الفصل السابع

الأنسجة و أنواعها

obeikandl.com

الأنسجـــــــــة

Tissues

كل كائن حي يبدأ حياته بخلية واحدة هى البويضة المخصبة أو الزيجوت Zygote ثم يبدأ الزيجوت فـــى الإنقسام فيتضاعف عدد الخلايا المختلفة وتتجمع الخلايا المتشابهة لتكون الأنسجة وبالتالى فـــان تجميـــع الأنسجة المختلفة تنتج عنها تكوين الاعضاء وتشترك الأعضاء فى عمل الأجهزة المختلفة والتـــى تكـــون بدورها الكائن الحى ويسمى العلم الذى يبحث فى شكل هذه الأنسجة بعلم الأنسجة Histology.

تعريف النسيج:

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

وتنقسم الأنسجة عموما إلى أربعة مجموعات رئيسية:

أولا: الأنسجة الطلائية Epithelial Tissues

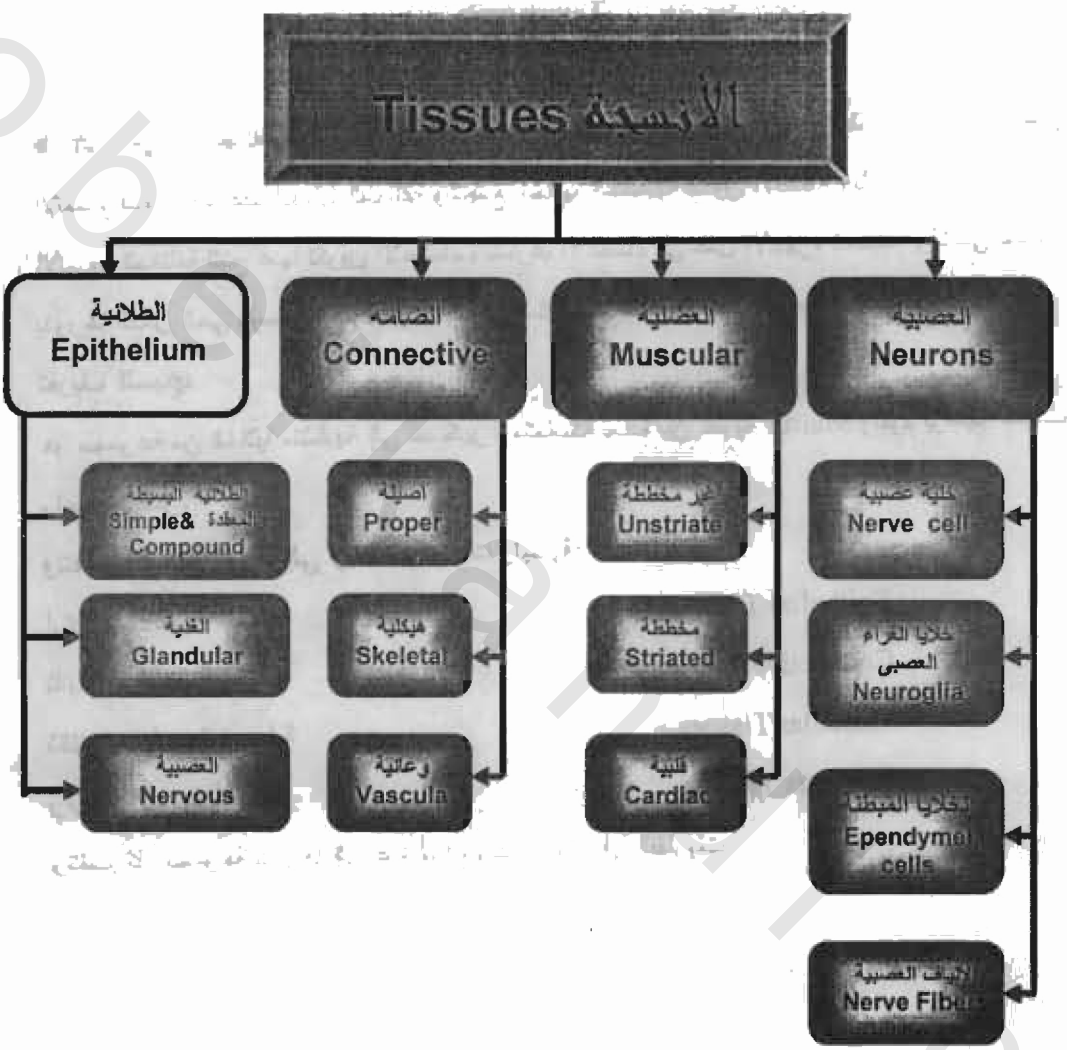
ثانيا: الأنسجة الضامة Connective Tissues

ثالثا: الأنسجة العضلية Muscular Tissues

رابعا: الأنسجة العصبية Nervous Tissues

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

obeikandi.com


Tissues الأنسجة
الطلائية
Epithelium
الضامة
Connective
العضلية
Muscular
العصبية
Neurons
الطلائية البسيطة والمعقدة
Simple& Compound
الغدية
Glandular
العصبية
Nervous
أصيلة
Proper
هيكلية
Skeletal
وعائية
Vascular
غير مخططة
Unstriated
مخططة
Striated
قلبية
Cardiac
خلية عصبية
Nerve cell
خلايا الغراء العصبى
Neuroglia
خلايا المبطنة
Ependymal cells
الألياف العصبية
Nerve Fibers

١- الأنسجة الطلائية Epithelial Tissues

تتميز هذه الأنسجة بما يأتي:

١) المادة البين خلوية الموجودة بين الخلايا صغيرة جدا.

٢) ترتكز الخلايا على غشاء قاعدى Basement membrane

٣) توجد دائما أما مغلقة لسطح خارجى أو مبطنة لسطح داخلى مثل التى تغلف تجويف الاوعية الدموية أو القناة الهضمية أو تجويف الجسم ويسمى النسيج الطلائى إذا وجد مبطن لسطح دخلى بالبطانة.

وتنقسم الأنسجة الطلائية بطرق شتى فهى تنقسم إلى مأياتى :-

أولا : حسب شكل وترتيب الخلايا

ثانيا : حسب وظيفة هذه الخلايا.

أولا: حسب الشكل وترتيب الخلايا

تنقسم الأنسجة الطلائية حسب ترتيب الخلايا فى طبقات إلى نوعين:

أ-أنسجة طلائية بسيطة Simple Epithelial tissues

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

ب-أنسجة طلائية مركبة Compound Epithelial Tissues

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

أ- الأنسجة الطلائية البسيطة Simple Epithelial Tissues

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

١) الطلائية الحرشفية البسيطة Squamous Epithelial Tissues

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

٢) الطلائية المكعبة Cuboidal Epithelial

خلايا مكعبة الشكل والنواة تحتل الجهاز المركزى فى الخلية وبها نواه كبيرة نسبيا لحجم الخلية ومن أمثلتها الغدد كالغدة الدرقية.

obeikandi.com

٣) خلايا طلائيـــــة عماديـــــة Columnar epithelium

في هذا النوع تستطيل الخلايا فتشبه العمادية ان طولها أكبر من عرضها وهذا النوع كثير الانتشار فهـو يبطن القناة الهضمية فى الضفدعة من المعدة حتى المستقيم كما يوجد فى الانابيـب البوليـة فـى كليـة الضفدعة.

وبعض هذه الخلايا خصوصا المبطنة للقناة الهضمية تكون حافتها البروتوبلازمية البعيـدة عـن الغـشاء القاعدة أكثر سمكا من بقية سيتوبلازم الخلية وتساعد على امتصاص المواد الغذائية الموجودة فى القنـاة الهضمية والنواه فى الخلية العمادية توجد بالقرب من الطرف المرتكز على الغشاء القاعدى.

٤) الطلائيـــــة العماديـــــة المهدبة Ciliated Columnar epithelium

مثل النوع السابق الا ان حواف الخلايا الحرة (البعيدة عن الغشاء القاعدى) تحمـل صـف مـن زوائـد بروتوبلازمية رقيقة تعرف بالاهداب وتتحرك هذه الاهداب حركة مستمرة فتحدث تيارا فى المسائل الذى يغطى طبقة هذه الخلايا ويوجد هذا النوع من الخلايا فى الغشاء المـبطن لتجـاويف الحجـرات الأنفيـه والتنفسية لتلتصق بهذه الأهداب ذات الذرات العالبه العالقة بالهواء المستنشق.

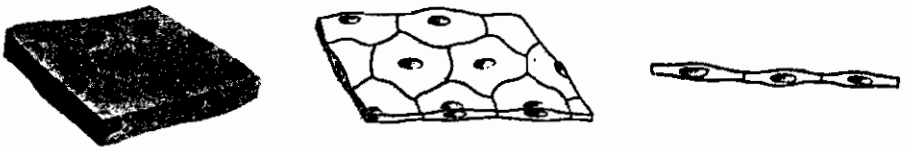
٥- الطلائية العماديـــــة الكاذبه Pseudo Stratified columnar epithelium

يلاحظ فى هذه الطلائيه ان بعض الخلايا لاتصل إلى السطح الخارجى ولذلك تظل هذه الخلايـا مرتكـزة على الغشاء القاعدى مع بعض الخلايا ولكنها محصورة بين الخلايا الطويلة. ولذلك تظهر الأنويـه فـى صفين من الخلايا وتوجد هذه الأنواع فى القنوات الطويلة المبطنه لبعض الغدد.

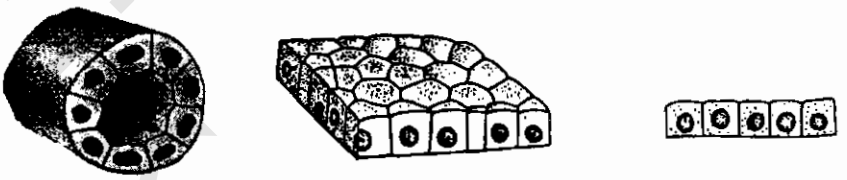
٦) الطلائية العمادية المصففة الكاذبة المهدبه: Pseudo stratified Ciliated Columnar

تشبه النوع السابق ألا أن الخلايا الطويلة تحتوى على أهداب وتوجد هذه الخلايا مبطنه للقصبة الهوائيـة ولبعض أجزاء من الممر التنفسى.

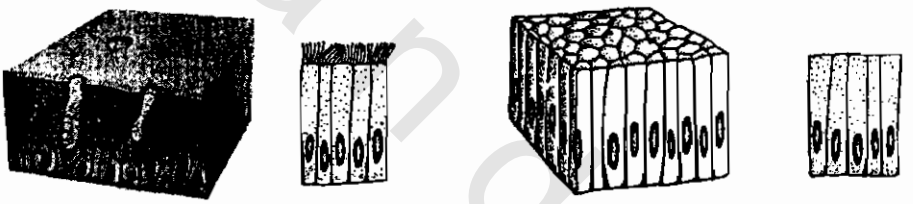
EPITHELIUM TISSUES الأنسجة الطلائية



Simple Squamous Epithelium طلائية حرشفية بسيطة

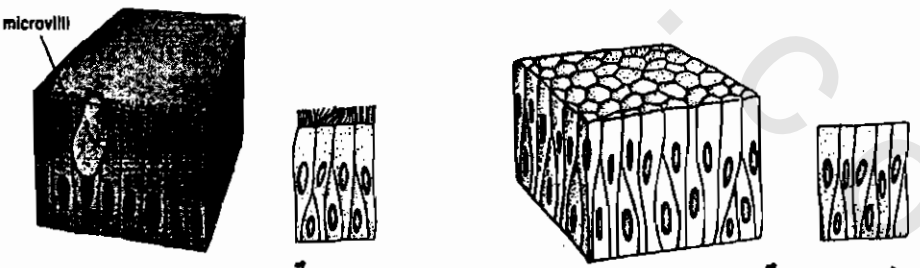


Simple Cuboidal Epithelium طلائية مكعبة بسيطة



Ciliated مهدبة Non-ciliated غير مهدبة

Simple Columnar Epithelium طلائية عمادية بسيطة



Ciliated مهدبة Non-ciliated غير مهدبة

Pseudostrtified Simple Columnar Epithelium

طلائية عمادية طبقية كاذبة

(شكل ٧-١)

ب) الانسجه الطلائيـــــــة المركبة: Compound epithelial Tissues

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

١) طلائـــــــــية حرشفيـــة مركبه Stratified squamous epithelium

وتتكون منها بشرة الجلد فى فقاريات اليابسه. فالطبقة القاعدية منها تتراكب من الخلايا شـبه مكعبـه أو عمادية ولخلاياه القدرة على الإنقسام المستمر ولـذلك تـسمى الطبقـــة المنبتـه أو طبقـة مليجـى Malpigian layer وتدفع 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 المـواد الغذائية إليها من الدم فتضغط وتموت فى النهأية بالقرب من السطح مكونه طبقـة قرنيـة Horny layer لاتلبث ان تتساقط لتحل محلها طبقة جديدة وهكذا .. وتعرف ظاهرة تساقط الطبقة القرنية لفقاريات اليابسه بتساقط الجلد ويكون ذلك فى فترات معينة كما فى بعض البرمائيات والزواحف.

٢) الطلائية العمادية المركبة Stratified columnar epithelium

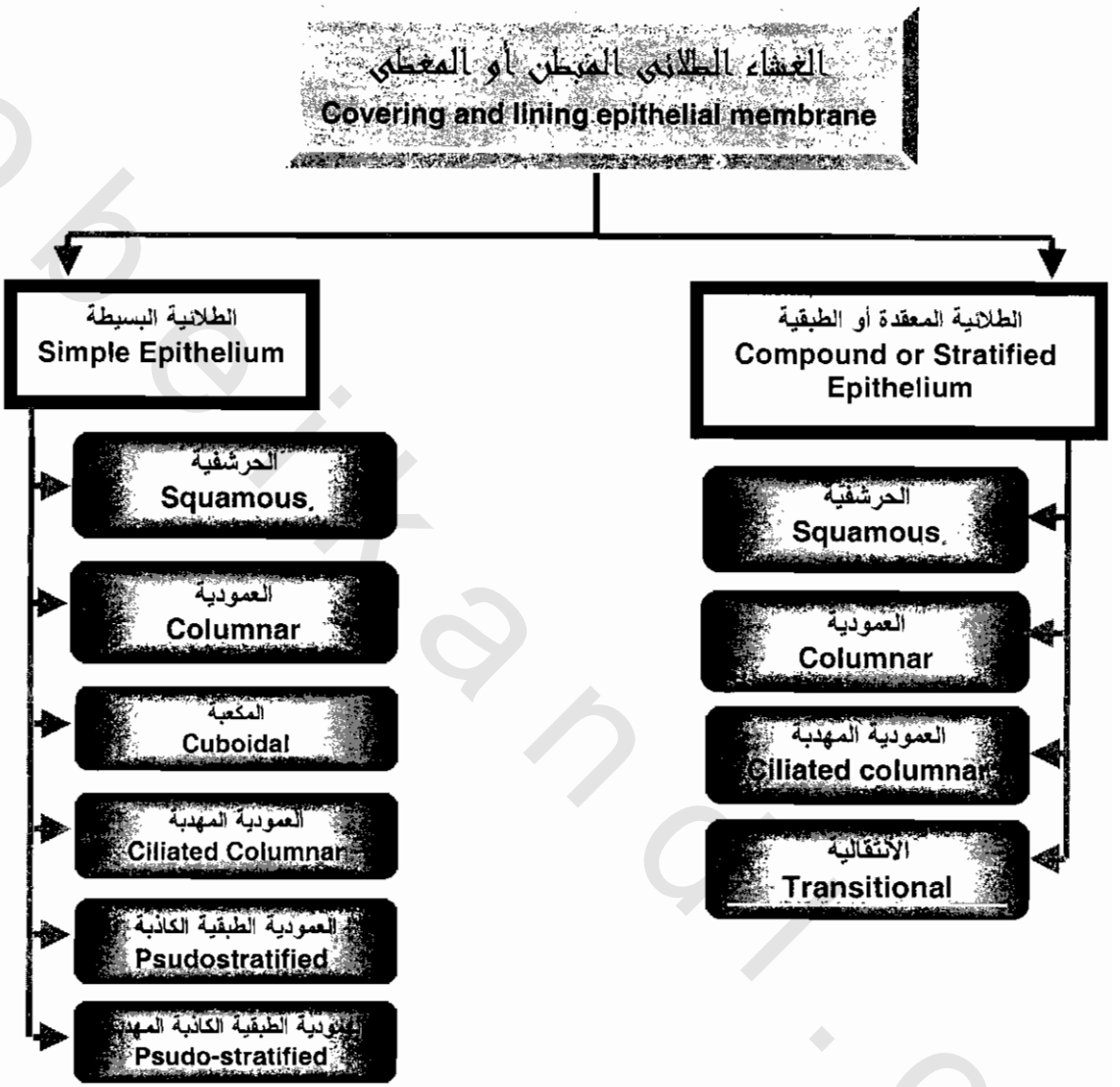
وفيها تتراكب الطبقتان القاعدية والسطحية منها من خلايا عمادية تحصران بينهما خلايا حرشفية عديـدة الأضلع ومن أمثلتها ملتحمة العين.

٣) طلائية عمادية مركبه مهدبة Ciliated stratified columnar epithelium

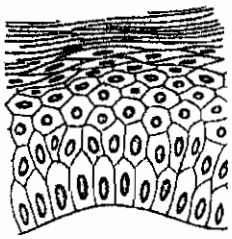
يشابه تركيب الطبقة السابقة تماماً إلا ان الخلايا السطحية تحمل أهداب وتتمثل هذه الطبقة فى مرئ جنين الإنسان.

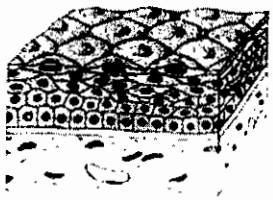
٤) طلائيـــــــــة انتقاليـــــــة Tansitional epithelium

تتركب من عدد محدود من الطبقات ثلاث أو أربع خلايا، الطبقة السطحية منها مكعبة والأخرى مستطيلة وعندما تنضغط هذه الطلائية تتفلطح الخلايا فيقل تغلظها ولذلك فهى توجد فى الممر البولى مما يـساعد على أتساعه عند أرتفاع البول فيه كما فى شكل (٧-٢)..

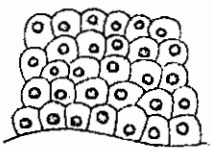

الغشاء الطلائى المبطن أو المغطى
Covering and lining epithelial membrane
الطلائية البسيطة
Simple Epithelium
الحرشفية
Squamous
العمودية
Columnar
المكعبة
Cuboidal
العمودية المهدبة
Ciliated Columnar
العمودية الطبقية الكاذبة
Psudostratified
العمودية الطبقية الكاذبة المهدبة
Psudo-stratified
الطلائية المعقدة أو الطبقية
Compound or Stratified Epithelium
الحرشفية
Squamous
العمودية
Columnar
العمودية المهدبة
Ciliated columnar
الانتقالية
Transitional

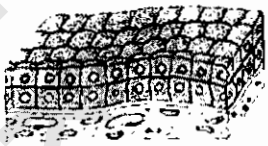
EPITHELIUM TISSUES الأنسجة الطلائية



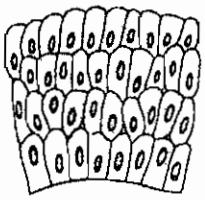


طلائية حرشفية طبقية Stratified Squamous Epithelium

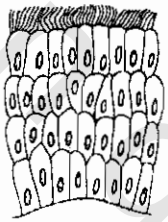


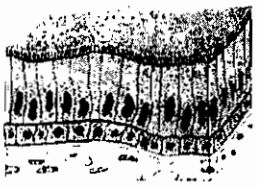


طلائية مكعبة طبقية Stratified Cuboidal Epithelium



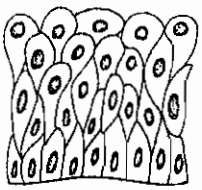
Non-ciliated

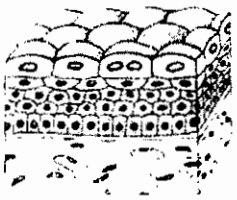




Ciliated

طلائية عمادية طبقية Stratified Columnar Epithelium





منقبضة Stretched

المنبسطة Relaxed

طلائية انتقالية طبقية Transitional epithelium

(شكل ٧-٢)

الأنسجة الطلائية الغدية Glandular epithelial tissues

هى خلايا ذات نشاط أفرازى فيها يكتسب البروتوبلازم قدرة على إنتاج مواد كيميائية خلوية قد تكون نافعة للجسم مثل الخمائر الهاضمة أو قد تكون هذه المواد من نواتج عمليات التحول الغذائى ووجودها يضر بالجسم فلابد من أخراجها وتسمى عملية إنتاج المواد النافعة بالأفراز Secretion أما عملية خروج المواد الضارة فتسمى بالأخراج excretion والفرق بين الأفراز والأخراج هو فى نوع المادة التى ينتجها البروتوبلازم فيما إذا كانت مادة نافعة أم ضارة وعليه فالنسيج الذى يقوم بهاتين العمليتين يعرف بالنسيج الغدى وهذا النسيج الغدى كما فى شكل (٧-٣) أما ان يكون عديم القناة ويفرزأفرازاتة مباشرة إلى الدم وأما ان يكون ذات قناة تمر منه الأفرازات الخاصة به إلى الدم **وينقسم هذا النوع إلى نوعين :**

١- وحيدة الخلية Unicellular gland ٢- عديدة الخلايا Multicellural gland .

أ- الغدة وحيدة الخلية: Unicellular gland

وتتمثل فى الغدد المخاطية التى توجد فى بطانة القناة الهضمية كأسية الشكل فمنها ممتلئة بالمخاط بينما يتركز السيتوبلازم والنواه تجاه الجزء القاعدى منها وتوجد دائما منتشرة بين الخلايا العمادية. وفى هذه الحالة تفرز الغدة افرازتها التى تحمل مباشرة بواسطة الدم الموجود فى الشعيرات الدموية المحيطة بالغدة وتسمى مثل هذه الغدد لا قنوية Endocrine gland وإفرازاتها هى الهرومونات

ب- الغدة عديدة الخلايا Multicellular gland

هي مجموعة من الخلايا الطلائية التى تحولت إلى خلايا غدية يحمل إفراز هذه الغدة عن طريق قنوات إلى الخارج وتسمى غدة قنوية Exocrine glands

ويختلف شكل الغدة القنوية Exocrine gland عديدة الخلايا فتتخذ أشكالا عديدة منها:-

١- الغدة الأنبوبية Tubular gland

وهى مركبة من عديد من الأنابيب تفتح كلها للخارج عن طريق قناة واحدة مثل بعض الغدد فى أمعاء الضفدعة. **وتنقسم الى أربعة أنواع :-**

أ- أنبوبية بسيطة Simple tubular مثل كهوف ليبركن

ب- الأنبوبية الملتفة Coiled tubular مثل الغدد العرقية

ج- الأنبوبية البسيطة المتفرعة Branched simple tubular مثل الغدد المعدية

د- الأنبوبية المعقدة المتفرعة Branched compound tubular مثل الخصية والمبيض

٢) الغدد الحويصلية Alveolar glands

وتشبه أجسامها الحويصلة أو القنينة وتصب أفرازاتها عن طريق العنق إلى الخارج ومن أمثلتها الغدد المخاطية والسامة والدهنية فى الجلد الموجودة فى جلد الضفدعة والغدد الثديية.

وينقسم هذا النوع الى :-

١- غدد حويصلية بسيطة Simple alveolar مثل الغدد المخاطية والسامة

٢- غدد حويصلية متفرعة Branched alveolar مثل الغدد الدهنية فى الجلد

٣- غدد حويصلية متفرعة معقدة Branched compound alveolar مثل الغدد اللبنية

٣) الغدد الحويصلية الأنبوبية Tubulo- alveolar glands

وهى التى تتجمع فيها الخلايا على شكل وحدات حويصلية أنبوبية وتتصل هذه الوحدات بجهاز من القنوات فى الغدة اللعابية الفمية والبنكرياس والبروستاتة. **وينقسم هذا النوع الى :-**

١- غدد حويصيلية أنبوبية بسيطة Simple Tubulo- alveolar glands قليلة فى الإنسان

٢- غدد حويصيلية أنبوبية متفرعة Branch Tubulo- alveolar glands الغدد الفمية

٣- غدد حويصيلية أنبوبية معقدة Compound Tubulo- alveolar glands مثل البنكرياس والغدد اللعابية والبروستاتة كما فى شكل (٧- ٣).

وتنقسم الغدد أيضا على حسب طبيعة افرازها إلى ثلاثة انواع :-

١) الغدد المتماسكة Merocrine glands

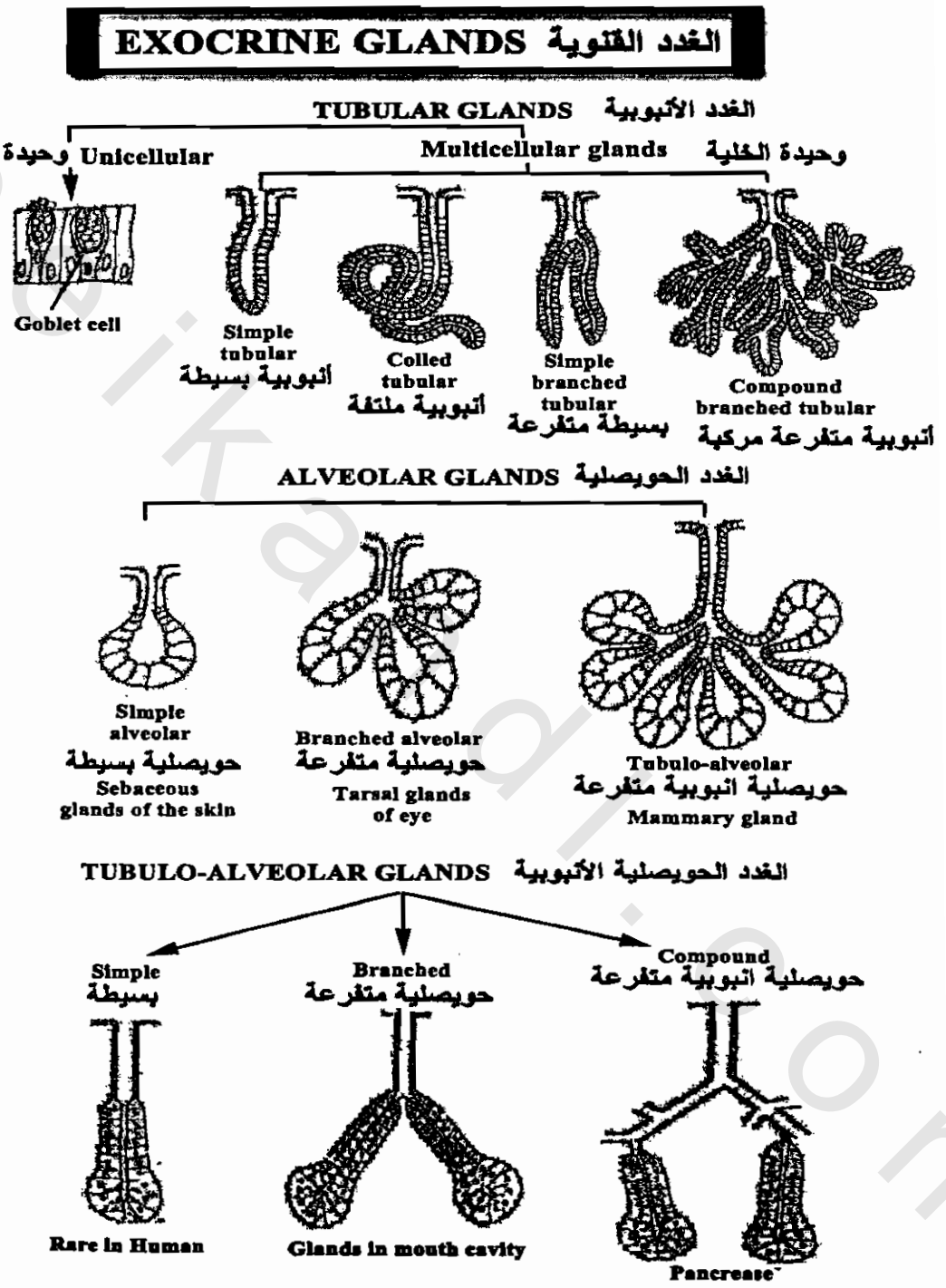
هى الغدد التى تظل خلاياها متماسكة فلا تتفتت أثناء خروج الافراز منها كالغدد اللعابية والبنكرياس كما فى شكل (٧- ٤).

٢) الغدد المنحلة Holocrine glands

وهى الغدد التى يتراكم الأفراز فى خلاياها ثم تموت هذه الخلايا وتتساقط بمحتوياتها التى تكون الأفراز ومن أمثلتها الغدد الدهنية فى الجلد وتتحدر الخلايا بعد الأفراز باستمرار كما فى شكل (٧- ٤).

٣) الغدد المنبثقة Apocrine glands

وهى الغدد التى يتراكم الأفراز فيها ولكن ينبثق الأفراز من أطراف الخلايا الحرة من جزء من السيتوبلازم دون تساقط الخلايا كما هما لايتغيران ومن الأمثلة الغدد اللبنية (الثديية) كما فى شكل(٧-٤)


EXOCRINE GLANDS الغدد القنوية
TUBULAR GLANDS الغدد الأنبوبية
Unicellular وحيدة الخلية
Multicellular glands وحيدة الخلية
Goblet cell
Simple tubular أنبوبية بسيطة
Colled tubular أنبوبية ملتفة
Simple branched tubular بسيطة متفرعة
Compound branched tubular أنبوبية متفرعة مركبة
ALVEOLAR GLANDS الغدد الحويصلية
Simple alveolar حويصلية بسيطة
Sebaceous glands of the skin
Branched alveolar حويصلية متفرعة
Tarsal glands of eye
Tubulo-alveolar حويصلية انبوبية متفرعة
Mammary gland
TUBULO-ALVEOLAR GLANDS الغدد الحويصلية الأنبوبية
Simple بسيطة
Rare in Human
Branched حويصلية متفرعة
Glands in mouth cavity
Compound حويصلية انبوبية متفرعة
Pancrease

شكل رقم (٧- ٣)

الأنسجة الطلائية الحسية والعصبية

Nervous or sensory epithelium

يمتاز هذا النوع من النسيج الطلائى بانه قد طرأ عليه بعض التحورات بحيث أصبحت الخلايا ذات قدرة على أستقبال المنبهات الواقعة من على جسم حيوان كبراعم الذوق الموجودة فى اللسان والموجوده فى مخاطية الجهاز التنفسى.

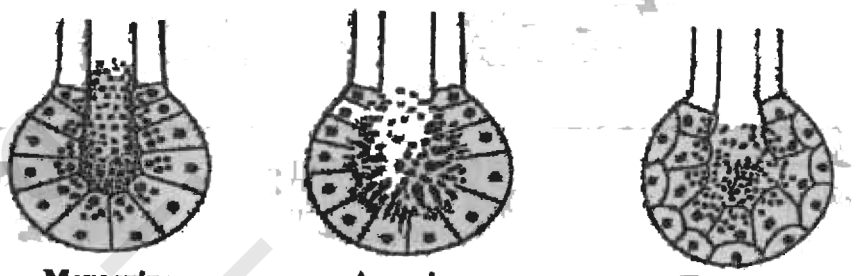
ويتكون برعم الذوق Taste bud من نوعين من الخلايا:

المتكون الاول هو خلايا نسيج عصبى طلائى والنوع الثانى الخلايا الدعامية وتتجمع هذه الخلايا فى شكل بيضاوى هو الذى نسميه برعم الذوق.

وتكون خلايا النسيج العصبى الطلائى مغزلية الشكل وتخرج منها شعيرات دقيقة هى التى تلتقط المنبه وتبرز من فتحه ضيقة تسمى بفتحة برعم الذوق. فعندما تشعر بالتغير وتلتقطه توصله إلى الخلايا التى توصله إلى الشعيرات العصبية ومنها إلى الجهاز العصبي كما فى شكل (٧- ٤).

GLANDULAR TISSUES الأنسجة الغدية

Methods of discharge of secretion طرق تفريغ الإفرازات

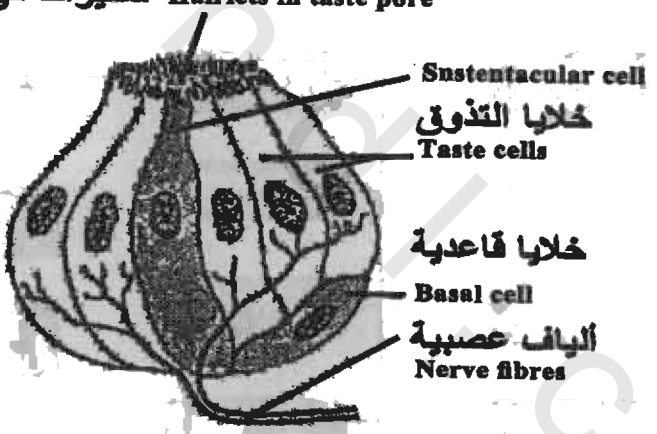


Merocrine الغدد اللعابية الغدد المتماسكة

Apocrine الغدد الثديية الغدد المنحلة

Holocrine الغدد العرقية الغدد المنبثقة

شعيرات فى براعم التذوق Hairlets in taste pore



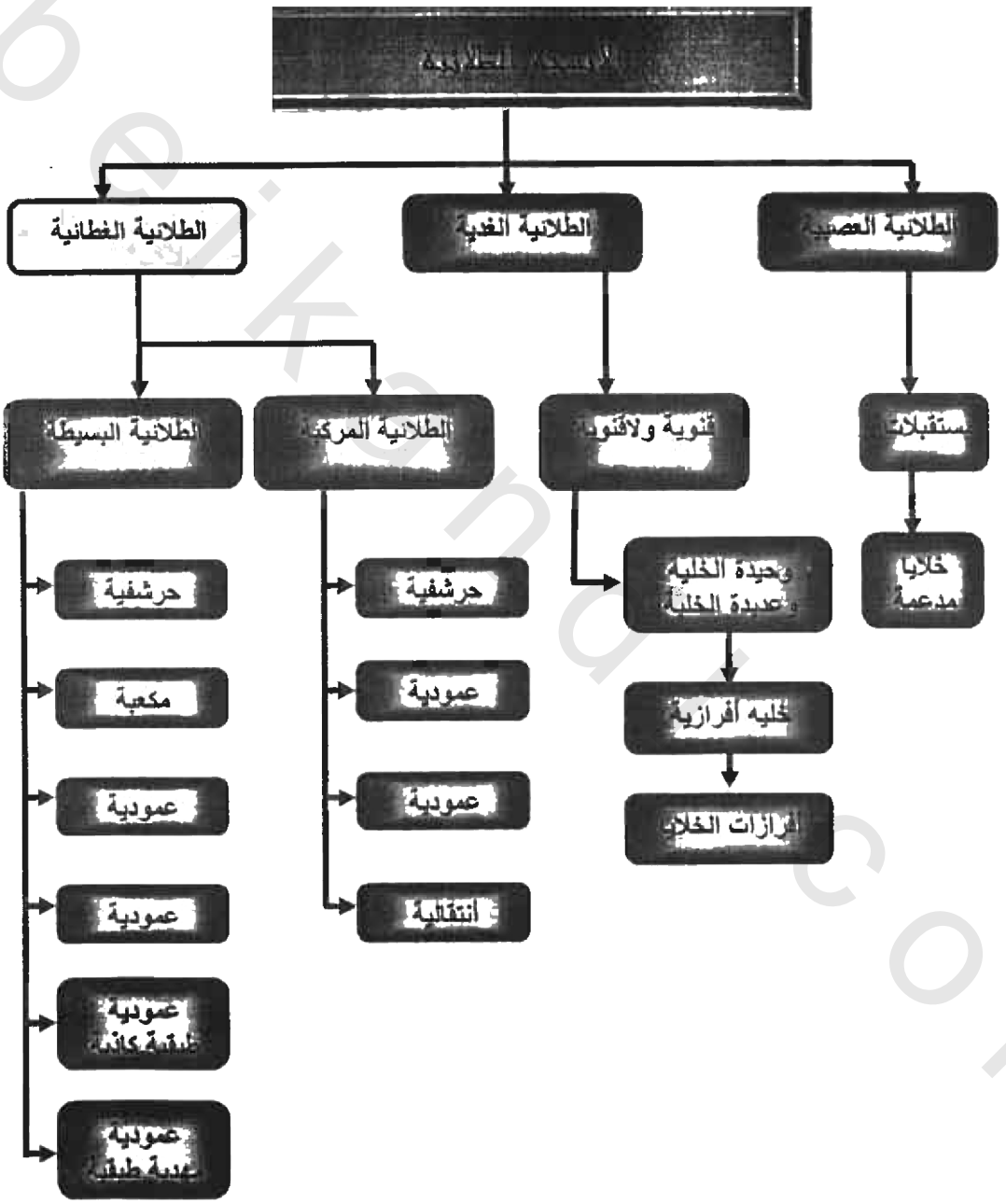
برعم تذوق TASTE BUD

NEURO-EPITHELIUM TISSUES

الأنسجة الطلائية العصبية

شكل رقم (٧- ٤)

الأنسجة الطلائية Epitelium tissues



ثانيا: حسب الوظيفة Functions

الأنسجة الطلائية هى أكثر أنواع الأنسجة انتشارا فى الجسم ووظيفتها الحمأية. وتوجد اما مغلقة للسطح الخارجى للأعضاء أو مبطنة للسطح الداخلى منها.

ومن أهم وظائف الأنسجة الطلائية هى:-

١- التكاثر Reproduction

وتتم من الأنسجة الطلائية الجرثومية Germinal epithelia وهى الخلايا التى تكون جدران الغدد التناسلية وتكون البويضيات فى المبيض والحيوانات المنوية فى الذكر.

٢- الحماية Protection

وتقوم الأنسجة الطلائية بحماية الجسم خارجيا وداخليا عن طريق أحاطة بعض الغدد الداخلية وبطانة الأوعية الدموية وغيرها

٣- الأنسجة الطلائية الجليدية Cuticular epithelia

وهى التى تفرز طبقة رقيقة على السطح هى الجليد Cuticle كما هو الحال فى ديدان الارض أو طبقة غليظة كما فى مفصليات الارجل.

٤- الأنسجة الطلائية التنفسية: Respiratory epithelia

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

٥- الأنسجة الممتصة: Absorptive epithelia

وهى أنسجة من طلائية عمودية غالبا وتتخصص فى أمتصاص بعض المواد كما هى الحال فى خلايا الأمعاء التى تتخصص فى أمتصاص المواد المهضومة.

٦- الأنسجة الطلائية الحسية Sensation epithelia

٧- الأنسجة الطلائية الأفرازية Secretion epithelia

obeikandl.com

٢- الأنسجة الضامـــــــــة Connective Tissues

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

١) تنشأ من طبقة الميوزدرم.

٢) يوجد بين خلاياه كميات واضحة من المادة البينخلوية.

٣) تحوى المادة البينخلوية ضمن مكوناتها ألياف فى معظم الأنواع وتبعا لكمية ونوع الألياف تتباين

الأنسجة الضامة تنقسم إلى ثلاثة انواع:

أ- الأنسجة الضامة الأصيلة Connective Tissues Proper

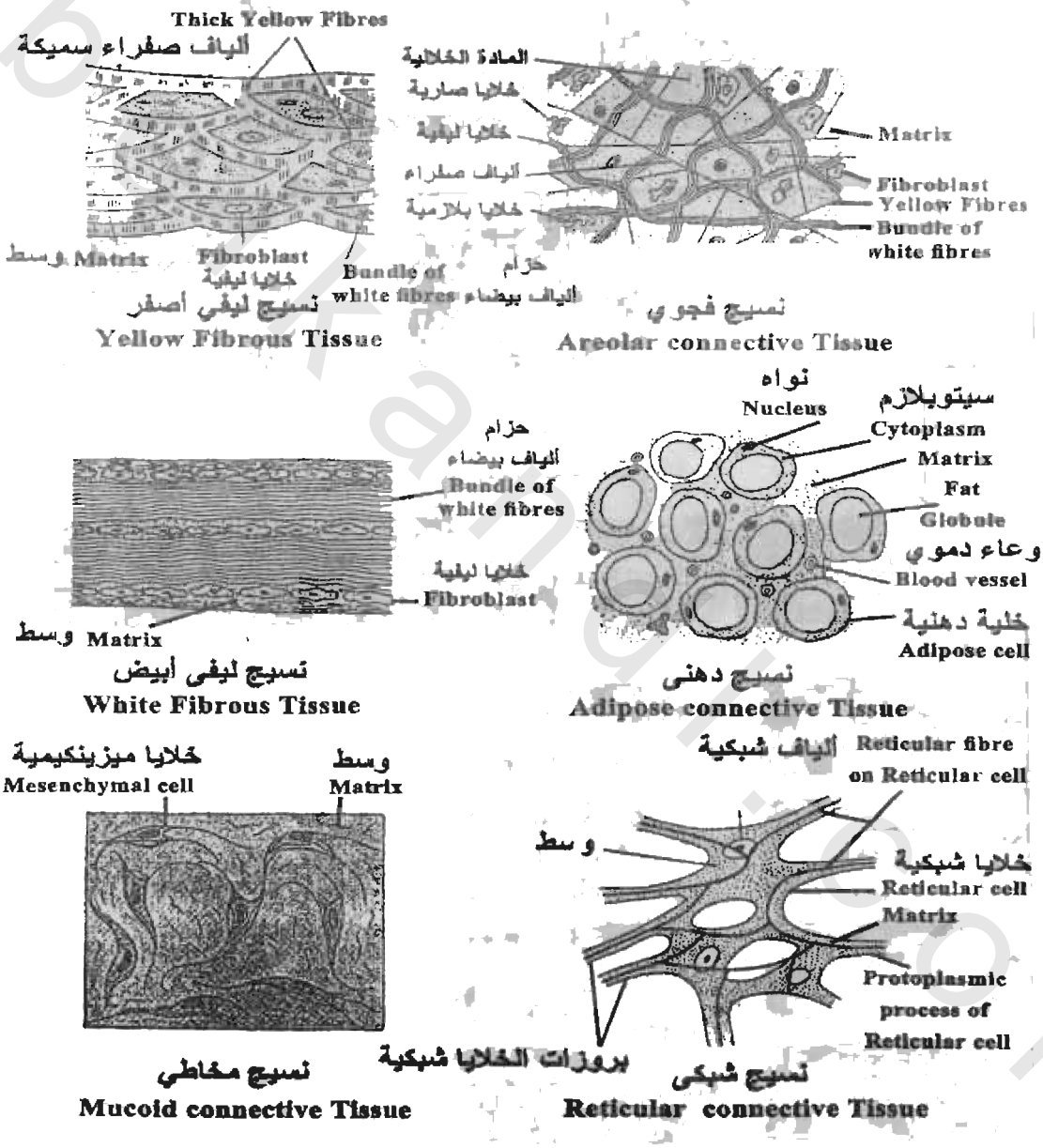
ب- الأنسجة الضامة الهيكلية Skeletal Tissues

جـ-الأنسجة الضامة الوعائية Vascular connective tissues

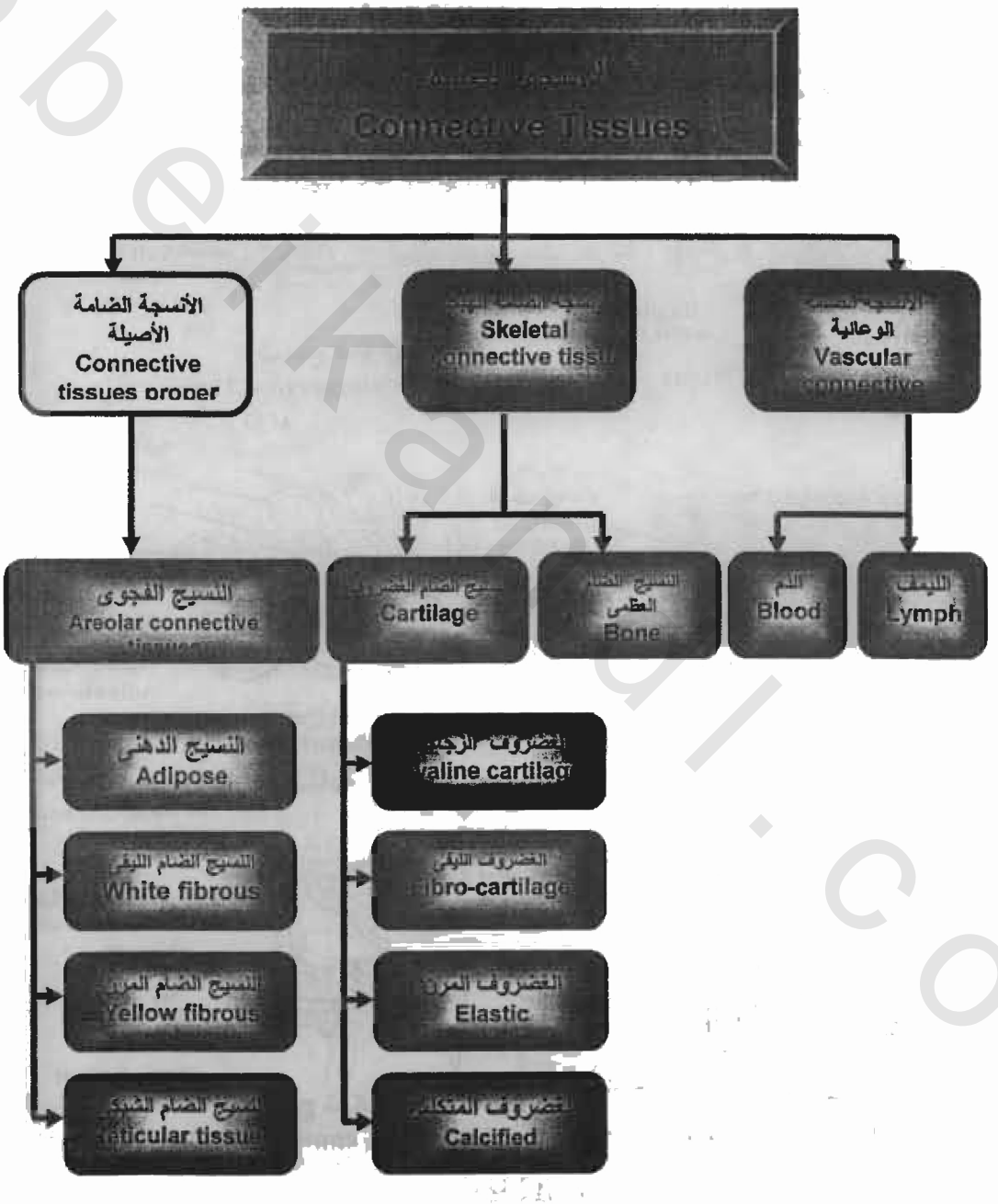
obeikandl.com

CONNECTIVE TISSUES الأنسجة الضامة

CONNECTIVE TISSUES PROPER الأنسجة الضامة الأصيلة



شكل رقم (٧-٥)


Connective Tissues
الأنسجة الضامة الأصيلة
Connective tissues proper
Skeletal
الوعائية
Vascular
النسيج الفجوى
Areolar connective
Cartilage
العظمى
Bone
الدم
Blood
Lymph
النسيج الدهنى
Adipose
White fibrous
Yellow fibrous
Elastic
Calcified

أ- الأنسجة الضامة الأصيلة Connective Tissues Proper

وظيفتها الأساسية هى الربط بين الأنسجة المختلفة فى الجسم كما فى شكل (٧-٥) وهى تحتوى على ستة أنواع:

١) النسيج الضام الخلالى Areolar connective Tissues

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

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

الأنسجة الضامة كما يبدو من تسميتها وتحتوى المادة الخلايا فى هذا النوع من النسيج على أنواع عديدة من الخلايا الليفية Fiberocytes التى تفرز الألياف وخلايا ملتهمة للمواد وهى خلايا آكولة كبيرة تسمى Macrophages وتتحرك حركة أميبية وتهاجم المواد الغريبة وتفتت الخلايا الغير لازمة كما تحتوى على خلايا بلازما Fat cells وهى خلايا صغيرة يظن أنها تنشأ من الدم. ثم خلايا دهنية Fat cells وهى التى تترسب فها المواد الدهنية المختزنة وللخلايا الاكولة الكبيرة هنا لها دور فعال فى تخفيف الالتهابات عند الحيوان فهى تهاجم الجراثيم المسببه لهذه الالتهابات.

٢) النسيج الضام الليفى White fibers Connective Tissues

هو الذى يكون الأوتار التى تربط العضلات بالعظام مثل وتراخيلس وهى تمتاز بتحملها للضغط الشديد ويتميز هذا النسيج بإحتوائه على ألياف بيضاء كثيرة وألياف صفراء قليلة أو معدومة. وتوجد الخلايا الليفية فى صفوف متوازية فى المسافات بين الحزم.

٣) النسيج الضام المرن Elastic Connective Tissues

هو على النقيض مرن كثيرا وبيضاء قليلا ويتواجد فى الأربطة التى تربط القنوات بعضها ببعض وتتحمل الشد الواقع عليها وتستجيب لها لمرونتها. ومن أشهر تلك الأربطة القفوية الذى يوجد بين الرأس والعنق على السطح الظهرى.

٤) النسيج الدهنى Adipose Connective Tissues

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

٥) النسيج الشبكي Reticular Connective Tissues

يمتاز هذا النسيج بوجود شبكة من الألياف البيضاء بينما الألياف الصفراء قليلة أو معدومة والمادة الخلالية هى مادة الليف Lymph التى تكثر فيه خلايا ليمفاوية بالأضافة إلى ان خلايا النسيج متفرعة ومتصلة ببعضها لتكون شكلا شبكيا ولهذه الخلايا القدرة على الأنفصال لتكون خلايا أكوله كبيرة ويتواجد هذا النسيج فى نخاع العظام والغدد الليمفاوية والطحال والكبد.

٦) النسيج المخاطي Mucous Connective Tissues

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

ب-الأنسجة الضامة الهيكلية Skeletal Tissues

وهى تنقسم إلي نوعين هما :-

أ- الأنسجة الضامة الغضروفية Cartilaginous connective tissue

الغضروف Cartilage : هو نوع خاص من الأنسجة الضامة الغضروفية ويكون النسيج الهيكلى فى أجنة 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. وتبعا لتركيب المادة البنيخلوية فى النسيج الغضروفى كما فى شكل (٧-٦) **فانه ينقسم إلى أربعة أنواع:**

١- النسيج الغضروفي الزجاجي Hyaline cartilage

والمادة البنيخلوية فيه تكون نصف شفافة رائقة وخالية من الألياف وهو أكثر الأنواع الغضروفية أنتشارا فى جسم الحيوان خصوصا فى هياكل الأجنة وفى الضفدعة البالغة يكون الجزء الهيكلى المسمى بالقص.

٢- الغضروف الليفى Fibro-cartilage

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

٣- الغضروف المرن Elastic cartilage

تحتوى المادة البينخلوية في هذا النوع من الغضروف على ألياف صفراء مطاطة كالتى فى النسيج الضام. وهذه الخيوط تسمح بالأنثناء أكثر من الغضروف الزجاجي ولذلك فان هذا النوع من الغضروف يتواجد فى أجزاء الجسم التى يتطلب عملها الأنثناء العودة 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 لوحى.

الخلية الغضروفية Cartilage Cell

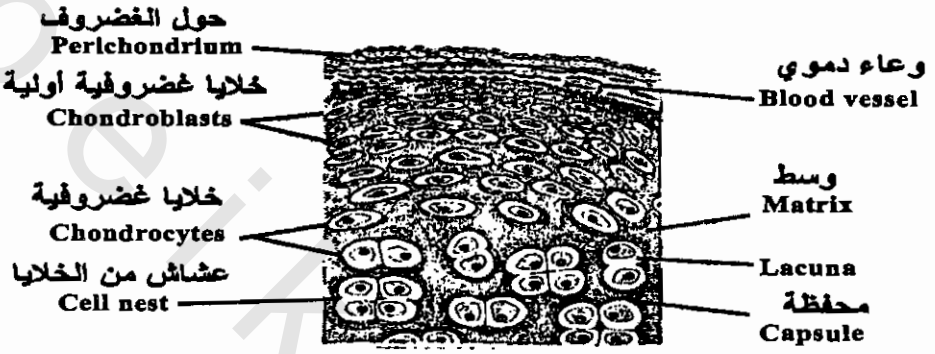
الخلية الغضروفية كروية أو بيضاوية لها نواه توجد فى وسط الخلية والسيتوبلازم رائق وله خاصية التلون بالصبغات القاعدية وغشاء الغضروف محاط بالخلية الغضروفية. وقد تتواجد فيه بعض حبيبات الجليكوجين هذا بالأضافة إلى المكونات الحية للخلية مثل الأجسام السباحية وجهاز جولجى وتوجد الخلية عادة فى وسط فراغ يسمى بالفرجة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

نشأة الغضروف Origin of Cartilage

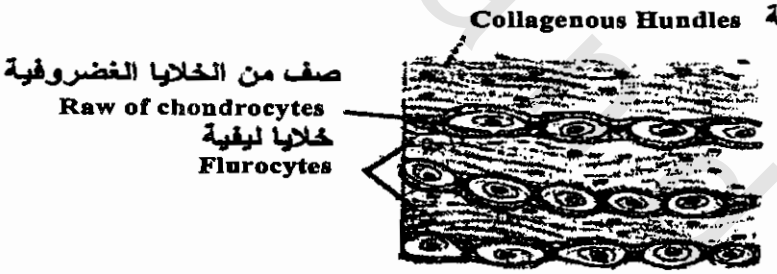
ينشأ الغضروف من النسيج الميزنشيمى شانه فى ذلك شان الأنواع الأخرى من النسيج الضام ويبدأ تكوين خلايا الغضروف من الميزنشيم باقتراب الخلايا الميزنشيمية من بعضها ثم تعود هذه الخلايا بان تفقد تفرعاتها ثم تقوم بافراز المادة الخلالية الصلبة على الألياف المحيطة بها ونتيجة لاستمرار هذا النشاط تعود الخلايا فتبعد عن بعضها وتنحصر 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

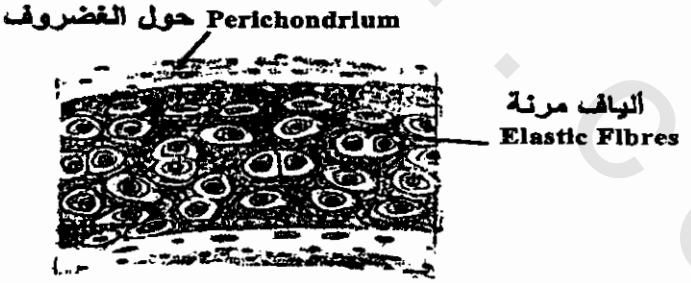
CARTILAGE الغضـــــــــروف



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



WHITE FIBRO-CARTILAGE غضروف الألياف البيضاء



ELASTIC CARTILAGE غضروف الألياف الصفراء
Ear Pinna

شكل رقم (٧-٦)

ب- النسيج العظمى Bone Tissues

يكون النسيج العظمى مع النسيج الغضروفى 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 الغضروفى 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 المسنه 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 وكلوريد الماغنسيوم وكلوريد 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:-

-عظم كثيف Compact bone -عظم اسفنجى Spongy bone

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

الكردوسان: 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:

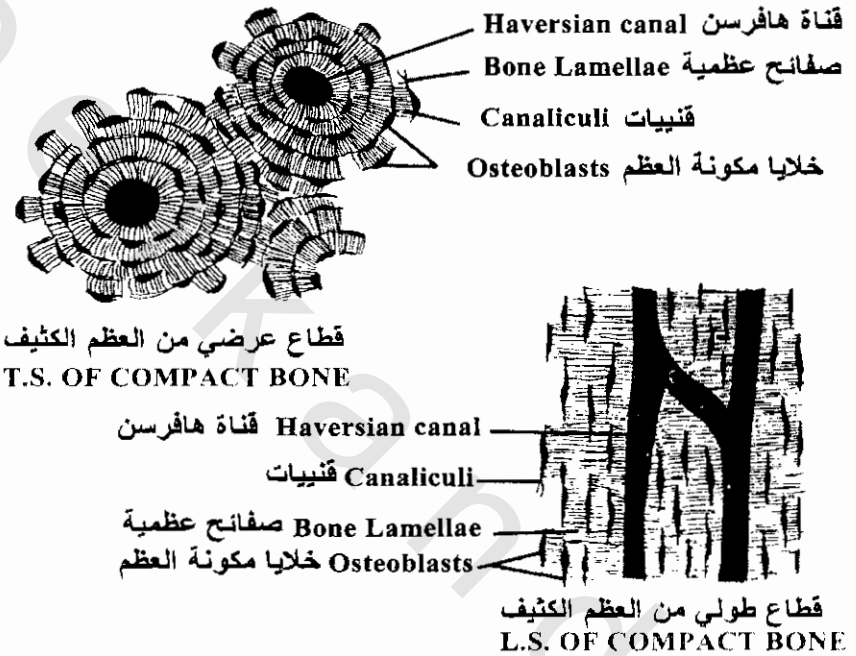
يتـــركب العظـــم عمـــوما من خلايا عظمية Osteocytes والموجد الذى يتكون بالتالى من سط من مادة العظمين المتكلسة. ويتخذ الموجد شكل معين فى العظم فينتظم فى مجاميع هافرس Haversian System وتظهـــر هذه المجاميع كدوائر فى القطاع العرضى ويتوسط كل مجموعة منها قناة هافرس Haversian Canal التـــى تخترق العظام موازنة للمحور الطولى للعظم وتتفرع هذه القنوات فتتصل ببعضها بواسطة قـــنوات هافرس العرضية وتتصل هذه الشبكة من القنوات بقنوات فولكمن. ويمتد خلالها الأوعية الدموية حاملـــة الدم المحيطة بالمواد الغذائية وغازات التنفس وكذلك الأعصاب إلى خلايا النسيج العظمى. وينتظم الموجد حول قناة هافرس فى طبقات اسطوانية رقيقة تغلق بعضها البعض تسمى الصفائح العظيمة Bone lamellae وهذه تتكون من ألياف رقيقة محاطة بالعظمين المتكلس ويختلف عدد الصفائح العظيمة فى كل مجموعة فيتفاوت عددها من ٥ : ٢٠ وبين الصفائح السليمة توجد خلايا العظام فى فرجات خاصة.

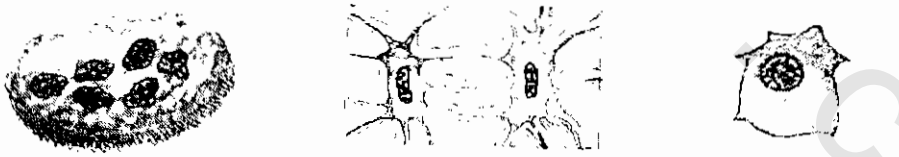
والخلايـــا العظـــيمة كثيـــرة التفـــرع وتتصل تفرعات الخلايا ببعضها ببعض خلال قنيات Canaliculi ومجامعـــى هافرس المتجاورة تترك بينها مسافات يوجد بها صفائح عظمة بدون ترتيب دائرى وبها خلايا عظـــيمة فى داخل فرجات ولكن لايتوسطها قناة هافرس ولذا فهذه المجاميع تسمى بالمجاميع اللاهافرسية None Haversian System ويخـــتلف العظم الاسفنجى عن العظم الكثيف فى تركيبه الستولوجى. حيث ان الأول لايوجد به هافرسيه ولكن الأوعية الدموية تنتشر بين المسافات المتشابكة الكثيرة كما فى شكل(٧-٨)

العظم الأسفنجى :-

وهـــو لايـــتكون من صفائح عظمية منتظمة ولكن من مجموعة من الخلايا فى مناطق متفرقة من النسيج العظمـــى تملئ المسافات البينية لنخاع العظام . ويتكون من العظام الطويلة مثل العضد والفخذ وهو ساق طويل أسطواني الشكل يحمل جزء منتفخ عند كل طرف يسمى الكردوس يحمل بعض الزوائد التى تتصل بها روابط العضلات. والكردوسة تتركب من عظم أسفنجى محاط بعظم كثيف كما فى شكل (٧-٨)

BONE العظـــــــم





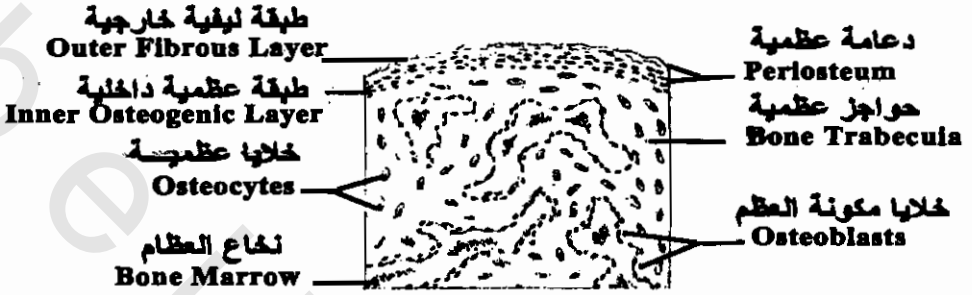
محفظة عظميـــة
OSTEOCLAST

خلايا عظميـــة
OSTEOCYTES

خلايا مولدة العظم
OSTEOBLAST

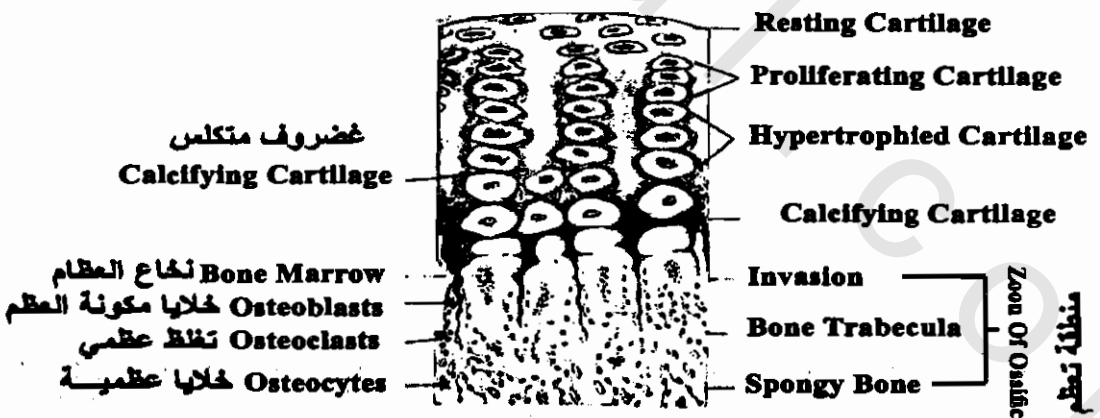
شكل رقم (٧-٧)

BONE العظم



SPONGY (CANCELLOUS) BONE العظم الاسفنجي

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



INTRACARTILAGENOUS OSSIFICATION

شكل رقم (٧-٨)

ج- الأنسجة الضامة الوعائيـــة Vascular Connective tissues

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

الدم Blood

المادة الخلالية السائلة فى الدم هى البلازما Plasma اما الخلايا التى تسبح فى البلازما فهـــى الكريـــات بانواعها Corpuscles بالأضافة 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 وهـــى 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 صلبه وهذه المواد هى: بروتينات تتكون من الاليبومين والجلوبيلوين والفيبرونوجين وتكون حوالى ٧% مواد غير عضوية ٠,٩% وتشمل أملاح الصوديوم والكالـــسيوم والفوســـفور والبوتاســـيوم والماغنسيوم وبعضها كلوريد الصوديوم ومواد عضوية وهى بخلاف البروتينات وتشمل البولينا وحامض البوليك وأحماض امينية وجلوكوز

وأفرازات داخلية: مثل الأنزيمات والهرمونات. وبالأضافة إلى المكونات السابقة فان 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 قطرهـا ١٢-٢٠ ميكـرون. وسيتوبلازم هذه الخلية من النوع القاعدى ونواة الخلية كبيرة ويوجد بها من ٢-٥ نوية لـون أزرق أمـا 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 بـأن النواه تكون ذات لون داكن من النوع السابق هذا بالأضافة إلى وجـود عـدد ٢ نويـة Nucleoli أمـا السيتوبلازم فيميل إلى الصبغة القاعدية أكثر من المرحلة السابقة.

٤- كرية دموية قاعدية Bosophil erythroblasts

أصغر حجما من الخلايا الدموية الأولية والنواه اصغر حجما وأكثر وضوحا من المرحلـة الـسابقة ولا يلاحظ وجود أى نويات فيها ويبدو السيتوبلازم أكثر ميولا للقاعدية من المراحل السابقة.

٥- خلايا دموية محبه للألوان Polychromatophil erythroblast

وهى خلايا لها الميل إلى الصبغة القاعدية والحامضية حيث ان السيتوبلازم يميل إلى الصبغة الحامـضية فينتج الهيموجلوبين الذى تخلق فيه. النواه صغيرة جدا ولايظهر 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 الاحمر المتعـادل Neutral Red الخلايا قبل خروجها من نخاع العظام وبذلك تتكون خلية دموية حمراء بدون نواه.

٨- خلية دموية حمراء Erythrocyte

مقعرة الوجهين وعديمة النواه

أ- كريات دم الحمراء Red blood corpuscles or erythrocytes

كريات دم الحمراء فى الإنسان كما فى جميع الثدييات ما عدا العائلة الجملية Camlidae هى أقراص مستديرة مقعرة الوجهين وعديمة النواه أما فى العائلة الجملية 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 تركيبة 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 ٥ح

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

وتتكون الكريات الحمراء فى نخاع العظم الاحمر 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 فتتحطم فى الطحال حيث يحتفظ الطحال بالحديد ويتحول الجزء البروتينى من الهيموجلوبين إلى صبغ يفرزه الكبد مع الصفراء.

الكريات البيضاء White blood corpuscles or leucocytes

وهى خلايا عديمة اللون تحوى نواه ولاتحتوى على هيموجلوبين 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 نوأيتها 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 الكريه اللمفية فى الدورة أكثر من ٢٤ ساعة ثم تموت وبخصوص وظيفة هذه الخلايا فهى علاقة مناعية ضد الأمراض والفيروسات والبكتريا الضارة.

- كريات بيضاء كبيرة Macrocytes

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 حوالى٤% من مجموع الكريات البيضاء وهى خلايا أكوله وملتهمة للمواد الغريبة الكبيرة.

٢- كريات محببه Granulocytes

وفيها 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 الصارية الموجودة فى النسيج الضام و منها 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 اختناقين أو أكثر ووظيفة هذه الخلايا دفاعية.

٢) الكريات الحمضية Acidophils

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 وهى خلايا أيضا اكوله.

٣) الكريات المتعادله Neutrophils

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

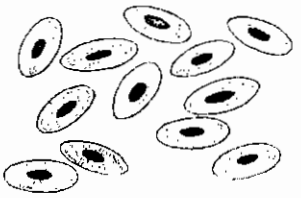
نشأة الكريات البيضاء:

تنشأ الكريات المحببه بأنواعها الثلاث من نخاع العظم. أما الخلايا اللمفية فانها تنشأ من الأنسجة الليمفاويه مثل الطحال كما فى شكل (٧-١١).

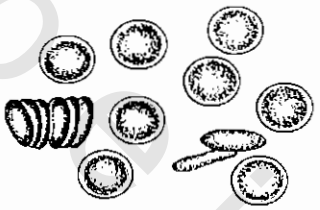
صفائح الدم أو صفيحات الدم Blood Platelets or Thrombocytes

صفيحات الدم هى أجسام صغيرة يبلغ قطرها ربع قطر الكرية الحمراء ولاتحتوى على نواة وان كان السيتوبلازم فيها محبب وغير معروف على وجه الدقة مصدرها. كما ان البعض يدعى انها أجزاء من كريات حمراء متفتتة ويوجد منها فى دم الإنسان حوالى ٢٥٠ الف فى المليمتر المكعب من الدم. ويصعب فحصها ميكروسكوبيا عند فحص عينه من الدم لانها سرعان ما تتفتت تعرضها للهواء وفى بعض رتب الفقاريات مثل البرمائيات فان صفيحات الدم لها نواه وتقوم صفيحات الدم بدور هام فى عملية تجلط الدم.

Blood الـــــــدم

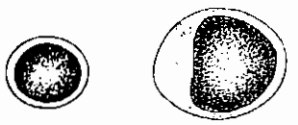


تحتوي على نواة Nucleated



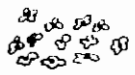
لا تحتوي على نواة Non-nucleated

كرات دم حمراء **Erythocytes**



Lymphocytes

Monocytes



Blood platelets

كرات دم بيضاء غير محببة السيتوبلازم **Agranulocytes**

Neutrophil

Basophil

Eosinophil

كرات دم بيضاء محببة السيتوبلازم **Granulocytes**

شكل رقم (٧-٩)

obeikandl.com

الجلطة الدموية Blood Clotting

عندما ينقطع وعاء دموى يسيل منه الدم إلى الخارج ولكن بعد فترة قصيرة ينقطع سيل الدم بأنسداد الوعاء بواسطة جلطة دموية. وهذه صفة هامة من صفات الدم للشخص العادى وان كان هناك أشخاص يعانون صفة مرضية تسمى النزاع النزفى 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 يترسب على هيئة ألياف متشابكة من مادة الفيبرين Fibrin ويترتب فوقها الكريات الدموية فتسد ثقوب هذه الشبكة وتكون سدا يمنح تدفق الدم. أما الجزء السائل الذى يرشح من الدم بعد التجلط فهو سائل رائق أصفر يسمى المصل.

ويتم التحويل الفيبروينوجين 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 ثرومبولاستين Thromboplastin كما لابد من وجود أيونات الكالسيوم ووجود الثرومبوبلاستين يحدث بعد تكسير الصفائح الدموية على حافة الوعاء الدموى المجروح وإذا انعدم وجود أحد هذه العوامل التى تساعد على تكوين الجلطة فان التجلط لايحدث والمعروف أنه فى عمليات سحب الدم من الحيوانات وحفظة دون ان يتجلط يضاف إليه محلول من اكسالات الكالسيوم وبذلك ينعدم تحويل البروثرمبين إلى الثرومبين ولايتحول الفيبروينوجين إلى فيبرين.

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

١- يوجد مواد مضادة لتجلط الدم مثل مواد مضادة للثرومبين التى تمنح تكوين داخل الاوعية.

٢- 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 الثرومبوبلاستين الذى تفرزه الصفيحات الدموية يبطل عمل الهبيارين وبذلك يسمح بحدوث الجلطة.

٣- تساعد البطانة الناعمة التى تبطن الأوعية الدموية على سيولة الدم وتحول دون تكوين الجلطة.

مراحل تكوين الجلطـــــة

١) بروثرومبين فى البلازما ← (ثروموسبلاستين من الصفائح، أيونات الكالسيوم) ثرومبين

٢) فيبرونوجين ← (ثرومبين) فيبرين على هيئة شبكة الليف

يجرى الدم فى 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 جدرها نصف نفاذة فهى تسمح بمرور البلازما حاملة المواد الغذائية والغازات التنفسية لتغذية الخلايا فى الأنسجة. وقد يمر إلى خارج الشعيرات الدقيقة مع البلازما بعض الخلايا البيضاء اللمفاوية ويسمى هذا السائل البلازمى الذى يحوى خلايا ليمفية كما فى شكل (٧-١٠) ويحيط بخلايا الأنسجة خارج الشعيرات الدموية يسمى بالليمف ويقوم الليمف بتوصيل المواد الغذائية والأكسجين التى حملها معه من الدم إلى خلايا الجسم. كما يأخذ الليمف من الخلايا ثانى أكسيد الكربون وبعض المواد الأخراجية ويوصلها إلى الدم فالليمف والدم إذا متشابهان إلى حد كبير ألا انه يختلف عن الدم فى كونه عديم اللون لغياب الكرات الحمراء منه وهو بالاضافة إلى غياب تلك الكريات تغيب منه أيضا بعض بروتينات الدم التى يصعب عليها ان تمر خلال جدر الشعيرات الدموية الدقيقة نظرا لكبر حجم جزئياتها. الليمف يحوى من ٤:٣% من البروتينات ولكن الليمف يحوى كريات بيضاء وخاصة الليمفية منها. ويتجمع الليمف من الأنسجة فى شعيرات ليمفاوية دقيقة تتجمع فى أوعية ليمفاوية ومنها يتكون الجهاز الليمفاوى فى الجسم وتجرى الأوعية الليمفاوية الرئيسية لنصب الليمف وما يحمله فى الأوردة الرئيسية وهكذا يرجع الليمف مرة أخرى إلى الدورة الدموية.

LYMPHOID TISSUE النسيج الليمفاوي

Lymphoblasts are never present in the circulation in normal conditions.

خلية ليمفاوية U.M.C

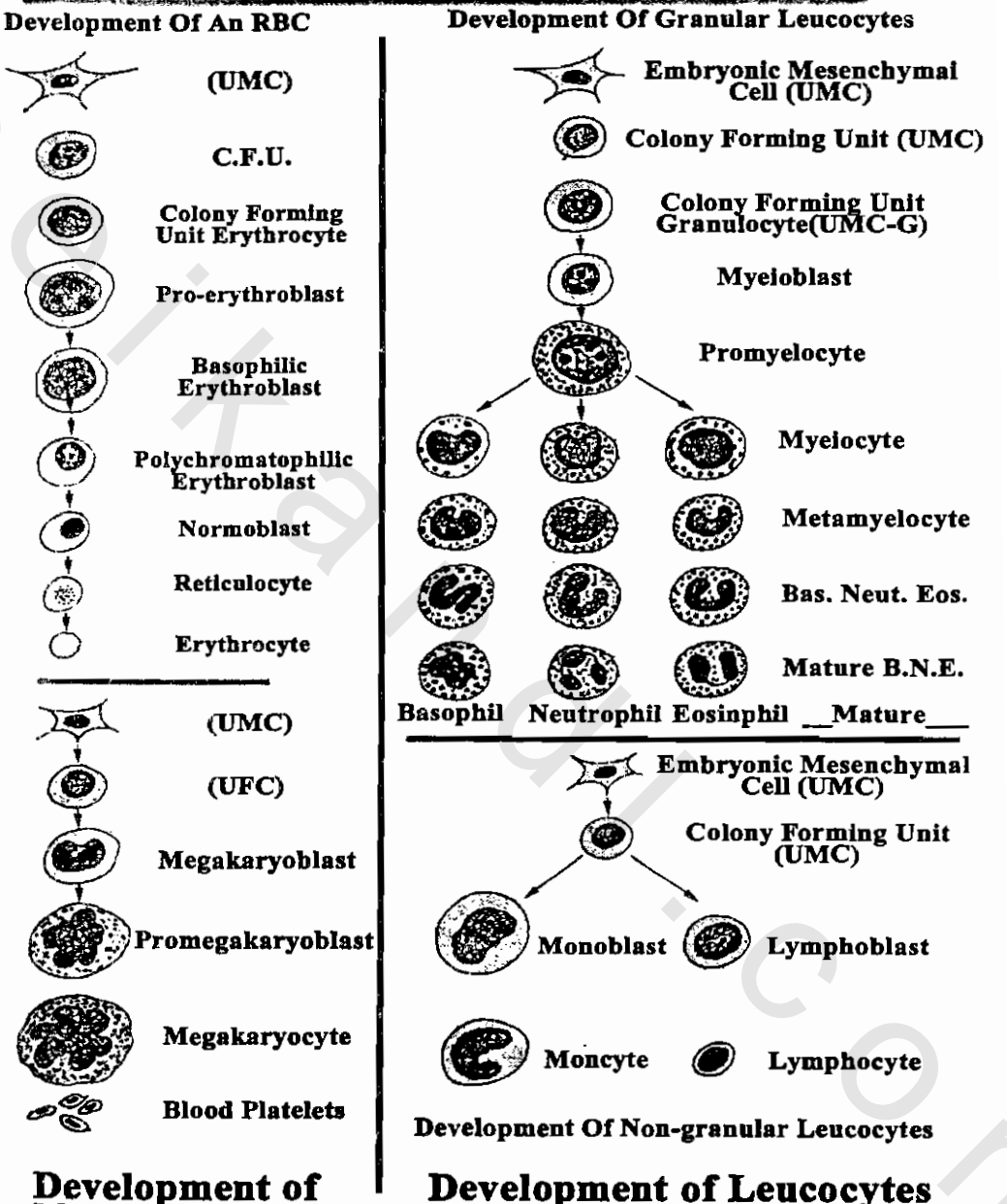
ولدات خلايا الليمف Lymphoblast

خلية ليمفاوية صغيرة Small Lymphocyte

شكل رقم (٧-١٠)

obeikandl.com

VASCULAR CONNECTIVE TISSUE
النسيج الضام الوعائي



شكل رقم (٧-١١)

٣- الأنسجة العضليـــة

Muscular tissues

الأنسجة العضلية هى الأنسجة التى لها القدرة على الانقباض فيؤدى إلى الحركة وتنشأ هذه الأنسجة دائما من طبقة الميزودوم.

وتتركب هذه الأنسجة من وحدات هى ألياف العضلية Muscle fibers والخلايا العضلية التى فقدت القدرة على الإنقسام وأكتسبت القدرة على الأنقباض . و تتميز الألياف العضلية فى الحيوانات الفقارية كما فى شكل (٧-١٣) إلى ثلاثة انواع:

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

وتتركب هذه العضلات من الألياف مدببة الطرفين تحتوى كل منها على نواة مركزية محاطة بكمية صغيرة من السيتوبلازم تسمى الساركوبلازم Sarcoplasm ويمكننا ان نميز فى الخلية عددا من الخيوط السيتوبلازمية الطويلة عن الليفات العضلية Myofibrils ويؤدى صغر هذه الليفات إلى أنقباض الليفة العضلية. ولا يوجد غشاء مغلف لليفة ، والألياف متصلة ببعضها بواسطة نسيج ضام رقيق وتوجد العضلات الغيرمخططة فى جدران القناة الهضمية أبتداء من المرئ وقنوات الغدد وفى المثانة البولية والأوعية الدموية. ولذلك سميت حشوية كما أنها تمتاز بقدرتها على الأنقباض مدة طويلة وان كان عملها ببطئ وقد يصل طول الليفة غير المخططة إلى مليمتر وسمكها ٦ ميكرون.

٢- الألياف العضليـــــة المخططة أو الأراديـــــة Striated muscle fibers:

تتركب العضلات الأرادية كلها في الجسم من هذا النوع من الألياف المخططة وهى تمتاز بأنها بالغة للطول إذ يتراوح طولها بين ٥٠ ميكرون والليفة المخططة عبارة عن خلية أسطوانية تحتوى 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 وتنتظم الألياف العضلية في حزم متوازنة وتتحد مع بعضها بواسطة نسيج ضام والبروتوبلازم في الليفه المخططة يتميز إلى قسمين:

أ- قسم يحيط بالأنوية والذي يسمى الساركوبلازم.

ب- قسم يكون الليفيات العضلية الطويلة أو الأقلام اللحمية.

وهى أوضح بكثير من تلك الموجودة في الليفه المخططة وتتركب كل ليفة أو قلم لحمى من عدد من الأقراص بعضها مضئ والاخر معتم وتتبادل هذه الأقراص مع بعضها بإنتظام وتقع الأقراص 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)

٣- العضلات القلبية: **Cardiac muscle fibers**

توجد هذه العضلات كما تدل التسمية في جدار القلب فقط. وهى تجمع في صفاتها بين النوعين السابقين. فالألياف ليست طويلة ولكنها مستطيلة غير مدببة. ولكل ليفه نواه واحدة وتتصل ببعضها البعض بواسطة جسور ونتؤات جانبية وفى معظم الثدييات يفصل بين كل ليفتين قرص بينى كما فى شكل (٧-١٣).

وتوجد الخطوط العرضية بها أيضا ولكن في وضوح أقل من الالياف المخططة ويمكن تلخيص أوجه الأختلاف بين تركيب هذه الألياف وبين الألياف المخططة بما يلى:

١) الألياف غير محاطة بصفيحة لحمية.

٢) الخطوط العرضية واضحة.

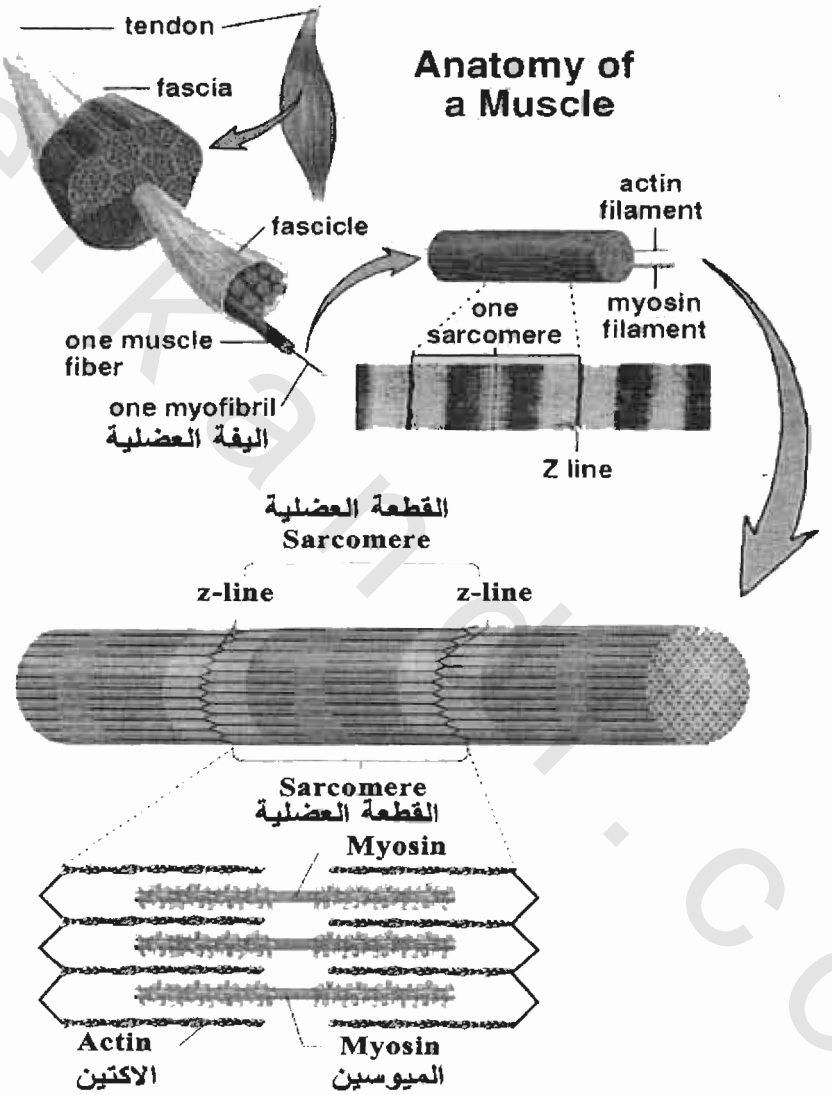
٣) تتفرع الألياف وتتصل ببعضها.

٤) الأنوية وتقع في منتصف الليفه وليست سطحية كما في العضلات المخططة.

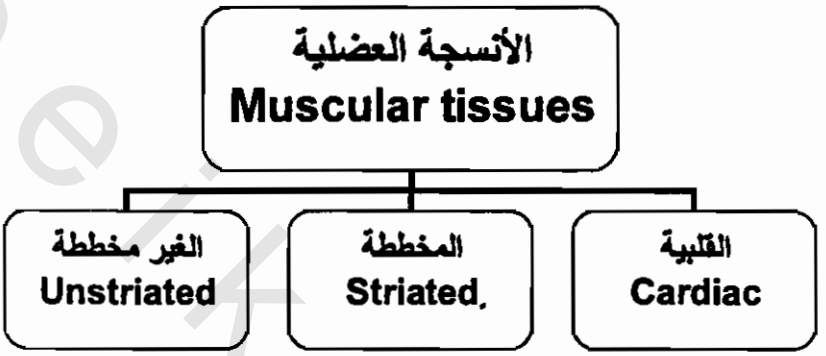
٥) في الأنسان ومعظم الثدييات تنفصل الألياف القلبية بعضها عن بعض بواسطة الأقراص البينية.

٦) عضلات القلب غير قابلة للأنهاك بعكس العضلات المخططة.

THE MYOFIBRILS OF SKELETAL MUSCLES
الليفات العضلية في الأنسجة الهيكلية

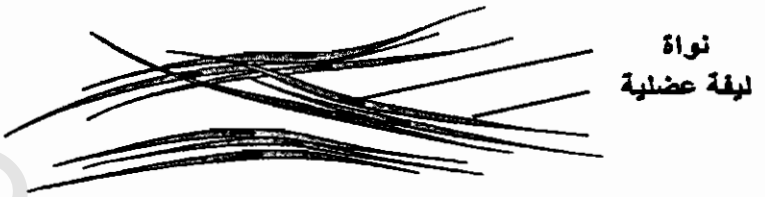


شكل رقم (٧-١٢)



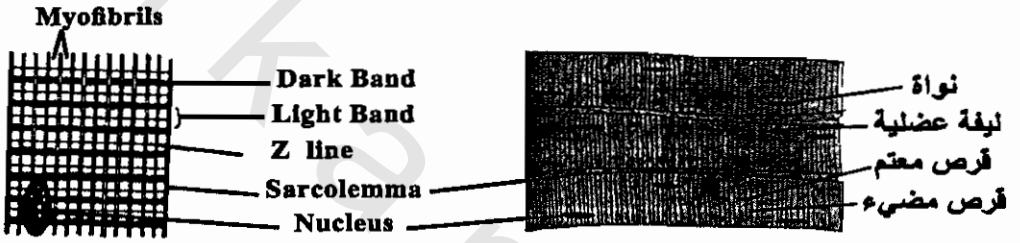
obeikandl.com

MUSCULAR TISSUES الأنسجة العضلية



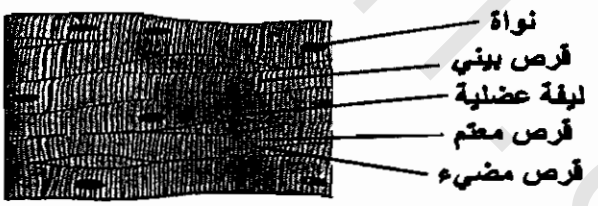
الألياف العضلية الغير مخططة

SMOOTH (unstriated) MUSCLE FIBRES



الألياف العضلية المخططة

STRIATED MUSCLE FIBRES



الألياف العضلية القلبية

CARDIAC MUSCLE

شكل رقم (٧-١٣)

٤) الأنسجة العصبيـــــة

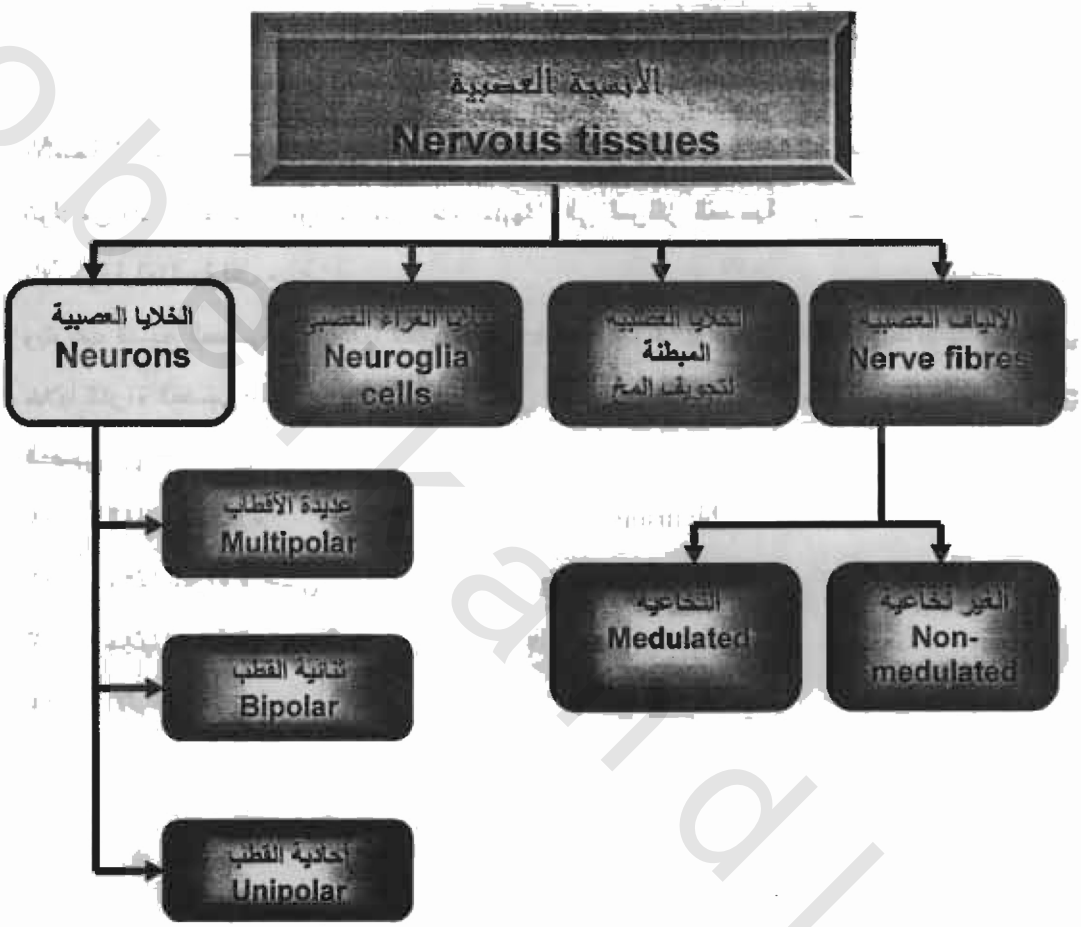
Nervous Tissues

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

ويتركب النسيج العصبي من الخلايا العصبية Neurons بينها خلايا أخرى دعامية تربط بينهـــا وتـــسمى خلايا الغراء العصبيNeugroglia cells تنشأ في الجنين من طبقة الاكتودرم. وبذلك يتركـــب النـــسيج العصبي من:-

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

obeikandl.com


الأنسجة العصبية
Nervous tissues
الخلايا العصبية
Neurons
Neuroglia cells
المبطنة
Nerve fibres
عديدة الأقطاب
Multipolar
ثنائية القطب
Bipolar
أحادية القطب
Unipolar
Medulated
Non-medulated

١- الخلية العصبية Nerve cell

وهى تنقسم إلى:-

ا-خلايا وحيدة القطب Unipolar

وهى خلايا صغيرة بيضاوية لها زوائد سيتوبلازميةوحيدة تمثل المحور كما فى شكل (٧-١٤)

ب-خلايا ثنائية القطب Bipolar

وهى لها زائدتين سيتوبلازميتين إحداهما زائدة شجرية والأخرى المحور وتوجد فى الأطوار الجنينية مثل شبكية العين

ج-خلايا عديدة القطب Multipolar

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 تستطيل أحدها عادة فتبلغ طولى عظيم في بعض الأحيان وتسمى عندئذ هذه الزوائد بالمحور Axon أو محور الأسطوانة كما فى شكل (٧-١٤)

ويتحور السيتوبلازم في الخلية العصبية إلى التراكيب الاتية:

١- الليفات العصبية Neurofibrillae

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

٢- الميتوكوندريا Mitochondira

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

٣- جهاز جولوجى Golgi apparatus

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

٤- الجسم المركزي Centrosome

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

٥- حبيبات نسل Nissl's granules

وهى حبيبات مستطيلة تصبغ جيدا بصبغة أزرق الميثلين 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 وبالأضافة إلى هذه المركبات السيتوبلازم تحتوى الخلية على مركبات أخرى غير حية كما سبق ذكر ذلك في وصف الخلية المثالية كما فى شكل (٧-١٤).

زوائد الخلية العصبية: Dendrites

هي زوائد بروتوبلازمة تحوى حبيبات نسل والميتوكوندريا. والليفات العصبية بالأضافة إلى البلازما العصبية، يوجد بكل خلية عصبية عدد من الزوائد يختلف من خلية إلى أخرى وقد لا يوجد زوائد على الأطلاق

فتسمى خلية غير شجريه Adendrites cell ومثل هذه الخلية لها محور أسطواني فقط وليس لها زوائد شجرية وتسمى أيضا خلية ذات قطب واحد Polar cell وهى نادرة ولا توجد ألا في الخلايا الجنينية وإذا ما أشتملت الخلية العصبية على زائدة شجرية واحدة بالأضافة إلى المحور الاسطواني فتسمى حينئذ خلية ذات قطبين وتوجد في شبكة العين والغشاء الطلائى 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 الخارجي غير أملس لوجود بروزات دقيقة تشبه الاشواك Gemmules مما يجعل الزائدة شبيه بشكل فرشه أنابيب الأختبار. وتقوم الزوائد الشجرية بوظيفة توصيل السيالات العصبية.

- المكور أو محور الاسطوانة:

يعتبر كإحدى الزوائد الشجرية وان المحور يختلف كثيرا فى تركيبه وشكله عن الزوائد الشجرية ولكل خلية عصبية محور أسطوانى واحد مهما تعددت وأنعدمت الزوائد الشجرية. المحور من الخارج أملس لايحمل أشواك كما ان المحور لايتفرع بعد خروجه من جسم الخلية مباشرة كما تتفرع الزوائد الاخرى ويتفرع عند نهايته فقط إلى تفرعات تسمى التفرعات الطرفية أو النهائيه Terminal arborisation. ويحتوى سيتوبلازم المحور على حزم من الليفات العصبية ويقوم المحور عادة بتوصيل السيالات العصبية

من جسم الخلية إلى الخلايا الأخرى فكان السيال العصبى ينتقل خلال الخلايا العصبية فى هذا الأتجاه من الزوائد الشعرية للخلية (أ) إلى جسمها ثم إلى المحور الأسطوانى ثم إلى الزوائد الشجرية الخلية (ب) ثم إلى جسم الخلية (جـ) ثم محورها ثم نهأيتها الطرفين وهكذا.

ولايمر السيال العصبى فى أتجاهين متضاربين بل فى اتجاه واحد فقط وهو الأتجاه السابق والأتصال بين التفرعات الطرفية للمحور بين الزوائد الشجرية للخلية الاخرى هو أتصال فسيولوجى فقط (وظيفى) أى انه ليس أتصال تشريحى ويسمى هذا الأتصال أشتباك عصبى أو سينابس Synapsis وفى معظم الأحوال يحاط المحور بغمد نخاعى أو غمد ميلينى Medullary sheath وهو مركب من مادة دهنية ويحيطة من الخارج غمد آخر هو الصفيحة العصبية Neurolemma وتوجد بهذه الصفيحة أنوية تقع فى طبقة من السيتوبلازم. ولكن هذه الأنوية لاتتبع الخلية العصبية ذاتها ويلاحظ ان الغمد الذى تقع عليه أختناقات على مسافات متنوعة 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 الليفه بالليفة النخاعية أو الميلينية .Medulated or myelinated nerve fiber وقد يغيب الغمد النخاعى وعندئذ تسمى الليفه 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 السيالات العصبية من خلية إلى أخرى عن طريق تلك الألياف. فهى بمثابة الأسلاك فى جهاز التليفون.

٢- خلايا النيروجليا (للغراء العصبى) **Neuralgia**

وتنقسم هذة الخلايا إلى :-

- خلايا نجمية Astrocytes
- خلايا ميكروجليا Microglia
- خلايا قليلة التفرع Oligodendrite

وهى نوع خاص من الخلايا الدعامية مميز للنسيج العصبى وتتركب النيروجليا من خلايا وألياف وتعززها هذه الخلايا داخل النسيج وتوجد أنواع كثيرة من الخلايا أكثرها شيوعا الخلايا ذات الزوائد والتفرعات الكثيرة أما الألياف فانها تحط بالخلية وتتشعب فى أتجاهات كثيرة كما فى شكل (٧-١٤).

٣- خلايا مبطنة لتجويف المخ Ependymal cell

وتقوم هذة الخلايا بإحاطة التجويفات المختلفة لبطينات المخ وحمايته .

٤- الألياف العصبية Nerve fibers

وهى تنقسم إلى :-

-ألياف ذات غمد نخاعى Medullated

-ألياف عديمة الغمد Non medullated

-ألياف بغمد نخاعى وليس بها صفيحة عصبى Medullated without neurolemma

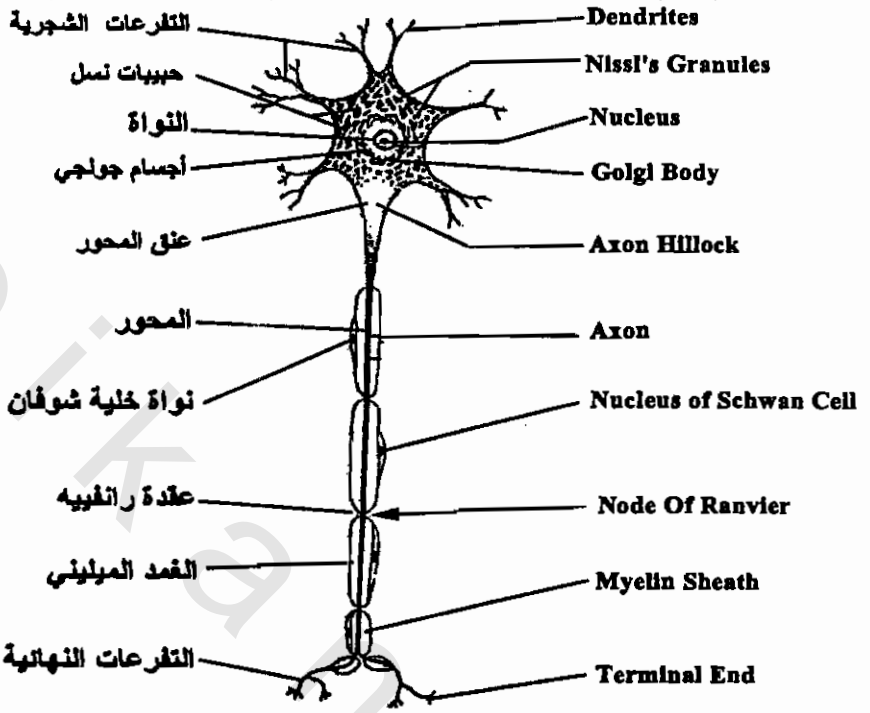
-ألياف بدون غمد وبدون صفيحة عصبى Non medullated and without neurolemma

نقطة الاتصال أو التصالب Synapsis

وهى نقطة أتصال بروزات أو تفرعات الخلايا العصبية وتفرعات نهايات المحور من خلال وجود مادة الاستيلكينين فى المسافات البينية بين هذة التفرعات

obeikandi.com

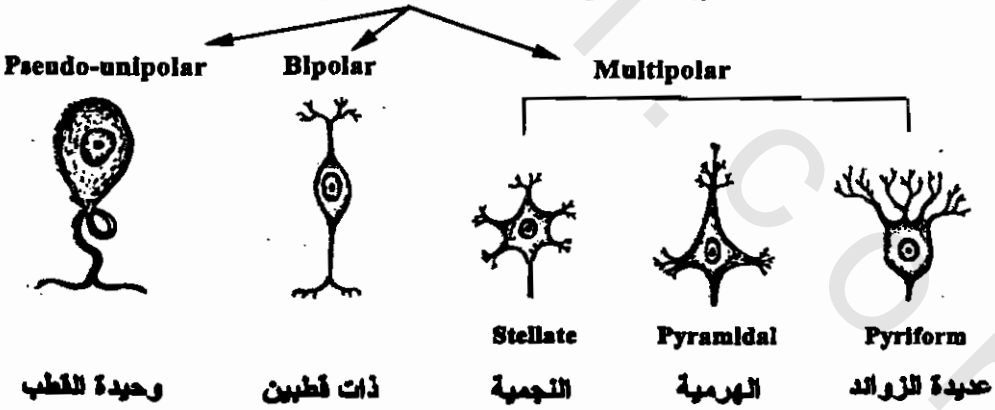
NERVOUS TISSUE النسيج العصبي



الخلية العصبية NEURON

أنواع الخلايا العصبية

TYPES OF NERVE CELLS



شكل رقم (٧-١٤)

القوس الانعكاسى

Reflex arch

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

أ- عضو أستقبال **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 السيالات العصبية من الخلية العصبية الحسية عن طريق عضو الأستقبال الى الخلية العصبية الحركية المتصلة بعضو الأستجابة .

٣- خلية عصبية حركية Motor neuron

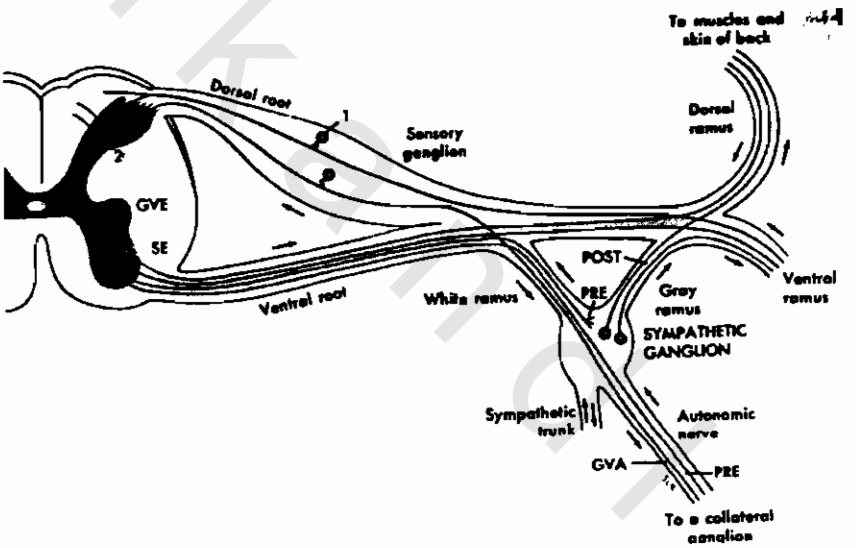
وهى تنتقل المؤثر من الجهاز العصبى المركزى إلى عضو الأستجابة.

ب- عضو الأستجابة **Effector's organ**

وهو الذى يستجيب للمؤثر وقد يكون غده أو عضلة فتستجيب الأولى بان تعطى أفرازا معينا 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 الأستقبال (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 الأستجابة فيستجيب المنبه بالأستجابة المناسبة ويسمى مثل هذا القوس بالقوس العصبى البسيط وفيه يتصل مستقبل واحد بعضو واحد يستجيب.

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 وظهرى والأخر بطنى يخرجان على التوالى 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 الأستجابة الحركى. والخلايا الحسية التى توجد فى العقدة العصبية هى من الخلايا ذات القطبين المتحدين عند جسم الخلية أى ان لها محور اسطوانى وزائدة شعرية واحدة ويستطيل فيها الزائدة الشجرية حتى تمتد إلى عضو الأستقبال. اما محورها الأسطوانى فيمتد تجاه القرن الظهرى فى الحبل الشوكى حيث ينتهى بالتفرعات الطرفية التى تلامس زوائد الخلية الضابطة ويمتد محور الخلية الضابطة لتلامس زوائد جسم الخلية الحركية ويمتد محور الأخيرة خلال الجذر البطنى للعصب إلى عضو الأستجابة ومثل هذه الافعال التى تنتقل خلال القوس العصبى البسيط دون تدخل المخ أى انها تنتقل من عضو الأستقبال إلى الحبل الشوكى ثم إلى عضو الأستجابة فقط. تسمى أفعال منعكسة ولا يتبعها أي تفكير 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 أرادية أى تحدث دون تدخل من أرادة الإنسان أو الحيوان.


To muscles and skin of back
Dorsal root
1
Sensory ganglion
Dorsal ramus
2
GVE
SE
POST
PRE
Gray ramus
Ventral ramus
Ventral root
White ramus
SYMPATHETIC GANGLION
Sympathetic trunk
Autonomic nerve
GVA
PRE
To a collateral ganglion

شكل رقم (٧-١٥)