

## الانسجة الحيوانية

**علم الانسجة Histology:** هو العلم الذي يختص بدراسة الانسجة المختلفة التي تدخل في تركيب جسم الكائن الحي.

**النسيج:** هو مجموعة من الخلايا متشابهة الى حد ما ترافقها مادة بينية او حشوية **Intercellular substance** قد تكون قليلة او كثيرة وتقوم خلايا النسيج بوظيفة خاصة بها.

- تتضمن الانسجة الحيوانية اربعة انواع رئيسية هي:-

١. الانسجة الطلائية او الظهارية Epithelial tissues

٢. الانسجة الرابطة او الضامة Connective tissues

٣. الانسجة العضلية Muscular tissues

٤. الانسجة العصبية Nervous tissues

## الانسجة الطلائية Epithelial tissues

تنشأ هذه الانسجة من الطبقات الجنينية الثلاثة أي الاكتوديرم **Ectoderm** والاندوديرم **Endoderm** والميزوديرم **Mesoderm**. تتواجد هذه الانسجة بشكل صفيحة من الخلايا تغطي السطوح الخارجية او تبطن السطوح الداخلية والوظيفة الاساسية لها هي وقاية السطوح التي تغطيها والسطوح التي تبطنها كما ان منها ما يتخصص بطرق اخرى لتأدية وظائف اخرى مثل الامتصاص والافراز ونقل المواد.

\* تتكون الانسجة الطلائية بشكل عام م صف واحد او اكثر من الخلايا، غشاء قاعدي **Basement membrane** تستند عليه الخلايا ومادة بينية (بين خلوية) **Intercellular substance** والتي تكون قليلة جداً.

### تقسيم الانسجة الطلائية

يمكن تقسيم الانسجة الطلائية على اساسين: حسب عدد طبقات النسيج و شكل خلايا النسيج

### الانسجة الطلائية البسيطة Simple epithelial tissues

#### ١. النسيج الطلائي الحرشفي البسيط Simple squamous epithelial tissues

يكون شكل الخلايا في المقطع العمودي (P.S) مغزلية الشكل والنواة كروية او بيضوية موجودة في مركز الخلية مما يسبب ارتفاع بسيط عند مركز الخلية مما يعطي الشكل المغزلي للخلايا يوجد هذا النوع من النسيج في بطانة الفم، جدار محفظة بومان وكذلك يبطن الاوعية الدموية.

#### ٢. النسيج الطلائي المكعبي البسيط Simple Cuboidal epithelial tissues

تظهر الخلايا مربعة الشكل في المقطع العمودي (P.S) لهذا النسيج وتكون الانوية كروية الشكل، وفي حالة المقاطع العرضية (T.S) يظهر شكل الخلايا مضلعاً وقد تظهر الانوية او لا تظهر حسب موقع القطع (مرور شفرة القطع) في مستوى النواة ام بعيد عنها. يوجد هذا النوع من الانسجة في جريبات الغدة الدرقية **Follicles of thyroid gland** وكذلك فهو يبطن النبيب القاصي من الكلية **Distal tubules of kidney**.

#### ٣. النسيج الطلائي العمودي البسيط Simple columnar epithelial tissues

تظهر الخلايا مستطيلة الشكل في المقاطع العمودية (P.S) ويمكن رؤية الانوية ذات موقع قاعدي (قرب قواعد الخلايا) وكما في النسيج المكعبي قد تظهر او لا تظهر في المقاطع العرضية (T.S) لنفس السبب المذكور. قد تكون نهاية هذه الخلايا مزودة بأهداب فيكون النسيج عمودي مهدب Ciliated columnar epithelial كما هو الحال في النسيج المبطن للقصيبات الهوائية Bronchioles في الانف وقد يكون غير مهدب كما في حال النسيج المبطن للمعدة Stomach والامعاء Intestine.

#### ٤. النسيج الطلائي المطبق الكاذب Psudeostratified epithelial tissues

يظهر هذا النسيج وكأنه مكون من عدة طبقات (مطبق) ولكنه في الحقيقة يتكون من صف واحد من الخلايا المستندة على غشاء قاعدي واحد جميعاً الا ان:- وجود الانوية في مستويات مختلفة وكذلك عدم وصول بعض الخلايا الى الحافة الحرة للنسيج يعطي النسيج مظهراً مطبقاً (أي مكون من اكثر من طبقة واحدة). هناك ثلاث انواع من الخلايا في هذا النسيج هي:-

١ - خلايا عمودية Columnar cells

٢ - خلايا مغزلية Fusiform cells

٣ - خلايا قاعدية Basal cells

ويتخلل هذه الانواع الثلاثة نوع اخر من الخلايا يعرف بالخلايا الكأسية Goblet cells. وهذا النسيج ايضاً قد يكون مهدباً كما في الرغامي Trachea، وكذلك قد يكون غير مهدب كما في الجدار المبطن لقنوات بعض الغدد الكبيرة مثل الغدد اللعابية Salivary glands وفي اجزاء من احليل الذكر Urethra.

#### الانسجة الطلائية المطبقة Compound or stratified epithelial tissues

##### ١. النسيج الطلائي الحرشفي المطبق Stratified squamous epithelial tissue

يظهر هذا النسيج في المقطع العمودي له (P.S) مكوناً من عدة طبقات من الخلايا، وتكون اشكال خلايا الطبقة العميقة (أي المستندة على الغشاء القاعدي) عمودية الشكل وذات نوى بيضوية، فيما تكون خلايا الطبقة الوسطية مضلعة وذات نوى مستديرة، اما خلايا الطبقات السطحية فتكون مسطحة حرشفية وذات نوى مسطحة او متطاولة باتجاه سطح النسيج وخلايا هذه الطبقة عندما تكون غير متقرنة فإن النسيج يطلق عليه بالنسيج الطلائي الحرشفي المطبق غير المتقرن non-keratenized stratified squamous epithelial tissue يكون هذا النسيج بطانة المرئ Esophagus.

اما عندما تكون خلايا الطبقة السطحية متقرنة او ميتة (أي انها فاقدة للانوية) عندئذ يطلق على هذا النسيج بالطلائي الحرشفي المطبق المتقرن Keratenized stratified squamous epithelial tissue ويوجد هذا النوع في بشرة الجلد epidermis of skin.

##### ٢. النسيج الطلائي المكعبي المطبق Stratified cuboidal epithelial tissue

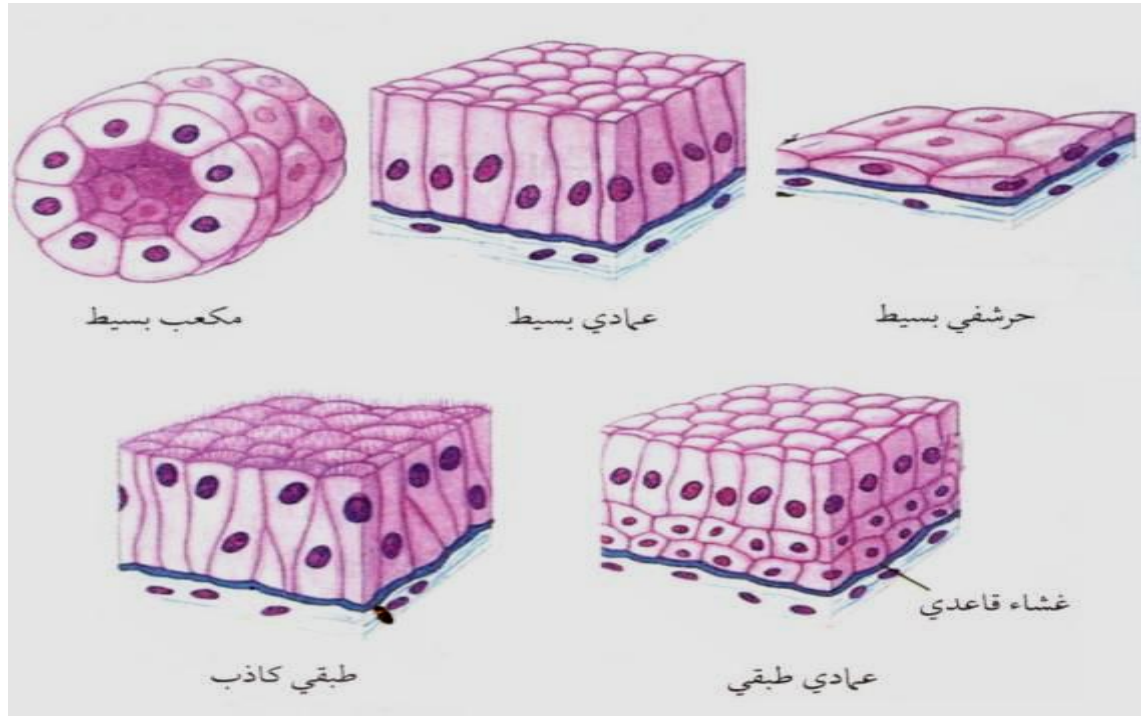
عند فحص مقطع عمودي في الجلد يوضح مقاطع لقنوات الغدد العرقية Ducts of sweat gland نلاحظ ان قنوات هذه الغدد مكونة من طبقتين من الخلايا المكعبة وهذه تمثل النسيج الطلائي المكعبي المطبق.

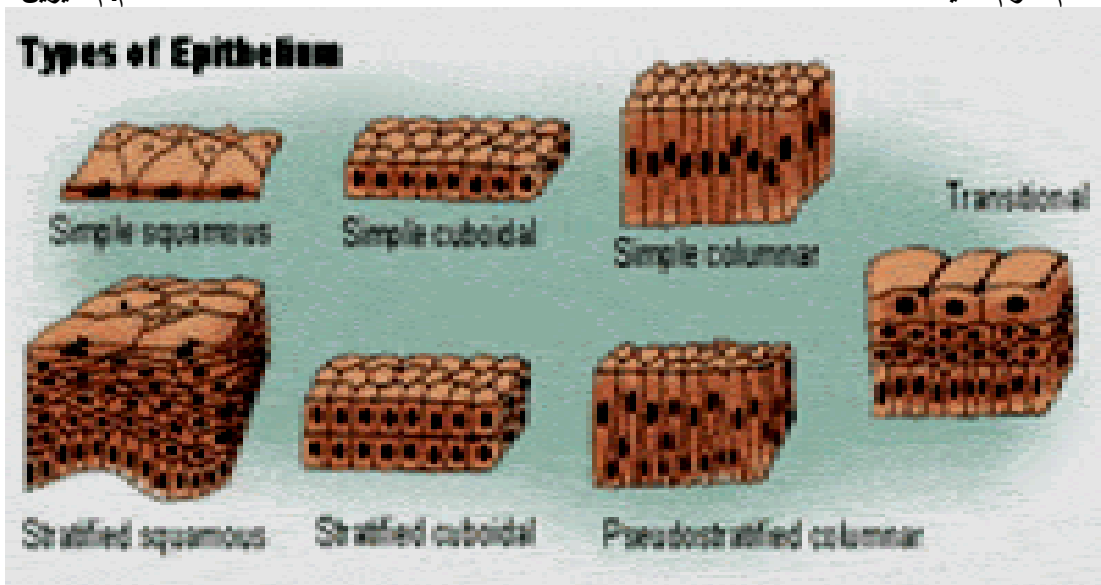
##### ٣. النسيج الطلائي العمودي المطبق Stratified columnar epithelial tissue

تظهر خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج في المقاطع العمودية (P.S) عمودية الشكل وذات نوى بيضوية اما عن خلايا الطبقات التي تحتها فتكون مضلعة واصغر حجماً من الخلايا السطحية وذات نوى مستديرة وتكون خلايا الطبقة القاعدية مكعبة او عمودية وعندما يكون هذا النسيج حاوياً على اهداب

#### ٤. النسيج الطلائي المتحول او الانتقالي Transitional epithelial tissue

يشبه هذا النسيج الطلائي المطبق الحرشفي غير المتقرن عندما يكون مشدوداً او متمدداً، ويوجد هذا النسيج في بطانة المثانة البولية Urinary bladder، عندما تكون المثانة البولية مملوءة بالبول عندئذ يكون النسيج مشدوداً او متمدداً Stretched حيث تأخذ خلايا الطبقة السطحية شكلاً حرشفياً، ولكن عندما يكون النسيج غير مشدود او متقلص Contracted أي عندما تكون المثانة فارغة تأخذ خلايا الطبقة السطحية اشكلاً مدوراً وشبيهة بالمظلة بدلاً من ان تكون حرشفية اما خلايا الطبقات الوسطية فتكون مضلعة وكمثرية الشكل فيما تأخذ خلايا الطبقة القاعدية اشكال مضلعة صغيرة او عمودية قصيرة. كما تكون عدد الطبقات في حالة تمدد النسيج اقل منها في حالة التقلص.





### النسيج الطلائي الغدي Glandular Epithelial tissue

ويمكن ان يقسم الى عدة تقسيمات وذلك باختلاف الصفات المعتمدة في التصنيف:

١ - تصنف الغدد الى ثلاث انواع تبعا لطريقة الافراز:

١ - غدد ذات افراز داخلي Endocrine glands. هي الغدد التي لا قنوات لها وبهذا فانها تطرح افرازاتها في داخل الجسم اي داخل الدم وهي تدعى بالغدد الصماء او اللاقنوية او الغدد الصم مثل الغدة النخامية والغدة الدرقية.

٢ - غدد ذات افراز خارجي Exocrine glands. وهي غدد مزودة بقنوات تنقل افرازاتها الى سطح النسيج الطلائي الذي نشأ منه اي خارج الدم او اللف اي انها تطرح افرازاتها الى داخل تجاويف (اي اعضاء الجسم) مثل الغدة العرقية واللعابية والمعدية والمعوية.

٣ - غدد مختلطة Mixed glands. تتضمن جزء ذو افراز داخلي وجزء ذو افراز خارجي مثالها غدة البنكرياس.

وتصنف الغدد حسب شكل الغدة (تركيب او عدد خلايا الغدة) الى نوعين هما:

١ - وحيدة الخلية Unicellular gland. مثالها الخلية الكأسية وهي موجودة ضمن النسيج الطلائي للامعاء وهي تعتبر غدة وحيدة الخلية لانها خلية واحدة.

٢ - متعددة الخلايا Multicellular gland. وهي تتكون من عدة خلايا وتكون بعدة انواع:

أ - الغدة المستقيمة : موجودة في جدار الامعاء.

ب - الغدة النيبية: يكون شكل الغدة انبوبي وهي على نوعين:

A - نيبية مستقيمة متفرعة الى فرعين او ثلاث فروع اي ان الجزء الفارز هو المتفرع وهي موجودة في المعدة (الغدة البوابية).

B - نيبية ملتوية ويكون الجزء الافرازي ملتوي مثالها الغدة العرقية .

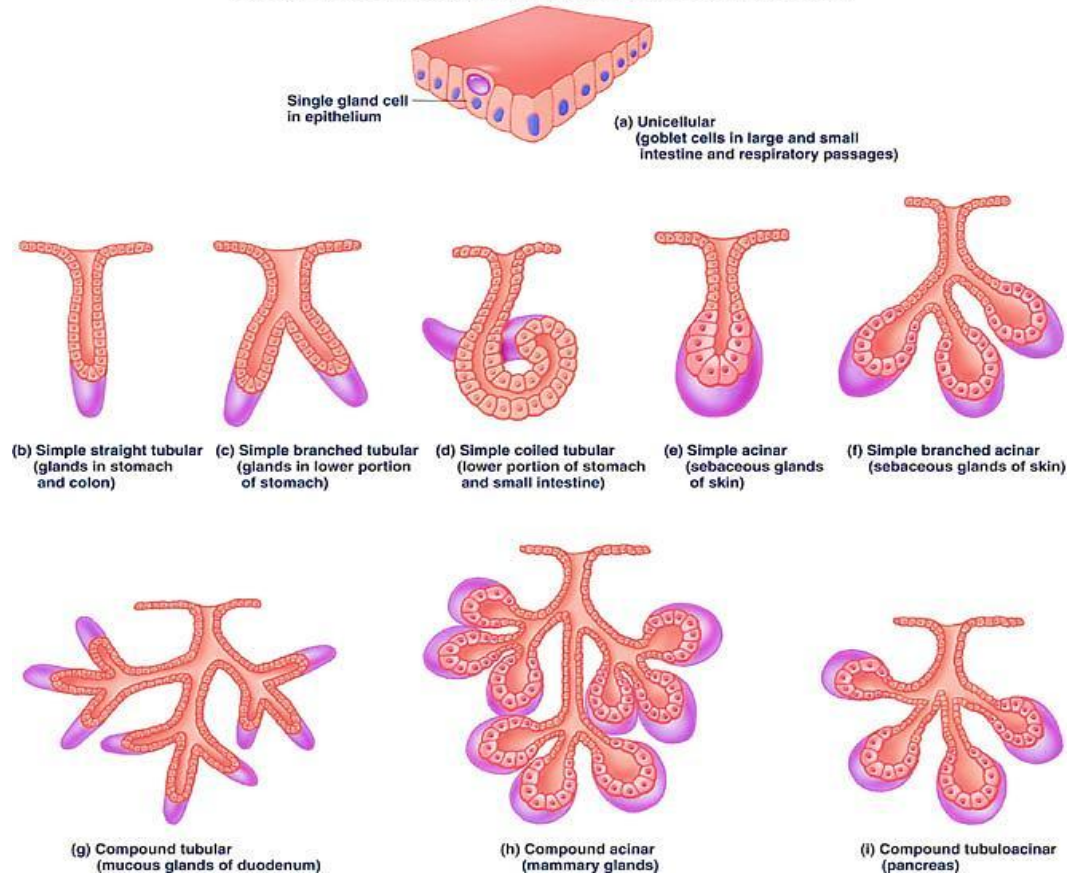
- ج- الغدة السنخية او الحويصلية : ويكون الجزء الافرازي حويصلي الشكل وتكون على نوعين:  
A-سنخية غير متفرعة: موجودة في جلد الضفدع.  
B-سنخية متفرعة : موجودة في الغدة الدهنية المجاورة للشعرة او بمحاذاة جريب الشعر.

تصنف الغدد من حيث الافراز (اي نوعية افرازها): الى ثلاث انواع:

- ١-الغدة المصلية Serous gland: يكون تجويف الوحدة الافرازية ضيق والنواة للخلايا مركزية الموقع حيث يكون تجويفها ضيق لان مادة افرازها مصلية والمصل يكون اقل كثافة مثل الغدة النكفية.
- ٢-الغدة المخاطية Mucous gland: يكون تجويفها واسع لان المخاط ذو كثافة واضحة وتكون الانوية جانبية مضغوطة مثل الغدة الحنكية.
- ٣-الغدة المختلطة Mixed gland : وتكون ذات جزأين مخاطي ومصلي زهي موجودة في الغدة اللعابية.

وظائف الانسجة الطلانية:

- ١-الحماية (حيث توجد في السطوح الخارجية للاعضاء مثل بشرة الجلد).
- ٢-الترشيح(الموجودة في بطانة الاوعية الدموية وبطانة محفظة بومان بالكلية ).
- ٣-الامتصاص(الموجودة في بطانة القناة الهضمية مثل الامعاء).
- ٤-الافراز(الانسجة الموجودة في الغدد المختلفة).



## الانسجة الضامة او الرابطة Connective tissues

تنشأ الانسجة الضامة من نسيج يدعى بالنسيج الميزنكيمي Mesenchymal tissue الذي ينشأ بدوره من الطبقة الجنينية الوسطى Mesoderm، وبالإضافة الى وظيفة النسيج الضام في ربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض فإنه يعمل ايضاً على اسناد اجزاء الجسم المختلفة لذا فهو يطلق عليه ايضاً في بعض الاحيان بالنسيج الساند Supporting tissue.

يتكون النسيج الرابط بصورة عامة من عناصر رئيسية ثلاثة هي:- ١. الخلايا Cells، ٢. الالياف Fibers، ٣. الكثير من المادة الاساسية Grand substance.

## خلايا النسيج الضام Cells of Connective tissue

### ١. الارومة الليفية (الخلية المولدة الليفية) Fibroblast

تلاحظ في النسيج الضام الهلي او الخلالي Areolar connective tissue وتكون ذات بروزات متفرعة وسائتوبلازم فاتح اللون ونواة كبيرة وبيضوية الشكل، توجد ايضاً في النسيج الضام المخاطاني Mucoïd connective tissue.

### ٢. الخلية البدنية Mast cell

توجد ايضاً في النسيج الضام الهلي وقريباً من الاوعية الدموية، تكون هذه الخلية ذات شكل بيضوي ولكن ذات حدود غير منتظمة والنواة مركزية الموقع تقريباً وصغيرة الحجم مقارنة بالحجم العام للخلية

وهناك انواع اخرى من الخلايا هي:-

أ - البلعم الكبير Macrophage

ب - الخلية البلازمية Plasma cell

ج- الخلية الدهنية Fat cell: تتميز الخلية بأنها كروية الشكل ذات نواة مضغوطة على جانب من الخلية، وتحوي هذه الخلية على فجوة كبيرة تظهر فارغة تحت المجهر وتحتل الخلية كلها تقريباً ما عدا طبقة رقيقة من السايوبلازم حيث تقع النواة.

د- الخلية الخضابية (الصباغية) Pigment cell الخلية الميلانية Melanocytes

هـ- خلية النسيج المتوسط Mesenchymal cell .

و- الخلية الشبكية Reticular cell تتميز ببروزاتها التي تتصل مع بروزات الخلايا المجاورة.

ي- خلايا الدم البيض Leukocytes

### الياف النسيج الضام Fibers of connective tissue

١. الالياف البيض او الغراوية Whits or collagenous fibers

توجد بشكل حزم متموجة وقد تكون هذه الحزم متفرعة وتكون ذات طبيعة لينة وقوية ولكنها غير مطاطة ويمكن ملاحظتها في مقطع للنسيج الضام الهلي او الخلالي Areolar connective tissue.

٢. الالياف الصفراء او المطاطة Yellow or elastic fibers

توجد بشكل الياف مفردة ولا تشكل حزماً وتكون طويلة ومتفرعة وهي ذات طبيعة مطاطية وسهلة التمدد لهذا سميت بالمطاطة وسميت بالصفراء لانها تضيف اللون الاصفر للنسيج الطري عندما توجد فيه بكميات كبيرة، قد توجد هذه الالياف في النسيج الضام الهلي او الخلالي.

٣. الالياف الشبكية Reticular fibers

الياف رفيعة تتفرع وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة، تظهر تحت المجهر الالكتروني مكونة من ليفيات مشابهة لليفيات الالياف البيض ولهذا يمكن اعتبارها الياف بيض فتية غير تامة التكوين خاصة وان هذا النوع من الالياف هو اول انواع الالياف ظهوراً في الجنين، يمكن ملاحظة هذا النوع من الالياف في العقدة اللمفية Lymph node.

المادة الاساس: مادة ليس لها شكل معني تتفاوت بين نصف سائلة الى صلبة جيلاتينية، شفافة متجانسة، تنغمر فيها الالياف والخلايا.

## النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissues

### أ- الانسجة الضامة المفككة Loose connective tissues

#### ١. النسيج الضام الهللي او الخلالي Areolar connective tissue

يوجد في مناطق عديدة من الجسم فهو يوجد في المساريق Mesenteries ويحتوي على معظم مكونات الانسجة الضامة فيمكن ملاحظة الالياف البيض والصفير والارومة الليفية والخلية البدنية وغيرها.

#### ٢. النسيج الضام المخاطاني Mucoïd connective tissue

يوجد في الحبل السري Umbilical cord ويحتوي على قليل من الالياف البيض والصفير وخلايا نجمية ذات بروزات هي الارومات الليفية.

#### ٣. النسيج الضام الشبكي Reticular connective tissue

يوجد في مقاطع العقدة اللمفية Lymph node ويحتوي على الياف شبكية وكذلك خلايا شبكية مكونة ما يشبه الشبكة.

#### ٤. النسيج الضام الشحمي Adipose connective tissue

يمكن ملاحظته في مقاطع في طبقة تحت الادمة Hypoderms، معظم الخلايا المؤلفة له هي خلايا دهنية Fat cells.

#### ٥. النسيج الضام المتوسط Mesenchymal connective tissue

يوجد هذا النسيج في الجنين Embryo في الاسابيع المبكرة من العمر ثم يأخذ بالاختفاء ليتخصص الى انواع اخرى من الانسجة، يتكون هذا النسيج من الخلايا الميزنكيمية.

## النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissue

### ب- النسيج الضام الكثيف Dense connective tissue

يصنف هذا النسيج بالنسبة الى ترتيب الالياف فيه الى:-

#### ١. النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense irregular connective tissue

يكون هذا النسيج جزءاً كبيراً من الادمة Dermis، اليافه تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذا فهو يقاوم التوتر في مختلف الاتجاهات. تكون الالياف البيض هي السائدة في هذا النسيج ولكن يمكن ملاحظة القليل من الالياف الصفير والشبكية. يكون النسيج شبيهاً بالنسيج الضام الهللي ولكن حزم الالياف البيض اسماك واكثر تراصاً حيث تظهر في مستويات مختلفة من القطع منها الطولي والعرضي والمائل لعدم انتظام ترتيبها.

#### ٢. النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense regular connective tissue

تترتب الالياف فيه بصورة منتظمة وبهذا تقاوم الشد او التوتر من اتجاه واحد فقط، يصنف هذا النسيج الى نوعين نسبة الى نوع الالياف السائدة فيه الى:-

#### ١- النسيج الضام الليفي الابيض White fibrous connective tissue

يتمثل هذا النسيج في الاوتار Tendons التي تربط العضلات مع العظام غالبية النسيج مكون من حزم من الالياف البيض المرتبة بصورة موازية بعضها البعض. توجد بين هذه الحزم الخلايا الليفية والتي تسمى في هذا النسيج بالخلايا الوترية Tendon cell تتخذ نواها شكل صفوف طولية ايضاً موازية



## ٢- النسيج الضام المطاطي Elastic connective tissue

يوجد هذا النوع في الاربطة Ligaments التي تربط العظام بعضها ببعض، يتألف من الياف صفر مطاطة سميكة ومتفرعة، تنحصر بين الالياف الصفر فصح ضيقة تحتوي على الياف بيض تظهر متموجة وأرومات ليفية Fibroblast او خلايا ليفية Fibrocytes.

## الانسجة الضامة المتخصصة Specialized connective tissues

وتشمل على:-

### ١. النسيج الضام الهيكلي Skeletal connective tissue

سمي كذلك لانه يدخل في تركيب هيكل الجسم وهو يشمل على الغضروف Cartilage والعظم Bone وتكون المادة البينية في كليهما صلبة.

### أ- الغضروف Cartilage

عبارة عن نسيج ضام متخصص هيكلي قوي مؤلف من خلايا تدعى بالخلايا الغضروفية Chondrocytes او Cartilage cells ومادة اساسية تحتوي على الياف. يكون الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد وبحل محل معظمه عظم في البالغ ولكنه يبقى بشكل غضروف فوق سطوح تمفصل العظام ويشكل هيكل ساند للممرات التنفسية وجزءاً من الاذن، ويحاط الغضروف بغلاف ليفي يدعى السمحاق الغضروفي Perichondrium ويكون بثلاث انواع:-

#### ١- الغضروف الزجاجي Hyaline cartilage

يوجد في الرغامى Trachea يحاط بغشاء ليفي وعائي يحتوي على حزم من الالياف البيضاء وارومات ليفية واوعية دموية يدعى هذا الغلاف بالسمحاق الغضروفي Perichondrium، المادة البينية له شفافة وتتقبل الاصباغ القاعدية كما تحتوي على فجوات Lacunae تحوي بداخلها خلايا تدعى الخلايا الغضروفية Chondrocytes وتوجد هذه الخلايا اما بشكل منفرد او بشكل مجاميع خلوية تشكل ما يسمى بالعش الخلوي Cell nest تحاط الفجوات مع محتوياتها بمحافظ Capsules، بالنسبة للخلايا القريبة من السمحاق الغضروفي تكون مسطحة وفي مستوى موازي لسطح النسيج تدعى هذه الخلايا بالارومات الغضروفية Chondroblast.

#### ٢- الغضروف المطاط (الليفي الاصفر) Elastic cartilage

يوجد في صيوان الاذن الخارجية، يماثل الغضروف الزجاجي غير انه اكثر عتومة والمادة البينية تحتوي على شبكة من الالياف الصفر المطاطة المتفرعة والمتشابكة مع بعضها والتي تعطي مرونة ومطاطية للغضروف ولوناً اصفرّاً وتتركز هذه الالياف حول الخلايا الغضروفية الوسطية اكثر مما هو عليه في المناطق الاخرى.

#### ٣- الغضروف الليفي الابيض White-fibro cartilage

يوجد في المناطق التي تحتاج الى اسناد وشد قوي كالأقراص بين الفقرات Intervertebral disc تحتوي المادة الأساس على حزم من الألياف البيض المتوازية مع بعضها تقريباً وتتحصر بينها مساحات ضيقة تحتوي على الخلايا الغضروفية الموجودة في فجواتها. يلاحظ انعدام السمحاق الغضروفي في هذا النوع من الغضاريف، يكون على اتصال وثيق مع النسيج الضام الكثيف لذا يعتبر هذا الغضروف مرحلة انتقالية بين الغضروف والنسيج الضام الكثيف.

## ب- العظم The bone

يمثل النسيج العظمي أعلى درجات التخصص بين الأنسجة الرابطة وهو نسيج صلب يكون معظم هيكل اجسام الفقريات العليا يتكون العظم من خلايا وألياف ومادة أساس ولكن الصفة المميزة للعظم هي وجود الاملاح اللاعضوية في مادته الأساسية والتي هي سبب صلابته وتشمل فوسفات الكالسيوم و كربونات الكالسيوم واملاح اخرى.

عياناً يكون العظم محاط بغلاف ليفي صلب هو السمحاق العظمي Periosteum وفراغات العظم في الداخل تكون مملوءة بالنسيج النقي Marrow tissue. يتميز العظم الى نوعين وفقاً الى درجة صلابته هما اعظم المصمت او الكثيف Compact or dense bone والذي يكون خارجي الموقع عادةً والعظم الاسفنجي Spongy bone ويكون داخلي الموقع عادةً.

### -العظم المصمت Compact bone

تكون المادة البينية للعظم المصمت بشكل صفائح عظمية Bone lamellae مرتبة بنظام خاص، وتكون مسطحة او مقوسة متحدة المركز موازية لبعضها البعض. تقع الخلايا العظمية Osteocytes ضمن فجوات محاطة بمحافظ Capsules وتتواجد بشكل صفوف ضمن او بين الصفائح العظمية وللخلايا العظمية بروتات سايتوبلازمية تمر في قنات Canaliculi ممتدة من الفجوات ضمن المادة البينية مخترقة الصفائح العظمية. ترتبط قنات الفجوات الواحدة مع قنات الفجوات المجاورة لها مكونة شبكة يتم بواسطتها انتقال المواد الغذائية والاكسجين والفضلات من وإلى الدم.

في المقطع العرضي للعظم المصمت نلاحظ ان مراكز الصفائح العظمية تتمثل بقناة مركزية هي قناة هافرس Haversian canal. تكون قناة هافرس مع الصفائح العظمية المحيطة بها جهاز هافرس Haversian او Osteon. اما في المقاطع الطولية للعظم المصمت تظهر قنوات هافرس موازية للمحور الطولي للعظم وتتصل قنوات هافرس مع بعضها ومع السمحاق العظمي بوساطة قنوات مستعرضة تخترق الصفائح العظمية تدعى بقنوات فولكمان Volkman's canals. توجد بين اجهزة هافرس صفائح عظمية تدعى بالصفائح البينية Interstitial lamellae. هذا وتنفصل اجهزة هافرس عن بعضها البعض بطبقة رقيقة من المادة البينية المتحورة التي تبدو براقاً ومتجانسة مكونة ما يسمى بالغشاء او الخط الملاطي Cementing line or membrane .

### -العظم الاسفنجي Spongy bone

تكون المادة البينية لهذا العظم بشكل حواجز Trabeculae غير منتظمة. تتفرع وتلتقي وتحصر بينها مساحات مملوءة بنقي العظم Bone marrow، تحاط الحويجزات في العظم الاسفنجي الفتى بصف من

م.م شيرين عادل علي  
خلايا مكعبة او هرمية او مسطحة ذات نواة كبيرة تدعى بالارومات العظمية (او الخلايا المولدة للعظم)  
Osteoblast اما المادة البينية فتحتوي على خلايا عظمية osteocytes تقع في فجوات  
Lacunae، قد تلاحظ بين الارومات العظمية خلايا كبيرة حاوية على اكثر من نواة واحدة، وتوجد هذه  
الخلايا في حفر خاصة ضحلة تدعى بفجوات هاوشب Howship's lacunae تدعى هذه الخلايا  
بالخلايا الناقضة للعظم Osteoclast. وتنشأ هذه الخلايا اما من اتحاد الخلايا المولدة للعظم غير الفعالة  
Inactive osteoblast او من خلايا النسيج الميزنكمي.

### الأنسجة الرابطة الوعائية

## VASCULAR CONNECTIVE TISSUES

هذه هي الأنسجة الضامة السائلة والتي تعرف بالأنسجة الوعائية وتشمل الدم والليمف

### الدم Blood

الدم هو نسيج رابط متخصص مكون من خلايا ومادة اساسية والياف حيث تظهر الالياف بوضوح عند  
تخثر الدم ويحتوي الدم على عناصر عالقة فيه مثل الصفيحات الدموية . يكون الدم حوالي ٧-٨ % من  
وزن جسم الانسان وعلى هذا الاساس فجسم الانسان الصحي البالغ الذي وزنه ٧٠ كغم يحوي (٥-٦)  
لتر من الدم اما كريات الدم فقد صنف الى حمر وبيض فالحمر تحوي صبغة الهيموكلوبين اما كريات  
الدم البيضاء فانها تخلو منها حيث تكون عديمة اللون عندما تكون مفردة وبيضاء عندما تكون متجمعة .  
كريات الدم الحمراء تكون في اللبائن ومنها الانسان بشكل قرص دائري مقعر الوجهين عديمة النواة.  
ويشكل الدم احد أشكال النسيج الضام ومادته البينية سائلة كريات دموية وبعض الأجسام المغزلية الدقيقة  
تسمى بصفيحات الدم. blood platelets or thrombocytes.

### كريات الدم Blood Corpuscles :

تقسم كريات الدم إلى نوعين ، كرات دم حمراء وكرات دم بيضاء.

#### 1- كريات الدم الحمراء Red blood corpuscles or Erythrocytes :

هذه خلايا حمراء اللون لاحتوائها على صبغ يحتوي على الحديد ويعرف بالهيموكلوبين  
hemoglobin ، وكل كرية دموية حمراء مغلفة بغشاء رقيق مرن يسهل مرورها داخل الشعيرات  
الدموية الضيقة.

وتحتوي خلايا الدم الحمراء على أنوية في حالة الأسماك والزواحف والطيور، أما في الثدييات ماعدا  
الجمال فكريات الدم الحمراء عديمة الأنوية ولا تظهر فيها الأنوية إلا في الأطوار المبكرة.  
و تتحلل تدريجيا فيما بعد حتى تختفي تماما في الخلايا المكتملة التكوين . ونظرا لخلو الخلايا من  
الأنوية فهي لاتبقى حية إلا لفترة قصيرة ( ١٢٠ يوم ) والميتة تلتهم من قبل الخلايا الملتهمة الكبيرة في  
الكبد والطحال ونقي العظم الاحمر فالخلايا الملتهمة الكبيرة .

#### 2- كريات الدم البيضاء White blood corpuscles or Leukocytes

تعد الكريات الدم البيضاء خلايا حقيقية النواة تحوي عضيات ولها القابلية على الحركة الاميبية وفي  
التحضيرات المجهرية فلا يمكن ملاحظة الاقدام الاميبية توجد بأعداد أقل من الكريات الحمراء في الدم.  
وفي الحالات المرضية يزداد عددها ويتغير وهي تختلف عن الكريات الحمراء في امتلاكها لأنوية على  
مدى حياتها وفي خلوها من الهيموجلوبين. بعض الكريات البيضاء يمكنها إلتهام البكتريا والمواد الغريبة

م.م شيرين عادل علي  
الأخرى التي تدخل الجسم وتعرف بالكريات الملتهمة الكبيرة macrophages وتصنف كريات الدم البيضاء في مجموعتين تبعاً لوجود أو عدم وجود حبيبات في الساييتوبلازم بداخلها وهي :

### مجموعة الكريات غير المحببة A granulocytes

تتكون في الغدد الليمفية، وهي لا تحتوي على حبيبات ساييتوبلازمية الموجودة في الكريات المحببة ونواتها غير مفصصة وتشمل نوعين:

#### أ ( الخلايا الوحيدة Monocytes

خلايا كبيرة نسبياً تعد أكبر خلايا الدم ونسبتها ٣-٨ % من مجموع خلايا الدم البيض ، تحتوي كل منها على نواة صغيرة تشابه حدوة الحصان في الشكل أو بيضوية أو كلوية الشكل وغير مركزية الموقع ، ويوجد من حولها حيز واسع يمتلئ بالساييتوبلازم.

#### ب ( الخلايا الليمفية Lymphocytes

وتوجد بثلاث اشكال هي:

##### 3-كبيرة الحجم

##### 2- متوسطة الحجم

##### 1-صغيرة الحجم

حيث تكون الخلايا صغيرة الحجم أكثرها شيوعاً في دم الإنسان وهي أكبر من كريات الدم الحمر و تشكل ٢٠-٢٥ % من مجموع كريات الدم البيض في الدم، لكل منها نواة كبيرة نسبياً كروية الشكل محاطة بطبقة رقيقة من الساييتوبلازم الذي يتقبل الصبغات القاعدية أما النوع الثاني فهي قليلة العدد حجمها ضعف حجم الأولى . وأما النوع الثالث فهي حجمها ثلاث مرات بقدر حجم الأولى توجد في العقيدات اللمفاوية ولا تظهر إلا في الحالات المرضية.

### مجموعة الكريات المحببة Granulocytes

تتكون في نخاع العظم، وتتميز باحتوائها على حبيبات ساييتوبلازمية عديدة، وتصنف في ثلاثة أنواع تبعاً للقابلية التي تظهرها حبيباتها للأصباغ المختلفة:

#### أ ( الخلايا الحمضة Acidophils or Eosinophils

تصطبغ حبيباتها بالأصباغ الحامضية والنواة فيها تتكون من فصين يصل بينهما خيط كروماتيني رفيع ونسبتها ٢-٥ % من مجموع كريات الدم البيض في الدم وقطرها في الحالة الطرية ٩-١٠ مايكرون وفي المسحات الجافة ١٢-١٤ مايكرون . الساييتوبلازم حبيباته خشنة كروية الشكل متساوية في الحجم تحوي على اجسام بلورية وقد عدت الحبيبات اجسام حالة. يزداد عددها في حالات التعرض الى الامراض الجلدية والعدوى لبعض الطفيليات خصوصاً "الديدان الخيطية".

#### ب ( الخلايا القعدة Basophiles

تصطبغ حبيباتها بالأصباغ القاعدية والنواة فيها شكلها غير منتظم تخصراته عديدة والمادة الكروماتينية مفككة ونسبتها في الدم قليلة جداً حيث تتراوح بين ٠,٥ - ١ % من مجموع كريات الدم البيضاء في الدم ويحتوي الساييتوبلازم حبيبات خشنة مختلفة الاحجام تخفي معالم النواة وهذه الخلايا تشبه الخلايا البدنية في كثير من الموصفات حيث انها تكون الهستامين والهيبارين في مجرى الدم وتزداد اعدادها عند الاصابة بمرض الجدري وفي حالات الاصابة لبعض الالتهابات المزمنة.

#### ج ( الخلايا العدلة Neutrophils

تصطبغ حبيباتها بالأصباغ المتعادلة ، وتتكون النواة فيها من ٣- ٦ فصوص يصل بينها خيط كروماتيني ، ولذا تعرف أيضا بالكريات البيضاء المشكلة النواة. polymorph nuclear leucocytes عند عد كريات الدم البيضاء في الحالة الطبيعية للإنسان ، يكون من بين كل ١٠٠ كرية ٧٠ كرية متعادلة ، ٢٢ كرية لمفية ، ٤ كريات ملتهمة ، ٣ كريات حمضة ، كرية واحدة قعدة إلا أن الأعداد تختلف اختلافا بينا في بعض الحالات الفسيولوجية والمرضية الخاصة وهي أكثر أنواع الكريات البيض شيوعا" حيث ان نسبتها في دم الانسان ٦٥- ٧٥ % من مجموع كريات الدم البيض في الدم. وقد لوحظ في حوالي ٣ % من الكريات العدلة في الاناث وجود بروز نووي مفرد قطره ١,٥ مايكرومتر يتصل باحد فصوص النواة بواسطة خيط كروماتيني ويسمى هذا البروز عصا الطبل . Dramstick والحبيبات التي فيها تشابه الاجسام الحالة في قسمها الكبير اما القسم الاخر فهو عبارة عن حبيبات خاصة نوعية تحوي انزيم الفوسفاتيز القاعدي وايضا" تحوي على بعض المواد المضادة للبكتيريا.

أهمية كريات الدم البيض

- 1- لها القدرة على الحركة من مجرى الدم خصوصا" العدلة عند حدوث الالتهابات للدفاع عن الجسم .
- 2- لها فعالية التهامية فالعدلة أكثر الانواع نشاطا" ثم المونوسايت ثم القعدة-.
- 3- تحوي انزيمات لها علاقة بهضم الاجسام الملتهمة.
- 4- لها القابلية على تكوين الاجسام المضادة خصوصا" للمفية.
- 5- لها القدرة على تكوين الهستامين والهيبارين خصوصا" القعدة .

### صفائح الدم Blood plasma

هذه أجسام صغيرة عديمة اللون خالية النواة في دم اللبائن اما في الفقرات الواطنة فتقابلها خلايا مغزلية الشكل تحوي نواة وهي اكبر حجما" تسمى خلايا التجلط . والصفائح الدموية تتكون من خلايا خاصة تعرف بالخلايا كبيرة الأنوية megakaryocytes وتوجد في نخاع العظم . متوسط عدد هذه الصفائح في كل ملليمتر مكعب من الدم هو ٢٠٠,٠٠٠ صفيحة وعندما تتعرض هذه الصفائح للهواء فإنها تتكسر وتطلق منها مادة تعرف بالثرومبوكينيز أو الثرمبو بلاستين thrombokinese or thromboplastin والتي تلعب دورا" أساسيا في عملية تجلط الدم . وان قطر الصفائح ٢-٤ مايكرون وتظهر في المنظر السطحي بشكل دائري اما في الحالة الطرية فشكلها بيضوي وفي الحالة الجافة نجمية الشكل وتكون في المنظر الجانبي مغزلية او قضيبية الشكل . أما اهميتها فهي: تحرر الثرومبوبلاستين الذي له تأثير في عملية تخثر الدم. تكون سدادة يسد منطقة القطع في الاوعية الدموية ويمنع جريان الدم. تكون مادة السيروتونين التي لها علاقة بتقلص الاوعية الدموية الصغيرة .

### بلازما الدم Blood plasma

سائل أصفر باهت يتكون بنسبة ٩٠% من الماء ، ١٠% من بعض البروتينات ،كالفايبرينوجين Fibrinogen و الألبومين albumin والكلوبيولينات globulins والانزيمات وهو يحتوي بالإضافة إلى ذلك على بعض المواد الأخرى كبيكربونات الكالسيوم وبيكربونات البوتاسيوم ، كما توجد به دائما بعض نواتج عملية الهضم كالكلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية . إلى جانب بعض الهرمونات والفضلات وغازات كالأوكسجين والنايتروجين واذا حصل نزف وتخثر البروتين فسوف يترك بعده سائل اصفر رائق هو مصل الدم .

## اللمف Lymph

أثناء مرور الدم في الشعيرات الدموية ، يرشح منه سائل عديم اللون إلى خارج هذه الشعيرات . ويتكون هذا الراشح من كل مكونات بلازما الدم فيما عدا البروتينات وتعرف هذه العملية بالرشح الدقيق ultra filtration، كما يعرف هذا الراشح بالسائل البيني أو سائل الأنسجة interstitial or tissue fluid. ويعمل هذا السائل كوسيط بين الدم وخلايا الأنسجة ، فهو يحمل إليها الأكسجين والمواد الغذائية ويجمع منها في الوقت نفسه الفضلات والكائنات الدقيقة المسببة للأمراض . ويرجع بعض من هذا السائل بعد أن يحمل بالفضلات إلى الشعيرات الدموية ليدخلها عن طريق الانتشار خلال جدرانها ، أم بقية هذا السائل وهو الجزء الأكبر منه فيتجمع في شبكة من الشعيرات الليمفية lymph capillaries ويعرف بالليمف lymph، وتؤدي الشعيرات اللمفية إلى أوعية لمفية lymph vessels or lymphatics أكبر ، توجد عليها عقد لمفية lymph nodes في عدة مواضع تقوم بترشيح الليمف ، وتتحد الأوعية الليمفية مع بعضها البعض لتكون عدد من القنوات الليمفية lymph ducts الأكبر التي ترجع الليمف إلى الدورة الدموية الوريدية و الليمف يتخثر ولكن تخثره بطيء وتخثرته لينة..

## النسيج المكون للدم

ان العناصر الخلوية المكونة للدم تكون قصيرة العمر وتتلف باستمرار ولغرض ان تبقى اعدادها ثابتة فهناك نسيج مكون للدم ينتج خلايا دم جديدة ويعوض عن الخلايا الميتة هذه العملية تدعى Haemopoiesis ويشمل هذا النسيج نوعين هما

### 1- النسيج اللمفاوي

وهو موجود في العقد اللمفية والعقيدات اللمفية والطحال والغدة الزعترية وهو يكون الخلايا اللمفية.

### 2 - النسيج النخاعي نخاع العظم Bone marrow

لهذا النسيج علاقة وثيقة بالدم، ويوجد نوعان من نخاع العظام في الجسم ، الأحمر والأصفر ، ويكون النخاع الأحمر كريات الدم ، بينما يختص النخاع الأصفر بخزن المواد الليمفية أو الدهنية . ولا يوجد في الأطوار الجنينية سوى النخاع الأحمر ، إلا أنه بعد الولادة تقل كمية النخاع الأحمر تدريجياً إلى أن يقتصر وجوده على رؤوس العظام الطويلة والأضلاع والفقرات وعظام الجمجمة وعظم القص ، بينما يظهر النخاع الأصفر في تجاويف العظام الطويلة . ويتكون نخاع العظم من نسيج ضام شبكي يحتوي على خلايا دهنية وخلايا ملتهمة وبعض الخلايا الأخرى التي تشترك في تكوين كريات الدم الحمراء.

## النسيج العضلي Muscles tissues

النسيج المسؤول عن حركة مختلف اجزاء الجسم بسبب قابليته على التقلص والانبساط، يتكون من خلايا متطاولة تدعى بالاليف العضلية Muscle fibers وقليل من المادة البينية. تصنف العضلات وفقاً الى تركيبها ووظيفتها الى:-

١. العضلات الملساء Smooth muscles

٢. العضلات الهيكلية Skeletal muscles

٣. العضلات القلبية Cardiac muscles

## العضلات الملساء Smooth muscles

توجد في جدران الامعاء Intestine والاحشاء الداخلية لذا تسمى بالاحشائية Visceral muscle. كما ان تقلص هذه العضلات لا يكون تحت سيطرة ارادة الفرد لذا تسمى بالارادية Involuntary. تتألف العضلات الملساء من خلايا طويلة مغزلية الشكل تظهر مستديرة او مضلعة في المقاطع المستعرضة، كل خلية تحتوي على نواة بيضوية او قضيبية الشكل مركزية الموقع ضمن الساييتوبلازم العضلي Sarcoplasm.

تترتب الالياف العضلية بشكل منتظم تقريباً حيث يظهر الجزء الوسطي المتوسع للليف الواحد مجاوراً للاجزاء المستدقة النهائية للالياف الاخرى المجاورة، وكل ليف يتكون من لبيفات دقيقة Myofibers غير مخططة عرضياً. في المقاطع العرضية بعض الالياف تحتوي على نواة فيما لا تحتوي الالياف الاخرى عليها كذلك فإن بعض الالياف تظهر ذات قطر كبير والاخرى صغيرة ومتوسطة وهذا يعتمد على موضع القطع فإذا مر القطع في الجزء المتوسع (الحاوي على النواة) سوف يكون الليف كبير القطر وحاوياً على نواة اما اذا مر القطع في النهايات المستدقة لم تظهر الانوية ويكون الليف في المقطع المستعرض صغير الحجم.

## العضلات الهيكلية Skeletal muscles

تشكل كل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي، ان تقلص هذه العضلات هو تحت سيطرة الفرد لذا تسم بالارادية Voluntary، تتألف العضلة الهيكلية من الياف عضلية طويلة وسميكة مقارنة مع الياف العضلة الملساء، وكل ليف يحتوي على عدد كبير من النوى المستطيلة باتجاه المحور الطولي للليف العضلي وتقع النوى محيطية الموقع أي تحت الغمد العضلي Sarcolemma أي الغمد الذي يحيط بالليف العضلي الهيكلي.

ان الليف العضلي الهيكلي الواحد يكون مخططاً عرضياً حيث انه مكون من مناطق غامقة هي الحزم A وفاتحة وهي الحزم | وعند الفحص تحت العدسة الزيتية يمكن ملاحظة ان الحزم | مقسومة بخط غامق هو الخط Z (Z-line). عند فحص مقطع مستعرض للعضلات الهيكلية نلاحظ الغلاف الذي يحيط بالعضلة وهو مكون من نسيج ضام يحتوي على الياف وخلايا النسيج الضام واوعية دموية واعصاب ويدعى هذا الغلاف باللفافة الخارجية Epimysium، تمتد من هذا الغلاف حواجز تقسم العضلة الى اجزاء اصغر تدعى بالحزم Fascicles المكونة من مجموعة من الالياف العضلية هذه الحواجز تمثل اللفافة العضلية المحيطية Perimysium، كما نجد ان كل ليف عضلي محاط بغلاف رقيق يمتد من اللفافة المحيطية يسمى باللفافة العضلية الداخلية Endomysium.

## العضلات القلبية Cardiac muscles

توجد في القلب Heart وتكون لارادية، في المقطع الطولي تكون الالياف العضلية مخططة كما في العضلة الهيكلية ولكنها متفرعة كما توجد منطقة غامقة اللون مستعرضة تدعى بالاقراص البينية Intercalated discs. كما ان الالياف العضلية القلبية وحيدة النواة ذات موقع وسطي في الليف ويحيط بها كمية مركزة من الساييتوبلازم العضلي بالاضافة الى ذلك يكون قطر الياف العضلات القلبية اصغر من الياف العضلة الهيكلية.

في المقاطع العرضية شكل الالياف غير منتظم والليفيات العضلية داخل الليف الواحد اخشن عما هو عليه في الليف العضلي الهيكلي، وتكون الليفيات مفقودة في المنطقة حول النواة.

## النسيج العصبي Nervous tissue

### الخلية العصبية او العصبه Nerve cell or Neuron

وتصنف تبعاً الى عدد بروزاتها الى:

#### ١. العصبه وحيدة القطب Unipolar neuron

هذا النوع من الخلايا له بروز بروتوبلازمي واحد هو المحور axon. يوجد هذا النوع في المراحل الجنينية من النمو.

#### ٢. العصبه ثنائية القطب Bipolar Neuron

نلاحظ عد اخذ مقطع في شبكية العين Retina نجد ان جسم الخلية له بروزان احدهما للداخل يمثل المحور axon والآخر بروز شجري باتجاه السطح الحر للنسيج يدعى التشجير dendrite.

#### ٣. العصبه وحيدة القطب الكاذب Psudounipolar neuron

نلاحظ عند اخذ مقطع في عقدة عصبية شوكية Spinal ganglion

#### ٤. العصبه متعددة الاقطاب Multipolar neuron

توجد هذه الخلايا في المادة السنجابية للحبل الشوكي Gray matter of spinal cord.

### الالياف العصبية Nerve fibers

#### ١. الالياف العصبية النخاعينية Myelinated nerve fibers

عند فحص اليااف عصبية نخاعينية ، يمكن ملاحظة المحور محاط بالغمد النخاعيني Myelin sheath، وعلى طول الليف العصبي النخاعيني نلاحظ وجود مناطق غير محاطة بالغمد النخاعيني، تظهر بشكل تخفضرات يطلق عليها بعقد رانفيير Nodes of Ranvier، المسافة ما بين عقدة واخرى يطلق عليها بالسلامية او القطعة ما بين العقد Internodal segment.

#### ٢. الالياف العصبية غير النخاعينية Unmyelinated nerve fibers

عند فحص هذه الالياف بعد تصيغها بالهيماتوكسيلين والايوسن، تظهر عديمة الغمد النخاعيني ونلاحظ وجود المحور فقط محاطاً بغمد شوان الذي يمكن تمييزه بملاحظة نواة خلية شوان التي تصطبغ بالهيماتوكسيلين وتظهر على الليف العصبي.

### الحبل الشوكي Spinal cord

عند اخذ مقطع عرضي للحبل الشوكي يظهر مستديراً او بيضوياً . في الجهة البطنية يوجد شق عميق يدعى بالفطر الوسطي ventral median fissure. يحاط الحبل الشوكي باكملة بغلاف ليفي يدعى بالام الحنون pia mater .

### المخيخ Cerebellum

في المقطع العمودي يتميز سطح المخيخ بطياته الكثيرة كما نجد ان المادة البيضاء White matter واقعة للداخل مكونة اللب Medulla بينما تقع المادة السنجابية للخارج مكونة القشرة Cortex كما يمكن تمييز القشرة الى ثلاثة طبقات ابتداءً من الخارج الى الداخل:-

#### ١. الطبقة الجزيئية الخارجية Outer molecular layer



تحتوي هذه الطبقة على عدد كبير من الالياف العصبية غير النخاعية وقليل من العصبات الصغيرة التي يمكن تمييزها الى نوعين:-

أ- الخلايا النجمية **Stellate cells**

ب- الخلايا السلية **Basket cells**

٢. طبقة خلايا بركنجي **Purkinje cells layer** تمتاز هذه الخلايا بكبر حجمها

٣. الطبقة الحبيبية الداخلية **Inner granular layer** تتكون هذه الطبقة من خلايا عصبية صغيرة المخ **Cerebrum**

ويكون مؤلف ايضاً من لب للداخل وقشرة للخارج، القشرة مكونة من ستة طبقات ولكن الحدود فيما بين طبقة واخرى تكون غير واضحة، ويكون تمييز هذه الطبقات على اساس نوع الخلايا الغالبة وهي كالآتي:-

١. الطبقة الجزيئية او الظفيرية **Molecular or plexiform layer**

٢. الطبقة الحبيبية الخارجية **Outer granular layer**

٣. الطبقة الهرمية الخارجية **Outer pyramidal layer**

٤. الطبقة الحبيبية الداخلية **Inner granular layer**

٥. الطبقة الهرمية الداخلية **Inner pyramidal layer**

٦. طبقة العصبات عديدة الاشكال **Polymorphous or multiform layer**

## جهاز الدوران **The circulatory system**

الشرايين **The arteries**

يتكون جدار الشريان بصورة عامة من ثلاث اغلفة Tunics هي:-

١. الغلالة البطانية **Tunica intima**

وتتكون من طبقة اندوثيلية وتحت اندوثيلية **Endothelium and subendothelium layer** مكونة من نسيج رابط ليفي مطاطي دقيق يعقبها غشاء مكون من الياف مطاطة يدعى بالغشاء المطاطي الداخلي **Internal elastic membrane**.

٢. الغلالة الوسطى **Tunica media** وتتكون بصورة رئيسية من خلايا عضلية ملساء مرتبة بصورة دائرية.

٣. الغلالة البرانية **Tunica adventitia** وتتكون بصورة رئيسية من نسيج رابط تتخذ معظم عناصره وضعا موازيا للمحور الطولي للوعاء. يفصل هذه الطبقة عن الغلالة الوسطى غشاء يدعى بالغشاء المطاطي الخارجي **External elastic membrane**.

تصنف الاوعية الدموية الشريانية الى ثلاث مجاميع هي :

١. الشريانيات **Arterioles** وهي اصغر الاوعية الدموية الشريانية.

٢. الشرايين الصغيرة والمتوسطة الحجم **Small and medium sized arteries** وتحتوي على عناصر عضلية كثيرة.

٣. الشرايين الكبيرة **Large arteries** وتحتوي على كمية كبيرة من الالياف المطاطة (كالابهر **Aorta** وقرعته الرئيسية).

### الشرايين متوسطة الحجم Medium-sized arteries

عند فحص مقطع عرضي ل احد الشرايين متوسطة الحجم كالشرايين السباتية او القلبية نلاحظ الطبقات التالية وهي من الداخل الى الخارج:-

أ- الغلالة البطانية Tunica intima وتتكون من بطانة متموجة مؤلفة من ظهارة بطانية (حرفشية) Endothelium تستند على طبقة تحت بطانية Subendothelium رقيقة غير واضحة. تتكون من نسيج ضام مفكك وغشاء مطاطة داخلي Internal elastic membrane ويكون عادةً متموجاً ولماعاً.

ب- الغلالة الوسطى Tunica media

وتتألف بصورة رئيسية من الياف عضلية ملساء مرتبة بصورة دائرية مكونة طبقات دائرية عديدة متراكزة، قد يتخلل هذه الالياف العضلية الياف بيض وصفر وشبكية وارومات ليفية تكون الغلالة الوسطى اسمك من الغلالة البرانية عادةً.

ج- الغلالة البرانية Tunica adventitia

وتتألف من نسيج ضام مفكك تتركز الالياف المطاطة في الجزء الداخلي منه مكونة الغشاء المطاط الخارجي External elastic membrane الذي يكون متموجاً ايضاً. اما الجزء الخارجي فيحتوي على اوعية دموية صغيرة هي اوعية العروق Vasa vasorum.

### الاوردة Veins

ان قطر الاوردة بصورة عامة يكون اكب من الشرايين ولكن جدارها ارق وفراغها اوسع. يمكن تصنيف الاوعية الوريدية الى ثلاث مجاميع:-

١. الوريدات Venules

٢. الاوردة الصغيرة والمتوسطة الحجم Small and medium-sized veins.

٣. الاوردة الكبيرة Large veins كالوريدين الاجوفين (Venae cavae).

### الوريد متوسط الحجم Medium-sized vein

عند فحص مقطع عرضي في وريد متوسط الحجم نلاحظ الطبقات التالية وهي من الداخل نحو الخارج كما يأتي:-

أ- الغلالة البطانية Tunica intima نلاحظ ان هذه الغلالة تكون رقيقة جداً حيث تتكون من طبقة بطانية Endothelium فقط وينعدم الغشاء المطاط الداخلي فيه Internal elastic membrane.

ب- الغلالة الوسطى Tunica media

وتكون ارق بكثير مما هو عليه في حالة الشريان متوسط الحجم وتتكون ايضاً من خلايا عضلية ملساء مرتبة دائرية الياف بيض وصفر.

ج- الغلالة البرانية Tunica adventitia

وتتكون من طبقة سميقة من النسيج الضام غير المنتظم الذي يتكون من الياف بيض مرتبة طولياً مع شبكة من الالياف الصفرة المفككة. تحتوي هذه الغلالة على اوعية العروق Vasa vasorum.

## Large veins الاوردة الكبيرة

(كالوريدين الاجوفين Venae cavae)

عند فحص مقطع عرضي في الوريد الاجوف الاسفل نلاحظ ان جداره مكون من الطبقات التالية وهي من الداخل نحو الخارج كما يأتي:-

أ- الغلالة البطانية Tunica intima وتتألف من طبقة بطانية Endothelium وطبقة تحت بطانية يلي الطبقة تحت البطانية احياناً غشاء مطاط داخلي متميز Internal elastic membrane والذي يكون متموجاً عادةً.

ب- الغلالة الوسطى Tunica media

تكون هذه الغلالة رقيقة والعناصر المكونة لها (خاصة الالياف العضلية الملساء) مختزلة.

ج- الغلالة البرانية Tunica adventitia

نلاحظ انها اسمك الاغلفة السابقة وتحتوي على حزم كثيرة من الالياف العضلية الملساء المرتبة طولياً. يفصل هذه الحزم عن بعضها كميات متباينة من النسيج الضام المفكك. تحتوي هذه الغلالة في جزئها الخارجي على اوعية دموية صغيرة هي اوعية العروق Vasa vasorum، لاحظ انعدام الغشاء المطاط الخارجي External elastic membrane.

## Urinary system الجهاز البولي

### The kidney الكلية

عند فحص شريحة لمقطع طولي وسطي في الكلية نجد انها مكونة من جزأين رئيسيين هما القشرة Cortex واللب Medulla. تكون الكلية محاطة بمحفظة Capsule ليفية تحتوي على نسيج شحمي ويحتوي القسمان على النبيبات البولية Uniniferous tubules، بصورة عامة عند ملاحظة القشرة نجد انها ذات صباغ اغمق من اللب وفيها مناطق محببة تتبادل مع اجزاء مخططة شعاعياً تدعى الاشعة القشرية او اللبية Cortical or medullary rays. ان سبب المظهر المحبب للقشرة هو احتوائها على اجزاء النبيبات البولية الملتوية كثيراً وكذلك على الجسيمات الكلوية Renal corpuscals، اما سبب ظهور الاشعة اللبية او القشرية هو احتوائها على الاجزاء المستقيمة من النبيبات البولية كذلك منطقة اللب فتظهر مخططة شعاعياً لنفس السبب.

### القشرة Cortex

عند فحص منطقة القشرة فحصاً دقيقاً نلاحظ انها تحتوي على الجسيمات الكلوية Renal corpuscles التي تتكون كل واحدة منها من كبيبة Glomerulus محاطة بمحفظة بومان Bowman's capsule، يقع بالقرب من منطقة الجسيمة الكلوية عدد من النبيبات الملتوية الدانية والقاصية Proximal and distal convoluted tubules. تكون النبيبات الملتوية الدانية Proximal convoluted tubules اكثر عدداً من الاخرى وذات تجويف صغير نسبياً وتتألف من خلايا عمودية قصيرة (او مكعبة واسعة وكبيرة).

اما النبيبات الملتوية القاصية Distal convoluted tubules فمقاطعها اقل من الدانية وذات تجويف اكبر وخلايا مكعبة صغيرة. تقع في المناطق البعيدة نوعاً ما عن الجسيمات الكلوية بنبيبات اخرى قطعت طولياً وعرضياً هذه هي الاجزاء العليا من النبيبات الجامعة Collecting tubules يكون تجويفها واضحاً وتضطبع خلاياها المكعبة بصورة فاتحة وتكون حدودها متميزة بوضوح ذات نوى كروية غامقة الصبغ.

## اللب Medulla

عند فحص جزء من منطقة اللب نلاحظ مقاطع النبيبات الجامعة التي وصفت اعلاه تؤلف جزءاً كبيراً من اللب كذلك نجد في هذه المنطقة مقاطع عرضية وطولية عديدة للاجزاء النازلة الضيقة والاجزاء الصاعدة السمكية لعروة هنلي Henles loop.

يمكن تمييز مقاطع الجزء النازل الضيق عن الصاعد السميك لعروة هنلي في ان خلايا النسيج الظهاري في الجزء النازل الضيق تكون من النوع المسطح الحرشفي في حين تكون خلايا الجزء الصاعد السميك من النوع المكعبي البسيط والتي تشبه خلايا النبيب الملتوي القاصي.

## الحالب The ureter

عند فحص مقطع عرضي في الحالب نجد انه مكون من ثلاث طبقات هي كما يلي من الداخل الى الخارج:-

١. الغشاء المخاطي Mucosa وتتألف من بطانة ظهارية مكونة من نسيج انتقالي، يليه صفيحة اصيلة سمكية Lamina propria تتكون من نسيج ضام يكون كثيفاً في المنطقة القريبة من النسيج الظهاري ومفككاً نسبياً قرب المنطقة العضلية.

٢. الطبقة العضلية Muscularis وتتكون من طبقتين من الخلايا العضلية الملساء الداخلية طولية الترتيب والخارجية دائرية الترتيب.

٣. الطبقة البرانية Adventitia تتكون من نسيج ضام ليفي مطاط مفكك يحتوي على عدد كبير من الخلايا الدهنية والاعوية الدموية والاعصاب.

## المثانة البولية Urinary bladder

في المقطع العمودي على سطح جدار المثانة نجد انه يتكون من الطبقات التالية وهي من الداخل نحو الخارج:-

١. الغشاء المخاطي Mucosa ويكون بشكل طيات متعددة ويتألف من نسيج البطانة الظهارية التي تتكون من نسيج ظهاري انتقالي، يلي النسيج الظهاري صفيحة اصلية Lamina propria تشبه تلك الموجودة في الحالب.

٢. الطبقة العضلية Muscularis وهي الطبقة المتميزة في جدار المثانة لانها اسمك الطبقات وتتألف من ثلاث طبقات فرعية ولكنها غير متميزة عن بعضها البعض بوضوح ولكن بصورة عامة تكون الوسطية دائرية الترتيب والداخلية طولية الترتيب.

٣. الطبقة البرانية Adventitia تتكون من نسيج ضام ليفي مطاط يكون معظم الطبقة الخارجية للمثانة.

## الجهاز الهضمي Digestive system

### الشفة The lip

عند اخذ مقطع عمودي للشفة نلاحظ انها تتكون من الياف عضلية هيكلية مكونة العضلة المدارية الفمية orbicularis oris مطمورة في نسيج ضام ليفي. تغطي الشفة من جهتها الخارجية بالحد المحتوي على حبيبات الشعر follicles & hairs وغدد دهنية Sebaceous glands وعرقية Sweat gland. اما طرف الشفة الحر والذي يدعى بمنطقة الانتقال Transitional zone فيكون النسيج الظهاري فيها متحوراً حيث يحتوي على eleidin الذي يجعله شفافاً، وتكون الادمة تحته حاديه على شبكة من الاوعية الدموية الشعرية الكثيفة التي تعطي اللون الاحمر لهذا الجزء من الشفة لكنها لا تحتوي على جريبات شعر او غدد دهنية او عرقية. الجهة الداخلية للشفة مغطاة بغشاء مخاطي مؤلف من نسيج ظهاري حرشفي مطبق غير متقرن وسميك يقع فوق طبقة مكونة من نسيج ضام مفكك يدعى بالصفيفة الاصلية lamina propria يقع ضمن هذه الطبقة عدد كبير من الغدد الشفوية labial glands.

### اللسان The Tongue

عند فحص مقطع طولي عمودي في مقدمة اللسان نجد ان الطبقة المخاطية mucosa تغطي اللسان من سطحه العلوي والسفلي، في سطحه السفلي يكون الغشاء المخاطي املساً اما سطحه العلوي فيظهر على شكل بروزات تدعى بالحليمات papillae يظهر فيها نوعان في هذا المقطع الاول هو الحليمات الخيطية Filiform papillae ذات نهاية مستدقة وتكون هذه النهايات اكثر انتشاراً من غيرها في معظم السطح العلوي للسان، اما النوع الثاني فهي الحليمات الفطرية Fungiform papillae وسميت كذلك لانها تشبه الفطر في شكلها حيث تكون نهايتها العلوية عريضة. عددها اقل من الحليمات الخيطية وتنتشر بينها، وقد يحتوي قسم منها على البراعم الذوقية Taste buds، يكون الجزء الظهاري من الغشاء المخاطي عبارة عن نسيج ظهاري حرشفي مطبق غير متقرن تقع تحته الصفيفة الاصلية Lamina propria. نلاحظ ان المنطقة الداخلية للسان مشغولة بكتل من العضلات الهيكلية تظهر بشكل مجاميع من الالياف العضلية المقطوعة في مستويات مختلفة منها الطولية والعرضية والمائلة يتخللها نسيج ضام يحتوي على الاوعية الدموية والاعصاب.

عند فحص المقطع بدقة نجد البراعم الذوقية Taste buds تكون ببيضوية الشكل واقعة على جوانب الاخدود في النسيج الظهاري للحليمة الفطرية Fungiform papillae، تتكون هذه البراعم من نوعين من الخلايا هي الخلايا الذوقية Gustatory cells او الخلايا الظهارية العصبية الذوقية Neuro-epithelial taste cells التي يقع معظمها في مركز البرعم وتمتاز بشكلها المغزلي الطويل الذي

ينتهي بزوائد شعرية في نهايتها الحرة. تكون نوى هذه الخلايا بيضوية غامقة الصبغ، تحاط هذه الخلايا بخلايا سائدة Supporting cells مغزلية الشكل ايضاً الا انها عديمة الشعيرات موازية للمحور الطولي للخلايا الذوقية، تكون نوى هذه الخلايا كروية وفاتحة الصبغ، ترتبط هذه البراعم بالسطح الخارجي الحر للسان بواسطة فتحات صغيرة تسمى Taste pores.

## السن The tooth

نجد السن في المقطع الطولي مؤلفاً من جزء علوي هو التاج Crown وجزء سفلي مدبب النهاية هو الجذر Root، تدعى المنطقة التي يلتقي فيها التاج مع الجذر بالعنق Neck. نلاحظ ان السن يحتوي على تجويف يدعى التجويف اللبي Pulp cavity الذي يفتح في قناة تدعى بالقناة الجذرية Root canal والتي بدورها تفتح في نهاية الجذر بفتحة تدعى بالفتحة القمية Apical foramen، تتألف مادة السن من العاج Dentine الذي يحيط بالتجويف اللبي. ان عاج التاج مغطى بطبقة سميكة من المينا Enamel وبأستعمال اضاءة مناسبة يمكن مشاهدة خطوط في المينا تدعى بخطوط ريتزيس Lines of Retzies التي تمثل التغيرات في نسبة ترسب المينا.