

الفصل السابع

الأنسجة و أنواعها

الأنسجة

Tissues

كل كائن حي يبدأ حياته بخلية واحدة هي البويضة المخصبة أو الزيجوت Zygote ثم يبدأ الزيجوت في الإنقسام فيتضاعف عدد الخلايا المختلفة وتتجمع الخلايا المتشابهة لتكون الأنسجة وبالتالي فإن جميع الأنسجة المختلفة تنتج عنها تكوين الاعضاء وتشارك الأعضاء في عمل الأجهزة المختلفة والتي تكون بدورها الكائن الحي ويسمى العلم الذي يبحث في شكل هذه الأنسجة بعلم الأنسجة Histology.

تعريف النسيج:

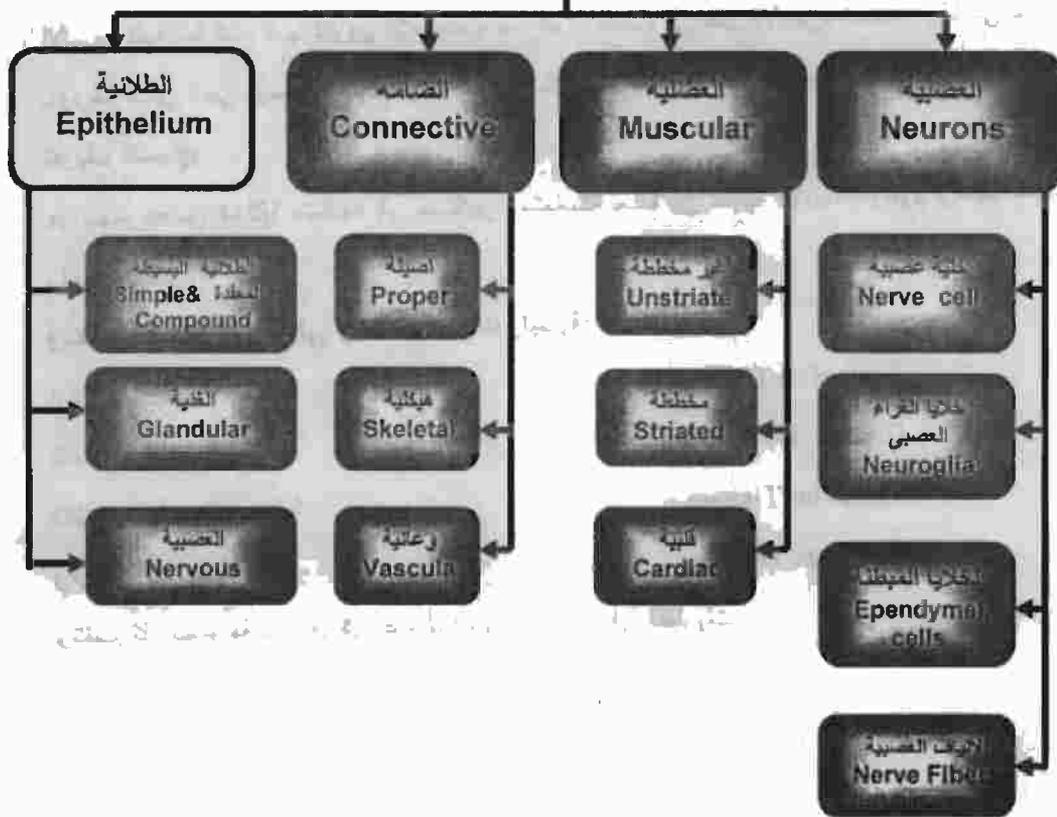
هو مجموعة من الخلايا متشابهة إلى حد كبير ومتماسكة بمادة بين خلوية Matrix وتقوم بوظيفة معينة واحدة أو أكثر.

وتنقسم الأنسجة عموما إلى أربعة مجموعات رئيسية:

Epithelial Tissues	أولا: الأنسجة الطلائية
Connective Tissues	ثانيا: الأنسجة الضامة
Muscular Tissues	ثالثا: الأنسجة العضلية
Nervous Tissues	رابعا: الأنسجة العصبية

وتنقسم كل مجموعة بدورها إلى عدة أنواع وكلها تتمثل في الفقاريات .

Tissues الأنسجة



١- الأنسجة الطلائية Epithelial Tissues

تتميز هذه الأنسجة بما يأتي:

- (١) المادة البين خلوية الموجودة بين الخلايا صغيرة جدا.
- (٢) ترتكز الخلايا على غشاء قاعدي Basement membrane
- (٣) توجد دائما أما مغلقة لسطح خارجي أو مبطننة لسطح داخلي مثل التي تغلف تجويف الاوعية الدموية أو القناة الهضمية أو تجويف الجسم ويسمى النسيج الطلائي إذا وجد مبطن لسطح دخلي بالبطانة. وتنقسم الأنسجة الطلائية بطرق شتى فهي تنقسم إلى ما يأتي :-
أولا : حسب شكل وترتيب الخلايا
ثانيا : حسب وظيفة هذه الخلايا.

أولا: حسب الشكل وترتيب الخلايا

تنقسم الأنسجة الطلائية حسب ترتيب الخلايا في طبقات إلى نوعين:

أ- أنسجة طلائية بسيطة Simple Epithelial tissues

حيث تنظم الخلايا في طبقة واحدة كما في شكل (١-٧).

ب- أنسجة طلائية مركبة Compound Epithelial Tissues

حيث تنظم الخلايا في عدة طبقات كما في شكل (٢-٧)..

أ- الأنسجة الطلائية البسيطة Simple Epithelial Tissues

وتوجد في ستة أنواع حسب شكل الخلايا المكونة لها كما في شكل (١-٧)..

(١) الطلائية الحرشفية البسيطة Squamous Epithelial Tissues

وتسمى أحيانا (البلاطية) تتركب من طبقة واحدة من الخلايا الرقيقة تشبه الحراشيف وهي عديدة الاضلاع وقد تكون حواف الخلايا مستقيمة أو منفرجة وتوجد النواه في وسط الخلية فتغلظ الخلية من الوسط ومن أمثالها الجدار الخارجي للقناة الهضمية وجدار محفظة بومان الموجودة في كلية الضفدعة.

(٢) الطلائية المكعبة Cuboidal Epithelial

خلايا مكعبة الشكل والنواه تحتل الجهاز المركزي في الخلية وبها نواه كبيرة نسبيا لحجم الخلية ومن أمثلتها الغدد كالغدة الدرقية.

Columnar epithelium

٣) خلايا طلايية عماديية

في هذا النوع تستطيل الخلايا فتشبه العمادية ان طولها أكبر من عرضها وهذا النوع كثير الانتشار فهو يبطن القناة الهضمية في الضفدعة من المعدة حتى المستقيم كما يوجد في الانابيب البولية في كلية الضفدعة.

وبعض هذه الخلايا خصوصا المبطنة للقناة الهضمية تكون حافتها البروتوبلازمية البعيدة عن الغشاء القاعية أكثر سماكا من بقية سيتوبلازم الخلية وتساعد على امتصاص المواد الغذائية الموجودة في القناة الهضمية والنواه في الخلية العمادية توجد بالقرب من الطرف المرتكز على الغشاء القاعى.

Ciliated Columnar epithelium

٤) الطلايية العماديية المهديية

مثل النوع السابق الا ان حواف الخلايا الحرة (البعيدة عن الغشاء القاعى) تحمل صف من زوائد بروتوبلازمية رقيقة تعرف بالاهداب وتحرك هذه الاهداب حركة مستمرة فتحدث تيارا في المسائل الذى يغطى طبقة هذه الخلايا ويوجد هذا النوع من الخلايا فى الغشاء المبطن لتجاويف الحجرات الأنفيه والتنفسية لتلتصق بهذه الأهداب ذات الذرات العاليه العالقة بالهواء المستنشق.

Pseudo Stratified columnar epithelium

٥- الطلايية العماديية الكاذبه

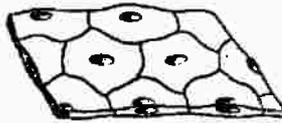
يلاحظ فى هذه الطلاييه ان بعض الخلايا لاتصل إلى السطح الخارجى ولذلك تظل هذه الخلايا مرتكزة على الغشاء القاعى مع بعض الخلايا ولكنها محصورة بين الخلايا الطويله. ولذلك تظهر الأنويه فى صفين من الخلايا وتوجد هذه الأنواع فى القنوات الطويله المبطنه لبعض الغدد.

Pseudo stratified Ciliated Columnar

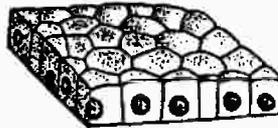
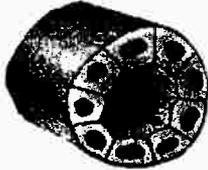
٦) الطلايية العماديية المصففة الكاذبه المهديية:

تشبه النوع السابق الا أن الخلايا الطويله تحتوى على أهداب وتوجد هذه الخلايا مبطنه للقصبه الهوائيه ولبعض أجزاء من المرر التنفسى.

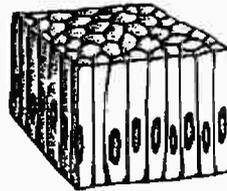
EPITHELIUM TISSUES الأنسجة الطلائية



Simple Squamous Epithelium طلائية حرشقية بسيطة



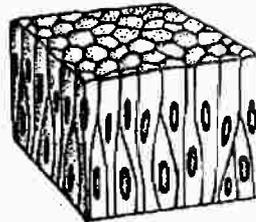
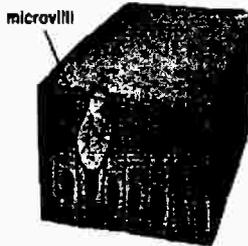
Simple Cuboidal Epithelium طلائية مكعبة بسيطة



Ciliated مهدبة

Non-ciliated غير مهدبة

Simple Columnar Epithelium طلائية عمادية بسيطة



Ciliated مهدبة

Non-ciliated غير مهدبة

Pseudostratified Simple Columnar Epithelium

طلائية عمادية طبقية كاذبة

(شكل ٧-١)

Compound epithelial Tissues (ب) **الانسجة الظلائية المركبة:**

تتركب من عدة صفوف من الخلايا كما فى شكل (٧-٢). وهى أربعة انواع:

Stratified squamous epithelium (١) **ظلائية حرشفية مركبة**

وتتكون منها بشرة الجلد فى فقرات الياسه. فالطبقة القاعدية منها تتراكم من الخلايا شبه مكعبه او عمادية ولخلاياه القدرة على الإنقسام المستمر ولذلك تسمى الطبقة المنبثقة او طبقة ملنجى Malpighian layer وتنفع الخلايا الجديدة الناتجة من عملية الإنقسام خلايا تلك الطبقة إلى الخارج فتزدحم ويكثر ضغطها عن بعض وحيث ان المادة البيخلوية الموجودة بين الخلايا قليل مما يسمح بانتشار المواد الغذائية إليها من الدم فتضغط وتموت فى النهاية بالقرب من السطح مكونه طبقة قرنية Horny layer لاتلبث ان تتساقط لتحل محلها طبقة جديدة وهكذا .. وتعرف ظاهرة تساقط الطبقة القرنية لفقرات الياسه بتساقط الجلد ويكون ذلك فى فترات معينة كما فى بعض البرمائيات والزواحف.

Stratified columnar epithelium (٢) **الظلائية العمادية المركبة**

وفيهما تتراكم الطبقتان القاعدية والسطحية منها من خلايا عمادية تحصران بينهما خلايا حرشفية عديدة الأضلع ومن أمتنتها ملتحمة العين.

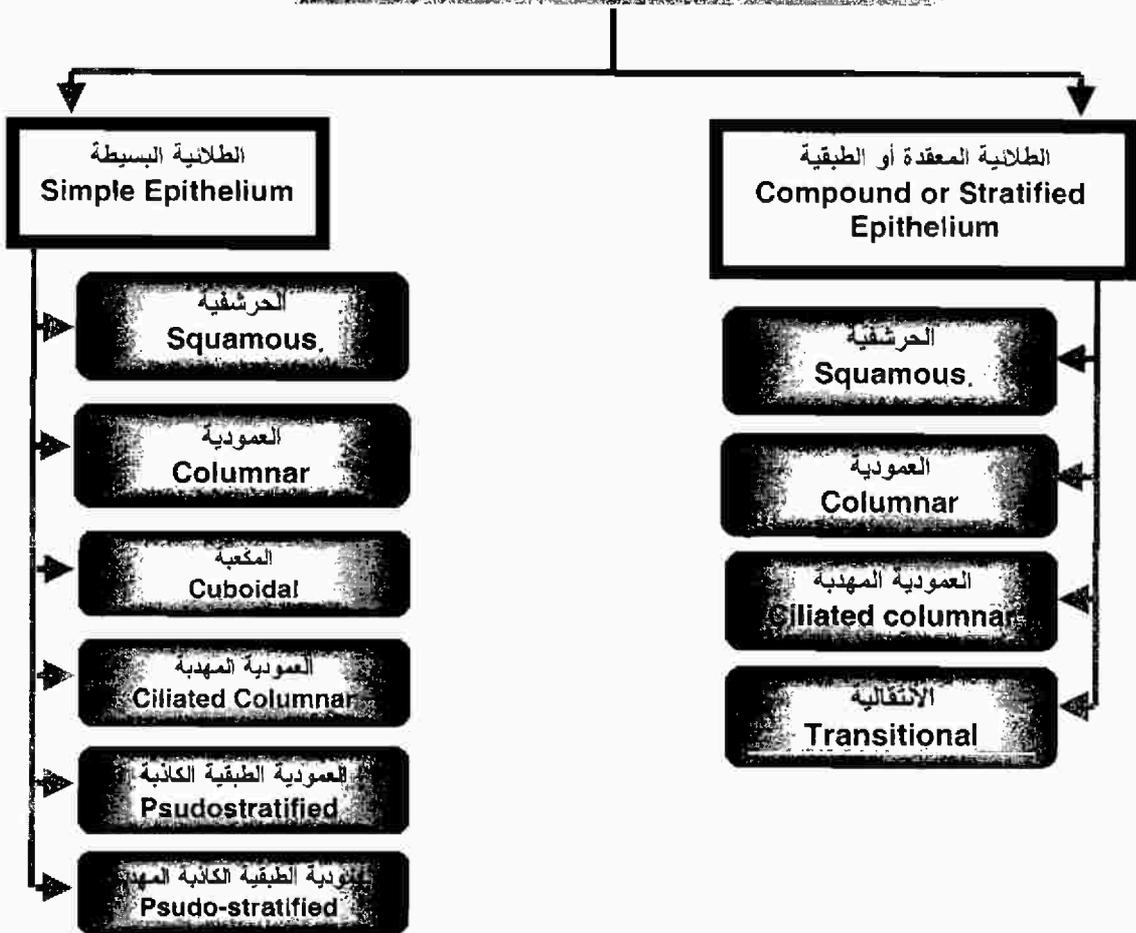
Ciliated stratified columnar epithelium (٣) **ظلائية عمادية مركبة مهدبة**

يشابه تركيب الطبقة السابقة تماماً إلا ان الخلايا السطحية تحمل أهداب وتمثل هذه الطبقة فى مرئ جنين الإنسان.

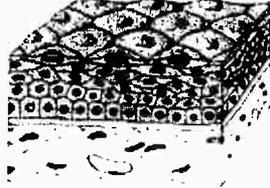
Tansitional epithelium (٤) **ظلائية انتقالية**

تتركب من عدد محدود من الطبقات ثلاث أو أربع خلايا، الطبقة السطحية منها مكعبه والأخرى مستطيلة وعندما تنضغط هذه الظلائية تتقلطح الخلايا فيقل تغلظها ولذلك فهى توجد فى المر البولى مما يساعد على اتساعه عند ارتفاع البول فيه كما فى شكل (٧-٢)..

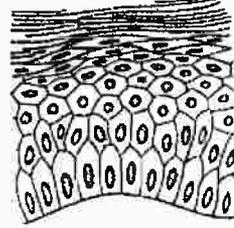
العشاء الظلاني المبطن أو المعطى
Covering and lining epithelial membrane



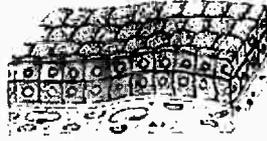
EPITHELIUM TISSUES الأنسجة الطلانية



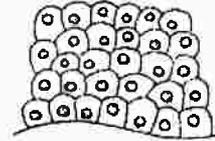
Stratified Squamous Epithelium



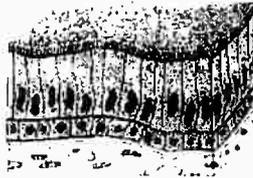
طلانية حرشفية طبقية



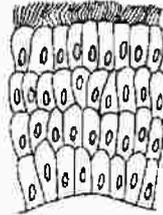
Stratified Cuboidal Epithelium



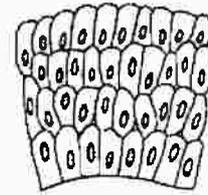
طلانية مكعبة طبقية



Ciliated

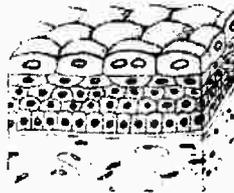


Stratified Columnar Epithelium

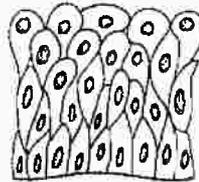


Non-ciliated

طلانية عمادية طبقية



Relaxed المنبسطة



Transitional epithelium



Stretched منقبضة

طلانية انتقالية طبقية

(شكل ٧-٢)

Alveolar glands (٢) الغدد الحويصلية

وتشبه أجسامها الحويصلة أو القنينة وتصب إفرازاتها عن طريق العنق إلى الخارج ومن أمثلتها الغدد المخاطية والسامة والدهنية في الجلد الموجودة في جلد الضفدعة والغدد الثديية. وينقسم هذا النوع إلى :-

- ١- غدد حويصلية بسيطة Simple alveolar مثل الغدد المخاطية والسامة
- ٢- غدد حويصلية متفرعة Branched alveolar مثل الغدد الدهنية في الجلد
- ٣- غدد حويصلية متفرعة معقدة Branched compound alveolar مثل الغدد اللبنية

Tubulo- alveolar glands (٣) الغدد الحويصلية الأنبوبية

وهي التي تتجمع فيها الخلايا على شكل وحدات حويصلية أنبوبية وتتصل هذه الوحدات بجهاز من القنوات في الغدة اللعابية الفمية والبنكرياس والبروستاتة. وينقسم هذا النوع إلى :-

- ١- غدد حويصلية أنبوبية بسيطة Simple Tubulo- alveolar glands قليلة في الإنسان
- ٢- غدد حويصلية أنبوبية متفرعة Branch Tubulo- alveolar glands الغدد الفمية
- ٣- غدد حويصلية أنبوبية معقدة Compound Tubulo- alveolar glands مثل البنكرياس والغدد اللعابية والبروستاتة كما في شكل (٧- ٣).

وتنقسم الغدد أيضا على حسب طبيعة إفرازها إلى ثلاثة أنواع :-

Merocrine glands (١) الغدد المتماسكة

هي الغدد التي تظل خلاياها متماسكة فلا تنفقت أثناء خروج الإفراز منها كالغدد اللعابية والبنكرياس كما في شكل (٧- ٤).

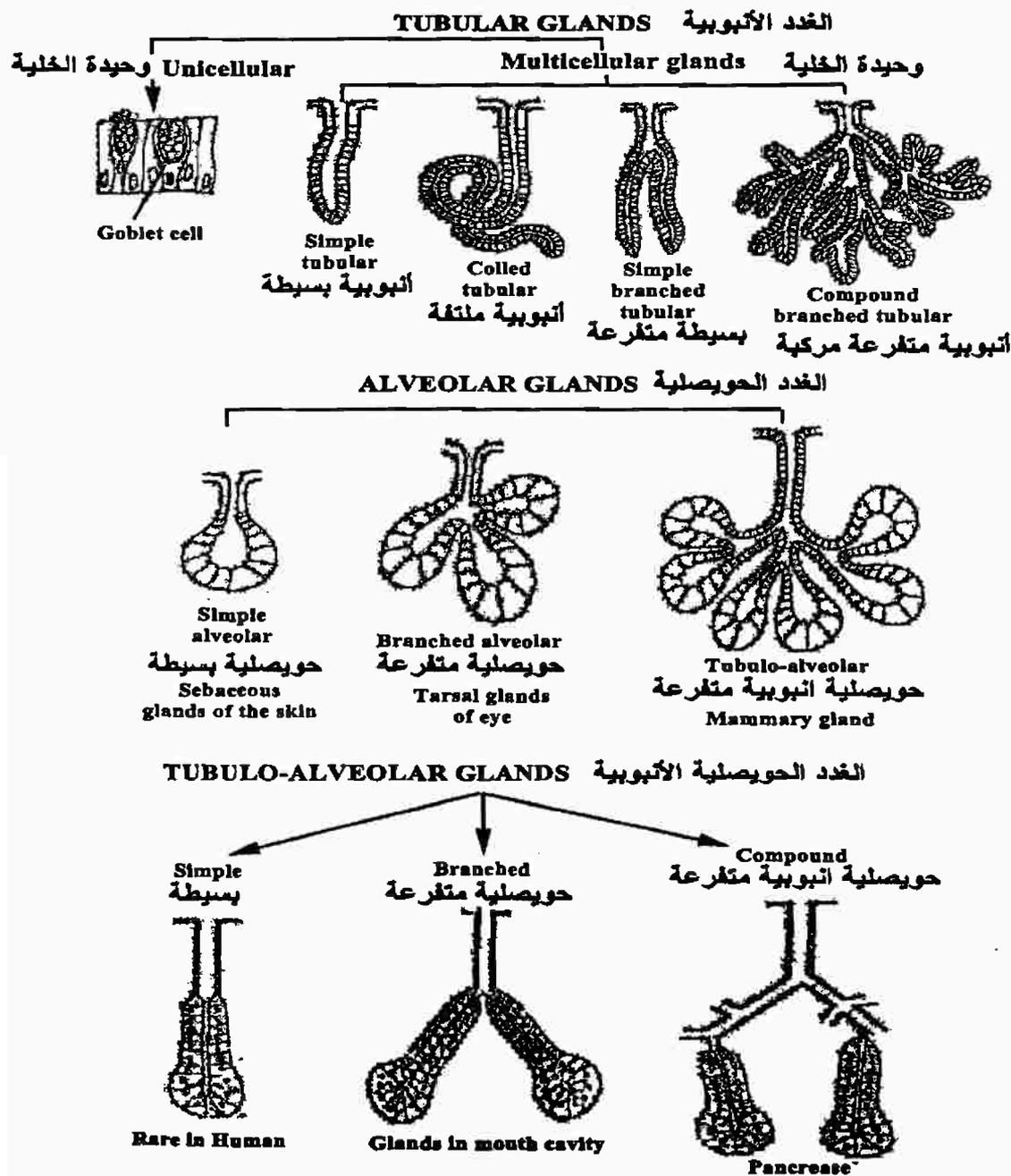
Holocrine glands (٢) الغدد المنحلة

وهي الغدد التي يتراكم الإفراز في خلاياها ثم تموت هذه الخلايا وتتساقط بمحتوياتها التي تكون الإفراز ومن أمثلتها الغدد الدهنية في الجلد وتحدر الخلايا بعد الإفراز باستمرار كما في شكل (٧- ٤).

Apocrine glands (٣) الغدد المنبثقة

وهي الغدد التي يتراكم الإفراز فيها ولكن ينبثق الإفراز من أطراف الخلايا الحرة من جزء من السيتوبلازم دون تساقط الخلايا كما هما لايتغيران ومن الأمثلة الغدد اللبنية (الثديية) كما في شكل (٧- ٤)

EXOCRINE GLANDS الغدد القنوية



شكل رقم (٧-٣)

الأنسجة الطلائية الحسية والعصبية

Nervous or sensory epithelium

يمتاز هذا النوع من النسيج الطلائي بأنه قد طرأ عليه بعض التحورات بحيث أصبحت الخلايا ذات قدرة على استقبال المنبهات الواقعة من على جسم حيوان كبراعم الذوق الموجودة في اللسان والموجودة في مخاطية الجهاز التنفسي.

ويتكون برعم الذوق Taste bud من نوعين من الخلايا:

المكون الأول هو خلايا نسيج عصبي طلائي والنوع الثاني الخلايا الدعامية وتتجمع هذه الخلايا في شكل بيضاوى هو الذى نسميه برعم الذوق.

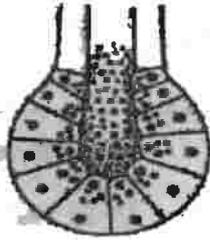
وتكون خلايا النسيج العصبى الطلائي مغزلية الشكل وتخرج منها شعيرات دقيقة هي التي تلتقط المنبه وتبرز من فتحة ضيقة تسمى بفتحة برعم الذوق. فعندما تشعر بالتغير وتلتقطه توصله إلى الخلايا التي توصله إلى الشعيرات العصبية ومنها إلى الجهاز العصبي كما في شكل (٧-٤).

GLANDULAR TISSUES

الأنسجة الغدية

Methods of discharge of secretion

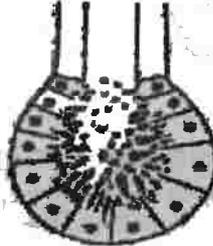
طرق تفريغ الإفرازات



Merocrine

الغدد اللعابية

الغدد المتماصة



Apocrine

الغدد الثديية

الغدد المنحلة

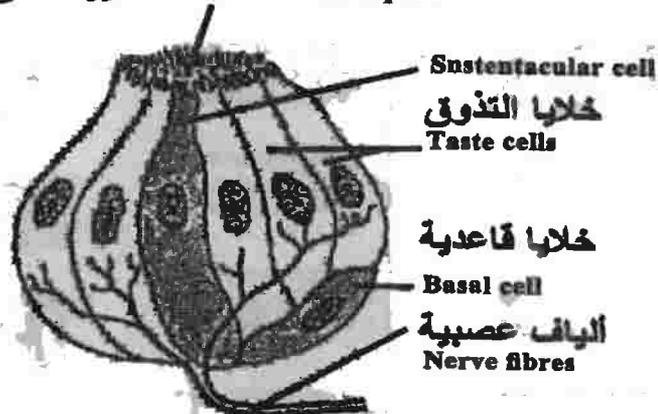


Holocrine

الغدد العرقية

الغدد المنبثقة

Hairlets in taste pore شعيرات في براعم التذوق



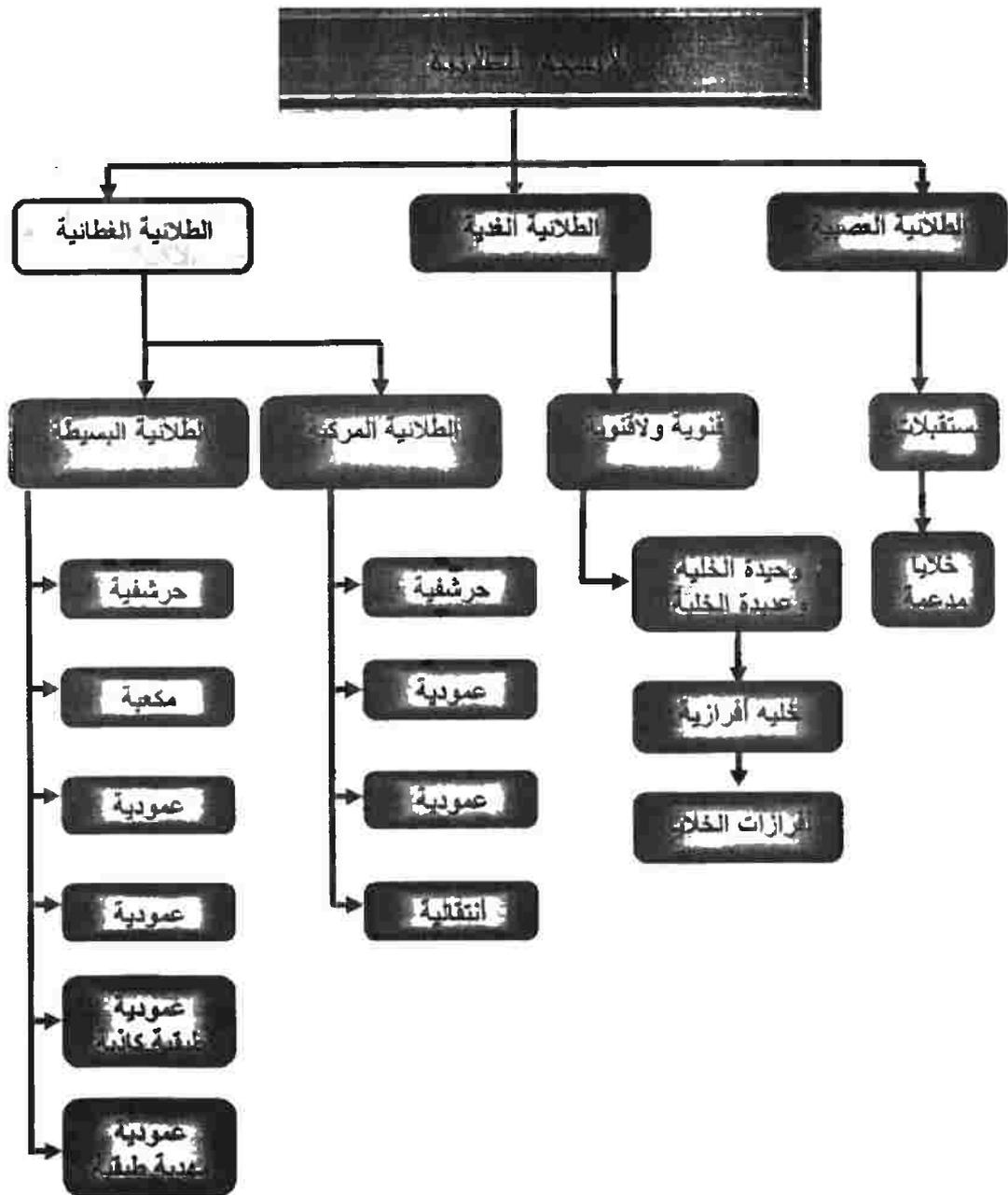
TASTE BUD برعم تذوق

NEURO-EPITHELIUM TISSUES

الأنسجة الظهارية العصبية

شكل رقم (٤ - ٧)

الأنسجة الطلائية Epitelium tissues



ثانياً: حسب الوظيفة **Functions**

الأنسجة الطلائية هي أكثر أنواع الأنسجة انتشاراً في الجسم ووظيفتها الحماية. وتوجد إما مغلقة للسطح الخارجي للأعضاء أو مبطنة للسطح الداخلي منها.
ومن أهم وظائف الأنسجة الطلائية هي:-

١- التكاثر **Reproduction**

وتتم من الأنسجة الطلائية الجرثومية **Germinal epithelia** وهي الخلايا التي تكون جدران الغدد التناسلية وتكون البويضات في المبيض والحيوانات المنوية في الذكر.

٢- الحماية **Protection**

وتقوم الأنسجة الطلائية بحماية الجسم خارجياً وداخلياً عن طريق أحاطة بعض الغدد الداخلية وبطانة الأوعية الدموية وغيرها

٣- الأنسجة الطلائية الجلدية **Cuticular epithelia**

وهي التي تفرز طبقة رقيقة على السطح هي الجلد **Cuticle** كما هو الحال في ديدان الأرض أو طبقة غليظة كما في مفصليات الأرجل.

٤- الأنسجة الطلائية التنفسية: **Respiratory epithelia**

وهي أنسجة رقيقة تبطن الحويصلات الهوائية تتركب من طبقة من خلايا غير منتظمة الشكل تقوم بوظيفة تنفسية.

٥- الأنسجة الممتصة: **Absorptive epithelia**

وهي أنسجة من طلائية عمودية غالباً وتتخصص في امتصاص بعض المواد كما هي الحال في خلايا الأمعاء التي تتخصص في امتصاص المواد المهضومة.

٦- الأنسجة الطلائية الحسية **Sensation epithelia**

٧- الأنسجة الطلائية الإفرازية **Secretion epithelia**

٢- الأنسجة الضامة Connective Tissues

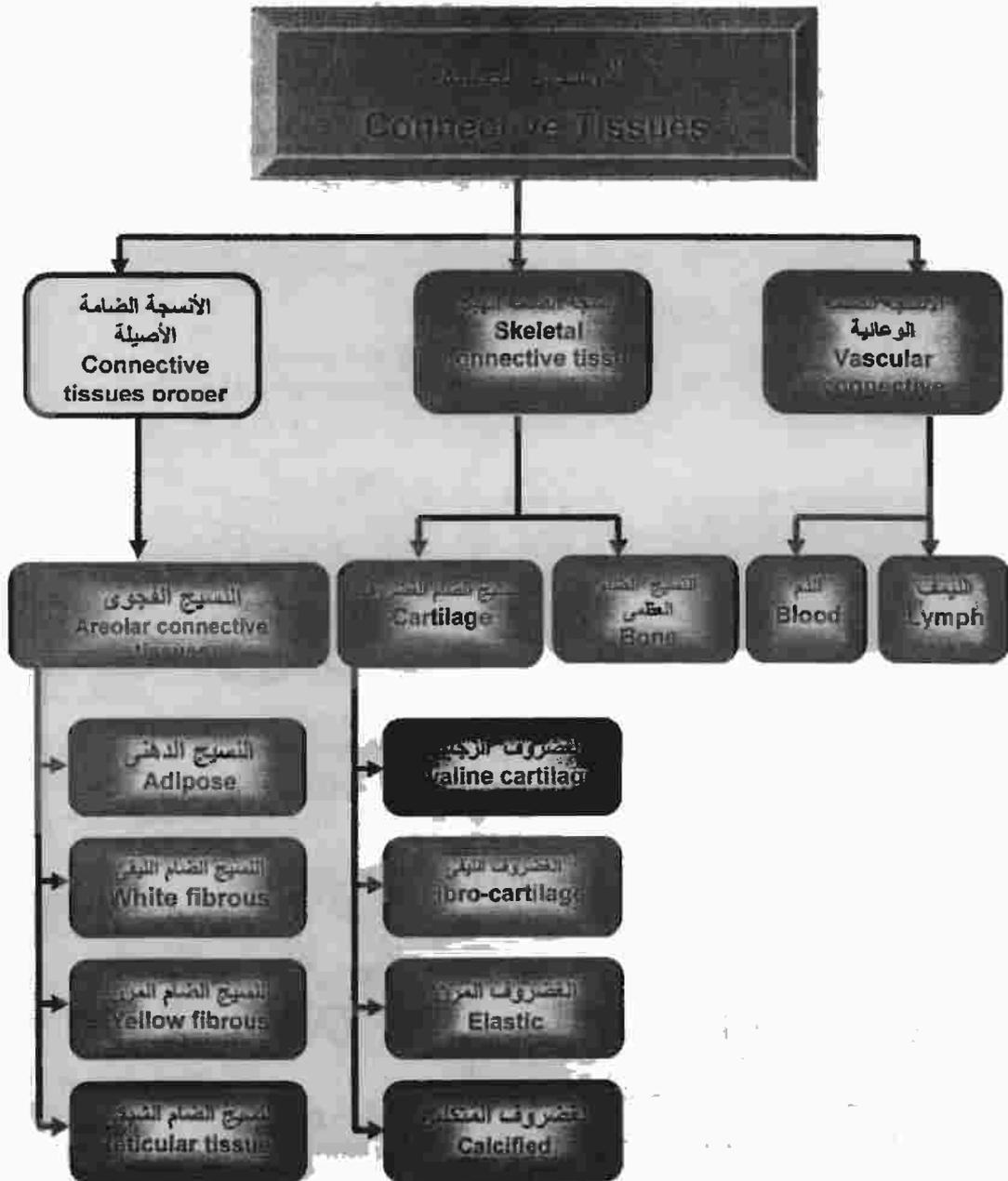
الأنسجة الضامة كما يبدو من تسميتها تضم أو تربط بين أنسجة الجسم المختلفة ولذلك لا توجد على السطح أبدا وهي تتميز بما يأتي:

(١) تنشأ من طبقة الميزودرم.

(٢) يوجد بين خلاياها كريات واسطة من المادة البينخلوية.

(٣) تحتوي الأنسجة البينخلوية ضمن مكانها على منسج الأنواع وشبهه لكثيرة منسج المادة البينخلوية. الأنسجة الضامة تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

Connective Tissues Proper	أ- الأنسجة الضامة الأصيلة
Skeletal Tissues	ب- الأنسجة الضامة الهيكلية
Vascular connective tissues	ج- الأنسجة الضامة الوعائية



أ- الأنسجة الضامة الأصيلة Connective Tissues Proper

وظيفتها الأساسية هي الربط بين الأنسجة المختلفة في الجسم كما في شكل (٧-٥) وهي تحتوى على ستة أنواع:

Areolar connective Tissues

(١) النسيج الضام الخلالي

هو نسيج ضام نموذجي يوجد تحت الجلد وبين العضلات كما يوجد بين المساريقا ويربط بين الاعضاء ويحيط بها كما ان المادة الخلالية فيه تتكون من مادة الميوسين Mucin وهي مادة راتقة تسيل بالحرارة وتتجمد بالبرودة كالجيلاتين وتختق بين الألياف وخلايا أخرى والألياف فيها نوعان: ألياف بيضاء وتسمى الغروية White Collagenous Fibers وألياف صفراء أو المرنة Yellow fibers or Elastic fibers.

والاولى توجد في حزم متفرعة وتتصل ببعضها دون اتحاد وتفرزها خلايا توجد في الحزم نفسها. أما الألياف الصفراء فهي على النقيض من تلك تجرى منفردة وتتفرع وتتشابك مكونا شبكة كما ان الخلايا التي تفرزها لا تتصل بها. كما ان هناك خلاف كيميائي بين النوعين فالألياف البيضاء تتركب من مادة غروية تسمى Collagen التي إذا ما غليت في الماء تحولت إلى مادة جيلاتينية كما انها تذوب في حامض الخليك وتقاوم الضغط. بينما الألياف الصفراء تتركب من مادة الأستين Elastin التي تقاوم الغليان ولا تذوب في حامض الخليك كما أنه من السهولة شدها لخاصيتها المرنة الكبيرة.

الأنسجة الضامة كما يبدو من تسميتها وتحتوى المادة الخلالية في هذا النوع من النسيج على أنواع عديدة من الخلايا الليفية Fibrocytes التي تفرز الألياف وخلايا ملتهمة للمواد وهي خلايا آكلة كبيرة تسمى Macrophages وتتحرك حركة أميبية وتهاجم المواد الغريبة وتفتت الخلايا الغير لازمة كما تحتوى على خلايا بلازما Fat cells وهي خلايا صغيرة يظن أنها تنشأ من الدم. ثم خلايا دهنية Fat cells وهي التي تترسب فيها المواد الدهنية المخزنة وللخلايا الاكولة الكبيرة هنا لها دور فعال في تخفيف الالتهابات عند الحيوان فهي تهاجم الجراثيم المسببه لهذه الالتهابات.

White fibers Connective Tissues

(٢) النسيج الضام الليفي

هو الذي يكون الأوتار التي تربط العضلات بالعظام مثل وتراخيلس وهي تمتاز بتحملها للضغط الشديد ويتميز هذا النسيج باحتوائه على ألياف بيضاء كثيرة وألياف صفراء قليلة أو معدومة. وتوجد للخلايا الليفية في صفوف متوازية في المسافات بين الحزم.

Elastic Connective Tissues

(٣) النسيج الضام المرن

هو على النقيض مرن كثيرا وبيضاء قليلا ويتواجد في الأربطة التي تربط القنوات بعضها ببعض وتحمل الشد الواقع عليها وتستجيب لها لمرونتها. ومن أشهر تلك الأربطة القفوية الذي يوجد بين الرأس والعنق على السطح الظهري.

Adipose Connective Tissues

(٤) النسيج الدهني

في كثير من الأحيان تكثر الخلايا الدهنية في النسيج الضام الأصيل حيث تختزن هذه الخلايا كميات كبيرة من المواد الدهنية فيبدو والنسيج كله كالدهن ويكثر في الشخص البدين خاصة تحت الجلد وفي المسا ريقا.

Reticular Connective Tissues

(٥) النسيج الشبكي

يمتاز هذا النسيج بوجود شبكة من الألياف البيضاء بينما الألياف الصفراء قليلة أو معدومة والمادة الخلوية هي مادة الليف Lymph التي تكثر فيه خلايا ليمفاوية بالإضافة إلى ان خلايا النسيج متفرعة ومتصلة ببعضها لتكون شكلا شبكيا ولهذه الخلايا القدرة على الانفصال لتكون خلايا أكولة كبيرة ويتواجد هذا النسيج في نخاع العظام والغدد الليمفاوية والطحال والكبد.

Mucous Connective Tissues

(٦) النسيج المخاطي

ويتميز بان المادة الخلوية فيه تتكون من مادة جيلاتينية مخاطية نصف سائلة بها خلايا كبيرة والألياف بيضاء كما في الحبل السرى. كما أنه يكون معظم الأنسجة الضامة في الجنين ثم يتحور فيها بعد إلى الأنواع المختلفة الأخرى والخلايا في هذا النسيج كبيرة نجمية الشكل متفرعة وتتشابك هذه الفروع مع بعضها.

Skeletal Tissues ب-الأنسجة الضامة الهيكلية

وهي تنقسم إلى نوعين هما :-

Cartilaginous connective tissue **أ- الأنسجة الضامة الغضروفية**

الغضروف Cartilage : هو نوع خاص من الأنسجة الضامة الغضروفية ويكون النسيج الهيكلي فى لجنة الفقاريات ولكنه يوجد أيضا فى الأجزاء البالغة فى أماكن مختلفة ويتكون هذا النسيج من الخلايا الغضروفية Chondrocytes ومن المادة البنخلوية والأخير يتكون من مادة عضوية تسمى غضروفين chondrin نصف صلبه وقد يوجد بها ألياف. أما الخلايا الغضروفية فتوجد منتشرة فرادى أو جماعات فرجات Lacunae ومحاطه بمحافظ Capsules بداخلها سائل وتعزز الخلايا مادة الغضروفين ويحيط بالغضروف غشاء غضروفى به أوعية دموية تنفذ منها المواد الغذائية إلى الخلايا بواسطة الأنتشار. والغشاء الغضروفى نفسه يتكون من حزم من الألياف البيضاء بينها خلايا ليفية. وتبعاً لتركيب المادة البنخلوية فى النسيج الغضروفى كما فى شكل (٧-٦) فإنه ينقسم إلى أربعة أنواع:

١- النسيج الغضروفى الزجاجى Hyaline cartilage

والمادة البنخلوية فيه تكون نصف شفافة راتقة وخالية من الألياف وهو أكثر الأنواع الغضروفية انتشاراً فى جسم الحيوان خصوصا فى هياكل الأجنة وفى الضفدعة اليابعة يكون الجزء الهيكلي المسمى بالقص.

٢- الغضروف الليفى Fibro-cartilage

يشبه النوع السابق إلا ان المادة البنخلوية تحوى حزما من الألياف البيضاء ويوجد هذا النوع فى الأقراص بين الفقرية Intervertebral discs.

٣- الغضروف المرن Elastic cartilage

تحتوى المادة البنخلوية فى هذا النوع من الغضروف على ألياف صفراء مطاطة كالتى فى النسيج الضام. وهذه الخيوط تسمح بالأنثناء أكثر من الغضروف الزجاجى ولذلك فلن هذا النوع من الغضروف يتواجد فى أجزاء الجسم التى يتطلب عملها الأنثناء العوده إلى الوضع الطبيعى كما فى حيوان الأذن ولسان المزمار.

٤- الغضروف المتكلس Calcified Cartilage

فى كثير من الحالات يترسب أملاح الكالسيوم فى المادة البنيخلوية فى الغضروف فتكسبه صلابة ويسمى مثل هذا الغضروف المتكلس. ويوجد فى الضفدعة فى العظم الفوق لوجى.

الخلية الغضروفية Cartilage Cell

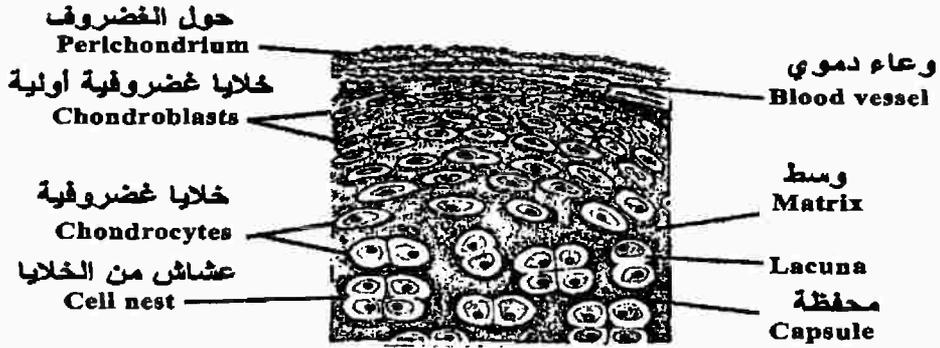
الخلية الغضروفية كروية أو بيضاوية لها نواه توجد فى وسط الخلية والسيتوبلازم رائق وله خاصية التلون بالصبغات القاعدية وغشاء الغضروف محاط بالخلية الغضروفية. وقد تتواجد فيه بعض حبيبات الجليكوجين هذا بالإضافة إلى المكونات الحية للخلية مثل الأجسام السباحية وجهاز جولجى وتوجد الخلية عادة فى وسط فراغ يسمى بالفرجة ويربط بهذه الفرجة المادة البنيخلوية الصلبة وتتكون المنطقة المحيطة بالفرجة مادة أكثر قابلية للتلون بالاصباغ وتسمى بالحافطة و بداخل الحافطة أما خلية واحدة أو خليتان أو أكثر. وتتخذ شكل الخلايا أجزاء من دائرة.

نشأة الغضروف Origin of Cartilage

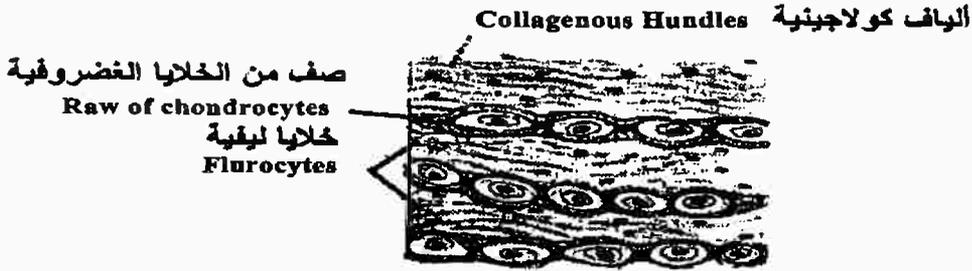
ينشأ للغضروف من النسيج الميزنشيمى شأنه فى ذلك شأن الأنواع الأخرى من النسيج الضام ويبدأ تكوين خلايا الغضروف من الميزنشيم باقتراب الخلايا الميزنشيمية من بعضها ثم تعود هذه الخلايا بان تقفد تفرعاتها ثم تقوم بافراز المادة الخلالية الصلبة على الألياف المحيطة بها ونتيجة لاستمرار هذا النشاط تعود الخلايا فتبعد عن بعضها وتتحصر كل خلية فى فراغ يسمى الفرجة ويظل الميزنشيم المتصل بهذا الغضروف على حالته ليكون فى المستقبل غشاء الغضروف ويتبقى الجزء الداخلى من غشاء الغضروف فى حالة أنتقالية بين الغضروف والنسيج الضام أستعدادا لعمل غضروف جديد.

CONNECTIVE TISSUES الأنسجة الضامة

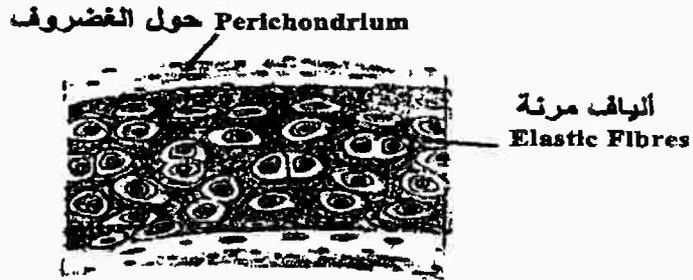
CARTILAGE الغضروف



HYALINE CARTILAGE غضروف زجاجي
(T.S. in costal cartilage)



WHITE FIBRO-CARTILAGE غضروف الألياف البيضاء



ELASTIC CARTILAGE غضروف الألياف الصفراء
Ear Pinna

شكل رقم (٦-٧)

Bone Tissues **ب- النسيج العظمى**

يكون النسيج العظمى مع النسيج الغضروفي نسيجا واحدا يسمى النسيج الهيكلى Skeletal tissues ووظيفته دعامية حيث يدعم أنسجة الجسم الأخرى وتتميز المادة البينخلوية أو الموجد Matrix فى العظم لصلابته وذلك نتيجة ترسيب أملاح الكالسيوم فيه بوفرة والنسيج العظمى بخلاف النسيج الغضروفي يوجد به كثير من الأوعية الدموية والأعصاب ويتكون العظم كيميائيا من ٣٠% من مواد عضوية و ٥٠% من مواد غير عضوية و ٢٠% ماء وتختلف نسبة الماء فى النسيج العظمى حسب عمر الحيوان ومقدار الكلس فى العظام فنسبة الماء كبيرة فى الحيوانات الصغيرة بينما تقل فى الحيوانات المسنة ومعظم المواد غير العضوية هى فوسفات الكالسيوم كما يوجد أيضا كربونات الكالسيوم وذلك بنسبة ٨ : ١ من الفوسفات الكربونات أما الأملاح الأخرى الموجوده فهى فلوريد الكالسيوم وفوسفات الماغنسيوم وكوريد الماغنسيوم وكوريد الصوديوم وتترسب هذه الأملاح فى الموجد الذى يتكون من مادة تشبه الغضروفين تسمى العظميين. وذلك بالاضافة إلى حزم الألياف التى توجد بين الخلايا العظمية كما فى شكل (٧-٧) وهناك نوعان رئيسيان من العظم:-

Spongy bone **عظم اسفنجى**

Compact bone **عظم كثيف**

ويمتاز النوع الأول بانه متماسك وكثيف ويكون العظام الطويلة فى الجسم وهى عظام الأطراف أما العظم الاسفنجى فيتكون من عوارض متشابكة وبينها مسافات كثيرة مملوءة بالنخاع الأحمر ويكون عظام الجمجمة والطبقات الداخلية للعظام الطويلة. ويتركب كل عظم ثلاث مناطق هم الساق Shaft والكرودوسين (جمع كردوسه) expiphysis الساق: مجموعة تحتوى تجويها على نخاع أصفر Yellow marrow وهو مبطن بالسحاق الباطن endosteum الذى يتكون جداره من ألياف خلوية أما فى الخارج فان الساق يغطى بغشاء رقيق آخر هو السحاق الظاهر ويتركب جدار الساق من عظم كثيف وان كانت الطبقة الداخلية منه تتكون من عظم اسفنجى.

الكرودوسان: يتكونان من عظم اسفنجى محاط بطبقة من الغضروف والسحاق الظاهرى فيه يتركب من طبقتين من الألياف الخارجية فيها حزم من الألياف البيضاء. أما الداخلية فهى نسيج ليفى مرن وفى العظام النامية توجد طبقة ثالثة داخلية تتكون من النسيج الضام الخلالى ويتخللها الكثير من الأوعية الدموية والخلايا المكونه للعظام. وتمتد الأوعية الدموية والأعصاب من السحاق الظاهر إلى النسيج العظمى خلال قنوات تسمى فولكمن Volkman's Canals.

التركيب الفسيولوجي للعظم الكثيف:

يتكون العظم عموماً من خلايا عظمية Osteocytes والموجد الذي يتكون بالتالي من سط من مادة العظمين المتكلسة. ويتخذ الموجد شكل معين في العظم فينتظم في مجاميع هافرس Haversian System وتظهر هذه المجاميع كدوائر في القطاع العرضي ويتوسط كل مجموعة منها قناة هافرس Haversian Canal التي تخترق العظام موازنة للمحور الطولي للعظم وتتفرع هذه القنوات فتتصل ببعضها بواسطة قنوات هافرس العرضية وتتصل هذه الشبكة من القنوات بقنوات فولكمن. ويمتد خلالها الأوعية الدموية حاملة الدم المحيطة بالمواد الغذائية وغازات التنفس وكذلك الأعصاب إلى خلايا النسيج العظمي. وينتظم الموجد حول قناة هافرس في طبقات اسطوانية رقيقة تغلق بعضها البعض تسمى الصفائح العظيمة Bone lamellae وهذه تتكون من ألياف رقيقة محاطة بالعظمين المتكلس ويختلف عدد الصفائح العظيمة في كل مجموعة فيتفاوت عددها من ٥ : ٢٠ وبين الصفائح السليمة توجد خلايا العظام في فراغات خاصة.

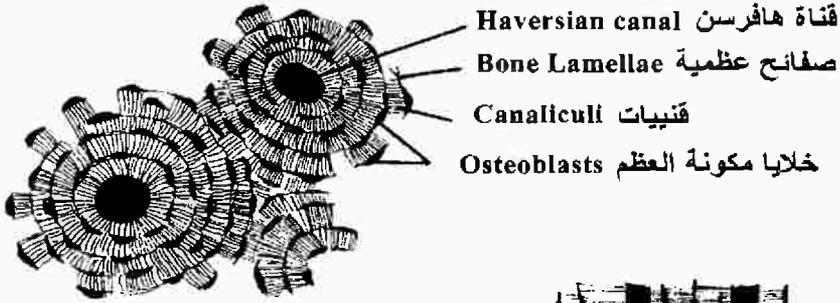
والخلايا العظيمة كثيرة التفرع وتتصل تفرعات الخلايا ببعضها ببعض خلال قنوات Canaliculi ومجاميع هافرس المتجاورة تترك بينها مسافات يوجد بها صفائح عظمية بدون ترتيب دائري وبها خلايا عظيمة في داخل فراغات ولكن لايتوسطها قناة هافرس ولذا فهذه المجاميع تسمى بالمجاميع اللاهافرسية None Haversian System ويختلف العظم الاسفنجي عن العظم الكثيف في تركيبه الستولوجي. حيث ان الأول لا يوجد به هافرسية ولكن الأوعية الدموية تنتشر بين المسافات المتشابكة الكثيرة كما في شكل (٧-٨)

العظم الأسفنجي :-

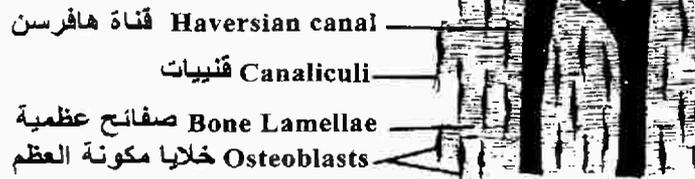
وهو لايتكون من صفائح عظمية منتظمة ولكن من مجموعة من الخلايا في مناطق متفرقة من النسيج العظمي تملئ المسافات البينية لنخاع العظام . ويتكون من العظام الطويلة مثل العضد والفخذ وهو ساق طويل أسطوانى الشكل يحمل جزء منتفح عند كل طرف يسمى الكردوس يحمل بعض الزوائد التي تتصل بها روابط العضلات. والكردوسة تتركب من عظم أسفنجي محاط بعظم كثيف كما في شكل (٧-٨)

BONE

العظم



قطاع عرضي من العظم الكثيف
T.S. OF COMPACT BONE



قطاع طولي من العظم الكثيف
L.S. OF COMPACT BONE



محفظة عظمية
OSTEOCLAST



خلايا عظمية
OSTEOCYTES

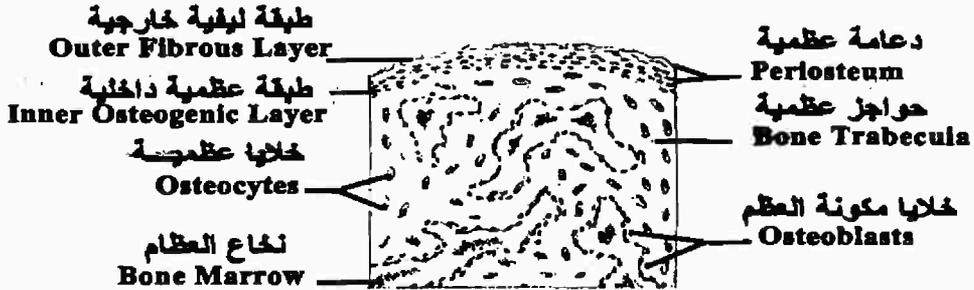


خلايا مولدة العظم
OSTEOBLAST

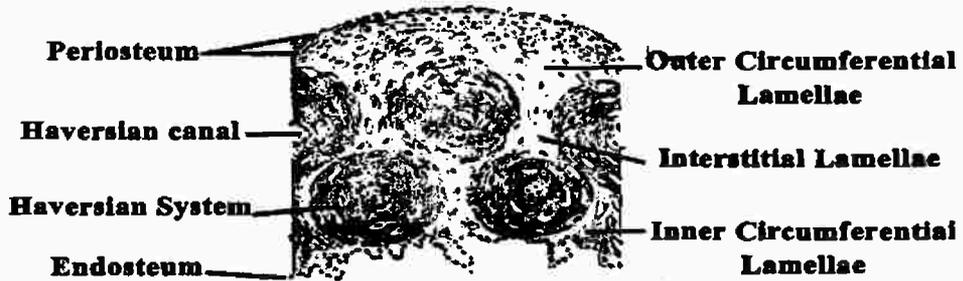
شكل رقم (٧-٧)

BONE

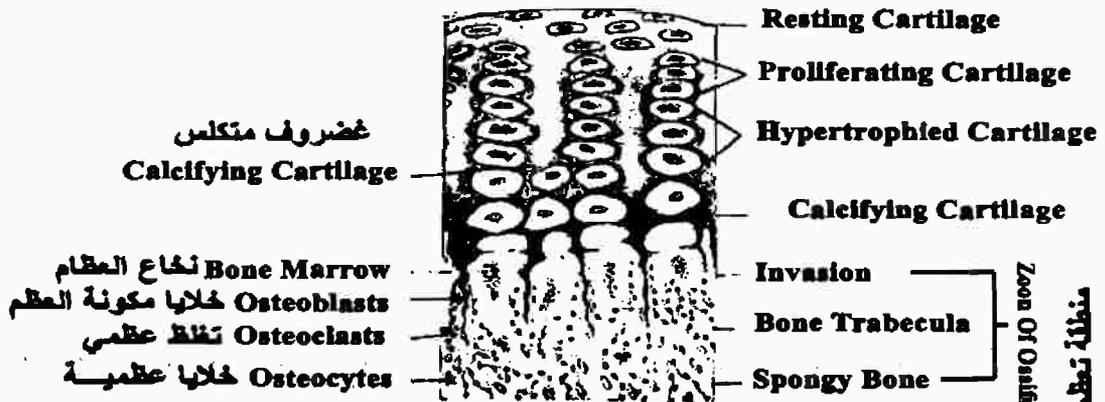
العظم



SPONGY (CANCELOUS) BONE العظم الاسفنجي



COMPACT DECALCIFIED BONE العظم الكثيف
(T.S. in long bone)



INTRACARTILAGENOUS OSSIFICATION

شكل رقم (٧-٨)

ج- الأنسجة الضامة الوعائية Vascular Connective tissues

هذا النوع من الأنسجة يتרכب من مادة سائلة والأنسجة الوعائية تشمل الدم والليمف.

الدم Blood

المادة الخلالية السائلة فى الدم هى البلازما Plasma اما الخلايا التى تسيح فى البلازما فهى الكريات بانواعها Corpuscles بالإضافة إلى أجسام صغيرة تعرف بصفائح الدم blood platelets. والدم فى الثدييات سائل أحمر يجرى فى أوعية وتبلغ كمية الدم فى الإنسان ٩% من وزن الجسم وهى حوالى ٦ ليتر من الدم.

البلازما Plasma

تكون حوالى ٥% من حجم الدم فى الإنسان وفى سائل لونه اصفر باهت عبارة عن محلول مائى يشمل ٨ : ١٠% مواد صلبة وهذه المواد هى: بروتينات تتكون من الالبيومين والجلوبيلين والفيبرونوجين وتكون حوالى ٧% مواد غير عضوية ٠,٩% وتشمل أملاح الصوديوم والكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم وبعضها كلوريد الصوديوم ومواد عضوية وهى بخلاف البروتينات وتشمل البولينا وحامض البوليك وأحماض امينية وجلوكوز وأفرزات داخلية: مثل الأنزيمات والهرمونات. وبالإضافة إلى المكونات السابقة فإن الدم يحمل غازات التنفس مثل الاكسجين وثانى اكسيد الكربون.

كريات الدم Blood corpuscles

كريات الدم نوعان: - كريات الدم الحمراء - كريات الدم البيضاء كما فى شكل (٧-٩)

تمر كرات الدم الحمراء بعدة مراحل من النمو كما فى شكل (٧-١١) هى:

١- خلايا ميزنكيمية غير متميزة Undifferentiated:

وهى خلايا متفرعة ذات نواة بيضاوية الشكل Mesenchymal cell of bone marrow.

٢- خلايا دموية Erythroblast

هى خلايا غير ناضجة بدائية حرة من نخاع العظام وهى خلايا كبيرة يبلغ قطرها ١٢-٢٠ ميكرون. وسيتوبلازم هذه الخلية من النوع القاعدى ونواة الخلية كبيرة ويوجد بها من ٢-٥ نوية لوان أزرق أما النواه ذات لون أحمر.

٣- خلايا دموية حمراء أولية Proerythroblast

وهى تنشأ من تميز لخلايا Haemocytoblast ويبلغ قطر هذه الخلية من ١٢-١٥ ميكرون تتميز بأن النواه تكون ذات لون داكن من النوع السابق هذا بالإضافة إلى وجود عدد ٢ نوية Nucleoli أما السيتوبلازم فيميل إلى الصبغة القاعدية أكثر من المرحلة السابقة.

٤- كرية دموية قاعدية Bosophil erythroblasts

أصفر حجما من الخلايا الدموية الأولية والنواه اصفر حجما وأكثر وضوحا من المرحلة السابقة ولا يلاحظ وجود أى نويات فيها ويبدو السيتوبلازم أكثر ميولا للقاعدية من المراحل السابقة.

٥- خلايا دموية محبة للألوان Polychromatophil erythroblast

وهى خلايا لها الميل إلى الصبغة القاعدية والحامضية حيث ان السيتوبلازم يميل إلى الصبغة الحامضية فينتج الهيموجلوبين الذى تخلق فيه. النواه صغيرة جدا ولا يظهر بها أى نويات .

٦- هذه الخلايا فقدت كل ما بها من ميولها الصبغة القاعدية أما النواة فهى صغيرة جدا وتتحرك تدريجيا نحو سطح الخلية إلى ان تختفى.

٧- الخلايا الدموية الحمراء أو الشبكية Reticulocytes

خلايا ذات جدار شبكية رقيقة يمكن رؤيته بواسطة صبغة حيوية مثل الأحمر المتعادل Neutral Red الخلايا قبل خروجها من نخاع العظام وبذلك تتكون خلية دموية حمراء بدون نواه.

Erythrocyte

٨- خلية دموية حمراء

مقعره الوجهين وعديمة النواه

أ- كريات دم الحمراء Red blood corpuscles or erythrocytes

كريات دم الحمراء فى الإنسان كما فى جميع الثدييات ما عدا العائلة الجمالية Camlidae هى أقراص مستديرة مقعره الوجهين وعديمة النواه أما فى العائلة الجمالية فى بيضية وان كانت عديمة النواه أيضا ويبلغ متوسط قطر الكريه الحمراء ٨ ميكرون. والكريات الحمراء فى الفقاريات الدنيا غالبا بيضية الشكل ذات نواه وتحاط الكريه الحمراء بغلاف رقيق مرن يتكون من مركب دهنى فيدخل فى تركيبه مواد دهنية تسمى Lectithin & Cholesterol وتحوى الكرية الحمراء سائل أحمر لوجود مادة الهيموجلوبين فيه .

والهيموجلوبين مركب من جزئين جزء بروتينى يسمى goblin مع مركب من مركبات الحديد يسمى هيماتين Hematin. ويرمز الهيموجلوبين بالمعادلة ك ٣٤ يد ٣٤ ن أ ح

ويقوم الهيموجلوبين بحمل غازات التنفس مثل الأوكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وثانى أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين وبالإضافة إلى الهيموجلوبين فان الكريات الحمراء تحوى مواد غير عضوية مثل أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم والفسفور ويبلغ عدد الكريات الحمراء فى المليتر المكعب الواحد من الدم من ٤ : ٤,٥ مليون كرية فى المرأة ومن ٥ : ٥,٥ فى الرجل.

وتتكون الكريات الحمراء فى نخاع العظم الأحمر من خلايا كبيرة ذات نواه ولكنها تنقسم مكونه عدة أجيال منها جيل يفقد القدرة على الإنقسام كما يفقد النواه أيضا وبعد ذلك يتكون داخلها الهيموجلوبين وتحمل إلى تيار الدم. وتعيش الكره الحمراء فى الدم حوالى ١٢٧ يوماً ثم تهلك وتموت فتحطم فى الطحال حيث يحتفظ الطحال بالحديد ويتحول الجزء البروتينى من الهيموجلوبين إلى صبغ يفرزه الكبد مع الصفراء.

الكريات البيضاء White blood corpuscles or leucocytes

وهي خلايا عديمة اللون تحوى نواه ولاحتوى على هيوجلوبين ويختلف عددها فى الإنسان من ٦٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ خلية فى المليمتر المكعب من الدم وان كانت فى الأطفال أكثر من ذلك وهى نوعان:

١- كريات غير محببه A granulocytes

وتتميز بعدم وجود حبيبات فى السيتوبلازم كما ان نوايتها غير مفصصه وتشمل نوعان:

أ- كريات لمفية Lymphocytes

وهى صغيرة ذات نواة كبيرة تكاد تملأ الخلية كلها ويحيط بالنواه غلاف ضيق من السيتوبلازم غير المحبب وهى تكون حوالى ٢٠ إلى ٣٥ من مجموع الكريات البيضاء وان كانت تزداد هذه النسبة فى الأطفال. وتبلغ قطر الكرية اللمفية من ٨-١٢ ميكرون ولاتعيش الكرية اللمفية فى الدورة أكثر من ٢٤ ساعة ثم تموت وبخصوص وظيفة هذه الخلايا فهى علاقة مناعية ضد الأمراض والفيروسات والبكتريا الضارة.

- كريات بيضاء كبيرة Macrocyles

وهى أكبر الكريات جميعا إذ يتراوح قطرها بين ٥ : ٢٠ ميكرون ونواتها بيضية الشكل أو كلوية ولكنها أصغر نسبيا من حجم النواه فى الكرية اللمفية ويبلغ عددها حوالى ٤% من مجموع الكريات البيضاء وهى خلايا آكوله وملتهممة للمواد الغريبة الكبيرة.

٢- كريات محببه Granulocytes

وفيهما السيتوبلازم يحتوى على حبيبات ويختلف ميل هذه الحبيبات نحو الصبغيات فى مختلف الكريات المحببه. فمنها ما يأخذ الأصباغ القاعدية وعندئذ تسمى الكريات القاعدية وهى شبيهة بالخلايا السصارية الموجودة فى النسيج الضام ومنها ما يأخذ الأصباغ الحمضية فتسمى الكريات الحمضية. ومنها ما يتلون بكل من النوعين الحمضى والقاعدى وعندئذ تسمى الكريات المتعادلة.

١) الكريات القاعدية Basophils

توجد بنسبة ضئيلة جدا ٠,٥% من مجموع الكريات البيضاء ويبلغ عمرها من ١٢ : ١٥ يوماً ويحتوى السيتوبلازم فيها على حبيبات كبيرة الحجم تصبغ بصبغة قاعدية ونواتها مستطيلة وتأخذ شكل حرف وبها اختلاطين أو أكثر ووظيفة هذه الخلايا دفاعية.

Acidophils

٢) الكريات الحمضية

وفيها يحتوى السيتوبلازم على حبيبات كبيرة تصبغ بالصبغة الحمضية ونواتها تتكون من فصين أو أكثر وتعيش من ٨ : ١٢ يوماً وتكون ما يقرب من ٤% من مجموع الكريات البيضاء وهي خلايا أيضا اكوله.

Neutrophils

٣) الكريات المتعادله

يحتوى السيتوبلازم فيها على حبيبات دقيقة ونواتها مفصصة تتكون من Polymorphonuclear leucocytes وهي تكون من ٥٥:٧٠% من مجموع الكريات البيضاء وهي خلايا اكوله للكائنات الصغيرة كما في شكل (٧-٩).

نشأة الكريات البيضاء:

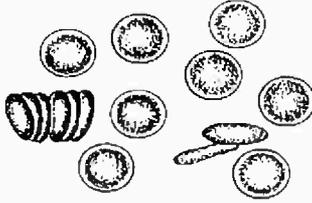
تنشأ للكريات المحببه بأنواعها الثلاث من نخاع العظم. أما الخلايا اللمفية فتنشأ من الأنسجة الليمفاوية مثل الطحال كما في شكل (٧-١١).

صفاتح الدم أو صفيحات الدم Blood Platelets or Thrombocytes

صفيحات الدم هي أجسام صغيرة يبلغ قطرها ربع قطر الكرية الحمراء ولاحتوى على نواة وإن كان السيتوبلازم فيها محبب وغير معروف على وجه الدقة مصدرها. كما إن البعض يدعى انها أجزاء من كريات حمراء متفتتة ويوجد منها في دم الإنسان حوالي ٢٥٠ ألف في المليمتر المكعب من الدم. ويصعب فحصها ميكروسكوبيا عند فحص عينه من الدم لانها سرعان ما تتفتت تعرضها للهواء وفي بعض رتب الفقاريات مثل البرمائيات فإن صفيحات الدم لها نواه وتقوم صفيحات الدم بدور هام في عملية تجلط الدم.

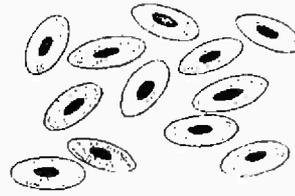
Blood

الدم



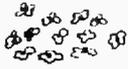
لا تحتوي على نواة Non-nucleated

Erythrocytes

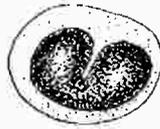


تحتوي على نواة Nucleated

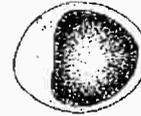
كرات دم حمراء



Blood platelets



Monocytes



Lymphocytes

Agranulocytes كرات دم بيضاء غير محبة السيتوبلازم



Eosinophil



Basophil



Neutrophil

Granulocytes كرات دم بيضاء محبة السيتوبلازم

شكل رقم (٧-٩)

الجلطة الدموية Blood Clotting

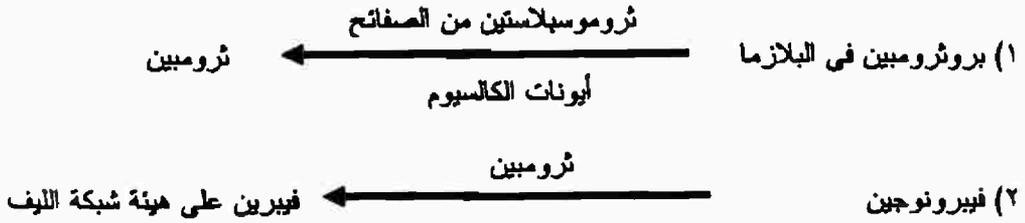
عندما ينقطع وعاء دموى يسيل منه الدم إلى الخارج ولكن بعد فترة قصيرة ينقطع سيل الدم بأسداده الوعاء بواسطة جلطة دموية. وهذه صفة هامة من صفات الدم للشخص العادي وان كان هناك أشخاص يعانون صفة مرضية تسمى النزاع النزفي أو الناعور hemophilia وهؤلاء لا تكون دماؤهم جلطة. ويسبب لهم أى جرح صغير نزيفا hemorrhage قد لأينقطع ويؤدى إلى وفاته وهناك تفسيرات كثيرة لطريقة حدوث الجلطة الدموية وأكثر هذه التفسيرات شيوعا هو ان الفيبرونوجين يتحول الى مادة الفيبرين و ينسب على هيئة ألياف متشابكة من مادة الفيبرين Fibrin وينرتب فوقها الكريات الدموية فتسد ثقوب هذه الشبكة وتكون سدا يمنع تدفق الدم. أما الجزء السائل الذى يرشح من الدم بعد التجلط فهو سائل رائق أصفر يسمى المصل.

ويتم التحويل الفيبرونوجين إلى فبرين بفعل انزيم يوجد فى الدم فى حالة خاملة يسمى بروثرمبين Prothrombin ولكى يتحول إلى انزيم نشيط يسمى الثرومبين Thrombin لتكوين الجلطة لابد من وجود انزيم آخر يسمى ثروموبلاستين Thromboplastin كما لابد من وجود أيونات الكالسيوم ووجود الثروموبلاستين يحدث بعد تكسير الصفائح الدموية على حافة الوعاء الدموى المجروح وإذا انعدم وجود أحد هذه العوامل التى تساعد على تكوين الجلطة فان التجلط لا يحدث والمعروف أنه فى عمليات سحب الدم من الحيوانات وحفظه دون ان يتجلط يضاف إليه محلول من اكسالات الكالسيوم وبذلك ينعدم تحويل البروترمبين إلى الثرومبين ولا يتحول الفيبرونوجين إلى فيبرين.

وفى الشخص العادى السليم لاتحدث هذه الجلطة داخل الاوعية الدموية لأسباب كثيرة:

- 1- يوجد مواد مضادة لتجلط الدم مثل مواد مضادة للثرومبين التى تمنح تكوين داخل الاوعية.
- 2- يوجد فى الدم وكذلك الأنسجة الغنية بالدم مثل المخ والرئتين مادة تعمل على عدم تجلط الدم تسمى الهيبارين Heparin وفى حالة تهتك الأنسجة والأوعية الدموية فان أنزيم الثروموبلاستين الذى تفرزه الصفائح الدموية يبطل عمل الهيبارين وبذلك يسمح بحدوث الجلطة.
- 3- تساعد البطانة الناعمة التى تبطن الأوعية الدموية على سيولة الدم وتحول دون تكوين الجلطة.

مراحل تكوين الجلطة

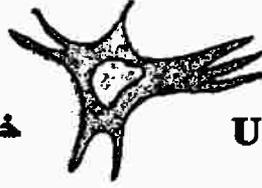


يجرى الدم في أوعية دموية حاملا المواد الغذائية والغازات التنفسية إلى خلايا الجسم المختلفة وحينما تقترب الأوعية الدموية من الأنسجة تتفرع داخلها إلى أوعية دموية دقيقة ثم إلى شعيرات دموية دقيقة ذات جذور رقيقة نصف نفاذة وتتشعب هذه الشعيرات داخل النسيج بين الخلايا ولما كانت جدرانها نصف نفاذة فهي تسمح بمرور البلازما حاملة المواد الغذائية والغازات التنفسية لتغذية الخلايا في الأنسجة. وقد يمر إلى خارج الشعيرات الدقيقة مع البلازما بعض الخلايا البيضاء للمفاوية ويسمى هذا السائل البلازما الذي يحوى خلايا ليمفية كما في شكل (٧-١٠) ويحيط بخلايا الأنسجة خارج الشعيرات الدموية يسمى بالليف ويقوم الليف بتوصيل المواد الغذائية والأكسجين التي حملها معه من الدم إلى خلايا الجسم. كما يأخذ الليف من الخلايا ثاني أكسيد الكربون وبعض المواد الأخرى ويوصلها إلى الدم فالليف والدم إذا متشابهان إلى حد كبير إلا انه يختلف عن الدم في كونه عديم اللون لغياب الكريات الحمراء منه وهو بالإضافة إلى غياب تلك الكريات تغيب منه أيضا بعض بروتينات الدم التي يصعب عليها ان تمر خلال جدر الشعيرات الدموية الدقيقة نظرا لكبير حجم جزيئاتها. الليف يحوى من البروتينات ولكن الليف يحوى كريات بيضاء وخاصة الليمفية منها. ويتجمع الليف من الأنسجة في شعيرات ليمفاوية دقيقة تتجمع في أوعية ليمفاوية ومنها يتكون الجهاز الليمفاوي في الجسم وتجرى الأوعية الليمفاوية الرئيسية لنصب الليف وما يحمله في الأوردة الرئيسية وهكذا يرجع الليف مرة أخرى إلى الدورة الدموية.

LYMPHOID TISSUE النسيج الليمفاوي

Lymphoblasts are never present in the circulation in normal conditions.

خلية ليمفاوية



U.M.C

ولادات خلايا الليمف



Lymphoblast

خلية ليمفاوية صغيرة



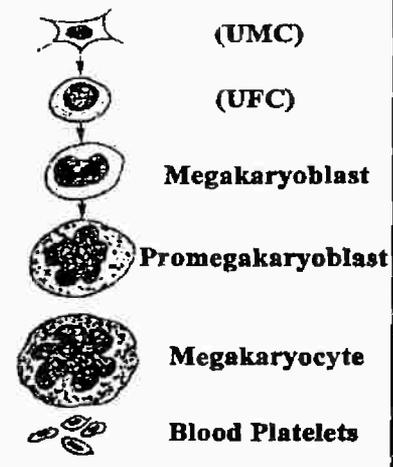
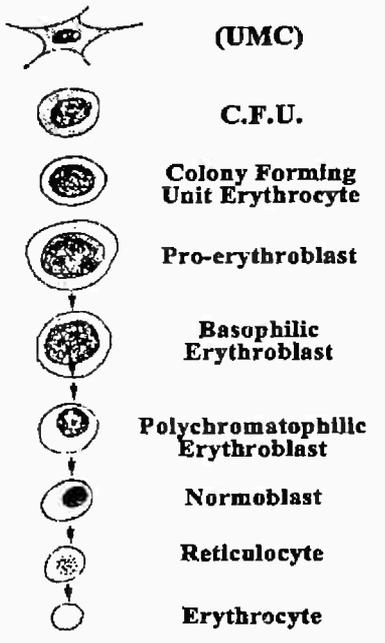
Small Lymphocyte

شكل رقم (٧-١٠)

VASCULAR CONNECTIVE TISSUE

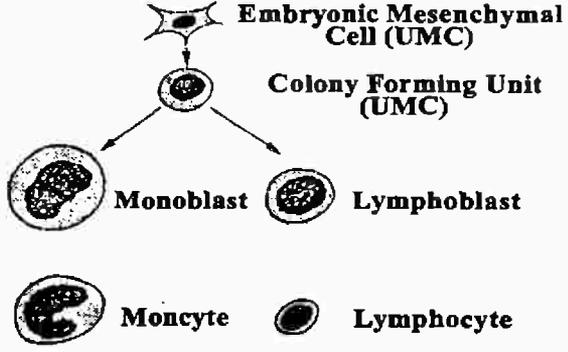
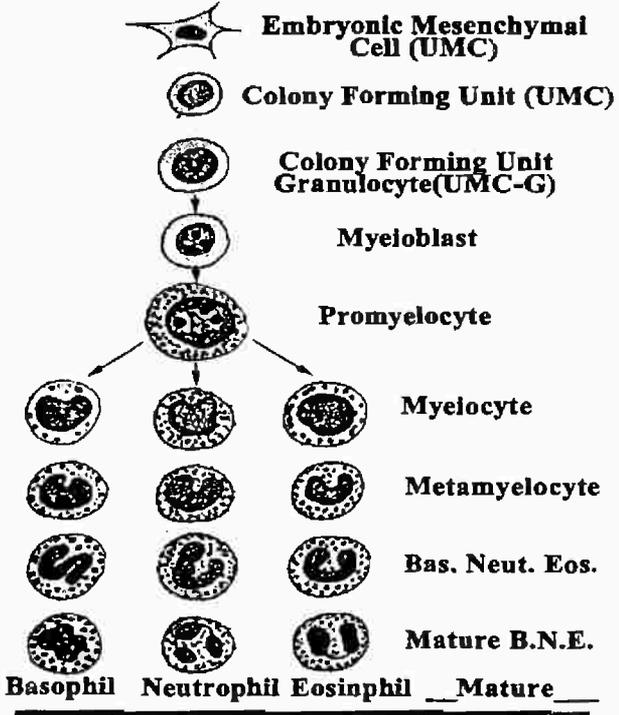
النسيج الضام الوعائي

Development Of An RBC



Development of Red Blood Corpuscles

Development Of Granular Leucocytes



Development Of Non-granular Leucocytes

Development of Leucocytes

شكل رقم (٧-١١)

٣- الأنسجة العضلية

Muscular tissues

الأنسجة العضلية هي الأنسجة التي لها القدرة على الانقباض فيؤدي إلى الحركة وتنشأ هذه الأنسجة دائما من طبقة الميزودوم.

وتتركب هذه الأنسجة من وحدات هي ألياف العضلية Muscle fibers والخلايا العضلية التي فقدت القدرة على الانقسام واكتسبت القدرة على الانقباض . و تتميز الألياف العضلية في الحيوانات الفقارية كما في شكل (٧-١٣) إلى ثلاثة أنواع:

١- الألياف العضلية غير المخططة أو غير الإرادية أو الحشوية Unstriated muscle fibers

وتتركب هذه العضلات من الألياف مدببة الطرفين تحتوي كل منها على نواة مركزية محاطة بكمية صغيرة من السيترولبلازم تسمى الساركوبلازم Sarcoplasm ويمكننا ان نميز في الخلية عددا من الخيوط السيترولبلازمية الطويلة عن الليفات العضلية Myofibrils ويؤدي صغر هذه الليفات إلى انقباض الليفة العضلية. ولا يوجد غشاء مغلف للليفة ، والألياف متصلة ببعضها بواسطة نسيج ضام رقيق وتوجد العضلات الغيرمخططة في جدران القناة الهضمية ابتداء من المرئ وقنوات الغدد وفي المثانة للبولية والأوعية الدموية. ولذلك سميت حشوية كما أنها تمتاز بقدرتها على الانقباض مدة طويلة وان كان عملها ببطئ وقد يصل طول الليفة غير المخططة إلى مليمتر وسمكها ٦ ميكرون.

٢- الألياف العضلية المخططة أو الإرادية Striated muscle fibers

تتركب العضلات الإرادية كلها في الجسم من هذا النوع من الألياف المخططة وهي تمتاز بأنها بالغة للطول إذ يتراوح طولها بين ٥٠ ميكرون والليفة المخططة عبارة عن خلية أسطوانية تحتوي على عدة أنوية كل منها محاطة بكمية صغيرة من الساركوبلازم ولذلك توصف هذه الليفة بانها عديدة الأنوية (مدمج خلوي) ويغلف الليفة غشاء رقيق هو الصفيحة اللحمية وتنتشر الأنوية أسفلها وتتنظم الألياف العضلية في حزم متوازنة وتتحد مع بعضها بواسطة نسيج ضام والبروتوبلازم في الليفة المخططة يتميز إلى قسمين:

أ- قسم يحيط بالأنوية والذي يسمى الساركوبلازم.

ب- قسم يكون الليفات العضلية الطويلة أو الأكلام اللحمية.

وهي أوضح بكثير من تلك الموجودة في الليفة المخططة وتتركب كل ليفة أو قلم لحمي من عدد من الأكراص بعضها مضي والآخر معتم وتتبادل هذه الأكراص مع بعضها بانتظام وتقع الأكراص على

مستوى واحد تقريبا في جميع الليفات ولذلك يكسب هذا الترتيب شكل مخطط عرضيا. وكل قرص مضئ مقسم بقرص رفيع مظلم هو غشاء كراوز كما ان كل قرص معتم مقسم بقرص رفيع مضئ هو خطى هنسن ويسمى الجزء من الليفه الواقع بين غشائي كروازيا بالقطعة اللحمية Sarcomere كما في شكل (٧-١٢)

Cardiac muscle fibers

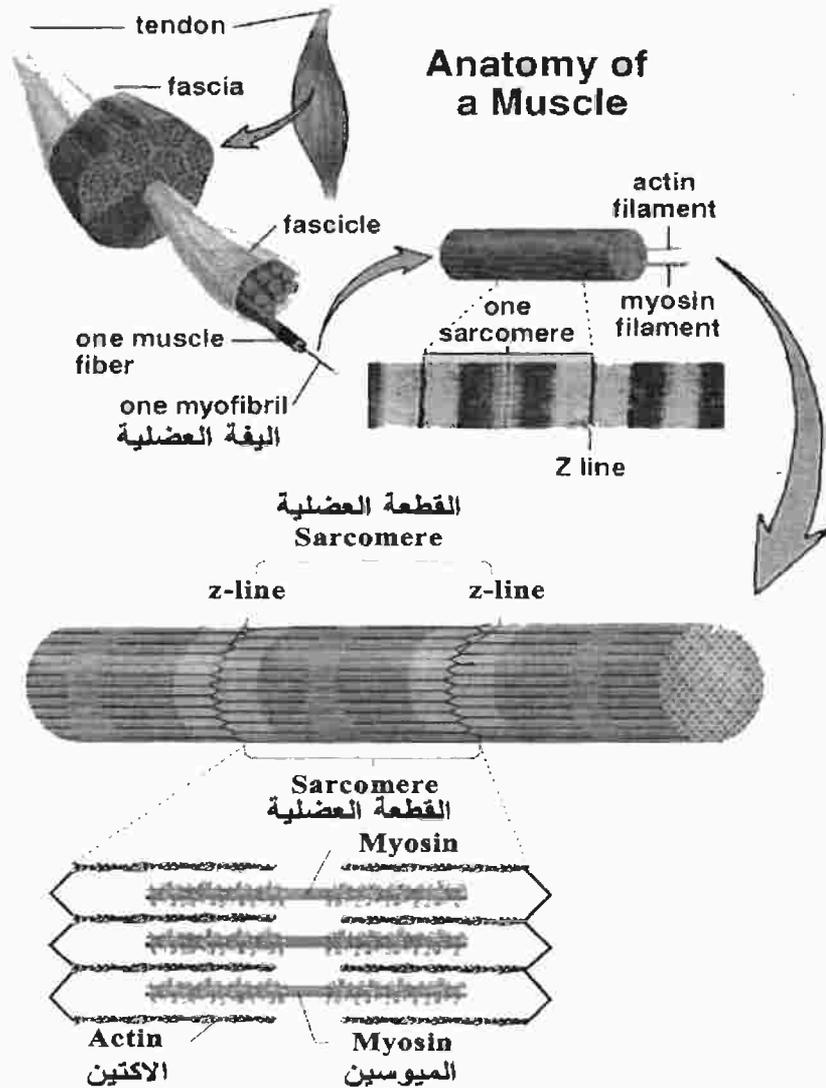
٣- العضلات القلبية

توجد هذه العضلات كما تدل التسمية في جدار القلب فقط. وهي تجمع في صفاتها بين النوعين السابقين. فالألياف ليست طويلة ولكنها مستطيلة غير مدببة. ولكل ليفه نواه واحدة وتتصل ببعضها البعض بواسطة جسور وتوات جانبية وفي معظم الثدييات يفصل بين كل ليفتين قرص بيني كما في شكل (٧-١٣). وتوجد الخطوط العرضية بها أيضا ولكن في وضوح أقل من الألياف المخططة ويمكن تلخيص أوجه الاختلاف بين تركيب هذه الألياف وبين الألياف المخططة بما يلي:

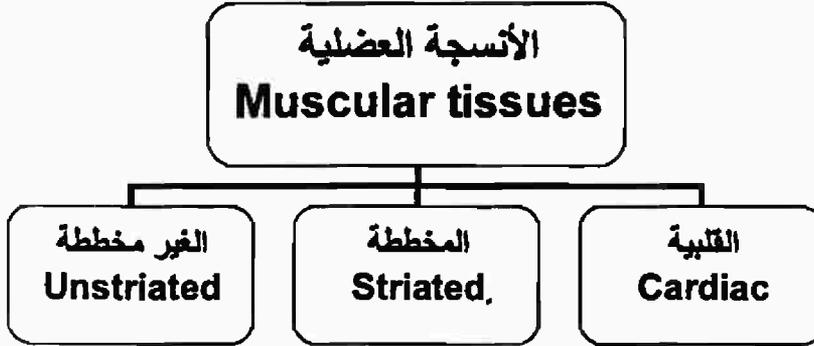
- ١) الألياف غير محاطة بصفيحة لحمية.
- ٢) الخطوط العرضية واضحة.
- ٣) تتفرع الألياف وتتصل ببعضها.
- ٤) الأنوية تقع في منتصف الليفه وليست سطحية كما في العضلات المخططة.
- ٥) في الإنسان ومعظم الثدييات تتفصل الألياف القلبية بعضها عن بعض بواسطة الأقراص البينية.
- ٦) عضلات القلب غير قابلة لأنهاك بعكس العضلات المخططة.

THE MYOFIBRILS OF SKELETAL MUSCLES

الليفات العضلية في الأنسجة الهيكلية



شكل رقم (٧-١٢)

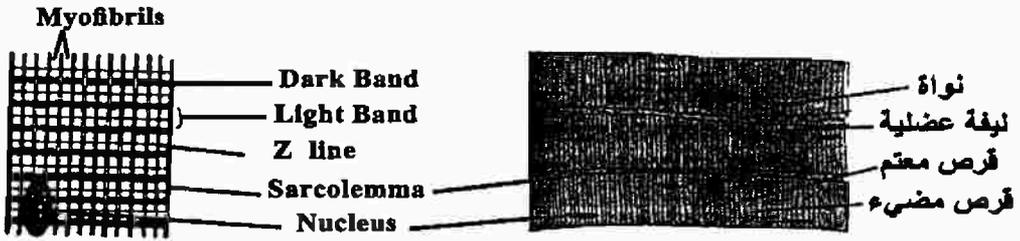


MUSCULAR TISSUES الأنسجة العضلية



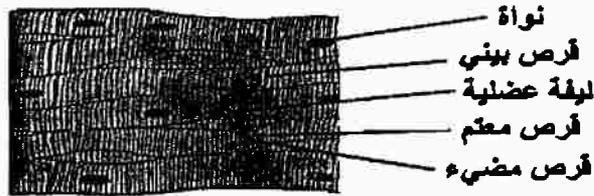
الألياف العضلية الغير مخططة

SMOOTH (unstriated) MUSCLE FIBRES



الألياف العضلية المخططة

STRIATED MUSCLE FIBRES



الألياف العضلية القلبية

CARDIAC MUSCLE

شكل رقم (٧-١٣)

٤) الأنسجة العصبية

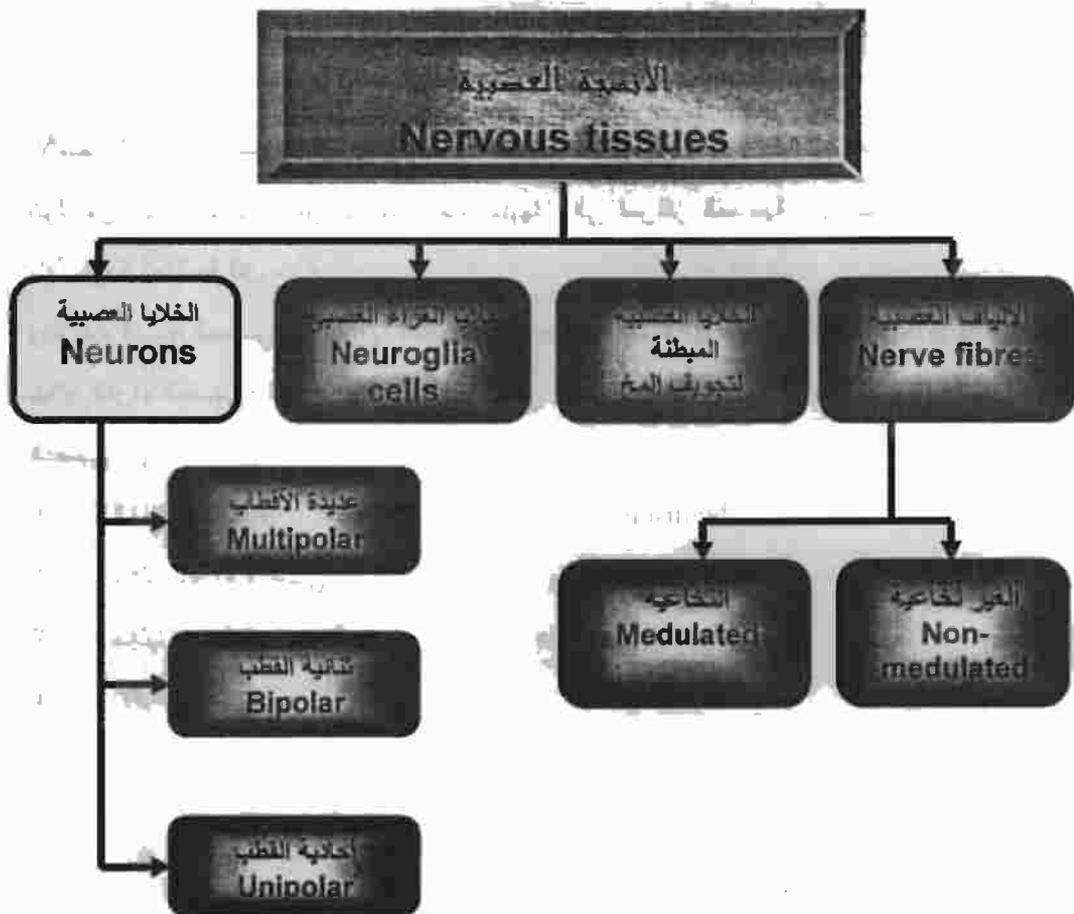
Nervous Tissues

الأنسجة العصبية المسؤولة عن تسليم المنبهات المختلفة التي تقع على الجسم من البيئة الخارجة أو التي تتولد من داخل الجسم ثم تقوم بتوصيل هذه المنبهات إلى المراكز العصبية التي تستقلها ثم يستجيب لها بالاستجابة المناسبة لكل منبه.

ويتكبد النسيج العصبى من الخلايا العصبية Neurons بينها خلايا أخرى دعامية تربط بينها وتسمى خلايا الغراء العصبى Neuroglia cells تنشأ فى الجنين من طبقة الاكتودرم. وبذلك يتكبد النسيج

العصبى من :-

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| Neurons | ١- الخلايا العصبية |
| Neuroglia cells | ٢- خلايا الغراء العصبى |
| Ependymal cells | ٣- خلايا مبطنة لتجويف المخ |
| Nerve fibers | ٤- الألياف العصبية |



Nerve cell

١- الخلية العصبية

وهي تنقسم إلى:-

Unipolar

أ- خلايا وحيدة القطب

وهي خلايا صغيرة بيضاوية لها زوائد سيتوبلازمية وحيدة تمثل المحور كما في شكل (٧-١٤)

Bipolar

ب- خلايا ثنائية القطب

وهي لها زائدتين سيتوبلازمتين إحداهما زائدة شجرية والأخرى المحور وتوجد في الأطوار الجنينية مثل شبكية العين

Multipolar

ج- خلايا عديدة القطب

ويتكون جسم الخلية من عدة أضلاع ولها محور واحد وعدة زوائد شجرية الخلايا العصبية مثل الألياف العضلية هي خلايا فقدت القدرة على الإنقسام وتتركب الخلية العصبية من جسم الخلية الغير منتظم الشكل تقع به النواة ويبرز من السيتوبلازم زوائد شجرية التفرع dendrites تستطيع أحدها عادة فتبلغ طولى عظيم في بعض الأحيان وتسمى عندئذ هذه الزوائد بالمحور Axon أو محور الأسطوانة كما في شكل (٧-١٤)

ويتحور السيتوبلازم في الخلية العصبية إلى التراكيب الاتية:

Neurofibrillae

١- الليفات العصبية

هي خيوط متشابكة في جسم الخلية وفي كل زوائد الخلية وتقوم بدور هام في توصيل المؤثرات العصبية.

Mitochondira

٢- الميتوكوندريا

هي أجسام موزعة في السيتوبلازم ويختلف عددها ووظيفتها هي الأمداد بالطاقة.

Golgi apparatus

٣- جهاز جولجي

ويوجد في جميع الخلايا العصبية ويبدو في شكل شبكى بالقرب من النواتج.

Centrosome

٤- الجسم المركزي

ويوجد في الأطوار المبكرة للخلية فقط ويختلف في الخلية الناضجة حيث تفقد قدرتها على الإنقسام.

Nissl's granules

٥- حبيبات نسل

وهي حبيبات مستطيلة تصبغ جيدا بصبغة أزرق الميثيلين ووظيفتها غير محددة على وجه الدقة. فهل هي تقوم بدور توصيل المؤثرات العصبية أم لا؟

هناك جدل حول ذلك إذا تغيب في بعض أنواع الخلايا العصبية كما انها لا توجد في المحور الاسطواني ويقال انها تختزن المواد الغذائية التي تستهلكها الخلية أثناء نشاطها. لذلك فان عددها هذه الحبيبات يشير إلى حيوية الخلية كما أنها تتداعى في الخلية العصبية المريضة.

٦- البلازما العصبية Neuroplasm

هو الجزء غير المتحور من السيتوبلازم وبالإضافة إلى هذه المركبات السيتوبلازم تحتوى الخلية على مركبات أخرى غير حية كما سبق ذكر ذلك في وصف الخلية المثالية كما في شكل (٧-١٤).

زوائد الخلية العصبية: Dendrites

هي زوائد بروتوبلازمية تحوى حبيبات نمل والميتوكوندريا. والليفات العصبية بالإضافة إلى البلازما العصبية، يوجد بكل خلية عصبية عدد من الزوائد يختلف من خلية إلى أخرى وقد لا يوجد زوائد على الإطلاق

فتسمى خلية غير شجرية Adendrites cell ومثل هذه الخلية لها محور أسطواني فقط وليس لها زوائد شجرية وتسمى أيضا خلية ذات قطب واحد Polar cell وهي نادرة ولا توجد إلا في الخلايا الجنينية وإذا ما أشتملت الخلية العصبية على زائدة شجرية واحدة بالإضافة إلى المحور الاسطواني فتسمى حينئذ خلية ذات قطبين وتوجد في شبكة العين والغشاء الطلاى الحسى والشمى في الأنف.

أما معظم الخلايا العصبية فإنها عديدة الاقطاب Multiopolar neurons أى تشمل على أكثر من زائدة شجرية. وتتميز الزوائد الشجرية بانها زوائد سيتوبلازمية متفرعة وملمسها الخارجى غير أملس لوجود بروتينات دقيقة تشبه الاشواك Gemmules مما يجعل الزائدة شبيه بشكل فرشاة أنابيب الاختبار. وتقوم الزوائد الشجرية بوظيفة توصيل السياتل العصبية.

- المحور أو محور الاسطوانة:

يعتبر كإحدى الزوائد الشجرية وان المحور يختلف كثيرا في تركيبه وشكله عن الزوائد الشجرية ولكل خلية عصبية محور أسطواني واحد مهما تعددت وأتمدت الزوائد الشجرية. المحور من الخارج أملس لا يحمل أشواك كما ان المحور لا يتفرع بعد خروجه من جسم الخلية مباشرة كما تتفرع للزوائد الأخرى ويتفرع عند نهايته فقط إلى تفرعات تسمى التفرعات الطرفية أو النهايته Terminal arborisation. ويحتوى سيتوبلازم المحور على حزم من الليفات العصبية ويقوم المحور عادة بتوصيل السياتل العصبية

مبادئ علم الوراثة الخلوية و الأنسجة والأجنة

من جسم الخلية إلى الخلايا الأخرى فكان السيل العصبي ينتقل خلال الخلايا العصبية في هذا الاتجاه من الزوائد الشعرية للخلية (أ) إلى جسمها ثم إلى المحور الأسطوانى ثم إلى الزوائد الشجرية الخلية (ب) ثم إلى جسم الخلية (ج) ثم محورها ثم نهايتها الطرفين وهكذا.

ولا يمر السيل العصبي في اتجاهين متضاربين بل في اتجاه واحد فقط وهو الاتجاه السابق والاتصال بين التفرعات الطرفية للمحور بين الزوائد الشجرية للخلية الأخرى هو اتصال فسيولوجى فقط (وظيفى) أى انه ليس اتصال تشريحي ويسمى هذا الاتصال أميتياك عصبى أو سينابسس Synapsis وفى معظم الأحوال يحاط المحور بغمد نخاعى أو غمد ميلينى Medullary sheath وهو مركب من مادة دهنية ويحيطه من الخارج غمد آخر هو الصفيحة العصبية Neurolemma وتوجد بهذه الصفيحة أنوية تقع فى طبقة من السيوتوبلازم. ولكن هذه الأنوية لاتتبع الخلية العصبية ذاتها ويلاحظ ان الغمد الذى تقع عليه أختناقات على مسافات متتوعة تسمى عقدة رانفييه Node of Ranvier وفى هذه الأمثلة تلامس الصفيحة العصبية المحور كما فى شكل (٧-١٤).

ويكون المحور بما يحيط به من غمد نخاعى وصفيحة الليفة العصبية. وتسمى مثل هذه الليفة بالليفة النخاعية أو الميلينية Medulated or myelinated nerve fiber وقد يغيب الغمد النخاعى وعندئذ تسمى الليفة بالليفة اللانخاعية Non medullated nerve fiber كما فى بعض ألياف الجهاز العصبى الذاتى كما فى شكل (٧-١٤).

وتتركب الأعصاب التى نجدها فى الجسم أثناء التشريح تتكون من عديد من الألياف التى تنتظم فى حزم كل منها محاطة بنسيج ضام يسمى غلاف الحزمة العصبية Perineurium وترتبط الألياف ببعضها بواسطة نسيج ضام آخر يسمى دعامة وتنتقل الرسائل أو التيارات أو السيات العصبية من خلية إلى أخرى عن طريق تلك الألياف. فهى بمثابة الأسلاك فى جهاز التليفون.

٢- خلايا النيروجليا (الفراء العصبى) Neuralgia

وتنقسم هذه الخلايا إلى :-

- خلايا نجمية Astrocytes

- خلايا ميكروجليا Microglia

- خلايا قليلة التفرع Oligodendrite

مبادئ علم الوراثة الخلوية و الأنسجة والأجنة

وهي نوع خاص من الخلايا الدعامية مميز للنسيج العصبي وتتركب النوروبجليا من خلايا وألياف وتعزرها هذه الخلايا داخل النسيج وتوجد أنواع كثيرة من الخلايا أكثرها شيوعا الخلايا ذات الزوائد والتفرعات الكثيرة أما الألياف فانها تحط بالخلية وتتشعب في اتجاهات كثيرة كما في شكل (٧-١٤).

٣- خلايا مبطنة لتجويف المخ Ependymal cell

وتقوم هذه الخلايا بإحاطة التجويفات المختلفة لبطينات المخ وحمايته .

٤- الألياف العصبية Nerve fibers

وهي تنقسم إلى :-

Medullated -ألياف ذات غمد نخاعي

Non medullated -ألياف عديمة الغمد

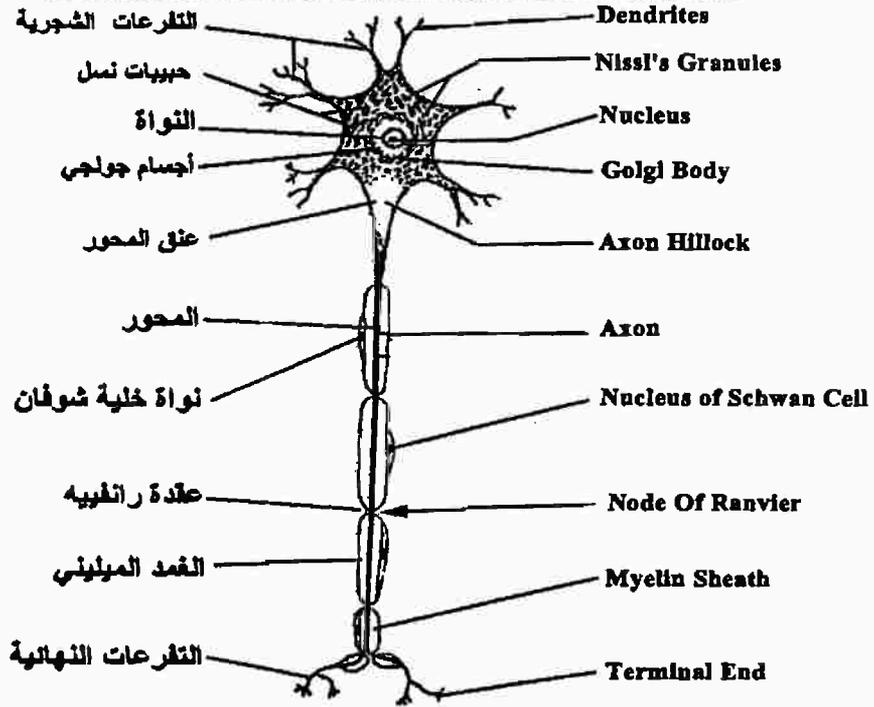
Medullated without neurolemma -ألياف بغمد نخاعي وليس بها صفحة عصبية

Non medullated and without neurolemma -ألياف بدون غمد وبدون صفحة عصبية

نقطة الاتصال أو التصالب Synapsis

وهي نقطة اتصال بروزات أو تفرعات الخلايا العصبية وتفرعات نهايات المحور من خلال وجود مادة الاستيلكينين في المسافات البينية بين هذه التفرعات

النسيج العصبي NERVOUS TISSUE



الخلية العصبية NEURON

أنواع الخلايا العصبية

TYPES OF NERVE CELLS

Pseudo-unipolar



وحيدة القطب

Bipolar



ذات قطبين

Multipolar



Stellate

النجمية



Pyramidal

الهرمية



Pyriform

عديدة الزوائد

شكل رقم (٧-١٤)

القوس الانعكاسى

Reflex arch

تتم الاستجابات العصبية بواسطة ما يعرف بالقوس الانعكاسى العصبى ويتركب القوس العصبى فى أبسط صورة كما فى شكل (٧-١٥) من :-

أ- عضو استقبال Receptor organ

ويكون عادة عضو حى يستقبل المنبهات المختلفة.

١- خلية عصبية حسية: Sensory neuron

وتنقل المؤثر من عضو المستقبل إلى الجهاز العصبى المركزى كالنخاع الشوكى

٢- خلية عصبية ضابطة Adjustor neuron

وهى تنقل الرسائل أو السائلات العصبية من الخلية العصبية الحسية عن طريق عضو الاستقبال الى الخلية العصبية الحركية المتصلة بعضو الاستجابة .

٣- خلية عصبية حركية Motor neuron

وهى تنتقل المؤثر من الجهاز العصبى المركزى إلى عضو الاستجابة.

ب- عضو الاستجابة Effector's organ

وهو الذى يستجيب للمؤثر وقد يكون عده أو عضلة فتستجيب الأولى بان تعطى أفرزا معيننا وتستجيب الثانية أن تنقبض.

ولكن مثل هذا القوس العصبى نادر الوجود جدا فى أجسام الحيوانات وفى أغلب الحالات يتوسط بين الخلية الحسية والخلية الحركية خلية موصلة أو أكثر تسمى خلية ضابطة Adjustor وتوجد هذه الخلايا الموصلة فى الجهاز العصبى المركزى مثل النخاع الشوكى. فعندما يقع منبه على الجسم كضوء أو حرارة أو ضغط يتسمله عضو الاستقبال (الجلد مثلا وهذا يسلمه إلى الخلية العصبية الحركية التى يتصل محورها منها عن طريق الخلية الموصلة او الضابطة إلى الخلية العصبية الحركية التى يتصل محورها بعضو الاستجابة فيستجيب المنبه بالاستجابة المناسبة ويسمى مثل هذا القوس بالقوس العصبى البسيط وفيه يتصل مستقبل واحد بعضو واحد يستجيب.

مبادئ علم الوراثة الخلوية و الأنسجة والأجنة

ومن أهم ما يميز الجهاز العصبى فى الفقاريات ان أجسام الخلايا العصبية حسية كانت أم ضابطة أم حركية كما فى شكل (٧-١٥) تقع فى الجهاز العصبى المركزى الذى يتركب من المخ والحبل الشوكى وفى بعض الانتفاخات الموجودة على طريق الأعصاب والمسماة بالعقد العصبية. أم الأعصاب الشوكية التى تخرج من الحبل الشوكى فهى تتكون من جزرين أحدهما ظهرى والأخر بطنى يخرجان على التوالي من القرن الظهرى والبطنى للمادة السنجابية ويحمل الجزء الظهرى العصب الغدة العصبية الظهرية التى يوجد بها أجسام الخلايا الحسية ويتقابل الجدران بعد خروجهما من الحبل الشوكى ليكونا جسم العصب الذى يمتد إلى مسافات بعيدة ثم يتفرع إلى فرعين أحدهما يتصل بالعضو المستقبل الحسى والأخر يتصل بعضو الاستجابة الحركى. والخلايا الحسية التى توجد فى العقدة العصبية هى من الخلايا ذات القطبين المتحددين عند جسم الخلية أى ان لها محور اسطوانى وزائدة شعرية واحدة ويستطيل فيها الزائدة الشجرية حتى تمتد إلى عضو الاستقبال. اما محورها الأسطوانى فيمتد تجاه القرن الظهرى فى الحبل الشوكى حيث ينتهى بالانفرعات الطرفية التى تلامس زوائد الخلية الضابطة ويمتد محور الخلية الضابطة لتلامس زوائد جسم الخلية الحركية ويمتد محور الأخيرة خلال الجذر البطنى للعصب إلى عضو الاستجابة ومثل هذه الأفعال التى تنتقل خلال القوس العصبى البسيط دون تدخل المخ أى انها تنتقل من عضو الاستقبال إلى الحبل الشوكى ثم إلى عضو الاستجابة فقط. تسمى أفعال منعكسة ولا يتبعها أى تكبير من المخ أثناء تأديتها ومن أمثلتها ما يحدث فى اليقظة أو أثناء النوم مثل غلق جفن العين إذا لمسها جسم غريب أو اندفاع الرجل إلى الأمام عند الطريق إلى الركبة أو أبعاد اليد عند ملامستها سطح ساخن وذلك كله فى حالة اليقظة اما النوم فمن أمثلتها حركات الامعاء ونبضات القلب إلى غير ذلك وهذه كلها أفعال لا إرادة أى تحدث دون تدخل من إرادة الإنسان أو الحيوان.

