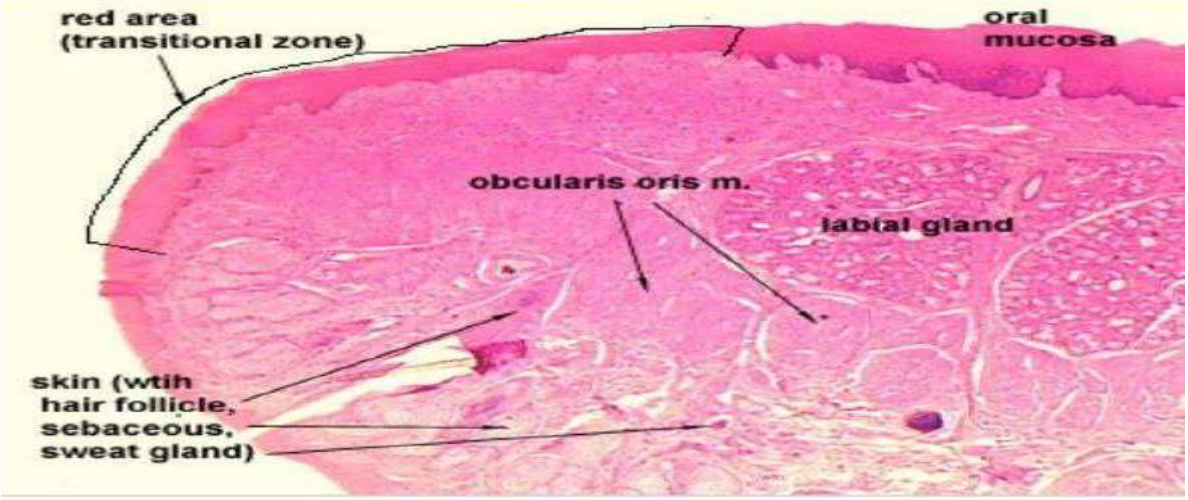
1_ الفم Mouth
2_ البلعوم Pharynx
3_ الانبوب الهضمي digestive tube
4_ الغدة الهضمية digestive gland

1_ الفم:-

ويتضمن الفم الشفتين lipsوالخدان cheeks واللسان tongue والاسنانteethوالغدد اللعابية glandsSalivary.

• الشفة The lip

تتكون الشفة من الياف عضلية مخططة تكون العضلة المسماة بالعضلة المدارية الفمية Orbicularisoris تغطى الشفة خارجياً بالجلد المحتوي على جريبات شعر وعلى غدد زهميةوعرقية وتدعى هذه المنطقة من الشفة بالباحة الجلدية Cutaneous area اما طرف الشفة الحر فيكون النسيج الظهاري فيها متحورا اذ يمثل منطقة انتقال بين الجلد والغشاء المخاطي ويحتوي على كمية كبيرة من الاليدينeleidenالذي يجعله شفافاً. وتكون الادمة التي تقع تحت النسيج
الظهاريحليمات عالية جداتحتوي على شبكة من الشعيرات الدموية الكثيفة التي تعطي الشفة لونها الاحمر لذا تدعى هذهالمنطقة من الشفة بالباحة الحمراء area red وتحتوي هذهالمنطقة أيضا عل نهايات عصبية تجعل الشفة حساسة جدا ،ولا تحتوي هذه المنطقة على شعر وغدد عرقية او غدد زهمية . اما الجهة الداخلية للشفة فتدعى بالمخاطية الفمية Oral mucosa اذ تكون مغطاة بغشاء مخاطي مؤلف من نسيج ظهاري مطبق حرشفي غير متقرناكثر سمكاً مما هو عليه في باحة الشفة الحمراء. ويستند النسيج الظهاري على طبقة مكونة من نسيج ضام مفكك تدعى الصفيحة الاصلية lamina Propria ويقع ضمن هذه الطبقة عدد كبير من الغدد الصغيرة (مخاطية غالباً) وتدعى بالغدد الشفويةglands labialالتي تفتح على السطح الداخلي للشفة بواسطة قنوات صغيرة.



• اللسان The tongue

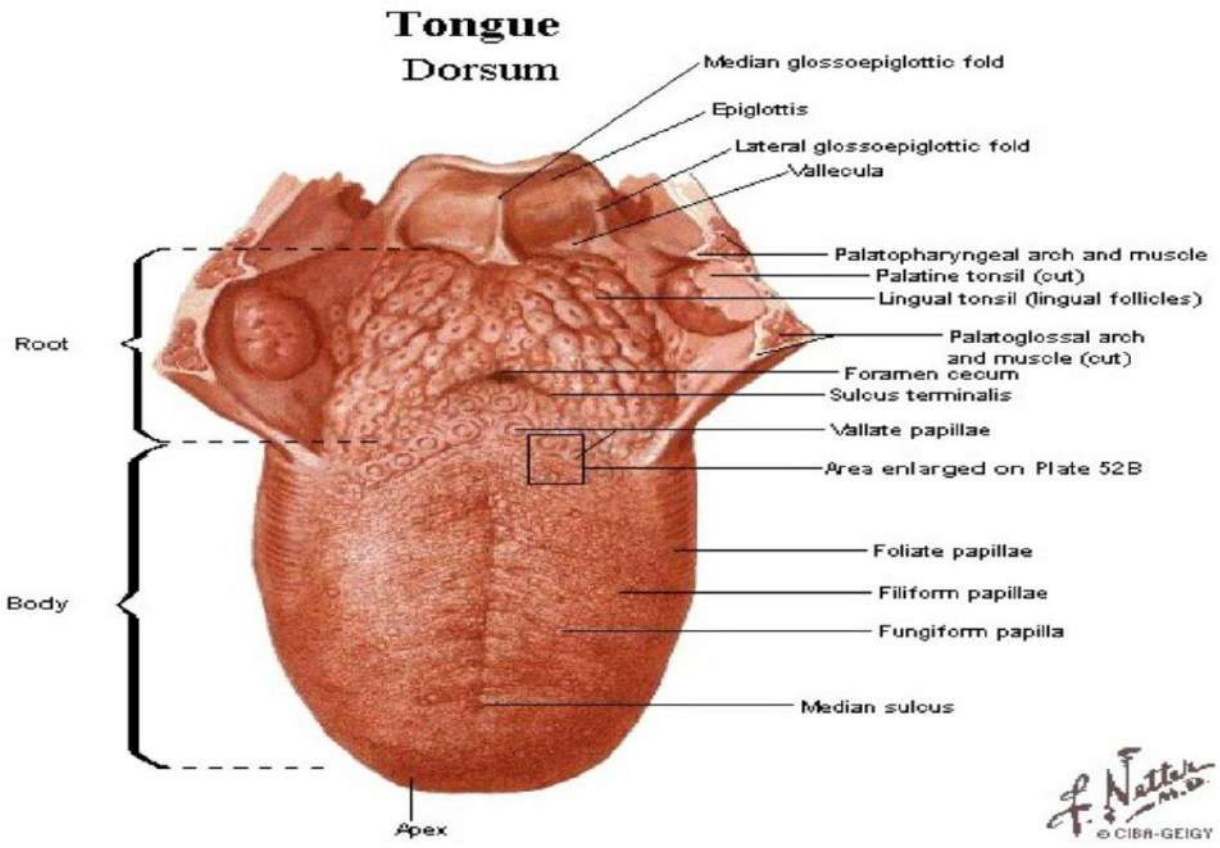
يقسم اللسان على منطقتين امامية تكون جسم اللسان body وخلفية تكون قاعدة او جذر اللسان root ويفصل بين المنطقتين اخدود يدعى التام النهائيsulcusterminalبشكل رقم بحيث تكون قمة الرقم باتجاه الخلف. ويوجد على السطح اللسان العلوي ايضاً اخدود طولي يدعى التام الوسطي median sulcus، ويكون الغشاء المخاطي على السطح السفلي للسان املس وتقع تحته الطبقة ما تحت المخاطية اما السطح العلوي للسان فيظهر في غشائه المخاطي عدد كبير من البروزات تدعى بالحليمات اللسانيةlingual papillae التي تعطي لهذا للسطح مظهر خشنا ولا تحتوي على الطبقة ما تحت المخاطية. ويكون الجزء الظاهري من هذا الغشاء نسيجا مطبقا حرشفيا متقرنا وتكون الحليمات في الانسان على اربعه انواع:-

1_ الحليمات الخيطيةpapillae filiform

2_ الحليمات الفطرية fungiform papillae

3_ الحليمات المحوطة circumrallate papillae

4_ الحليمات الورقية foliate papillae



صورة مظهر سطحي للسان

1_ الحليمات الخيطية filiform papillae

تكون كثيرة العدد تقع في صفوف تمتد من الاخدود الوسطي وتكون موازية للأخدود النهائي primary papillae ولكل حليمة ابتدائية عدد من الحليمات الثانوية secodary papillae

يغطيها نسيج ظهاري حرشفي غير متقرنوهو ذو نهاية مستدقة.

2_ الحليمات الفطرية fungiform papillae

الحليمات الفطرية اقل عددا واكبر حجما من الحليمات الخيطية تكون مفردة ومتفرقة وتقع بين صفوف النوع الاول وتكثر باتجاه قمة اللسان، ويشبه شكلها العرهون الفطري له ساق قصير وقمة متسعة مدورة، ويتكون لب الحليمة من نسيج ضام له حليمات ثانوية يغطيها نسيج ظهاري مطبق حرشفي رقيق وشفاف ولهذا تضفي الشعيرات الدموية اللون الوردي عليها. وتقع البراعم الذوقية taste buds في النسيج الظهاريوتكون قليلة العدد وصغيرة الحجم.

3 _ الحليمات المحوطة circumrallate papillae

وهي اكبر الحليمات الموجودة على سطح اللسان واقلها عددا اذ يكون عددها في اللسان بين 9 _ 12وتقع على طول الاخدود النهائي وتشبه كثيراً الحليمات الفطرية ولكنها اكبر منها واقل تسطحا وتبرز فوق السطح العلوي للسان وتكون محاطة بخندق دائري وتقع البراعم الذوقية على الجدر الجانبية للحيمات ويكون عددها بين 200 _ 250 برعم لكل حليمة. اما الجدار المحيط بالخندق فيحتوي على عدد اقل. ويرافق كل حليمة محوطة غدد مصلية تدعى غدد فون ايبنر Von ebners glandsوتفتح قنوات هذه الغدد في الخندق الدائري المحيط بالحليمة المحوطة.

4_ الحليمات الورقية foliate papillae

وهي طيات من الغشاء المخاطي تكون موازية بعضها لبعض ولا تكون هذه الحليمات الورقية في الانسان البالغ جيدة النمو بل اثرية ولكنها تكون واضحة في الاطفال الصغار بشكل طيات عمودية وتكون جيدة النمو كذلك في بعض الحيوانات الثديية كالأرانب.

يكون سطح جدار اللسان غير منتظم نتيجة لوجود العقيدات اللمفية اللسانية التي تعود للوزات اللسانية وتتكون معظم مادة اللسان من حزم من الالياف العضلية المخططة تتداخل اليافها بثلاث اتجاهات رئيسية. تصنف الغدد الموجودة في اللسان على ما يأتي:-

1_ الغدد اللسانية الامامية Anterior ligual glands

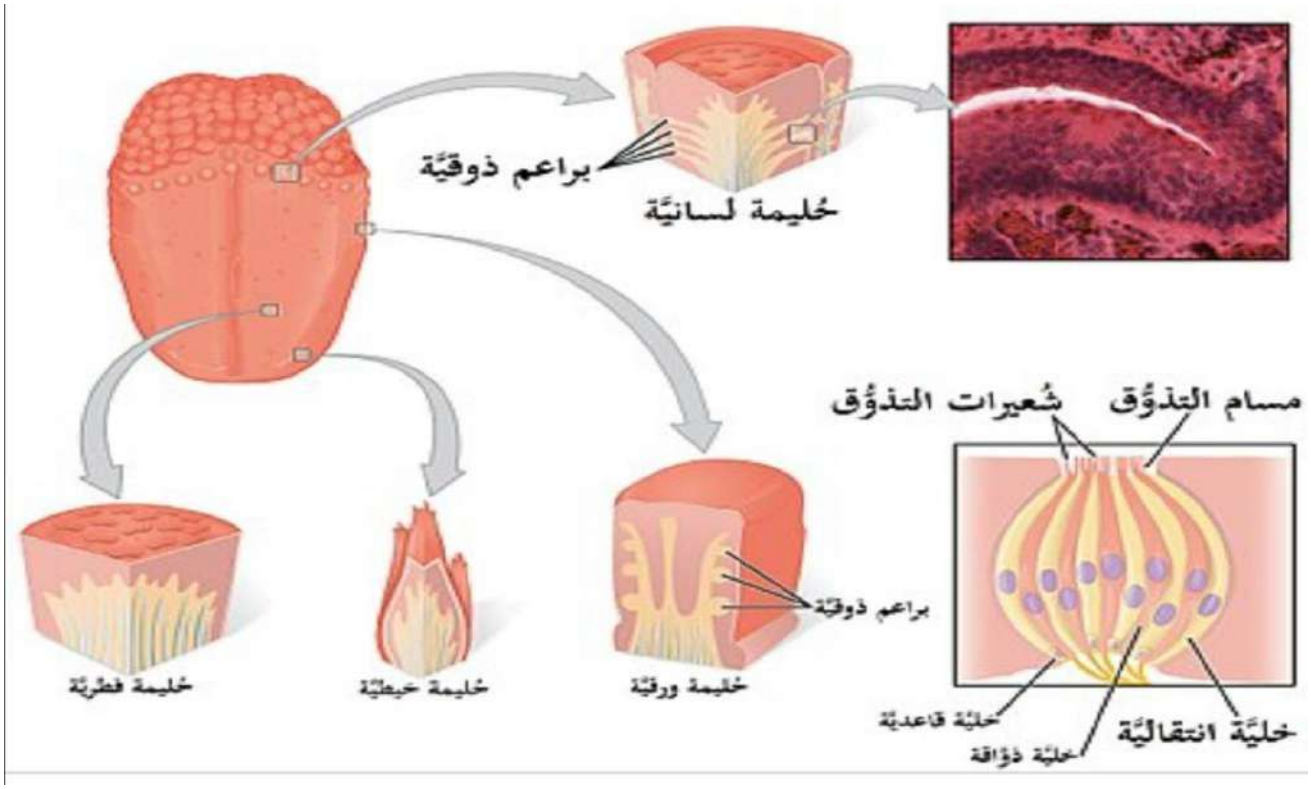
تقع هذه الغدد في القسم السفلي لقمة اللسان على كل جانب من خطه الوسطي وتكون من النوع المصلي المخاطي وتفتح بقنوات متعددة على السطح السفلي.

2_ الغدد فون ايبنرVon Ebner glands

يقتصر وجودها في الحليمات المحوطة والورقية وتكون وحداتها الفارزة من النوع المصلي فقط، تفتح قنواتها في الخنادق المحيطة بالحليمات.

3_الغدد المخاطية للجذر Mucous gland of the root

توجد في منطقة جذر اللسان وتكون وحداتها الفارزة من النوع المخاطي وتفتح قنواتها على السطح الظهري للسان.



• البراعم الذوقية Taste buds

توجد البراعم الذوقية بأعدادكبيرةفي كبيرة النسيج الظهاري للحليمات المحوطة والورقية وبأعداد قليلة في الحليمات الفطرية والحنك اللين والبلعوم ولسان المزمار. ويمكن تمييزها فيالقطع على شكل اجسام برميلية صفائح حية المظهر فاتحة اللون ويكون طولها مساويا لسمكه، ترتبط البراعم الذوقية بالسطح بوساطة قنوات دقيقة تدعى الثقوب الذوقية taste poresوتتكون من خلايا مغزلية الشكل تمتد على طول البرعم ويمكن تمييز نوعين اساسيين من الخلايا على مستوى المجهر الضوئي هي :.

1_الخلايا الساندة Supporting cells

وهي خلايا دكن ونحيفة وذات شكل مغزلي ونواة كروية فاتحة اللون ، ومعظم هذه الخلايا يقع في الجزء المحيطي للبرعم الذوقي .

الخلايا الذوقية أو الخلايا العصبية الظهارية الذوقية Gustatory cells or neuroepithelialcells

هي خلايا فاتحة واكبر سمكا من النوع الأول وتكون مشابك عصبية مع الالياف العصبية الواردة الى البرعم الذوقي و تكون انوية هذه الخلايا متطاولة غامقة اللون.

للإنسان اربع احساسات ذوقية اساسية هي الحامض والمر والحلو والمالح ولا تتوزع هذه المتسلمات الاربعة الذوقية المختلفة وظيفيا بصورة متجانسة في اللسان فقد لوحظ ان احساسات الحلو والمالح غالبا يكون في قمة اللسان ويكون الحامض في الجوانب والمر في منطقة الحليمات المحوطة .

• الاسنان Teeth

وهي حليمات متحورة مغطاة بمواد صلبة خاصة جزؤها المكشوف الصلب مشتق من الأديم الظاهر ، اما اجزاؤها غير الظاهرة فتشتق من الأديم المتوسط .وتكون الأسنان مغروسة في عظم الفك الاعلى وعظم الفك الاسفل وتكون مرتبة في قوسين وتظهر الاسنان في الانسان

بمرحلتين ولذا تقسم على نوعين :النوع الأول هي الأسنان الابتدائية (الاولية) primary او اللبنية milk لدور الطفولة وعددها عشرون سنا ، عشرة في كل فك وتبدأ هذه الاسنان بالسقوط

بين عمر 6 و12 سنة حيث يتم استبدالها تدريجيا بالنوع الثاني وهي الأسنان الدائمية

Permanent teeth لدور البلوغ ويبلغ عددها ٣٢ سنا 16 في كل فك ، على الرغم من اختلاف شكل الاسنان ووظيفتها فأنها تتشابه من حيث التركيب النسيجي للسن تاج crown يبرز فوق اللثة وجذر root الذي يكون مغروسا في سنخ لعظم الفك الاعلى او الاسفل ويلتقي التاج والجذر في منطقة العنق neck المحاطة باللثة ويكون كل سن مجوفا وحاويا تجويفا يدعي التجويف اللبي pulp cavity الذي يكون مملوءا بنسيج ضام في السن الحي ويتصل هذا التجويف

عند قمة الجذر بالنسيج الضام بالسن عن طريق فتحة تدعى بالفتحة القميةapical foramen عبر القناةالموجودة في جذر السن التيتدعى القناة الجذرية root canal وتتكون الانسجة الصلبة للسن من:-

١ – العاج dentin :

ويكون القسم الاكبر من السن الذي يحيط بالتجويف اللبي ، وتكون مادة العاج اصلب من مادة العظم المكتنز ولكنه مشابه له من حيث التركيب الكيمائي ولا يحتوي على أوعية دموية، ولا خلايا خلافا للعظم ويكون مظهر العاج في المقاطع شعاعيا بسبب احتوائه على قنيات تدعى النبيبات العاجية dentinal tubules وتمتد هذه النبيبات من التجويف اللبي الى الجزء المحيطي من العاج.

2_المينا enamel:

وهو الذي يغطي عاج التاج ، ويكون اصاب نسيج موجود في الجسم ، الوحدة التركيبة لمادة المينا هي الموشورالميناليenamel prism وتكون المواشير مرتبة شعاعيا وترتبط هذهالمواشير بعضها ببعض بمادة قليلة تدعى المادة بين الموشوريةinterprismatic substance.

3_الملاط cementum

وهو الذي يغطيعاج الجذر، ويكون الملاط شبيه بنسيج العظم حيث يحتوي على حزم كبيرة من الألياف البيض ضمن المادة البينية المتكلسة ولكنه خاليا من الأوعية الدموية. أنا الأنسجة اللينة فتشمل :-

١. اللب pulp:

وهو الذي يملأ التجويف اللبي، واللب عبارة عن نسيج ضام يتكون من خلايا ومادة بينية وتكون خلايا اللب مغزلية او نجمية تشبه خلايا النسيج المتوسط بالشكل ولا تشبهها بقدرتها على التخصص. ويحيط باللب تحت العاج مباشرة طبقة متكونة من صف واحد من الخلايا العمودية الشبيهة بالظهارية اصلها من النسيج المتوسطتدعى هذه الخلايا بالارومات السنية

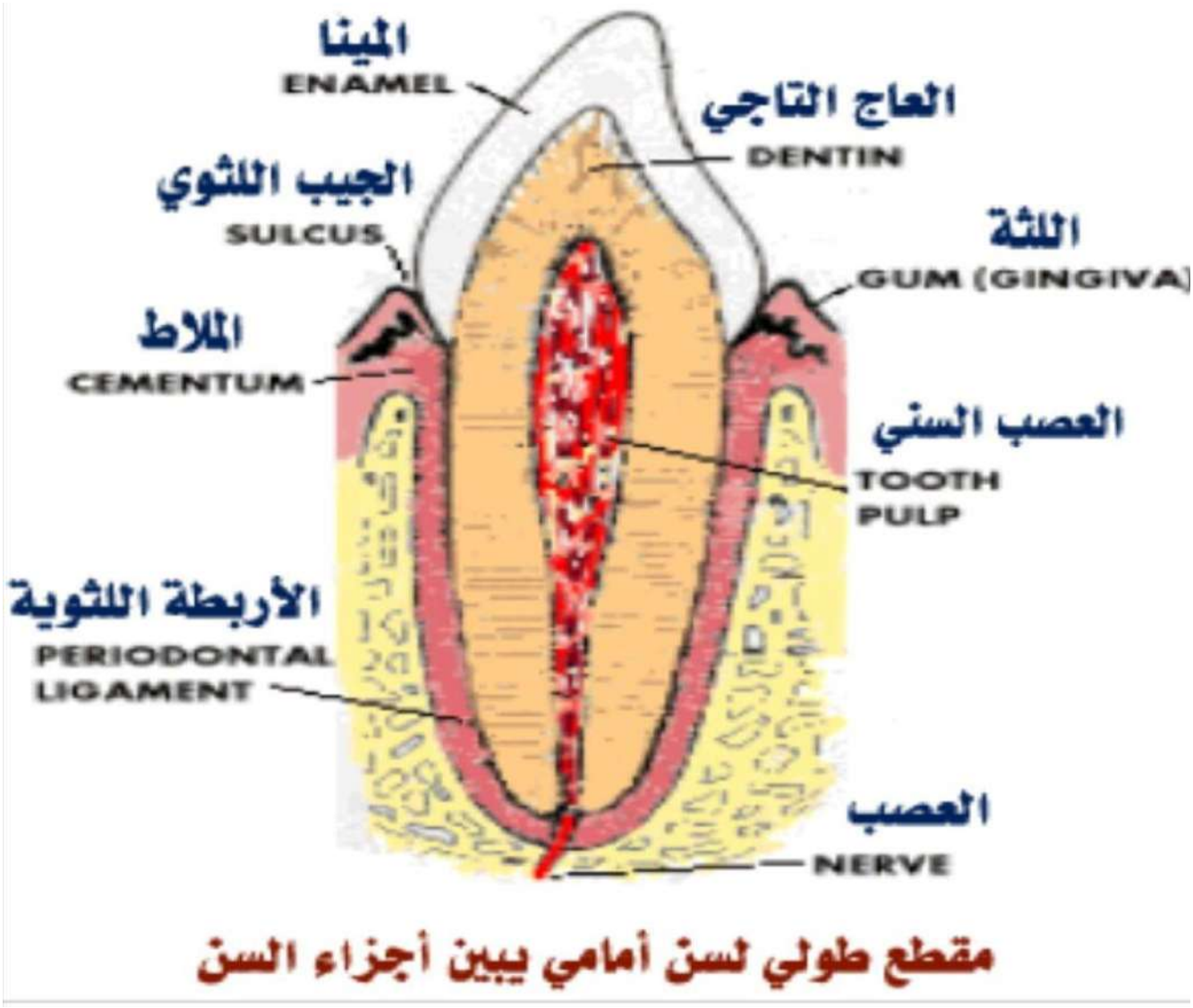
Odontoblasts.

٢- غشاء حول السن periodontal membrane : وهو الذي يقع بين عظم سنخ السن والملاط الذي يغطي الجذر . وهو يماثل السمحاق الخارجي للعظم ولكنه لا يحوي اليافا مطاطة.

4_اللثة gum : والتي تكون مستمرة مع غشاء حول السن .

2_ الأنبوب الهضمي Digestive Tube.

يتضمن الانبوب الهضمي اربعة اجزاء رئيسة هي المريء و والمعدةوالمعي الدقيق والمعي الغليظ وينتهي بالشرج anus وتنفصل هذه الاعضاء بعضها عن بعض بصمامات او مصرات عضلية.



مقطع طولي لسن أمامي يبين أجزاء السن

التخطيط العام لتركيب جدار الانبوب الهضمي :

يتركب جدار كلعضو من اعضاء الانبوب الهضمي من اربع طبقات رئيسية وهذه الطبقات ابتداءً من الداخل الى الخارج وهي :

1- الغلالة المخاطية او الغشاء المخاطي tunica mucous or mucous membrane

وتتكون من ثلاث طبقات ثانوية :

ا- البطانة الظهارية lining epithelium

2- الصفيحة الاصيلة lamina propria : تتكون من نسيج ضام مفكك وتعمل على اسناد البطانة الظهارية .

3_العضلة المخاطية muscularis mucosae : وهي طبقة رقيقة تتألف عادة من طبقتين رقيقتين من الخلايا العضلية الملساء ، الداخلية ذات خلايا مرتبة دائريا والخارجية ذات خلايا مرتبة طوليا.

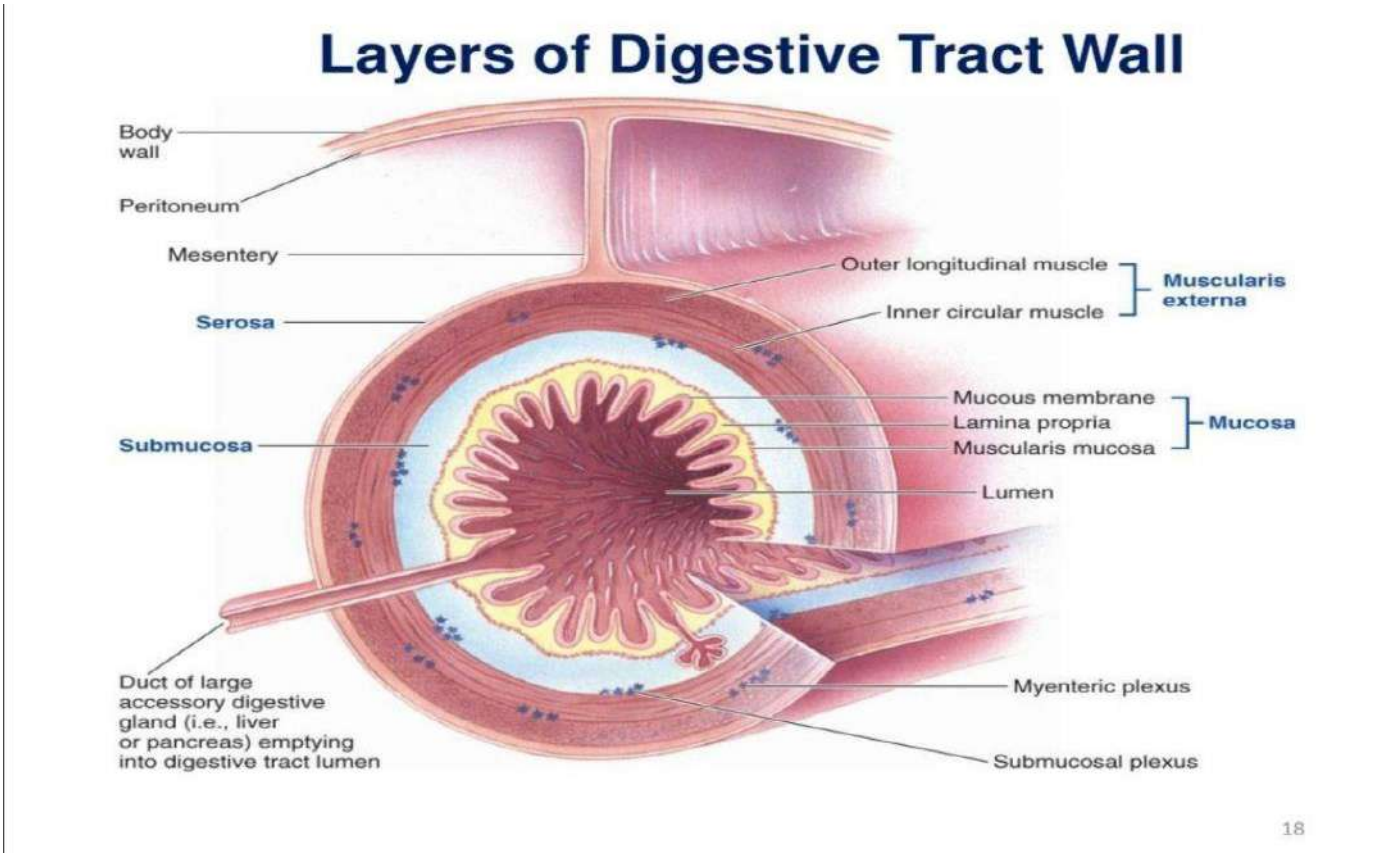
٢- **الغلالةما تحت المخاطية tunicasubmucosa** تربط هذه الطبقة بين الغشاء المخاطي والطبقة التي تليها وتتألف من نسيج ضام مفكك هللي ويحتوي هذا النسيج على شبكة من الأوعية الدموية والألياف المطاطة والأعصاب .

٣- الغلالة العضلية أو العضلية الخارجية ormuscularisexternatunicamuscularis

تتكون عادة من طبقتين ثانويتين من الخلايا العضلية الملساء ، الطبقة الداخلية تكون مرتبة دائريا والطبقة الخارجية تكون مرتبة طوليا.

4 _ الغلالة المصلية أو البرانيةtunica Serosa ortunicaadlventitia

تتألف من نسيج ضام هلي كثيف نسبيا ، يندمج بالنسيج الضام للأعضاء الاخرى التي تجاورها ويدعى في هذه الحالة بالطبقة البرانية adventitia قد تكون هذه الطبقة مغطاة بالصفاق peritoneum اي بطبقة من الخلايا المتوسطة وتدعى عند ذلك بالطبقة المصلية Serosa.



• المريء Theesophagus

المريء انبوب عضلي مستقيم يمتد من البلعوم الى المعدة ماراً بين الرئتين وخلف الرغامي والقلب ومخترقاً الحجاب الحاجز ويبلغ طوله في الانسان نحو 25 سم ويتكون جداره من الطبقات الاربع وهي:-

1_ المخاطية او الغشاء المخاطيmucosa or mucous membrane ويتكون من:-

أ _**البطانة الظهارية epitheliumlining** :تتألف من نسيج ظهاري مطبق حرشفي غير متقرن.
ب_**الصفيحة الاصيلة laminapropria** : تلي البطانة الظهارية وتتكون من نسيج ضام مفكك وتمتد الصفيحة الاصيلة بشكل حليمات طويلة في النسيج الظهاري .

ج_**العضلة المخاطية muscularismucosae :** وهي طبقة رقيقة تتكون من خلايا عضلية ملساء معظمها مرتبة طولياً وتكون بشكل حزم وليس بشكل طبقات مستمرة.

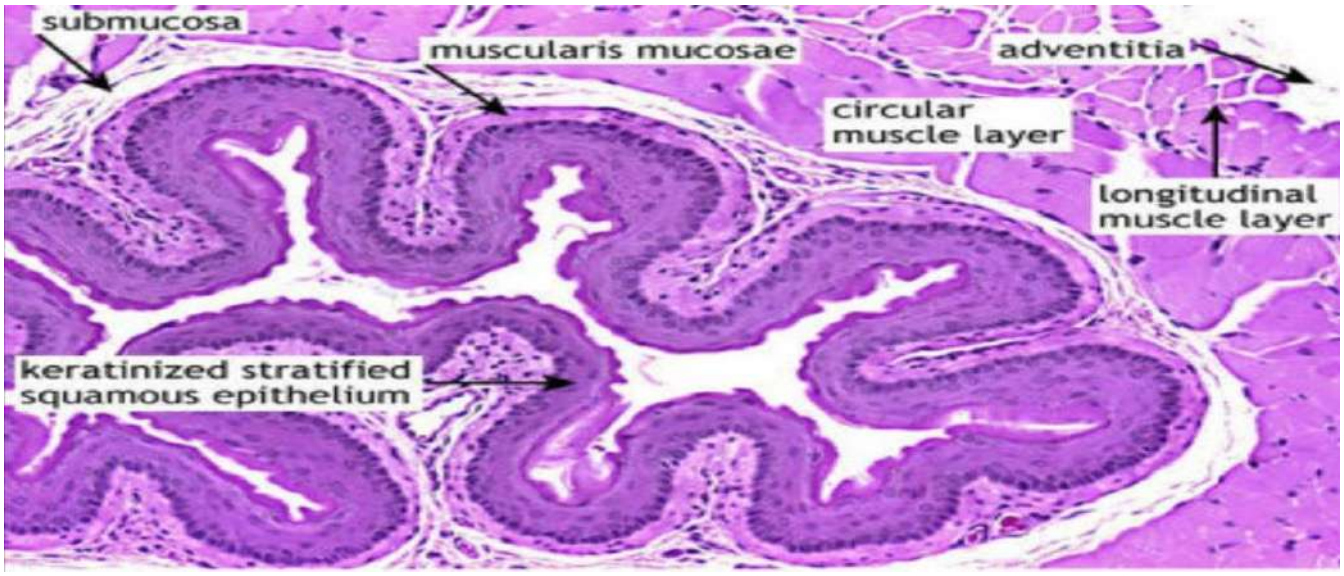
2_ما تحت المخاطية submucosa:

تتكون من نسيج ضام ليفي مطاط وتحتوي ايضا على غدد مخاطية مركبة نبيبية تدعى بالغدد المريئية esophageal glands تفتح قنواتها على سطح المريء في النسيج الظهاري وتكون هذه الطبقة مع المخاطية طيات طولية في جدار المريء.

3_**العضلية او العضلية الخارجية muscularis or muscularisexterna :**

تتكون عادة من طبقتين ثانويتين ، الطبقة الداخلية تكون مرتبة دائريا والطبقة الخارجية تكون مرتبة طولياً ويكون نوع الالياف العضلية في القسم العلوي من المريء هيكلياً مخططا أما القسم الوسطي فتكون مختلطة من المخططة والملساء ، اما القسم السفلي من المريء فتكون من نوع الملساء.

4–البرانية adventitia: تتكون من نسيج ضام مفكك يندمج بالنسيج الضام المجاور له ، وتكون الطبقة البرانية لجزء المريء القصير الواقع في اسفل الحجاب الحاجز محاطة بالمتوسطة لذا تدعى هنا بالمصلية .



• المعدة The stomach

هي الجزء المتوسع من الأنبوب الهضمي بين المريء والأمعاء الدقيقة ، وتقسم على المناطق التالية:-

1_**المنطقة الفؤادية cardiacregion** : وهي الجزء الذي يفتح فيهالمريء .

٢ – **المنطقة البوابية pyloricregion** : وهي المنطقة المجاورة للاثني عشر وتشمل الغار البوابيpyloric antrum و القناة البوابيةpyloric canal.

3_ **القاع fandus**: وهو الجزء الذي يقع الى الجهة اليسرى فوق مستوى اتصال المنطقة الفؤادية بالمريء.

4_ **جسم المعدة corpus**: و يمثل ثلثي المعدة و هو الجزء الباقي الذي ينحصر بين الاجزاء الثلاثة المذكورة سابقاً .

التركيب المجهري لجدار المعدة :

يتكون جدار المعدة من الطبقات الاتية :

1_**الغشاء المخاطي او المخاطية:-** تفتح في الغشاء المخاطي الوحداتالمعدية gastric pits التي تفتح في قواعدها عددا من الغدد المعدية gastric glands ، وتكون الغشاء المخاطي من بطانة ظهاريه مكونة من نسيج عمودي بسيط تليها الصفيحة الأصيلة ثم العضلة المخاطية التي تكون رقيقة ولكنها متكونة من طبقتين ، الداخلية تكون مرتبة دائريا والخارجية تكون مرتبة

طوليا ، وتمتد الغدد المعدية عميقا في الصفيحة الأصيلة الى ان تصل الى العضلة المخاطية فتشغل الصفيحة الأصيلة المسافات بين الغدد المعدية والوحدات المعدية.

٢_ ما تحت المخاطية:- وتتكون من نسيج ضام مفكك وتشترك هذه الطبقة مع الغشاء المخاطي في تكوين طيات تبرز الى تجويف المعدة المتقلصة تدعى بالغضون rugae . ويكون معظمها طوليا.

3_ العضلية الخارجية:-وتتكون هذه الطبقة من ثلاث طبقات سميكة من الخلايا العضلية الملساء ، الداخلية تكون خلاياها مائلة الترتيب والطبقة الوسطى وتكون خلاياها دائرية الترتيب اما الخارجية فتكون خلاياها طولية الترتيب .

4- المصلية:- تتكون من نسيج ضام مفكك مغطى بالمتوسطة mesothelium .

• غدة المعدة Glands of stomach

تمتد غدد المعدة من قواعد الوهدات المعدية مخترقة معظم الغشاء المخاطي ويكون جدارها الظهاري مستمرا مع البطانة الظهارية للوهدات وهي من النوع النبيبي البسيط او المركب ، وتتضمن ثلاثة أنواع هي : -

أ_ الغدد المعدية gastric glands او الغدد القاعية fundicglandls

ب_ الغدد البوابية pyloricglands .

ج_ الغدد الفؤادية Cardiacglands .

أ_الغددالمعدية Gastric glandsاو الغدد القاعية Fundicglands

يوجد هذا النوع من الغدد في جسم المعدة والقاع وبذلك تشغل اكبر مساحة من المعدة وتكون بسيطة نبيبية طويلة و مستقيمة عادة وقد تتفرع نهاياتها ، ويكون تجويف الغدة ضيقا صعب التمييز وتكون الوهدات المعدية قصيرة اذ تشغل ١/5 سمك الطبقة المخاطية وللغدة ثلاثة أجزاء قاعدة وقسم وسطي وعنق وتتميز فيها انواع مختلفة من الخلايا هي : -

1_ خلايا العنق المخاطية MUCOUSNECKCELLS

توجد بصورة رئيسة في عنق الغدة وقد تتداخل معها نوع اخر من الخلايا (الخلايا الجدارية) ، تميل لان تكون بشكل غير منتظم وتكون متوسعة في القمة وضيقة في القاعدة تقع نوى الخلايا في القاعدة ويكون السايتوبلازم قعديا ، وتقوم هذه الخلايا بإفراز مادة مخاطية ذات طبيعة خاصة حامضية .

2_ الخلايا الرئيسة او الخلايا التخمرية CHIEF OR ZYMOGENIC CELLS

تكون هذه الخلايا معظم خلايا القسم القاعدي للغدة وتمتد من الغشاء القاعدي الى تجويف الغدة ويكون شكل الخلايا هرميا ونواتها كروية تقع تحت مركز الخلية والسايتوبلازم قعدي وتحتوي قواعد الخلايا على شبكة بلازمية داخلية حبيبية اما جزء الخلية فوق النواة فيظهر مفجى وشبكيا وذلك لان حبيبات مولد الخمير تذوب في اغلب المثبتات وتكون عادة حمضية .

3–الخلايا الجدارية او المحمضة PARIETAL OR OXYNTIC CELLS

تكون هذه الخلايا مبعثرة بشكل مفرد او بشكل مجاميع صغيرة بين الانواع الاخرى من الخلايا وهي خلايا كبيرة تظهر مقاطعها مثلثة او مستديرة وقد تبرز للخارج من جهة الغشاء القاعدي ولا تصل غالبا الى تجويف الغدة ، ونواتها كروية الشكل مركزية الموقع ويتقبل السايتوبلازم الملونات الحامضية ويكون خاليا من حبيبات الافراز ولكنه غني بالمايتوكوندريا.

4_ الخلايا المعوية الصم ENTEROENDOCRINECELLS

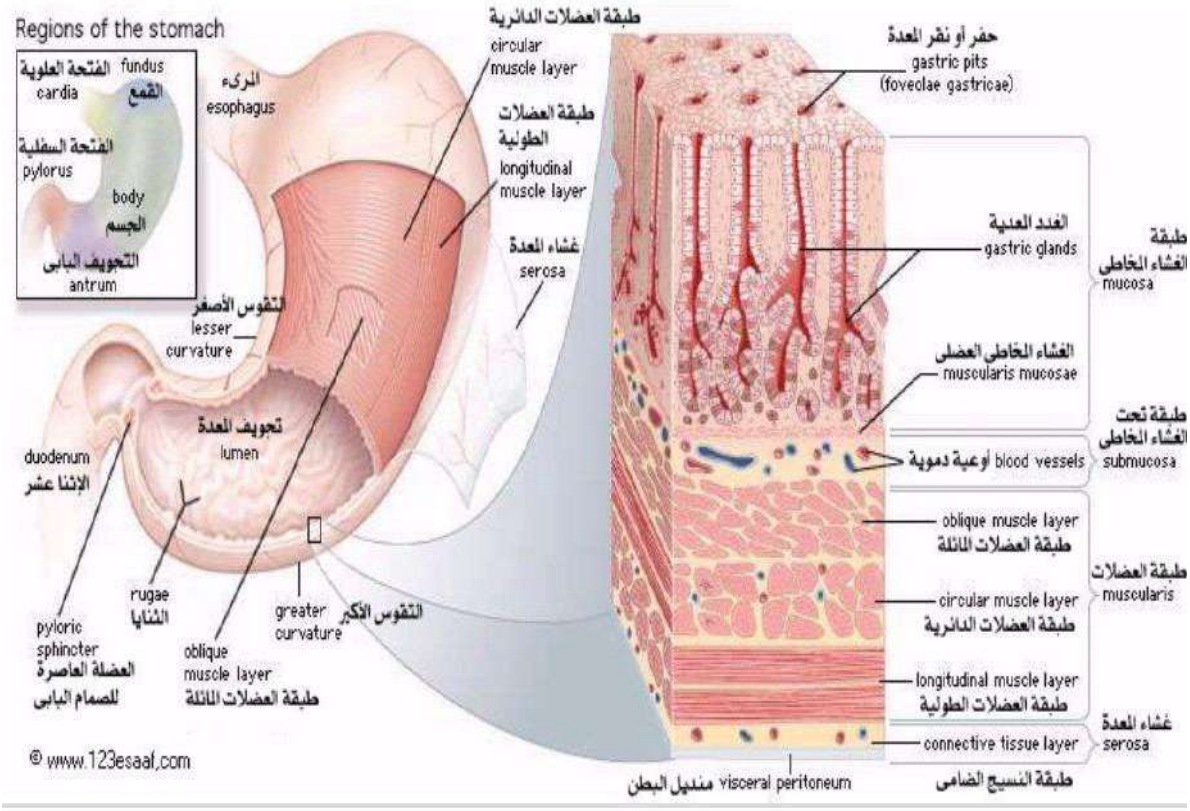
لا تشخص هذه الخلايا بسهولة في التحضيرات النسيجية ولكن يمكن معرفتها من موقعها القاعدي في النسيج الظهاري ومن سايتوبلازمها الرائق ، وهي خلايا صغيرة هرمية الشكل .وهناك أنواع امكن معرفتها من خلال تلونها بأملاح الفضة والكروم منها اليفة الفضة ARGENTAFFIN اليفة الكروم معدية ENTEROCHROMAFFIN.

ب_ الغدد البوابيةPyloricGlands

توجد هذه الغدد في المنطقة البوابية للمعدة اذ تكون الوهدات المعدية طويلة (نسبة طول الوهدة الى طول الغدة كنسبة 1/1 على عكس الغدد المعدية التي تكون نسبة طول الوهدة الى طول الغدة كنسبة(.. .) ، وتكون الغدد قصيرة من النوع النبيبي الملتوي المتفرع وتكون خلاياها من نوع واحد وتكون(..؟...) بخلايا العنق المخاطية الموجودة في الغدد المعدية او القاعية .

ج_ الغدد الفؤادية CardiacGlands

تقع هذه الغدد في المنطقة الفؤادية من المعدة ، وهي غدد صغيرة نبيبية بسيطة أو مركبة ذات تجويف واسع وتكون الغدة ملتوية غالبا وخاصة في المناطق العميقة ، وتتكون الغدة من خلايا فاتحة الصبغة تفرز مواد مخاطية وتتخلل خلايا الغدد الفؤادية خلايا جدارية قليلة وتحتوي ايضا على عدد من الخلايا المعوية الصم .



• المعي الدقيق Small Intestine

يمتد المعي الدقيق من الفتحة البوابية للمعدة الى منطقة اتصاله بالاعور ليبدأ المعي الغليظ ويقسم المعي الدقيق على ثلاثة أجزاء:-

1–الاثنا عشر duodenum ٢_الصائم jejunum 3_اللفائفي ileum

أن الميزة المهمة في المعي الدقيق هي وجود بروزات الغشاء المخاطي شبيهة بالأصابعتدعى الزغابات villi يتراوح طولها بين 0،5–1،5 ملم ويشكل الغشاء المخاطي بأكمله والطبقة ما تحت المخاطية طيات دائرية غير كاملة تبرز في تجويف المعي وتدعى بالثنيات الدائرية plicaccirculars وتظهر بوضوح في المقاطع الطولية للأمعاء ويبدأ ظهورها في القسم الاخير من الاثني عشر وكذلك في قسم الصائم القريب من الاثني عشر ثم يقل وضوحها في اللفائفي وتوجد بين قواعد الزغابات فتحات الغدد المعوية intestinal glands او خبايا ليبركن crypts lieberkuhn وهي تراكيب شبيهة بالأنبوب وتمتد عميقا الى العضلة المخاطية . ويكون النسيج الظهاري المبطن مستمرا مع النسيج الذي يغطي الزغابة وتمتلئ المسافات بين الخبايا بنسيج

الصفيحة الأصيلة ، وهي غدد نبيبية بسيطة يتكون جدارها من خلايا عمودية تتخللها خلايا مخاطية كأسية ويوجد في قعرها خلايا خاصة تدعى بخلايا بانيث paneth cells وتكون هذه الخلايا هرمية الشكل ذات نواة كروية أو بيضوية قريبة من الغشاء القاعدي.

تتلخص وظائف المعي الدقيق بنقل المادة الغذائية من المعدة الى المعي الغليظ لإكمال الهضم بإفراز انزيمات من جداره ومن الغدد الإضافية ويسهل هذه الوظائف ولا سيما الامتصاص والافراز الهضمي هو امتلاك المعي الدقيق تخصصات معينة تزيد المساحة السطحية للغشاء المخاطي هي الثنيات الدائرية والزغابات وخبايا ليبركن.

- **التركيب العام لجدار المعي الدقيق**

يتركب جدار المعي مما يأتي :-

الغشاء المخاطيmucouismembrane

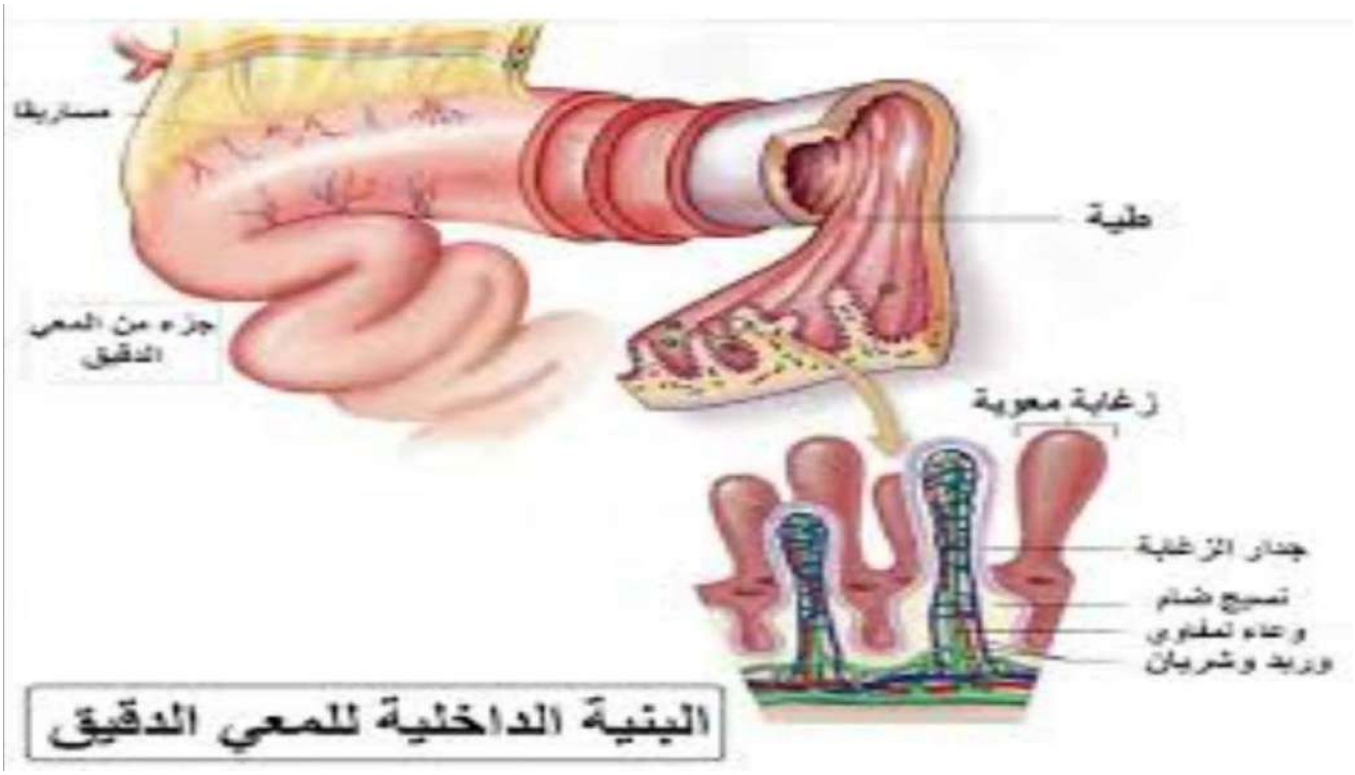
يتكون الغشاء المخاطي من بطانة ظهارية مكونة من خلايا عمودية وخلايا مخاطية كاسية يكون السطح الحر للخلايا المبطنة مزودا بحافة مخططة .وتشغل الغدد المعوية الصفيحة الاصيلة تحتوي على عقيدات لمفية وقد تتجمع هذه العقيدات بأعداد كبيرة كما هي في جزء اللفائفي تنعدم الزغابات وقد تنعدم خبايا ليبركن في هذا الجزء من المعي ، وتدعى هذه التجمعات من العقيدات اللمفية باسم لطخ باير .اما عضلة المخاطية فتتكون من طبقة خارجية تكون فيها الالياف الملساء مرتبة طوليا ومن طبقة داخلية تكون فيها الالياف مرتبة دائريا . ويتكون الزغابات من بروزات الغشاء المخاطي اذ تغطي بالنسيج الظهاري ولها لب مركزي من الصفيحة الاصيلة يحتوي اللب على شرين ووريد مع شبكة من الشعيرات الدموية ووعاء لمفي في وسط الزغابة تختلف الزغابات بالشكل والارتفاع فتكون في الاثني عشر بشكل تراكيب واسعة شبيهة بالورقة شبيهة بالأصابع اما في الصائم فتكون الزغابات هراوية الشكل .

طبقة تحت المخاطية submucosa

تتكون هذه الطبقة من نسيج ضام مفكك يحتوي على اوعية دموية ولمفية ، وتوجد في هذه الاثني عشر غدد برونرBrunner's glands وهي غدد مركبة نبيبية او نبيبية حويصلية تقع قنواتها في قواعد الغدد المعوية مخترقة بذلك العضلة المخاطية.

طبقة العضلية الخارجيةmuscularisexterna

تتكون من الياف عضلية ملساء مرتبة طوليا من الجهة الخارجية ودائريا من الجهة الداخلية .



• المعي الغليظ Large Intestine

يبلغ طول المعي الغليظ نحو 180 سم وتشمل الأعور cecum و الزائدة الدودية vermiformappendix والقولون colon (وينقسم على ثلاثة أجزاء : الصاعدscending، والمستعرض

Transverse و النازلdescending) والمستقيم rectumn والقناة الشرجية anal canal التي تنتهي بالشرج anus . يتميز في جدار المعي الغليظ الاغلفة الأربعة وهي من الداخل نحو الخارج:-

1_ الغشاء المخاطي mucousmembrane ..

يختلف الغشاء المخاطي للمعي الغليظ عنه في المعي الدقيق في كونه لا يحتوي على زغابات ولا ثنيات و هو اكثر سمكا ولذا تكون الغدد المعوية اطول ومتقاربة اكثر مما هي عليه ، ولا تحتوي

على خلايا بانيثفي البالغ ولكنها تحتوي على الخلايا المخاطية الكاسية بأعداد اكبر مما هي عليه في المعي الدقيق الصفيحة الأصيلة جيدة التكوين تقع بين الغدد وتحتوي على عقيدات لمفية تمتد عميقا في الطبقة ما تحت المخاطية . والعضلية المخاطية تشبه التي في المعي الدقيق اذ تتكون من طبقة داخلية من الخلايا العضلية الملساء الدائرية الترتيب وطبقة الخارجية طولية الترتيب.

2_الطبقة ما تحت المخاطيةsubmucosa

تشبه تلك التي في المعي الدقيق وقد تحتوي على عقيدات لمفية.

3_ الطبقة العضلية الخارجية muscular isexterna

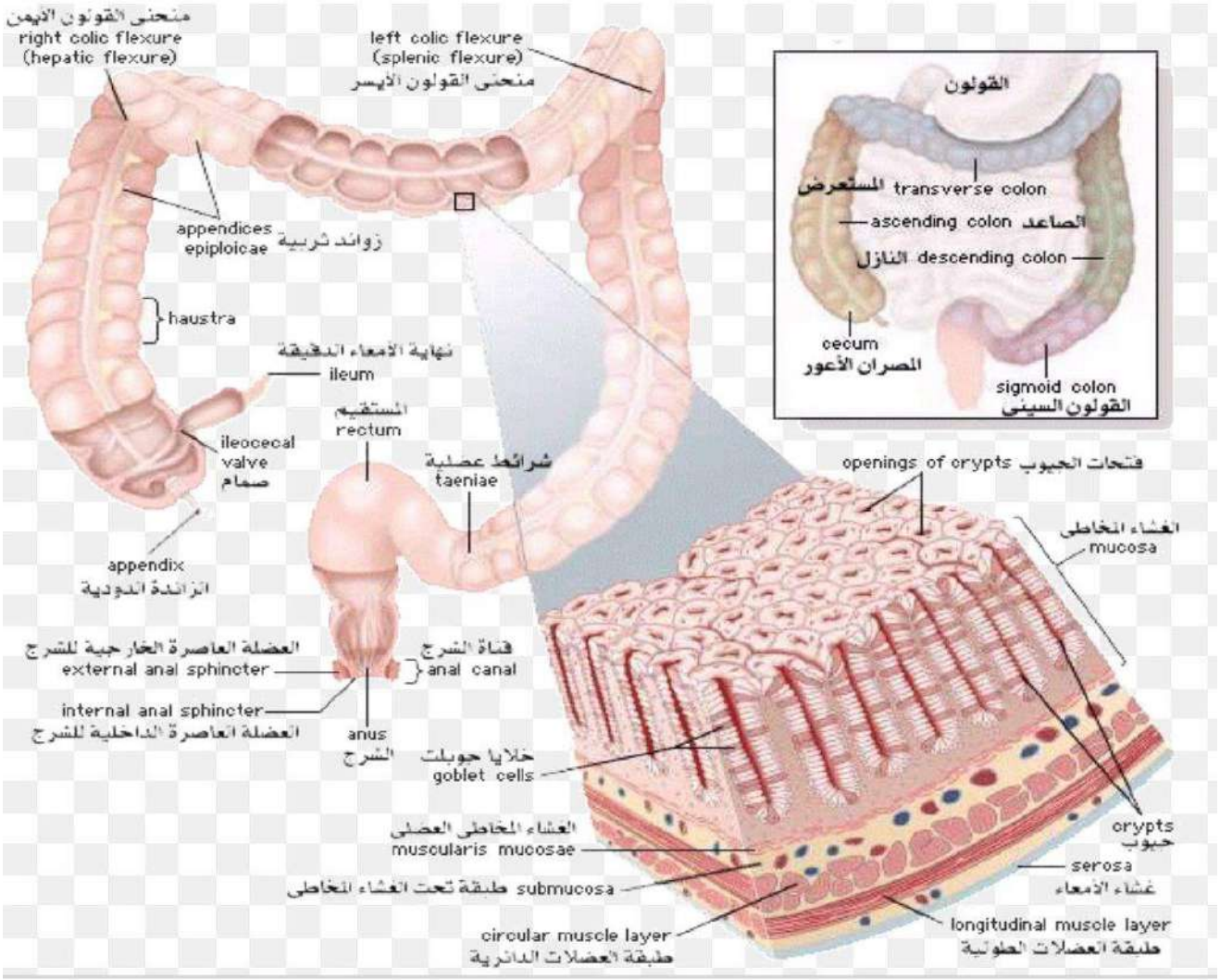
تتكون من طبقة داخلية خلاياها العضلية الملساء دائرية الترتيب ومن طبقة خارجية خلاياها العضلية الملساء طولية الترتيب تتجمع في ثلاث شرائط سميكة طولية تدعى الشرائط القولونية ممتدة من الاعور الى المستقيم.

4_الطبقةالمصلية serosa

يظهر في هذه الطبقة في منطقة القولون والقسم العلوي من المستقيم بروزات صغيرة تحتوي على نسيج شحمي وتدعى هذه البروزات بالزوائد الثربية . ويحل محل هذه الطبقة طبقة برانية في المناطق التي يلتصق بها القولون بجدار الجسم الظهري .

- **الزائدة الدودية Vermiform appendix**

وهي بروز مغلق النهاية رفيع من الاعور طولها بين 5و 7ر15 سم وقطرها نحو 8, 0 سم ويظهر تجويفها في المقطع المستعرض صغيرا وغير منتظم الشكل ، وتكون الزغابات في جدارها معدومة وتكون الغدد المعوية قليلة العدد وغير منتظمة الطول ، وتحتوي البطانة الظهارية على خلايا مخاطية كأسية قليلة العدد وتوجد خلايا بانيث بأعداد قليلة في الغدد المعوية ولكن الخلايا المعوية الصم كثيرة العدد . الصفيحة الأصيلة مشغولة بكتل كثيرة من النسيج اللمفي ، وطبقة عضلة المخاطية تكون عادة غير كاملة بسبب كبر وكثرة العقيدات اللمفية الموجودة في الصفيحة الأصيلة . والطبقة ما تحت المخاطية سميكة وتحتوي على اوعية دموية و اعصاب و عقيدات لمفية امتدات اليها من الصفيحة الأصيلة الطبقة العضلية الخارجية رقيقة ولكنها مكونة من طبقتين ثانويتين .والطبقة المصلية تشبه تلك التي تغطي المعي بصورة عامة.



التركيب الداخلي للامعاء الغليظة

• الغدد الهضمية Digestive Glands

يرتبط الانبوب الهضمي بجهاز قناتي لعضوين غديين كبيرين هما البنكرياس والكبد

1_البنكرياس (المعتكلة)Thepancreas

غدة كبيرة وطويلة تقع في قعر الاثني عشر ممتدة خلف الجدار البطني باتجاه اليسار لتصل الى نقيرالطحال، ويبلغ طولها نحو 20 سم وذات لون وردي فاتح او ابيض وليس لها محفظة محددةولكنها مغطاة بنسيج هللي تمتد منه حواجز الى داخل الغدة تقدمها الى فصيصاتوالبنكرياس غدة مختلطة قسم منها ذو افراز خارجيexocrine والقسم الاخر ذو افراز داخلي صماوي endocrine فالجزء الاول ذو الافراز الخارجي يتكون من الوحدات الفارزة وتدعى هذه

الوحدات بالعنيبات acini، وتكون الوحدات الفارزة ضمن الفصيص الواحد متراصة بعضها مع بعض بغير انتظام وتتكون كل وحدة فارزة من خلايا هرمية مرتبة حول تجويف وسطي صغير ونوى الخلايا كروية الشكل وتقع قريبة من القاعدة ، ويحتوي السايتوبلازم الذي بين النواة وقمة الخلية على حبيبات مولد الخمير Zymogen granules التي تتقبل الملونات الحامضية .ويتصل تجويف الوحدة الفارزة بالقناة البينية intercalary duct بوساطة خلايا خاصة بالبنكرياس تدعى بالخلايا المركزية العنيبية Centro-acinar cellsوتؤدي القناة البينية الى القناة داخل الفصيصات intra lobular duct وهذه تتصل بعضها ببعض مكونة قنوات اكبر تدعى بالقناة بين الفصيصات interlobular duct التي تصب اخيرا في القناة البنكرياسية الرئيسة ، ويكون الانتقال من قناة الى قناة أخرى تدريجيا اذ ان البطانة الظهارية تبدأ حرشفية ثم مكعبة ثم عمودية قصيرة ثم عمودية طويلة في القنوات الكبيرة . ويتكون الجزء الصماوي ذو الافراز الداخلي للبنكرياس من كتل خلوية صغيرة كروية غير منتظمة فاتحة اللون غنية بالشعيرات الدموية و منتشرة في مادة البنكرياس وتدعى هذه الكتل جزيرات لانكرهانس Islets of Langerhans ، وتكون هذه الجزيرات محددة عن بقية نسيج البنكرياس بصورة غير كاملة وتترتب الخلايا في داخل الجزيرة بحبال غير منتظمة توجد بينها الشعيرات الدموية . و عند استعمال ملونات خاصة يمكن تمييز الانواع الرئيسة من الخلايا في جزيرات لانكرهانس هي :-

1_ خلايا الفا AcellsorAlphacells .

وهي خلايا كبيرة تحتوي على حبيبات غير قابلة للذوبان في الكحول ولكنها قابلة للذوبان في الماء وتتلون باللون الأحمر بملون Mallary azan ، ونواة الخلية ذات شكل غير منتظم ويكون الغشاء البلازمي لخلايا الفا متميزا اكثر من خلايا بيتا ، وتميل هذه الخلايا ان تقع في الجزء المحيطي لجزيرة لانكرهانس ،وتنتج هذه الخلايا هرمون glucagons الذي يعمل على رفع مستوى الكلوكوز في الدم.

2_خلايا بيتاBcellsorBetacells

وهي خلايا ذات حبيبات عديدة تذوب في الكسول وتتلون باللون البرتقالي عند استعمال ملون Mallary azan وخلايا بيتا أكثر عددا من خلايا الفا ودلتا وتقع الى الداخل من جزيرات لانكرهانس ، وتنتج هذه الخلايا هرمون insulin الذي يعمل على خفض مستوى الكلوكوز في الدم .

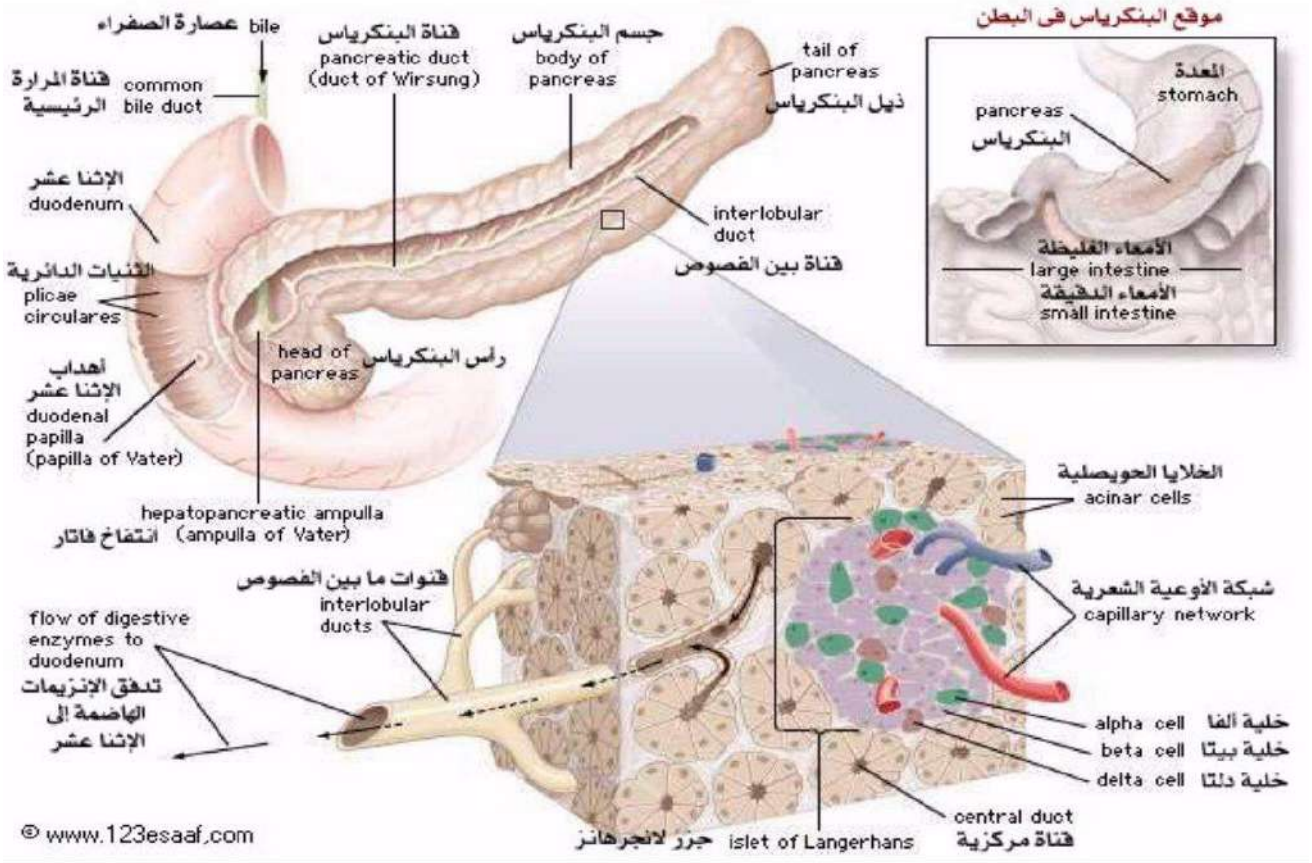
3_الخلايا الصافية C cells or Clearcells

لا تحتوي هذه على حبيبات وتكون فاتحة اللون وتقع في الوسط بين خلايا بيتا ووظيفتها غير معروفة ولكنها قد تمثل خلية احتياطية او ساكنة .

4_خلايا دلتا D cells or Delta cells

تحتوي هذه الخلايا على حبيبات تتلون باللون الازرق بملون Mallary azan .وتقع هذه الخلايا ايضا في الجزء المحيطي للجزيرة وتكون قريبة من خلايا الفا واكبر منها ، وتنتج هذه الخلايا هرمون سوماتوستاتينSOMATATSTATIN الذي يمنع افراز كل من الأنسولين والكلوكاكون ويقلل من افرازالجزء ذي الافراز الخارجي.

5_هناك نوع اخر من الخلايا شائع الوجود في جزيرات لانكرهانس هو PP cell شخص باحتوائه على حويصلات حبيبية متجانسة . يوجد هذا النوع من الخلايا في خارج الجزيرات ما بين الخلايا العنيبية وضمن النسيج الظهاري للقنوات البنكرياسية ، وتنتج هذه الخلايا متعدد الببتايد البنكرياسي PANCREATIC poly peptide الذي يحفز إفراز الأنزيمات من المعدة .



مقطع من التركيب الداخلي للبنكرياس

•الكبدTHELIVER

الكبد أكبر الغدد الموجودة في الجسم ويقع في اعلى التجويف البطني وتحت الحجاب الحاجز يكون لونه احمر داكن او بني محمر ويرجع هذا الى ان هذا العضو غني بالأوعية الدموية.

يغطى الكبد بمحفظة من نسيج ضام تدعى بمحفظة كليسون GLISSONS CAPSULE ويمتد من هذه المحفظة حواجز تخترق العضو لتقسمه الى عدد من النصوص والفصيصات ، وتكون هذه الحواجز غير كاملة في الانسان ومعظم الثدييات ولكنها تظهر واضحة في الخنزير والجمل .وتكون الفصيصات موشورية الشكل عديدة الأوجه وتظهر في المقطع المستعرض مضلعة الشكل 7-5 اوجه . ويوجد في كل فصيص وريد مركزيCENTRAL VEIN، اما في محيط الفصيص فتوجد القناة البابية او الباحة البابيه PORTAL CANAL OR PORTAL AREA التي تتكون من الوريد ما بين الفصيصاتINTERLOBULAR VEIN وفرع الشريان الكبدي HEPATIC ARTERY وقناة الصفراء مابين الفصيصاتINTERLOBULARBILE DUCT مع وعاء لمفي غالبا .

وتنغمر هذه كلها ضمن كمية صغيرة من النسيج الضام تتكون مادة الكبد من صفائح كبدية HEPATIC PLATES او حبال كبدية HEPATIC CORDS غير منتظمة تتفرع وتلتقي بعضها ببعض ، تشع من الوريد الوسطي نحو محيط الفصيص وتكون بسمك خلية واحدة .

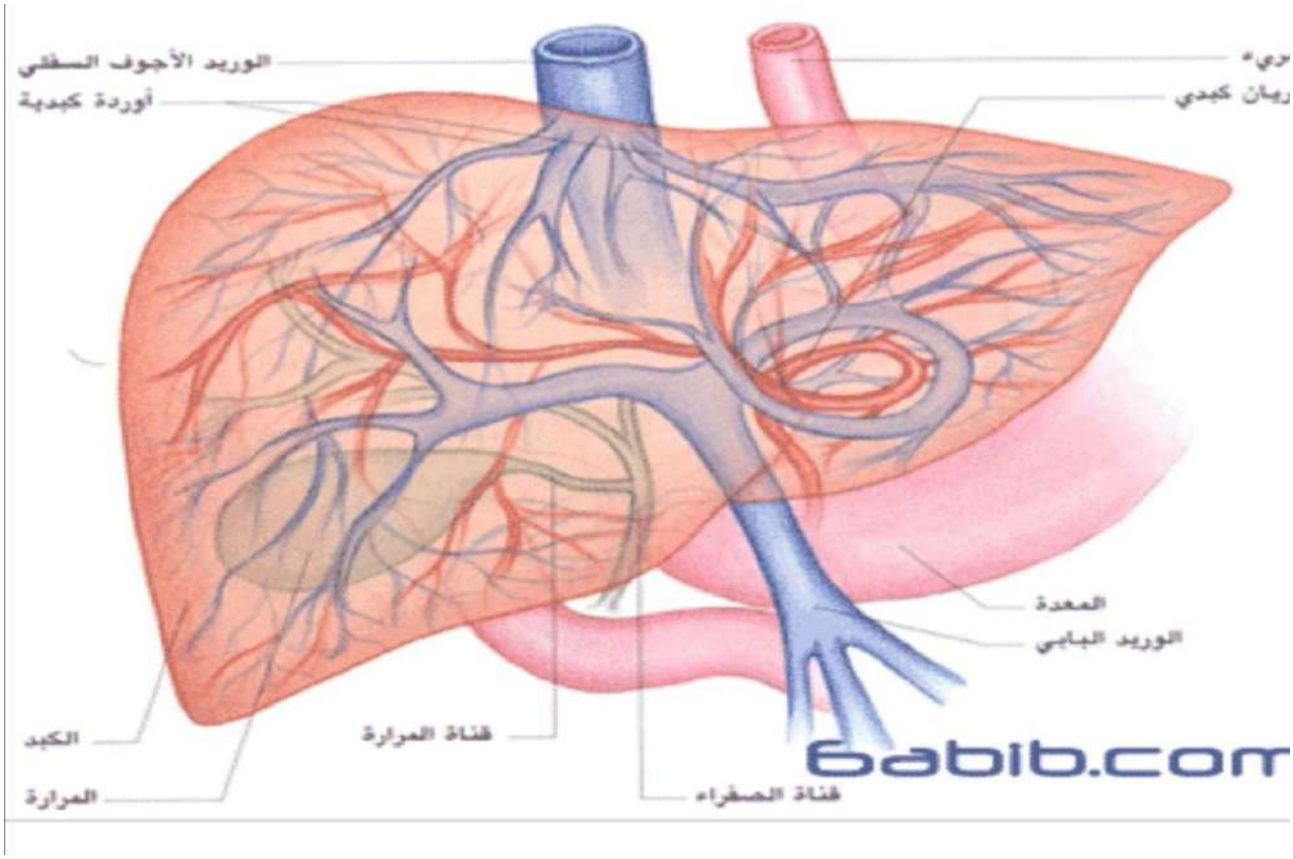
أن الخلايا المكونة للصفائح الكبدية خلايا ظهارية تدعى بالخلايا الكبدية HEPATIC CELLS OR HEPATOCYTES: التي قد تحتوي على اكثر من نواة ونواة الخلية الكبدية كروية أو بيضوية ، يوجد بين الصفائح الكبدية فسح دموية هي الجيبانيات الدموية BLOOD SINUSOIDS وتختلف عن الشعيرات الدموية في كونها اكبر قطرا وان خلاياها المبطنة ليست اندوثيلية فقط بل انها مبطنة بنوعين من الخلايا يطلق عليها معا اسم الخلايا الشبكية البطانية -RETICULO ENDOTHELIAL CELLS وهذه الخلايا هي:-

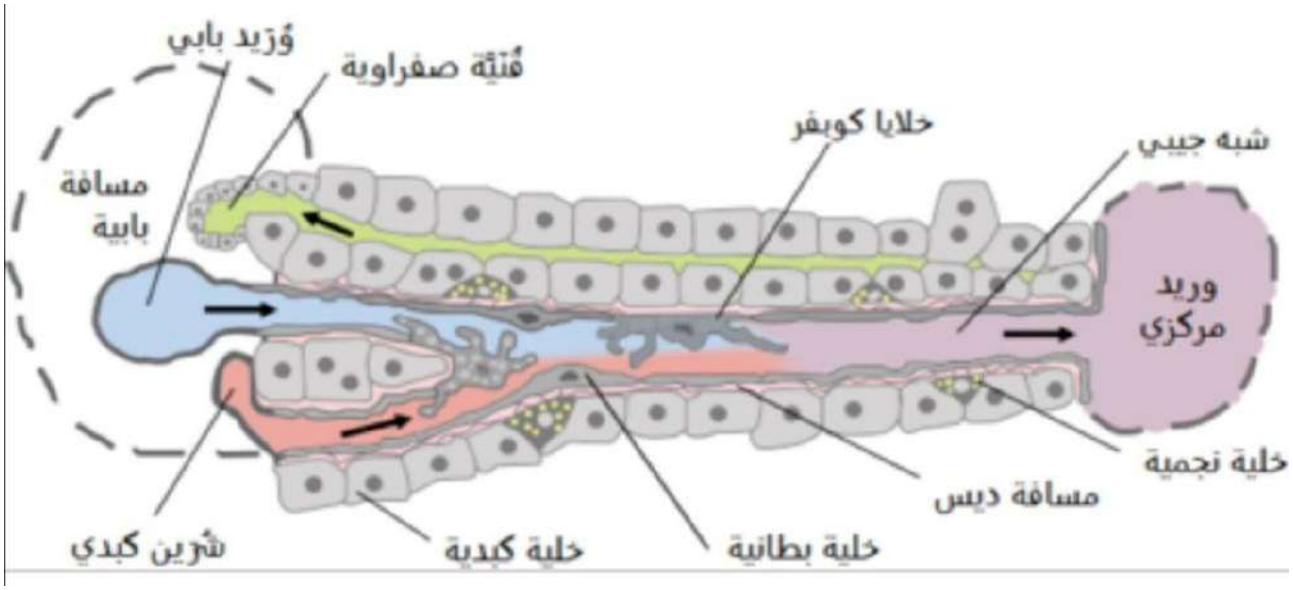
1_خلايا بطانية صغيرة طويلة ذات نواة دكناء وسايتوبلازم فاتح وتكون هذه الخلايا بطانة غير كاملة فترك بينها مسافات مكونة ما يشبه الثقوب.

2_خلايا كبفر البلعميةPHAGOCYTICCELLSOFKUPFFER

تكون هذه الخلايا اكبر حجما ونواتها اكبر مما هي عليه وافتح لونا ويكون سايتوبلازمها اكثر توسعا من النوع الأول . وتتميز الخلية ببروزاتها البروتوبلازمية التي تمتد عبر الفسحة الجيبانية ولخلايا كبفر قابلية الالتهام وتحتوي غالبا على كريات دم حمر منحلة وحبيبات

تحتوي على الحديد. ويوجد بين خلايا الصفيحة الكبدية قنيات دقيقة بشكل شبكة هي القنيات الصفراوية التي تتصل بقنوات الصفراء في محيط الفصيص بتراكيب وسطية تدعى بقنوات هيرنك CANCLS OF HERING.





انتهت المحاضرة .

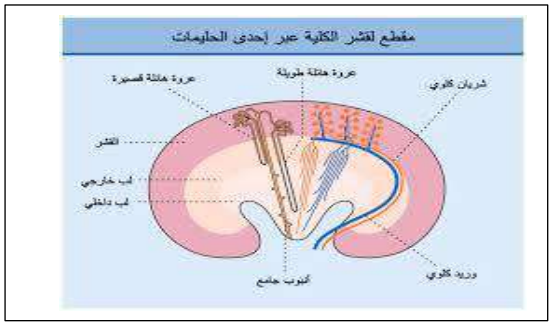
الجهاز البولي Urinary System

يتكون الجهاز البولي من الكليتين التي تتصل كل منهما بأنبوب يدعى الحالب ureter ويؤدي الحالبان الى المثانة البولية bladder urinary التي تؤدي الى قناة تفتح للخارج هي الاحليل او المجرى البولي urithra.

• الكلية The Kidney

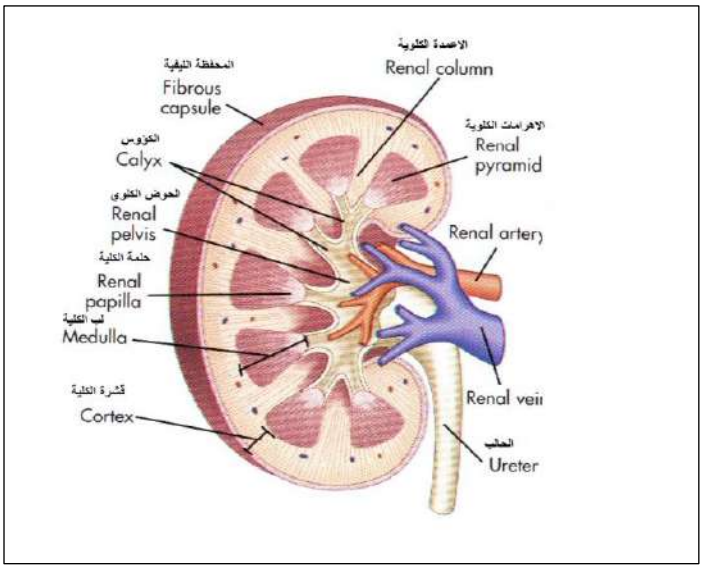
كلية الانسان بشكل حبة الفاصوليا طولها نحو ١١، وعرضها ٦ سم وتقع في الجزء الخلفي من القسم العلوي للتجويف البطني تحت مستوى المعدة مباشرة وعلى جانبي الفقرات القطنية العليا الكلية غدة نبيبية مركبة محاطة بمحفظة قوية مكونة من نسيج ضام ليفي كثيف ويوجد في جهتها الانسية انخفاض يدعى النقير وهي منطقة دخول الشريان الكلوي والاعصاب وخروجالوريد الكلوي والحالب

تظهر الكلية في المقطع الطولي الوسطي مكونة من جزء خارجي يدعى بالقشرة وقسم داخلي يدعى باللب ويحتويالقسمان على النبيبات البولية uriniferous tubules ويكون مظهر القشرة غير متجانس فتظهر فيها اجزاء حبيبية يدعى كل منها بالتيه القشري cortical labyrinthu تتبادل مع اجزاء مخططة شعاعيا تدعى بالأشعة القشرية او اللبية cortical or medullary raysسميت بالأشعة القشرية لوقوعها في منطقة القشرة



وسميت بالأشعة اللبية ولذلك لاعتبارهاامتداد لمنطقة اللب. ان سبب ظهور التيه القشري محبب هو احتوائه على الجسيمات الكلوية renal corpuscles وكذلك اجزاء من النبيب البولي، اما سبب ظهور الاشعة اللبية او القشرية مخططة شعاعياً هو احتوائها على القنوات الجامعة المستقيمة والاجزاء المستقيمة من النبيبات البولية اما المنطقة اللبية تظهر مخططة شعاعياً لنفس السبب.

يحوي اللب على تراكيب مخروطية الشكل (10 _ 18) تدعى الاهرامات اللبية pryamids medullaryالتي تكون قواعدها مجاورة النسيج القشري وقممها تشكل ما يسمى بالحليمات الكلوية renal papillac تبرز الحليمات في حوض الكلية الذي هو عبارة عن البداية المتوسعة للحالب وينقسم حوض الكلية على فروع اولية كبيرة تدعى بالكؤوس الكبيرة major calyces وكل منها ينقسم بدوره على فروع اصغر تدعى بالكؤوس الصغيرة menor calyces .



مقطع في الكلية

• النبيب البولي uriniferous tubules

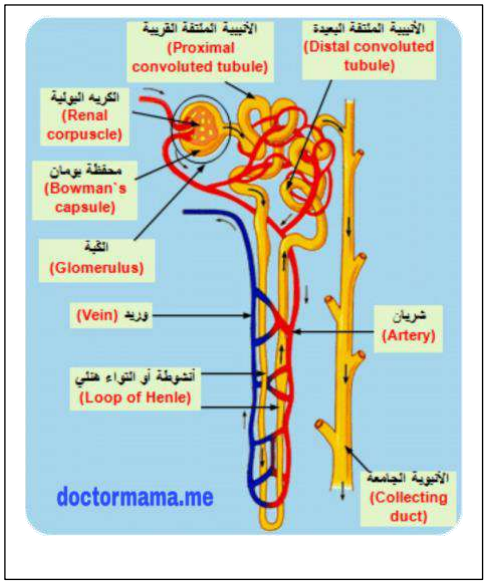
تتكون الكلية من عدد كبير من النبيبات البولية ويتكون كل نبيب من:

1_ الكليون nephron

2_ القناة الجامعة collecting duct

أ_ الكليون:-

تحوي الكلية على 1 _ 4 ملايين كليونوالذي يعد الوحدة التركيبية والوظيفية للكلية ويتكون جداره من نسيج ظهاري بسيط ويتكون كل كليون من عدد من الاجزاء المختلفة وهي:-



1_ الجسيمات الكلويةrenalcorpuscle

2_ النبيب الملتوي الداني proximal convolutd tubule

3_ عروة هنلي loop of Henle

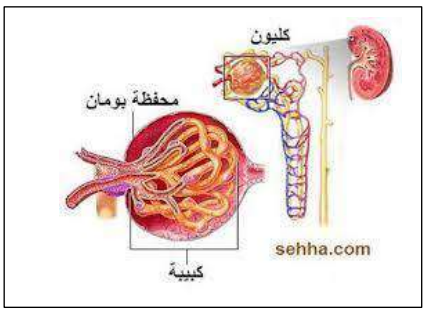
4_ النبيب الملتوي القاصي distal convolutd tubule.

1_ **الجسيمات الكلوية** وتتكونالجسيمات الكلوية من:-

أ_ الكبيبة glomerulus

ب _ محفظة بومان Bowman's capsule

وهي البداية المتوسعة للكليون متخذة شكل الكوب المزدوج الجدار وهي تغلف الكبيبة ويدعى جزء جدار محفظة بومان القريب والملتصق على الكبيبة الكلوية بالطبقة الاحشائية visceral layar ويدعى جزء الجدار الخارجي بالطبقة الجدارية parietal layerويدعى التجويف بين الطبقتين بالفسحة المحفظية او فسحة بومان Bowman's space عند دخول الشريان الكبيبي الوارد الى المحفظة سوف ينقسم الى فروع شعيرية تدعى الكبيبة الكلوية ويكون النسيج المكون لمحفظة بومان من النوع الظهاري الحرشفي البسيط



محفظة بومان

2_ النبيب الملتوي الداني:-تتصل بحفظة بومان بمنطقة متخصرة من الكليون هي العنق ويلتوي بعدها الكليون ليكون جزء النبيب الملتوي الداني الذي يتميز بكثرة التواءاته وتكون الخلايا المكونة له من نوع المكعبة البسيطة وتحوي الحافة الحرة لهذه الخلايا على الحافة الفرشية brush border لا تتميز الحدود بين الخلايا بوضوح ويتقبل السايتوبلازم الملونات الحامضية أما النواة فتكون كروية فاتحة الصبغة.

3_ عروة هنلي:- يتخذ الكليون بعد النبيب الملتوي شكل حرف**U**ويتكون من الأجزاء التالية

١_ ذراع نازل سميك thick descending limb

٢_ ذراع نازل نحيف thin descending limb

٣_ ذراع صاعد نحيف thin ascending limb

٤_ ذراع صاعد سميك thick ascending limb

4_ النبيب الملتوي القاصي

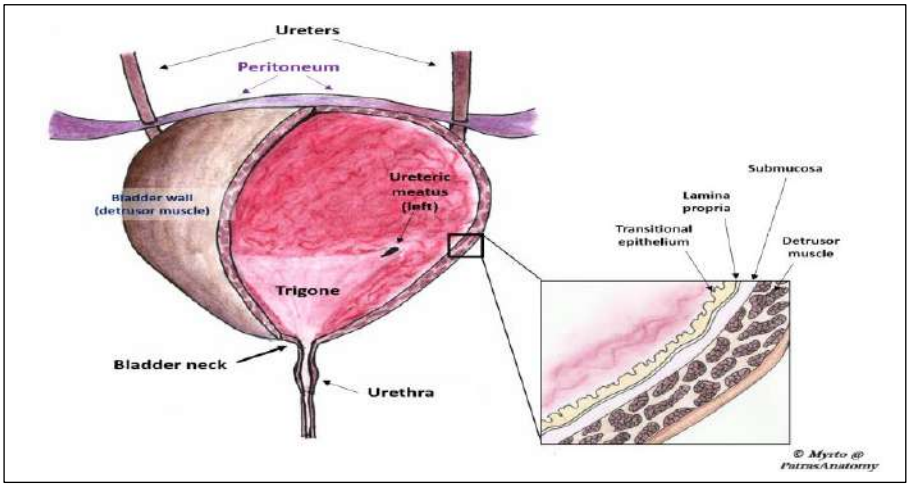
عندما يخترق الذراع الصاعد السميك لعروة هنلي القشرة فأنه يحتفظ بتركيبه النسيجي ولكنه يصبح ملتويا ويدعى النبيب الملتوي القاصي الذي يكون اقصرطولا واضيق قليلا واقل التواءاً من النبيب الملتوي الداني . يتكون جدار النبيب الملتوي القاصي من نسيج ظهاري مكعب بسيط تكون خلاياه أصغر من خلايا النبيب الملتوي الداني لهذا يكون عدد الخلايا اكثر وتخلو خلايا النبيب القاصي من الحافة الفرشية ويكون تجويف النبيب القاصي اكبر من تجويف النبيب الداني .

ب _ القنوات الجامعة:-

يمر البول، من النبيبات الملتوية القاصية إلى النبيبات الجامعة التي ترتبط مع بعضها مكونة قنوات جامعة أكبر مما هي عليه وتكون مستقيمة وتدعى القنوات الحليمية لبيليني papillary duct of Bellini التي تتوسع تدريجيا عند اقترابها من قسم الاهرامات اللبية . يبطن النبيبات الجامعة نسيج ظهاري مكعب وعند اختراقه لمنطقة اللب بعمق تصبح خلاياها اطول مما هي عليه الى ان تتخذ الشكل العمودي.

• المثانة والممرات البولية

لحوض الكلية والحالب والمثانة التركيب النسيجي الاساسي نفسة ولكن جدار حوض الكلية يكون ارق من الحالب.



مقطع في المثانة البولية Bladder

ويتكون جدار هذه الاجزاء من ثلاث طبقات رئيسية هي:-

١_ المخاطية mucosa

تكون البطانة الظهارية من نوع النسيج الظهاري المتحول او الانتقالي المستند إلى الصفيحة الاصيلة يظهر تجويف الحالب في المقطع المستعرض نجمياً بسبب وجود الطيات الطولية للطبقة المخاطية وتختفي هذه الطيات عند توسع الحالب .

٢_العضليةmuscularis

تكون هذه الطبقة سميكة في الحالب والمثانة وتتكون من حزم من الياف عضلية ملساء مفصولة بعضها عن بعض بشرائط من النسيج الضام تتكون هذه الطبقة من الياف عضلية ملساء مرتبة طوليا نحو الداخل ودائريا نحو الخارج عكس ترتيب الألياف العضلية في القناة الهضمية.

٣_البرانية adventitia

تتكون من نسيج ضام ليفي مطاط عادة.

الجهاز التنفسي Respiratory system

يقوم الجهاز التنفسي بنقل الهواء وايصاله الى الرئتين حيث يحدث التبادل الغازي ويشمل الجهاز التنفسي:-

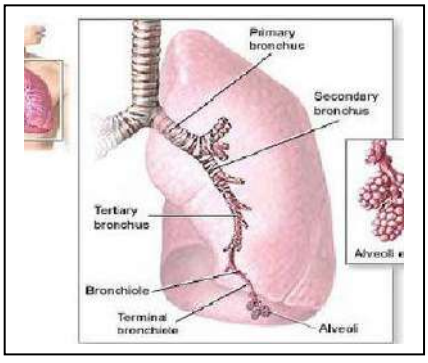
1_ جزء التوصيل Conducting portion

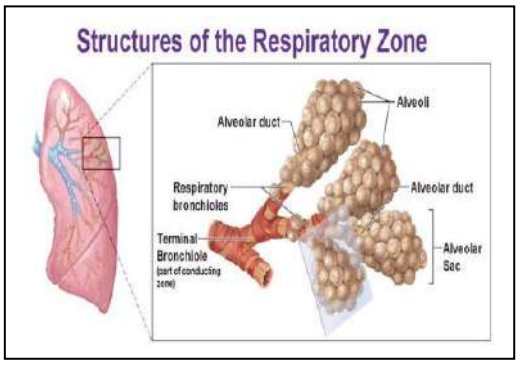
ويشمل الانف والبلعوم الانفي والحنجرة والرغامي والقصبات والقصيبات

والقصيبات النهائية. وظيفة هذا الجزء توصيل الهواء الى الرئتين اضافة الى ان الغشاء المخاطي المبطن له يصفي ويرطب ويعدل درجة حرارة الهواء الذي يمر فيه.

2_ الجزء التنفسي Respiratory portion

ويتكون القصيبات التنفسية والقنوات السنخية، والأكياس السنخية، والاسناخ حيث يحدث التبادل الغازي

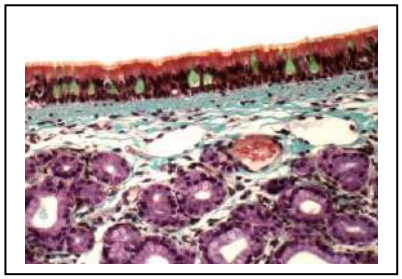


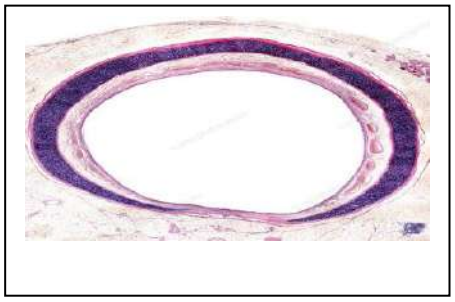


- **الرغامي Trachea**

انبوبة متصلة بالحنجرة وتنتهي بتفرعها الى قصبتين اوليتين ويكون تجويفه مفتوحا دائما بسبب احتواء جداره على قطع غضروفية بشكل حرف C مرتبة الواحدة فوق الاخرى ويبطن بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مهدب ويستند النسيج الظهاري الى الصفيحة الأصيلة التي يحوي جزئها القاعدي علي الياف مطاطة مرتبة طوليا مكونة طبقة مطاطية elastic layer تحتوي الطبقة تحت المخاطية غدد مصلية مخاطية mucous glands _ sero الغلالة البرانية يشغلها قطع غضروفية (نحو 20 غضروفاً بشكل حرف C) مكونة من النسيج الغضروفي الشفاف وتكون الفسحة بين نهايتي حلقة غضروفيه مشغولة بنسيج ضام والياف عضلية ملساء مرتبة

دائريا مكونة العضلة الرغامية muscular trachealis اما الجزء الخارجي من الطبقة البرانية فيتكون من نسيج ضام ليفي مفكك.

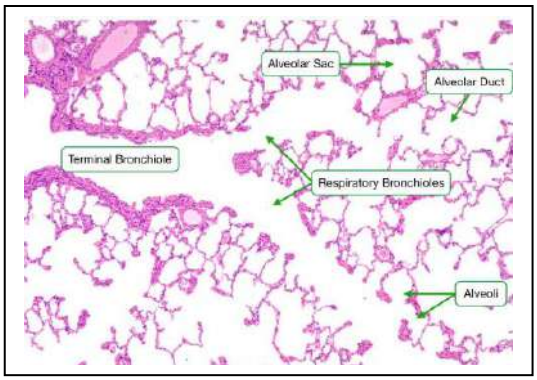


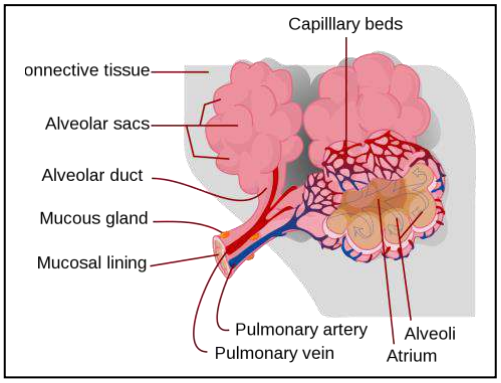


- **الرئتان The lungs**

اعضاء مزدوجة يقع كل منها في جانب من التجويف الصدري تتكون الرئة اليمنى من ثلاث فصوص والرئة اليسرى من فصين متفرعة من القصبة الابتدائية وهما فرعا الرغامي .

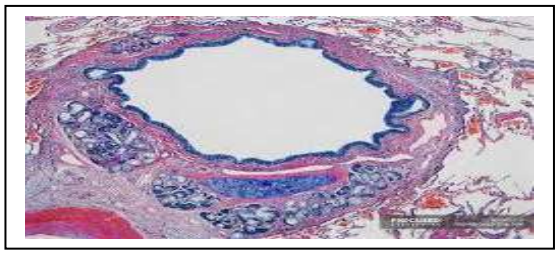
القصبة الاولية اليمنى تنقسم الى قصبتين ثانويتين secondary bronchi وتنقسم القصبة الثانوية لتكون القصبة الثالثية bronchi tertiary التي تجهز القطع القصبية الرئوية وضمن كل قطعة قصبية رئوية يحدث تفرع ينتج عنه تكوين القصيبات bronchioles. تتفرع القصيبة الى (4_ 7) قصيبات نهائية terminal bronchioles كل قصيبة نهائية الى اثنتين من القصيبات التنفسية rspiratory bronchioles التي ينقسم كل منها الى (2_ 11) قناة سنخيه alveolar ductsالتي تنتهي بالردهات atria والردهات عبارة عن فسح غير منتظمة تنشأ منها الاكياس السنخية alveolar sacs والاسناخ alveoli .





التركيب النسيجي للقصبات Bronchi

تشابه القصبتان الرغامي في التركيب الا انها اصغر قطرا وتكون دائرية الحدود أي لا يكون هناك سطح خلفي كما في الرغامي. ذاك بسبب الشكل غير المنتظم جدا للقطع الغضروفية تقع الطبقة تحت المخاطية الى الجهة الداخلية من الغضروف، وتتكون من نسيج ضام مفكك حاوي على غدد مختلطة ويوجد بين الطبقة المخاطية وتحت المخاطية حزم متداخلة من الالياف العضلية الملساء وتمثل الطبقة العضلية المخاطية muscularis mucosae ويلي هذه الطبقة من الداخل الصفحة الأصيلة المكونة من الياف شبكية ومطاطة يستند الى هذه الطبقة النسيج الظهاري المبطن و هو من النوع المطبق العمودي الكاذب المهدب . تصبح القصبات اصغر مما هي عليه نتيجة للتفرعات المتكررة للشجرة القصبية الا انه كلها صغرت الفروع قلت وصغرت القطع الغضروفية ، وأن البطانة الظهارية تضبح اقل سمك اذ تصل الى نسيج عمودي بسيط مهدب وتقل كل العناصر في كميتها.



التركيب النسيجي للقصيبات Bronchioles

القصيبة انبوب صغير مطمور في قليل من النسيج الضام ولا تحتوي على غضروف او غدد او عقيدات لمفية ، وتكون البطانة الظهارية في القصيبات الكبيرة بسيطة عمودية مهدبة مع بعض الخلايا الكأسية وبعد تفرعها الى قصيبات اصغر تصبح البطانة الظهارية مكعبة مهدبة ،والصفيحة الأصيلة رقيقة تحوي على الياف مطاطة . يلى الطبقة المخاطية طبقة من الألياف

العضلية الملساء المتداخلة مع الالياف المطاطة ويحيط بها من الخارج طبقة الغلالة الخارجية المكونة من النسيج الضام المفكك

القصيبات التنفسية Respiratory bronchioles

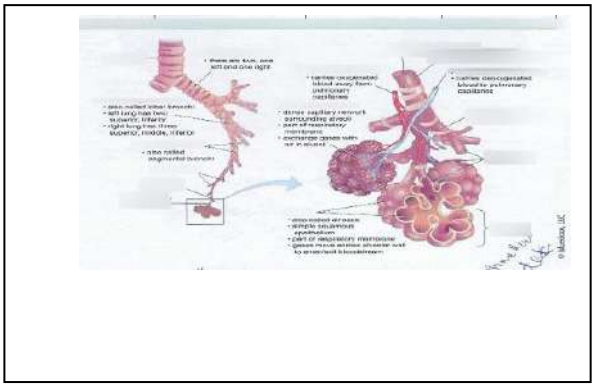
انابيب، قصيرة متفرعة من القصيبات النهائية تكون البطانة الظهارية ما بين مكعبي بسيط مهدب وتنعدم الأهداب في القصبات التنفسية الصغيرة. يتكون جدار القصيبات التنفسية من حزم من الالياف العضلية الملساء المطمورة في نسيج ضام ليفي .تنتهي القصيبات التنفسية بتفرعها الى بضع قنوات سنخيه.

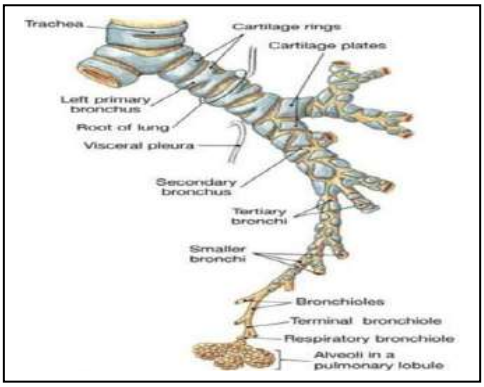
القنوات السنخية Alveolar ducts

القنوات السنخية انابيب مخروطية الشكل رقيقة الجدار ذات بطانة ظهارية مكونة من نسيج حرشفي بسيط يحيط به نسيج ضام ليفي مطاط .ويفتح في جدار القناة السنخية عدد كبير من الاسناخ الهوائية المفردة والأكياس السنخية .

الردهات والأكياس السنخية والأسناخ Atria ,alveolar sacs and alveoli

يكون القسم النهائي للقناة السنخية اوسع قطرا ويفتح في ردهات atria وتنشأ من هذه الردهة اسناخ مفردة واكياس سنخيه . يوجد حول فتحات الردهات والأكياس السنخية شبكة ساندة من الياف مطاطة وشبكية





تكون الأسناخ بشكل صناديق مضلعة متعددة الأوجه احد اوجهها معدوم يسمح بنفاذ الهواء من القصيبات والقناة السنخية والكيس السنخي اليه . تنفصل الأسناخ المتجاورة عن بعضها البعض بحاجز مشترك هو الحاجز بين السنخي interalveolar septum .يبطن كل سنخ بنسيج

ظهاري حرشفي بسيط ، يغطى الحاجز السنخي من جانبيه بنسيج ظهاري حرشفي رقيق جدا ويحوي على شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية ضمن النسيج الضام الساند له. يوجد في الحواجز بين الاسناخ ثلاثة أنواع من الخلايا و هي:-

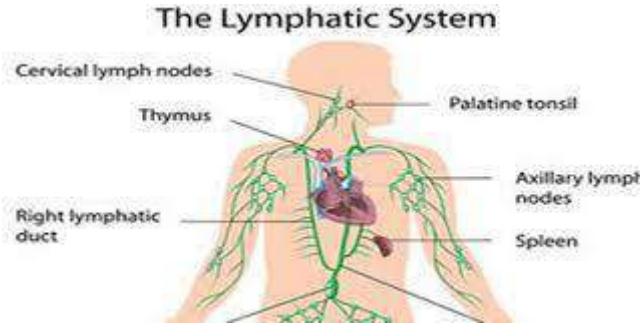
1_ خلايا بطانية endothelial cells.

2_ خلايا حرشفية سنخيه.

3_ خلاياسنخيه كبيرة او الخلايا الحاجزية septal cells.

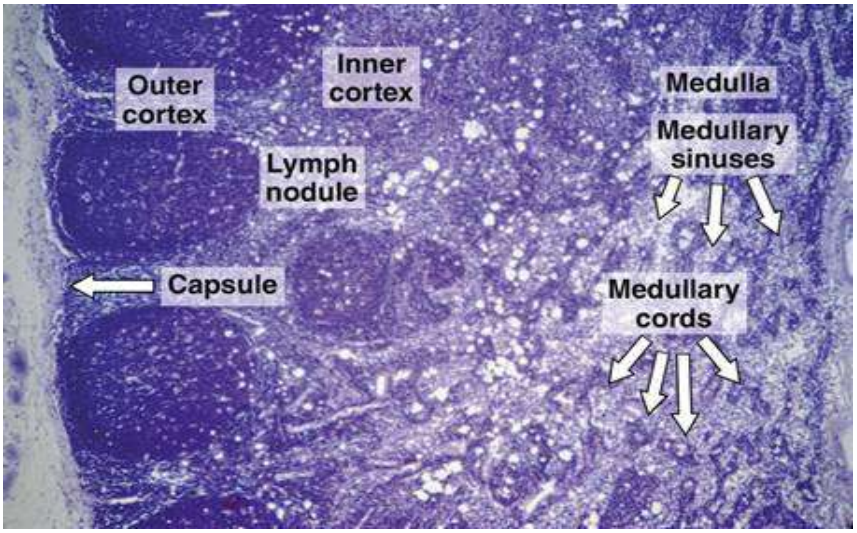
الاعضاء اللمفاوية Lymphatic Organs

تشمل الأعضاء اللمفاوية العقد اللمفية lymph node والطحال Spleen واللوزتان tonsils والتوتة thymus ينتشر النسيج اللمفاوي بصورة واسعة في القناة الهضمية والقناة التنفسية بشكل غير محدد عن النسيج الرابط الذي يحيطه وعندها يدعى بالنسيج اللمفاوي المنتشر diffuse lymphoid tissue او يكون بشكل مكثف كما في العقيدات اللمفية lymph nodules.



•العقيدات اللمفية Lymphnodules

وهي تجمعات كثيفة للنسيج اللمفاويمرتبة في كتل كروية قد تكون العقيدة اللمفية متجانسة في التركيب أو قد تتألفمن قشرة cortex غامقة اللون ومنطقة وسطية فاتحة اللون تدعى بالمركز الانتاشي germinal center. تحتوي القشرة على خلايا لمفية صغيرة متراصة مع بعضها اما المركز الانتاشي فيحتوي على خلايا اكبر حجما معظمها متوسطة الحجم فعالة في انقساماتها توجد العقيدات أما على شكل تراكيب منفصلة أوتوجد في اعضاء خاصة لمفاوية كالعقد اللمفاوية واللوزتان والطحال او قد تتجمع مكونة تراكيب غير مغلفة تدعي لطخ باير peyer spatches في الأمعاء الدقيقة



تركيب العقيدات اللمفية

•العقد اللمفية

Lymphnodes

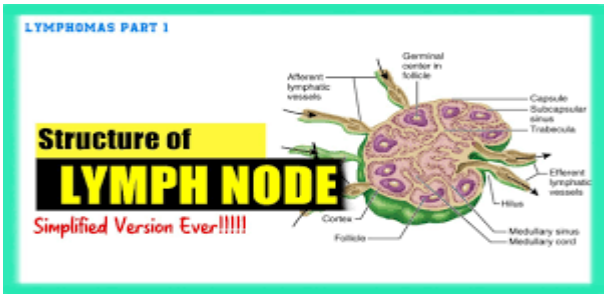
تنتشر هذه التراكيب في معظم انحاء الجسم وخاصة على طول الأوعية الدموية الكبيرة للرقبة والصدر و البطن ،كل عقدة لمفاوية عبارة عن جسم بيضوي او بشكل حبة الفاصوليا قطرها من 1_ 25 ملم ولها سطح محدب من جهة وانخفاض بسيط من الجهة المقابلة يدعى هذا الانخفاض بالنقير hilum وهي منطقة دخول وخروج الأوعية الدموية .تدخل الأوعية اللمفاوية الى العقدة من نقاط متعددة على سطحها المحدب وتسمى بالأوعية اللمفاوية الواردة afferent lymphatic vessels اما التي تترك العقدة من النقير فتسمىبالأوعية اللمفاوية الصادرة efferent lymphatic vessels . تغطى العقدة اللمفية بمحفظة capsule كثيفة مكونة من نسيج ضام تمتد منها حواجز (ترابيق) septa or trabeculae الى داخل مادة العقدة وتنتظم مادة العقدة في منطقتين الخارجية منها تدعى القشرة cortex والداخلية منها تدعى اللب medulla.

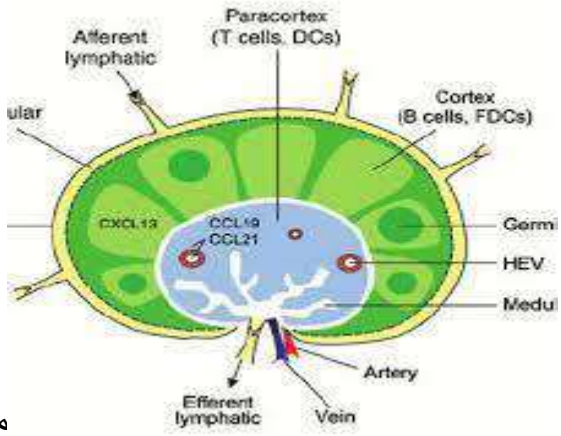
•القشرة cortex

تتصف القشرة بوجود العقيدات اللمفية التي تحتوي على مراكز انتاشية تحاط العقيدات بالجيب تحت المحفظة subcapsular sinus الذي يقع تحت المحفظة مباشرة، يرتبط هذا الجيب مع جيوب اخرى تفصل العقيدات اللمفية عن الحواجز وتدعى بالجيوب الحاجزية trabecular sinus .

• اللب medulla

يكون النسيج اللمفي في هذه المنطقة بشكل شرائط تدعى بالحبال اللبية medullary cords التي تجري بين التفرع غير المنتظم للحواجز اللبية medullary trabeculaeيفصل هذه الحبال عن الحواجز اللبية جيوب لمفاوية تدعى بالجيوب اللبيةsinuses medullaryالتي تكون مستمرة مع الجيوب الموجودة بالقشرة.





مخطط تركيب العقدة اللمفية

وظائف العقد اللمفية:-

1_ انتاج الخلايا اللمفية.

2_ ترشيح اللمف ببساطة الفاعلية الالتهامية للخلايا الشبكية وازالة الخلايا التالفة الميتة عن اللمف.

3_ يكون لها دور مهم في تكوين الاضداد والمناعة.

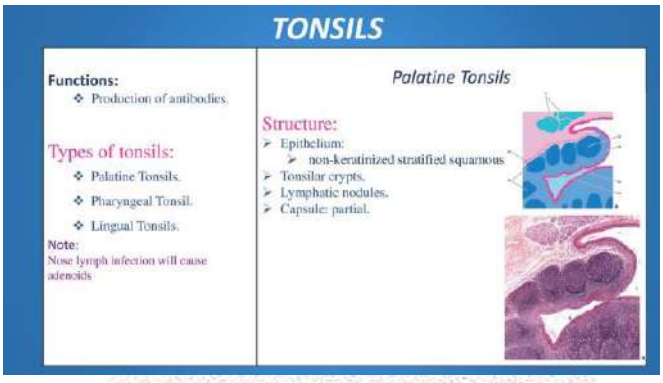
- **اللوزات Tonsils** تشمل اللوزات اربع مجاميع هي:-

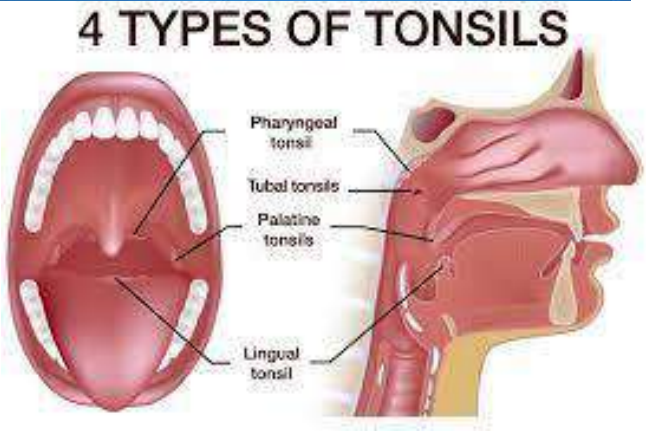
1_ اللوزات الحنكية palatine tonsils وتقع في جوانب مدخل البلعوم .

2_ اللوزات اللسانية lingual tonsils وتقع على جذر اللسان .

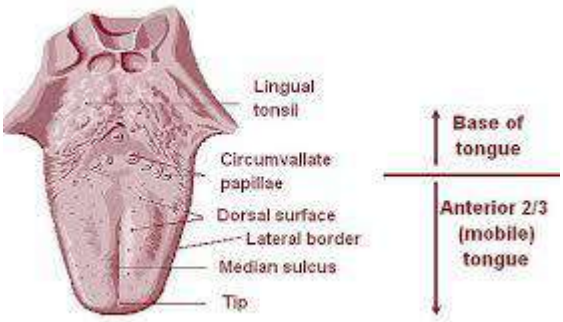
3_ اللوزات البلعومية pharyngeal tonsils وتقع في الجدار الخلفي الوسطى للبلعوم الانفي .

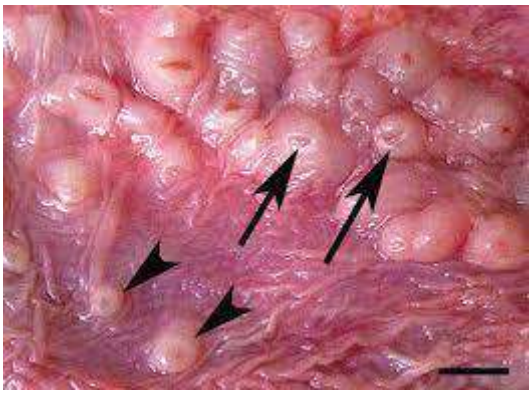
4 _ اللوزات الأنبوبية tubal tonsils وتقع حول الفتحة البلعومية للأنبوب السمعي وتتضمن امتداد جانبي للوزة البلعومية.



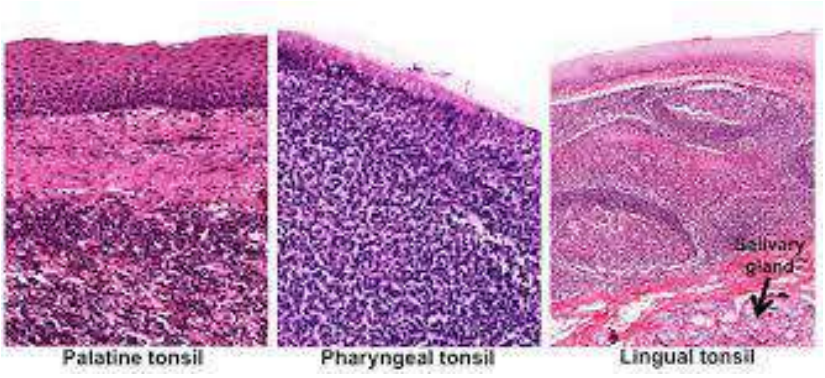


ان اللوزات عبارة عن تجمعات للنسيج اللمفاوي مغطاة من سطحها الحر بنسيج ظهاري مطبق حرشفي في المجوعتين الأولى والثانية اما في المجموعة الثالثة فتكون مغطاة بنسيج ظهاري مطبق كاذب مهدب يحتوي على خلايا مخاطية كاسية ، اما المجموعة الرابعة فتكون مغطاة بنسيج ظهاري عمودي مهدب. يتميز سطح اللوزات وخاصة الحنكية بوجود العديد من الانبعاجات تدعى بالخبايا اللوزية tonsilar crypts التي تكون مبطنة بالنسيج الظهاري ،يوجد تحت النسيج الظهاري طبقة رقيقة من نسيج ضام يقع تحته النسيج اللمفاوي المفكك المكون لمادة اللوزات والذي يحتوي على او تنطمر فيه العقيدات اللمفية و التي تحتوي معظمها على مراكز انتاشية يشكل النسيج الضام الكثيف في الجزء العميق من اللوزة محفظة تغطي قاعدتها وجوانبها ، يمتد من المحفظة حواجز تفصل الخبايا عن بعضها .





اللوزات الحنكية palatine tonsils



- **اهمية اللوزات**

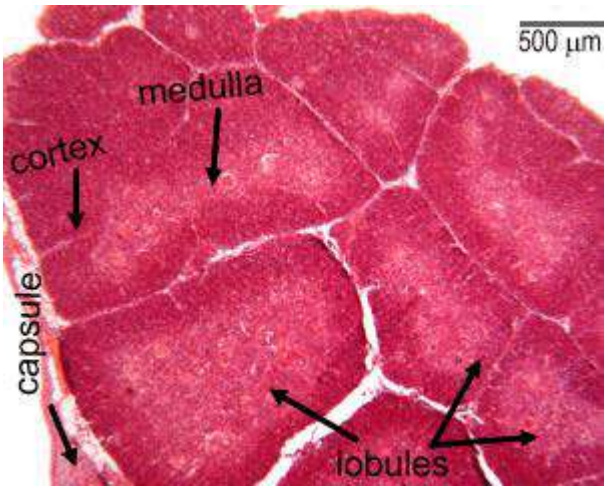
تشارك اللوزات الاعضاء اللمفية الأخرى في انتاج الخلايا اللمفية وتساعد في حماية الجسم من البكتريا والرواشح الغريبة الأخرى ، وتحفز البروتينات الغريبة عن الجسم لتكوين الأضداد في الخلايا البلازمية المشتقة من الخلايا اللمفية.

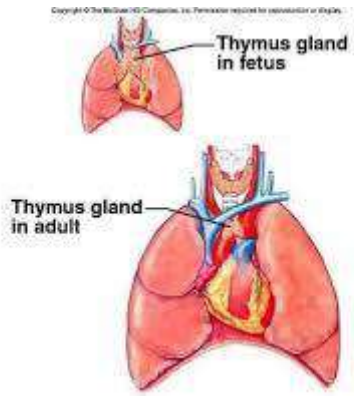
- **التوتة Thymus**

تقع في المنطقة الصدرية تحت الجزء العلوي من عظم القص ،يختلف حجمها بتقدم العمر تصل أعلى درجة في حجمها في دور المراهقة ثم تبدأ بالضمور وتصبح اصغر فاصغر بتقدم العمر حيث يزداد النسيج الضام فيها وخاصة النسيج الشحمي تتألف التوتة من فصين مرتبطين بنسيج ضام يغطى كل فص بمحفظة ويقسم كل فص الى عدد كبير من الفصيصات lobules مفصولة عن بعضها بحواجز تنشأ من المحفظة. ان هذه الفصيصات ليست كاملة حيث ان اللب يكون محورا مركزيا لكل فص ويمتد من هذا المحور اللبي استطالات لبية لكل فصيص وتحاط كل من هذه الاستطالات في الفصيص الواحد بالقشرة.

القشرة cortex تكون داكنة اللون وتحتوي على خلايا لمفية صغيرة تدعى بالخلايا التوتية thymocytes وتكون هذه الخلايا متراصة كثيرا مع بعضها ولا تتميز فيها العقيدات اللمفية. تخترق القشرة حواجز ممتدة من النسيج الضام الذي يحيط بالفصيص تدعى بالحواجز داخل فصيصية intralobular trabeculae

اللب medulla يكون اللب افتح لونا وخلاياه اقل تراصا من القشرة واقل عددا منها ولكنه يحتوي على عدد اكبر من الخلايا الشبكية الظهارية يحتوي اللب على عدد من الأجسام الكروية او البيضوية تدعى بجسيمات هاسل Hassallis corpuscles وتتكون الجسيمة من خلايا شبه ظهارية مسطحة مرتبة بشكل دوائر متحدة المركز ،تنصبغ هذه الاجسام بالملونات الحامضية وغالبا ما تعاني الخلايا الوسطية لهذه التراكيب الاضمحلال ويظهر فيها شيء من الشفافية ، اما الخلايا المحيطية فتكون مسطحة وقد تكون لها روابط مع الخلايا الشبكية المجاورة ، تزداد جسيمات هاسل في الحجم بازدياد العمر حيث تضاف خلايا جديدة حول محيطها.





مقطع في الـ Thymus gland

• الطحال Spleen

وهو اكبر الاعضاء اللمفاوية يقع بين المعدة والكلية اليسرى و الحجاب الحاجز يحاط بحفلة مكونة من نسيج ضام كثيف يحتوي على بعض الألياف العضلية الملساء وتحاط المحفظة بالخلب ويمتد منها عدد من الحواجز الى داخل العضو لتقسمه الي فصيصات . يوجد على سطح الطحال منطقة منخفضة هي النقير حيث تدخل الاوعية الدموية ، تمتلئ المسافات بين الحواجز بنسيج لمفي يدعى باللب الطحالي splenic pulp الذي يكون بنوعين:-

1_اللب الابيض White pulp

و هو نسيج لمفاوي يحيط الشرايين التي تدخل الطحال ويتثخن اللب الابيض بين منطقة واخرى مكونا كتل كروية او بيضوية تدعى بالعقيدات الطحالية splenic nodules تماثل العقيدات اللمفية وتظهر فيها مراكز انتاشية .وتتميز هذه العقيدات عن العقيدات اللمفية، وذلك باحتوائها على شرين مركزي central arteriole ولو انه غير مركزي في موقعة وقد يوجد اكثر من شرين مركزي واحد في اللب الابيض .

2_اللب الاحمر Redpulp

ويكون اكثر وفرة وتفككا من اللب الابيض ويملا المسافات بين الحواجز واللب الابيض ، يحتوي اللب الاحمر على عدد كبير من الجيوب الوريدية venous sinuses التي تبطنها خلايا بطانية طويلة ويظهر اللب الاحمر بين هذه الجيوب كحبال خلوية تدعى بالحبال الطحالية او حبال بلروث splenic or billroth cords التي تكون شبكة اسفنجية من النسيج اللمفي ، ان الخلايا اللمفية الصغيرة والمتوسطة والكبيرة الحجم تكون كثيرة العدد في اللب الابيض ولكنها اقل عددا واكثر تفككا في اللب الأحمر .

وظائف الطحال:-

1_ يقوم بتكوين الخلايا اللمفية والمونوسايت.

2_ يرشح الطحال الدم ، حيث أن الخلايا البلعمية الموجودة في الجيوب الوريدية في اللب الأحمر تزيل الدقائق الغريبة والبكتريا وكريات الدم البيض والحمر المتحللة.

3_ الدفاع عن الجسم ضد الأجسام الغريبة التي تدخل مجرى الدم عن طريق انتاجها الأضداد .

4_ يعمل كمخزن لكريات الدم الحمر التي تتحرر عند الحاجة .

إنتهت آخر محاضرة من محاضرات الانسجة النظري .