القسم الأول : النسج

علم النسج وكيفية دراسته :

علم النسج هو دراسة أنسجة الجسم وكيفية انتظام هذه الانسجة لتشكل الاعضاء .**يعرف علم النسج باختصار** بأنه العلم الذي يدرس البنية المجهرية للأعضاء وانسجة الجسم المختلفة .

تتكون جميع انسجة الجسم من مكونين لهما تأثير متبادل : خلايا ومطرق خارج خلوي (مادة خارج خلوية) حيث تنتج الخلايا مكونات المطرق خارج خلوي وتتأثر بها

المادة الخارج خلوية تتكون من الياف (كولاجينية – مرنة – شبكية) ومادة اساسية

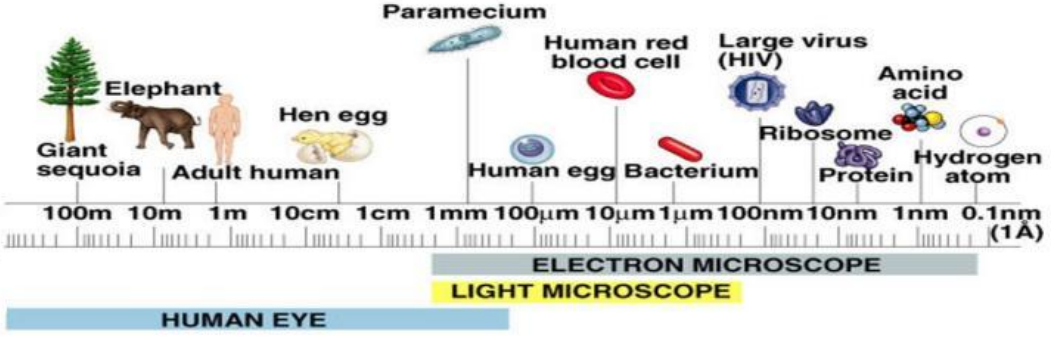
ويعتمد علم النسج بشكل اساسي على استخدام المجهر نظرا لصغر حجم الخلايا والمطرق فمثلا يبلغ قطر معظم الخلايا الحيوانية بين ٧-٣٥ ميكرون أما الخلية البيضية كبيرة جدا ١٠٠-٢٠٠ ميكرون ، وقد يصل طول الخلية العصبية الى ١ م او أكثر والخلية العضلية حوالي ٣٠-٥٠ سم وتكون دقيقة جدا ولكنها لا ترى بالعين المجردة .

1 μ ميكرون = 0.001 مم = 10^{-6} م

1 nm نانوميتر = 0.001 ميكرون = 10^{-6} مم = 10^{-9} م

1 A^{o} أنغستروم = 0.1 نانوميتر = 10^{-10} م

بيكوميتر = 10^{-12}



الشكل 1-1 يوضح وحدات القياس المتري الأساسية في بيولوجيا الخلية على مستوى الذرات و الجزيئات الصغيرة و الكبيرة و البنى المعقدة و العضيات و الخلايا

ان معرفة أدوات دارسة أي نوع من أنواع العلوم ضروري جدا لاستيعاب هذا العلم بشكل جيد لذا سنتطرق إلى أهم أداة مستخدمة في المخابر لدراسة الخلايا الا وهي المجهر الضوئي .

المجهر الضوئي: Light Microscope

المجهر هو أداة تكبير تستخدم لرؤية الأشياء التي لا تستطيع العين المجردة رؤيتها. **يعتمد** المجهر الضوئي في دراسة الخلايا على تفاعل الضوء مع المكونات الخلوية حيث ترى المقاطع الخلوية الملونة بالمجهر الضوئي عند عبور الضوء من خلال العينية و من ثم تكبيرها و عرضها على العدسة العينية أو الشاشة

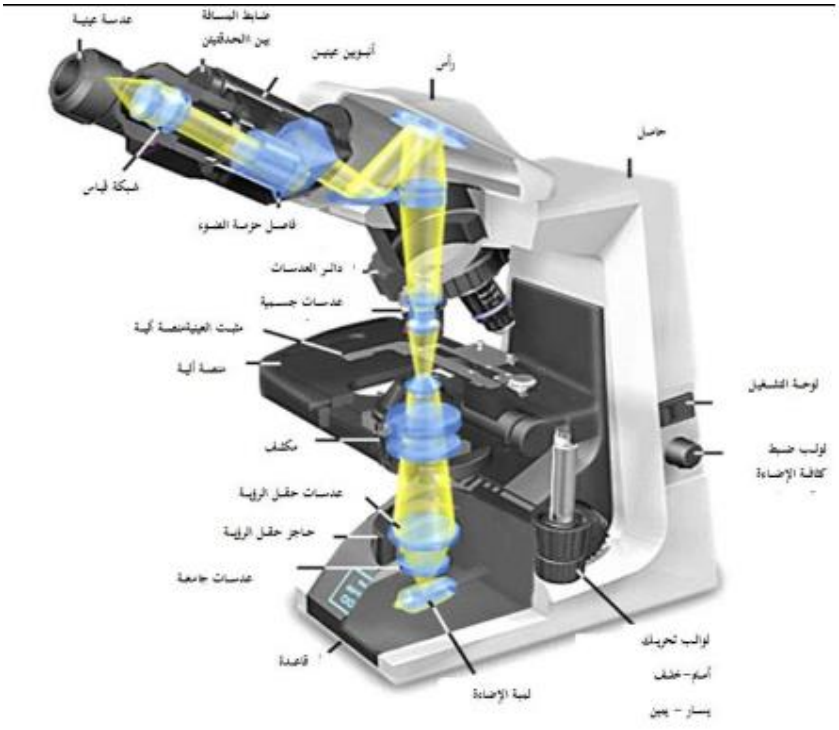
يتألف المجهر الضوئي من جزئين :

١- مكانيكي (معدني) : مكون من قاعدة ، حامل ، ضوابط صغيرة و كبيرة ، لوحة متحركة ، مخروط حامل العدسات ، انبوبي العدسات العينية .
٢- بصري : يحتوي على ثلاث مجموعات من العدسات وهي المكثف والعدسة الجسمية والعدسة العينية.

- المكثف : يجمع الضوء ويركزه و ينتج عنه مخروط من الضوء يضيء الشيء المراد فحصه .
- العدسات الجسمية :تقوم بتكبير واظهار الصورة المضيئة للشيء المراد فحصه باتجاه العدسة العينية
- العدسة العينية :تقوم بتكبير الصورة و تبرزها إلى شبكية الشخص الفاحص او على شاشة أو على المكشاف (للحصول على صورة رقمية).

يمكن حساب التكبير الاجمالي من خلال حاصل ضرب القوة التكبيرية للعدسة الجسمية مع القوة التكبيرية العدسة العينية .

	القوة المخفضة	القوة العالية	الانغمار الزيتي
العدسة العينية	10	10	10
العدسة الجسمية	10	40	100
التكبير	100	400	1000



كيفية استخدام المجهر :

١- أزل غطاء المجهر
٢- قم بتشغيل منبع الضوء
٣- قم بتحري اللوحة المتحركة (المنصة) الى الأسفل إلى أقصى درجة من خلال الضابط (اللولب) الكبير
٤- استخدم العدسة الجسمية ذات القوة التكبيرية المنخفضة X10 عن طريق تدوير دائر العدسات الجسمية والتأكد أن العدسة في مكانها من خلال سماع "طقة خفيفة"
٥- ضع العينية (الشريحة الزجاجية) على اللوحة المتحركة مع التأكد من الساترة نحو الاعلى عن طريق لمسها طرفها بالإبهام
٦- ضع العينية في مسار الضوء و تأكد من أن الضوء يخترق العينية المراد فحصها
٧- قم برفع اللوحة المتحركة إلى الاعلى إلى اقصى درجة باستخدام الضابط الكبير
٨- اضع عيني على العدسة العينية و طابق وضوح الصورة من خلال رفع و خفض الضابط الكبير قليلا حتى نحصل على اوضح صورة ذات تباين عالي .
٩- انتقل إلى التكبير الاعلى و استخدم العدسة الجسمية ذات القوة التكبيرية المتوسطة على سبيل مثال 40X عن طريق تدوير دائر العدسات الجسمية و تأكد أن العدسة في مكانها من خلال سماع "طقة خفيفة"
١٠- استخدم الضابط (اللوب الصغير) في مطابقة وضوح الصورة من خلال رفعه و خفضه قليلا حتى نحصل على أوضح صورة ذات تباين عالي
١١- انتقل إلى التكبير الاعلى و استخدم العدسة الجسمية ذات القوة التكبيرية المتوسطة على سبيل مثال 20X أو 40X عن طريق تدوير دائر العدسات الجسمية و

تأكد أن العدسة في مكانها من خلال سماع "طقة خفيفة" واستخدم الضابط (اللوب الصغير) في مطابقة وضوح الصورة من خلال رفعه و خفضه قليلا حتى نحصل على أوضح صورة ذات تباين عالي

١٢- في حال استخدام عدسة الانغمار الزيتي لابد من وضع وسط تباين كزيت الارز لوضوح الصورة ويجب استخدامها بحذر جدا لتفادي كسر الشريحة و تضرر العدسة الجسمية

ملاحظات :

١- يمكن تخفيض و تقوية شدة الاضاءة باستخدام ضابط(لولب)شدة الاضاءة بما يتلاءم مع عين الفاحص
٢- لا تستخدم الضابط(اللولب)الكبير في المطابقة عند استخدام العدسات الجسمية ذات التكبير العالي
٣- في حال تعذر علي الحصول على صورة واضحة قم بإعادة الخطوات بالترتيب

تحضير الشرائح النسيجية :

هناك نوعين من الشرائح النسيجية :

١ - شرائح النسج الحية (مثل النطاف – كريات الدم)

يتم من خلال وضع الخلايا في وسط مشابه للوسط التي تتواجد فيه بالجسم (مثل النطاف – كريات الدم)

٢ - شرائح النسج الثابتة

مراحل تحضير الشريحة النسيجية الثابتة :

١- أخذ العينة
٢- التثبيت
٣- التجفيف
٤- التشفيف والترويق
٥- الادماج
٦- التقطيع
٧- التلوين

أخذ العينة :

شروط أخذ العينة :

١- تؤخذ العينة من حيوان تحت التخدير او مباشرة بعد الموت
٢- يجب ان تكون العينة رقيقة ث ٠,٥ ط ٢سم
٣- ان تكون العينة شاملة لكل النسيج المدروس

(تؤخذ العينة اما جراحيا او خزعة او تنظير)

التثبيت :

يتم التثبيت من خلال معاملة العينة وغمرها بمادة كيمائية حافظة تسمى المثبت.

الهدف من التثبيت :

توقيف العمليات الحيوية داخل الخلية والمحافظة على العناصر الخلوية والنسيجة الاساسية بشكل قريب من حالتها وهي حية

الخلايا المثبتة : هي خلايا ميتة (تحافظ فقط على خاصية الحلول)

المثبت :

هو عبارة عن وسط سائل يحتوي على مواد كيميائية بعضها يعمل على تثبيت المحتوى الكيميائي للخلايا والمواد بين الخلوية عن طريق التخثير والترسيب والمحافظة على خلايا النسيج من التشوه.

من المثبتات الشائعة للفحص بالمجهر الضوئي : (الفورمالين ١٠% Formalin،

محلول زنكر Zinker Solution، محلول بوان او بوين Bouin Solution،

محلول كارنوي)

صفات المثبت الجيد :

١- سرعة النفوذ القدرة على الترسيب (أو تخثير البروتين الخلوي)
٢- التفاعل الحامضي

خصائص المثبت :

١- المثبت خاص لكل مجهر
٢- كلما صغر حجم الخلية كان التثبيت أسرع أو أصغر
٣- المثبت يؤثر على التلوين
٤- يمنع التثبيت نمو الجراثيم والطفيليات فيمنع تخرب الانسجة

انواع المثبتات :

البسيطة :	المركبة :
١- الفورم الدهيد	١- الفورمول الملحي
٢- الايتاتول	٢- محلول سوزا
٣- حمض الخل	٣- محلول زنكر
٤- الحمض الأوسمي	٤- محلول فلمنغ

التجفيف :

- الهدف من عملية التجفيف : هو نزع الماء من العينة والنسيج :

تتم عملية نزع الماء بتمرير العينة على سلسلة متدرجة في التراكيز من محاليل الكحول الإيتيلي .

- استخدام مادة جاذبه للماء دون ان تخرب او تنكمش الانسجة
- (الكحول – الاسيتون)

يستخدم محمات متتالية وبتراكيز مختلفة من الكحول الايتلي بتراكيز ٥٠- ٦٠ – ٧٠- ٨٠- ٩٠ – ١٠٠ مدة ٢- ٣ ساعات

التشفيف و الترويق :

- الهدف منها هو نزع الكحول المستخدم في عملية التجفيف .
- نزع الكحولات المستخدمة في عمليات نزع الماء بواسطة مادة مروقة تحل مكان الكحول لتسهل نفاذ مادة الطمر البرافينية
- من انسب محاليل الترويق مادة الزيلول (الكاسيلول) لسهولة أمتزاجها مع البرافين والكحول معاً

الادماج :

- الهدف من هذه العملية إعطاء العينة والنسيج القوام الصلب
- تشبيع العينة بالبرافين وذلك بوضع العينة بشمع البرافين المنصهر داخل الفرن او محم مائي بدرجة حرارة ٥٥م

غمر العينة بالبرافين :

١. تتم بوضع قالب الغمر على لوح زجاجي رقيق ثم يسكب شمع البرافين المنصهر في هذا القالب
٢. توضع العينة مباشرة بملقط دافئ وسط الشمع المنصهر
٣. تحرك العينة بإبرة تشريح ساخنة

٤. النفخ المستمر على سطح العينة حتى تتكون طبقة متجمدة على سطح القالب
٥. يغمر القالب بماء بارد (١٠-١٥ درجة مئوية) حتى يتصلب البرافين

التقطيع:

تقطيع العينة:

- تقطيع العينة: تحويلها إلى قطاعات رقيقة جدا بأجهزه خاصة للقطع تسمى الميكروتوم.
- وذلك بتحويلها الى شرائح شفافة حتى يتمكن الضوء المرور خلالها ويتراوح سمكها من ٥-٧ ميكروميتر

خطوات تقطيع العينة:

١. تشذيب قالب البرافين بشفرة حادة
٢. تثبيت العينة جيدا على حامل العينة في الميكروتوم
٣. تزويد جهاز القطع بسكين حادة
٤. تحديد سمك القطاع ٥-٧ ميكروميتر
٥. توضع القطاعات (الاشرطة) على صفيحة سوداء حتى يسهل تمييز القطاعات
٦. يوضع القطاع على الشريحة المجهرية

وضع القطاع النسيجي على الشريحة المجهرية :

- تتم بطريقتين:

١. يوضع القطاع في حمام مائي ٤٠-٤٥ درجة مئوية ويترك القطاع يطفو على سطح الماء لمدة ١-٢ دقيقة حتى ينفرد تماما ثم تمرر الشريحة تحت هذا القطاع وتترك لتجف
٢. ينقل القطاع مباشرة إلى شريحة مجهرية عليها قطرة من الماء المقطر ثم توضع على مجفف

صبغ العينة:

١. إذابة الشمع عن القطاع تماما بالزيلول
٢. التخلص من الزيلول بالكحول المطلق
٣. نقل القطاع إلى بيئة مشابهة للبيئة المذابة فيها الصبغة
٤. غمر القطاع في محلول الصبغة

الخلايا والنسج:

أن أهم ما يميز المقاطع النسيجية هو وجود الخلايا حيث تعتبر الخلايا أصغر وحدة حية تستطيع التكاثر والانقسام وتظهر كوحدة مستقلة محاطة بغشاء يعزلها عن محيطها ويتركب كل أنسجة الجسم من عنصرين رئيسين الخلايا والمادة خارج خلوية .

يعرف النسيج هو تجمع من خلايا ومواد خارج خلوية متخصص بوظائف نوعية .

جميع الخلايا الحيوانية هي خلايا حقيقيات النواة تحتوي على نواة مميزة بغلاف نووي وتحيط بها هيولى فيها العديد من العضيات المغلفة المتنوعة .

بينما تحتوي خلايا بدائيات النوى كالجراثيم على جدار خلوي حول غشاء الهيولي وتخلو من البنى الغشائية بما فيها الغلاف النووي .

تعرف الخلايا : هي الوحدات الوظيفة والبنيوية الأساسية في جميع الأنسجة وهي أصغر الأجزاء الحية.

مكونات الخلايا الحيوانية

١- الغشاء الهيولي

٢- الهيولى

٣- المتقدرات

٤- الجسيمات الريبية

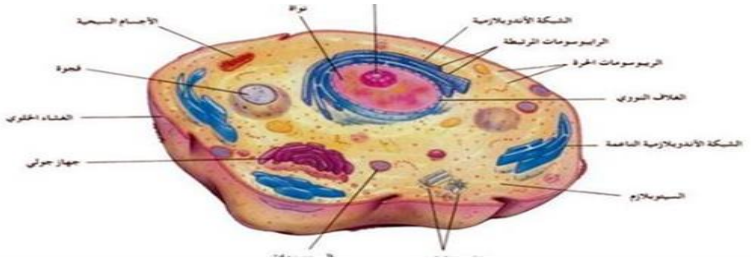
٥- الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة

٦- الشبكة الهيولية الداخلية الملساء

٧- جهاز كولجي

٨- الجسيمات الحالة

٩- النواة



الجلسة العملية الأولى :

الأهداف :

- التعرف على الاشكال الخلوية الموجودة في الجسم
- معرفة مكونات المجهر الضوئي ولماذا يستخدم
- التدريب على استخدام المجهر الضوئي بشريحة نسيجية
- الاطلاع على خطوات تحضير الشريحة النسيجية

سيتم خلال الجلسة التعرف على الاشكال الخلوية المجهر ومكوناته وطريقة عمله وطرق تحضير الشريحة النسيجية .

النسيج Tissue :

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

خلال النمو الجنيني هناك مرحلة يكون فيها جسم الجنين مكوناً من ثلاث طبقات خلوية كل منها يتخصص تبعاً لما سيكونه في المستقبل وللوظيفة التي يقوم بها . هذه الطبقات الثلاث هي:

1-الاكتوديرم : يغطي سطح الجسم وتنشأ منه البشرة والجهاز العصبي.

2-الاندوديرم : يبطن الانبوب الهضمي.

3-الميزوديرم : يقع بين الطبقتين السابقتين . ويتكون الجسم من هذه الطبقات الثلاث.

يوجد في البالغ اربعة انواع من الأنسجة الاولية او الابتدائية يختلف كل منها عن غيره في مظهره ووظيفته واشتقت هذه الانسجة من الطبقات الجنينية الثلاث .

تنقسم الأنسجة عموماً إلى أربع مجموعات رئيسية :

- أولاً : الأنسجة الظهارية Epithelial Tissues.
- ثانيـاً : الأنسجة الضامة Connective Tissues.
- ثالثـاً : الأنسجة العضلية Muscular Tissues.
- رابعـاً : الأنسجة العصبية Nervous Tissues.

Epithelial Tissue

الأنسجة الظهارية (الطلائية) Epithelial Tissues

وظائف الأنسجة الظهارية Functions of the Epithelial Tissues :

١. تغطي الأسطح الخارجية للجسم كما في الجلد Covering Epithelial.
٢. تبطن معظم الأعضاء للكائن الحي بما في ذلك الأوعية الدموية Lining Epithelial.
٣. تكون الأجزاء التي تنتج الإفرازات (الغدد).

الصفات العامة للأنسجة الظهارية General Characteristics of the Epithelial Tissues :

١. تتجمع هذه الخلايا على هيئة طبقة واحدة أو أكثر.
٢. المادة البين خلوية قليلة جداً.
٣. لا يوجد بها أوعية دموية.
٤. كثيرة الأعصاب.
٥. ترتكز على غشاء قاعدي Basement membrane.(تحت هذا النسيج يوجد غشاء غير خلوي وغير حي يكون رقيق يعرف بـ الغشاء القاعدي)
ويقوم الغشاء القاعدي بالوظائف التالية :
أ -اسناد النسيج الطلائي.
ب -ربط النسيج الطلائي مع ما تحته من الانسجة.
ج- يكون ممر تنفذ من خلاله المواد الغذائية للنسيج الطلائي والذي يخلو من الأوعية الدموية.
٦. هذه الخلايا معرضة للتآكل أثناء أدائها لمختلف الوظائف الحيوية بالجسم لهذا فهي لها القدرة على التكاثر لتعويض هذه الخلايا التالفة.
٧. تنشأ هذه الأنسجة الطلائية من طبقة الإكتوديرم أو الميزودرم أو الإندروديرم (الوريقات الجنينية اثناء تشكل الجنين).

وظائف الأنسجة الطلائية:

-حماية الكائن الحي من الأذى الخارجي ومن فقدانه الرطوبة ونفاذ البكتريا (الجلد)

-الامتصاص ويلاحظ في النسيج الطلائي العامودي (الامعاء الدقيقة).

-الاستقبال الحسي ويشمل البراعم الذوقية التي توجد في الخلايا الطلائية باللسان والخلايا الشمية الموجودة بالنسيج الطلائي المبطن للأنف وكذلك خلايا شبكة العين.

-الإفراز مثل البنكرياس والغدد اللعابية.

-التكاثر مثل النسيج الطلائي للنبيبات المنوية للخصية.

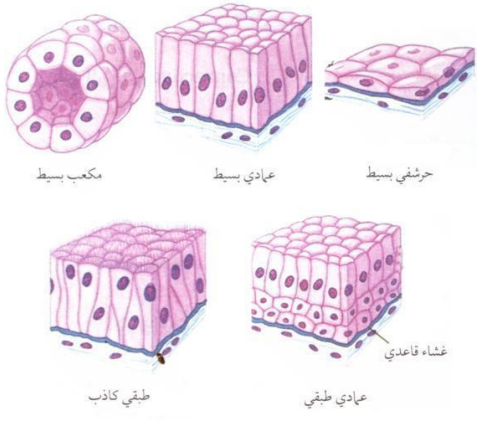
تنقسم الأنسجة الظهارية إلى ما يأتي :

اولاً : حسب شكل وترتيب الخلايا

ثانياً : حسب وظيفة هذه الخلايا

اولاً : حسب الشكل وترتيب الخلايا

تنقسم الأنسجة الطلائية حسب ترتيب الخلايا في طبقات إلى نوعين :



أ) **الأنسجة الطلائية(الظهارية) بسيطة** Simple Epithelial Tissues.

حيث تنتظم الخلايا في طبقة واحدة.

ب) الأنسجة الطلائية(الظهارية) المركبة Compound Epithelial Tissues.

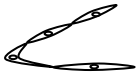
حيث تنظم الخلايا في عدة طبقات.

أ) **الأنسجة الطلائية (الظهارية) بسيطة** Simple Epithelial Tissues :

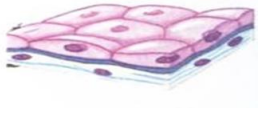
وتوجد في **ستة أنواع** حب شكل الخلايا المكونة لها .

١- الظهارية الحرشفية البسيطة Squamous Epithelial tissues :

تتركب من طبقة واحدة من الخلايا الرقيقة تشبه الحراشيف وهي عديدة الأضلاع وقد تكون حواف الخلايا مستقيمة او منفرجة وتوجد النواة في وسط الخلية وهي بيضاوية الشكل فتفلط الخلية من الوسط هذا إذا نظر إليها من أعلى .



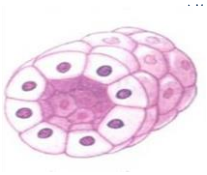
أما إذا نظر إليها من الجانب فتظهر الخلايا على شكل خيط رفيع من السيتوبلازم والنواة تمثل جزء غليظ وسط الخلية.



هذا النوع من الظهارية الحرشفية البسيطة يوجد في :

١. مبطن جدر الأوعية الدموية ويسمى "Endothelium".
٢. في الطبقة المصلية "Serousa Membranes".
٣. حول الرئة ويسمى "Mesothelium" وكذلك حول القلب ويسمى Epicardium (غشاء التامور).
٤. حول الأمعاء ويسمى الغشاء البريتواني Peritoneum.
٥. في جدار محفظة بومان (Bowman's Capsule) الموجودة في أجسام ملبيكي في الكلى.
٦. في الحوصيلات الهوائية بالرئة (Alveolar sac).

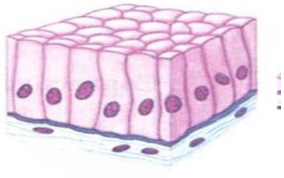
٢- الظهارية المكعبة Simple Cuboidal Epithelial Tissue :



يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة الشكل ذات النواة المستديرة التي توجد في وسط الخلية وترتكز هذه الخلايا على غشاء قاعدي (Basement Membrane) يوجد هذا النوع في خلايا الغدد الدرقية ومبطناً لمعظم الغدد وقنوات الغدد.

٤- الظهارية العامودية(الاسطوانية) البسيطة Simple Columnar Epithelial Tissue :

تتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمادية الطويلة ولها نواة بيضاوية قرب قاعدة الخلية وترتكز الخلايا على غشاء قاعدي وظيفة هذا النوع من الخلايا :



١. الامتصاص : كما في الأمعاء.
٢. الحماية : فهي تبطن الحوصلة الصفراوية Gall Bladder والقنوات الصفراوية وقناة البنكرياس والأنابيب المجمعة بالكلى Collecting Tubules.

٥- الظهارية العامودية(الاسطوانية) البسيطة المهدبة (Simple Columnar Ciliated Epithelial Tissue) .

تتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمودية ولها نواة قاعدية بيضاوية أي مثل الطلائية العمودية البسيطة إلا انه يوجد أهداب (Ciliate) على السطح العلوي في حالة الطلائية العمادية البسيطة المهدبة. ووظائف هذه الأهداب هي طرد الذرات الصلبة والغير

مرغوب فيها والتي تكون عالقة بالهواء المستنشق فتحمله بعيداً عن الرئتين إلى تجويف الأنف والفم ثم إلى الخارج.

هذه الذرات الصلبة تتعلق بسائل مخاطي تفرزه غدد خاصة بالجهاز التنفسي (Respiratory System) ثم يطرد هذا السائل المخاطي بما فيه من ذرات عن طريق تحريك هذه الأهداب. توجد هذه الخلايا مبطنة لقناة فالوب (Fallopian tube) والرحم (Uterus) وقناة استاكيوس (Eustachian Tube) والشعيبات الهوائية بالرئة (Respiratory Bronchioles).

٦- الظهارية(المطبقة تطبق كاذب) الطبقية العمودية الكاذبة Pseudostratified Columnar Epithelium :

تتكون من خلايا عمودية ذات طبقة واحدة على غشاء قاعدي.

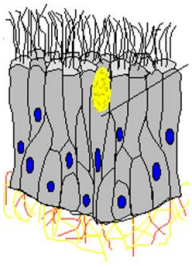
هذه الخلايا نجد أنها متزاحمة على بعضها البعض وتظهر كأنها مكونة من عدة طبقات ولذلك سميت كاذبة ، والخلايا العمادية عبارة عن طبقة واحدة بعضها يصل إلى السطح والبعض الآخر لا يصل إلى السطح ولكن جميع الخلايا تقع على الغشاء القاعدي. النواة تقع في الجزء العريض من الخلية ولذلك تظهر النواة في مستويات متعددة لذلك سمي بالنسيج الكاذب.

توجد هذه الخلايا (النسيج) مبطنة لجدر القنوات الكبيرة لبعض الغدد مثل الغدد اللعابية (Salivary Gland).

٧- الطلائية الطبقية العمودية الكاذبة المهدبة Pseudo stratified columnar ciliated

مثل الطبقة الطلائية السابقة إلا انه يوجد على سطحها العلوي أهداب (ciliate) توجد هذه الخلايا مبطنة للتجويف الأنفي (Nsal Cavities) والجيوب الأنفية والجزء الغضروفي في قناة استاكيوس (Eustachian Tube) وجزء من الحنجرة (larynx) والقصبة الهوائية (Trachea) والكيس الدمعي (Lacrimal Sac).

تعتبر هذا النوع من الأهداب المتحركة ولكن يوجد أهداب غير متحركة كما في حالة البربخ (Epididymis).

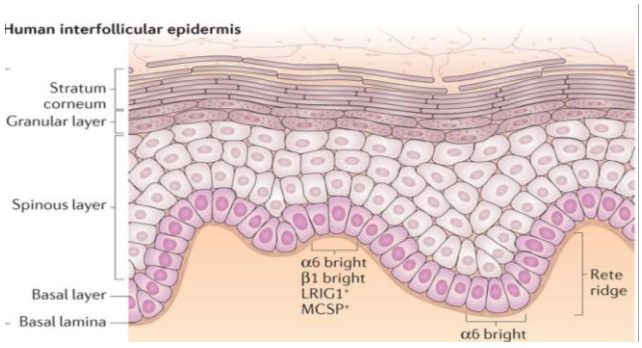


الانسجة الظهارية المطبقة Compound or stratified epithelial tissues

١. النسيج الظهاري (الطلائي)الحرشفي المطبق Stratified squamous epithelial tissue

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

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

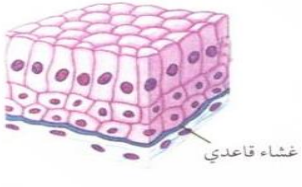


٢. النسيج الظهاري (الطلائي) المكعبي المطبق Stratified cuboidal epithelial tissue

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

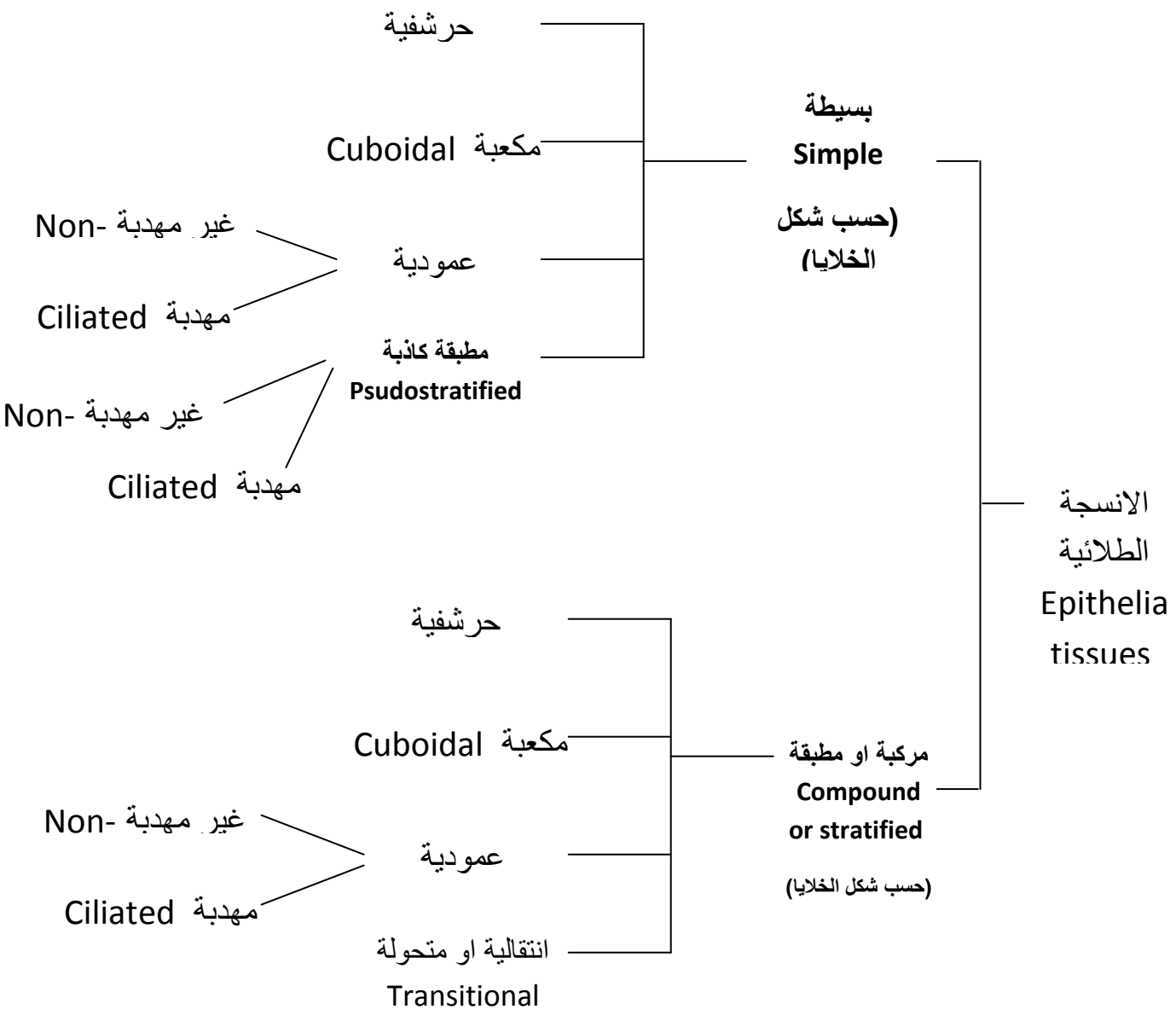
٣. النسيج الظهاري العمودي المطبق Stratified columnar epithelial tissue

تظهر خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج في المقاطع العمودية (P.S) عمودية الشكل وذات نوى بيضوية اما عن خلايا الطبقات التي تحتها فتكون مضلعة واصغر حجماً من الخلايا السطحية وذات نوى مستديرة وتكون خلايا الطبقة القاعدية مكعبة او عمودية وعندما يكون هذا النسيج حاوياً على اهداب فيسمى بالعمودي المطبق المهدب Stratified columnar ciliated epithelial tissue ويوجد هذا النسيج في الحنجرة larynx.

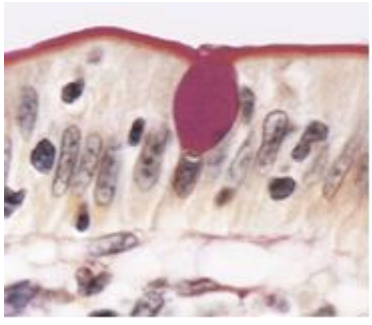


٣. النسيج الظهاري (الطلائي) الانتقالي Transitional epithelial tissue

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


الانسجة الطلائية
Epithelia tissues
بسيطة
Simple
(حسب شكل الخلايا)
حرشفية
مكعبة Cuboidal
عمودية
غير مهدبة Non-
مهدبة Ciliated
مطبقة كاذبة
Psudostratified
غير مهدبة Non-
مهدبة Ciliated
مركبة او مطبقة
Compound or stratified
(حسب شكل الخلايا)
حرشفية
مكعبة Cuboidal
عمودية
غير مهدبة Non-
مهدبة Ciliated
انتقالية او متحولة
Transitional

الظهارات الغدية



تتصف خلايا الظهارات الساترة بقدرتها على افراز مواد معينة بطرق مختلفة اضافة الى وظيفتها في الحماية والامتصاص ولكن وظيفة الافراز هذه قليلة الاهمية على اعتبار ان الخلية شديدة التمايز من اجدل الامتصاص والحماية ولا يمكن ان تكون في الوقت نفسه شديدة التمايز من اجل الافراز .

اضافة الى ذلك يوجد جهاز من الغدد المتعددة الخلايا التي تحوي خلايا متخصصة للقيام بعملية الافراز حيث تمر منتجاتها عبر اقنية او انابيب التي تنقلها الى السطح وتضم الإفرازات سوائل مائية تحتوي المواد المفرزة مثل المخاط والانزيمات .

تقسم الغدد بشكل عام إلى غدد احادية الخلية وغدد متعددة الخلايا

١- الغدد احادية الخلية

مثال: الخلية الكأسية

لها شكل كمثري او تشبه الكأس (قاعدة ضيقة و بطن منتفخ) ارتفاعها أكبر عرضها– كبيرة الحجم

نواة بيضاوية أو مثلية الشكل تتجه ذورتها نحو قاعدة الخلية

تتواجد في الأمعاء و المجاري التنفسية و. تتكون مفرزاتها من بروتينات سكرية (المخاطين)

الهيولى قليلة لامتلاء الخلية بالقطيرات المخاطية و تبدو قمتها شفافة و فارغة في التحضيرات الروتينية

٢- الغدد متعددة الخلايا

تقسم الغدد بشكل عام الى مجموعتين أساسيتان : الغدد خارجية الافراز والغدد داخلية الافراز

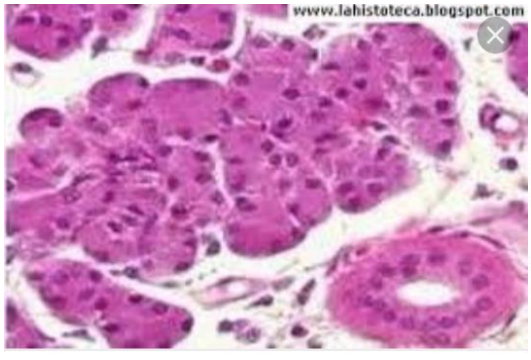
- **١- الغدد ذات الإفراز الخارجي :**

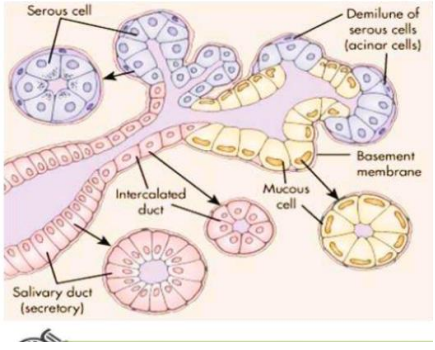
هذه الغدد تلقي مفرزاتها عبر **قنوات الإفراغ** إلى الوسط الخارجي مباشرة أو إلى تجويف يتصل مع الوسط الخارجي

مثال على الغدد ذات الإفراز الخارجي :

الغدد اللعابية ومنها **الغدة النكفية** حيث نلاحظ في محضر نسيجي للغدة النكفية :

- عدد كبير من العنبات المصلية وكل عنبة مكونة من عدة خلايا هرمية
- نواها مكورة أقرب إلى الغشاء القاعدي و
- تحوي الهيولى حبيبات تعطيها اللون القاتم ،
- نلاحظ بين العنبات الإفرازية مقاطع في الأقنية المفرغة للغدة و أوعية دموية و نسيج ضام





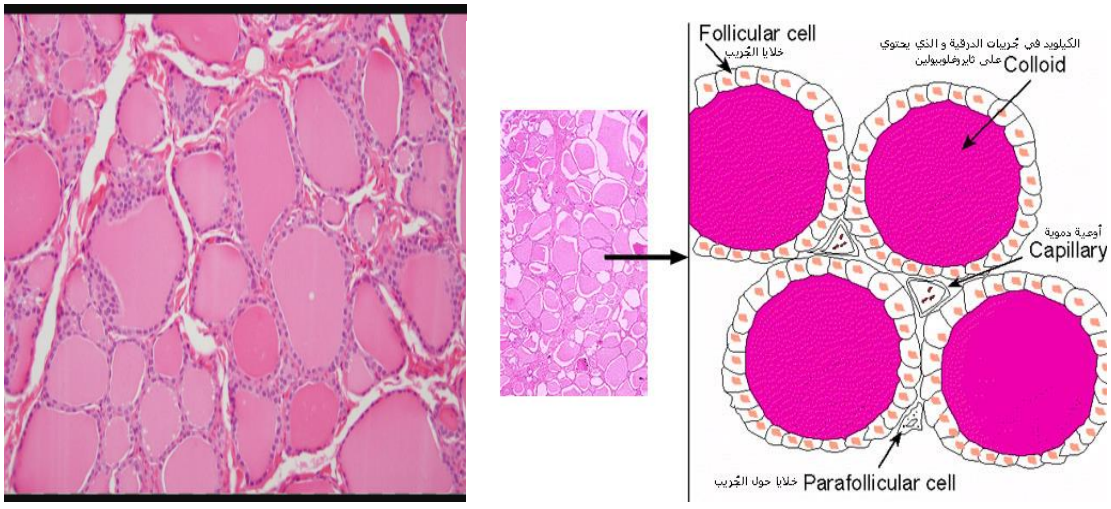
- **٢- الغدد ذات الإفراز الداخلي (الغدد الصم) :**

هذه الغدد تلقي بمفرزاتها من الهرمونات مباشرة إلى الدم وبالتالي **ليس لها قنوات إفراغ** الغدة النخامية – الغدة الدرقية –الغدة الدريقية – الغدة الكظرية- الجسم الصنوبري

<u>مثال على الغدد ذات الإفراز الداخلي:</u>

الغدة الدرقية التي تبدو في محضر نسيجي :

- مكونة من عدد كبير من الحويصلات الدرقية ذات أحجام مختلفة
- كل حويصل درقي مبطن بطبقة واحدة من نسيج ظهاري بسيط مكعب (ظهارة مكعبة بسيطة)
- الخلايا هنا ذات حدود مبهمة و نواة ضخمة مكورة (كروية الشكل) تشغل غالب حجم الخلية
- تكون الحويصلات الدرقية مملوءة بشكل كامل أو جزئي بالغراء الدرقي
- نلاحظ بين الحويصلات الدرقية بعض الأوعية الدموية ونسيج ضام.



- **٣- الغدد مختلطة الافراز :**

مثال على الغدد مختلطة الإفراز :

البنكرياس (المعثكلة)

تقسم الخلايا الغدية حسب طريقة طرح المفرزات الى :

١- الخلايا المنفرزة : حيث تقوم الخلية بتصنيع المواد الافرازية وتجمعها داخل الهيولى ثم تموت الخلية وتتحطم وتمثل بحد ذاتها المادة المفرزة منها الغدد الزهمية

٢- الخلايا الفارزة : حيث تقوم الخلية بتصنيع مفرزاتها وتطرحها دون فقدان أي جزء من الهيولى مثل الغدد اللعابية

٣- الخلايا المفترزة : وتكون طريقة وسط بين الطريقتان السابقتان حيث تتجمع المواد الافرازية في قمة الخلية التي تتضخم وتنفصل عن الخلية حيث تفقد الخلية جزء من الهيولى مثل غدة الثدي وبعض الغدد العرقية

تصنف الخلايا أيضا حسب طبيعة المواد المفرزة منها الى

١- الغدد المصلية : تأخذ الخلايا الشكل الهرمي تكون الحدود الخلوية غير واضحة بينها مجهريا والنواة دائرية او بيضوية واقرب للقاعدة وتكون لمعة العتبات المصلية ضيقة مقارنة بالعنبات المخاطية وتتلون بالون الزهري عند التلوين بالهماتين أيوزين مثل الغدة النكفية

٢- الغدد المخاطية : تأخذ الخلايا الشكل الهرمي مقطوع الرأس النوى صغيرة وعصوية الشكل ملتصقة بالغشاء القاعدي واللمعة الافراغية كبيرة وتتلون بالهماتين أيوزين بشكل باهت مثال عليها الغدد المخاطية تحت اللسانية عند المجترات

٣- الغدد المختلطة : تضم عنبات مصلية ومخاطية بنفس الوقت مثال عليها الغدة تحت اللسانية عند الانسان واللواحم والغدة الفكية عنجد الحصان والمجتر ات والانسان .

الجلسة العملية الثانية :

الاهداف

١– معرفة أنواع الظهارات الساترة واماكن تواجدها وكيفية تمييزها بالمجهر

٢– التفريق البنيوي بين الخلايا المخاطية والمصلية في العنبات الافرازية

٣– معرفة الصفات الشكلية للخلايا الكاسية

خلال الجلسة سوف يتم عرض العديد من الرسوم التوضيحية لأنواع الظهارات الساترة الغدية لكي يستطيع الطالب التمييز بينها بالمجهر الضوئي ورسمها .

الانسجة الضامة او الرابطة Connective tissues

تنشأ الانسجة الضامة من نسيج يدعى بالنسيج الميزنكيمي Mesenchymal tissue الذي ينشأ بدوره من الطبقة الجنينية الوسطى Mesoderm(الاديم المتوسط)، وبالاضافة الى وظيفة النسيج الضام في ربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض فأنه يعمل ايضاً على اسناد اجزاء الجسم المختلفة لذا فهو يطلق عليه ايضاً في بعض الاحيان بالنسيج الساند Supporting tissue. يختلف عن النسيج الظهاري بيوجود كمية غزيرة من المواد خارج خلوية المكون من الياف ومادة اساسية عديمة الشكل ويختلف ايضا بوظيفته :

- مسؤول عن دعم وتأمين الانسجة الاخرى
- توفير المواجد الغذائية وزيادة فعالية الانسجة من أجل الدفاع والمقاومة عن طريق الاوعية الدموية واللمفية الموجودة في هذا النسيج.

يتكون النسيج الرابط بصورة عامة من عناصر رئيسية ثلاثة هي:

١. الخلايا Cells

٢. الالياف Fibers

٣. المادة الاساسية Grand substance.

خلايا النسيج الضام Cells of Connective tissue

١. الارومة الليفية (الخلية المولدة الليفية) Fibroblast

تلاحظ في النسيج الضام الخلالي Areolar connective tissue وتكون ذات بروزات متفرعة (استطالات) وسيتوبلازما فاتح اللون ونواة كبيرة وبيضوية الشكل، توجد ايضاً في النسيج الضام المخاطي Mucoid connective tissue.

٢. الخلية البدينة Mast cell

توجد ايضاً في النسيج الضام الخلالي وقريباً من الاوعية الدموية، تكون هذه الخلية ذات شكل بيضوي ولكن ذات حدود غير منتظمة والنواة مركزية الموقع تقريباً وصغيرة الحجم مقارنة بالحجم العام للخلية ويصعب تميزها لان سيتوبلازما الخلية مملوء بحبيبات كبيرة وصغيرة غامقة اللون تصطبغ بالاصباغ القاعدية.

وهناك انواع اخرى من الخلايا هي:

أ- البلاعم الكبير Macrophage

ب- الخلية البلازمية Plasma cell

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

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

هـ- خلية النسيج المتوسط Mesenchymal cell .

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

ي- خلايا الدم البيض Leukocytes

الياف النسيج الضام Fibers of connective tissue

١. الالياف البيضاء الكولاجنية Whits or collagenous fibers

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

٢. الالياف الصفراء أو المرنة Yellow or elastic fibers

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

٣.الالياف الشبكية Reticular fibers

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

المادة الاساسية:

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

تصنيف الانسجة الضامة:

تصنف الأنسجة الضامة تبعا لنوع و كمية المادة الخلالية والالياف إلى ٣ أنواع رئيسية و هي :

١- النسيج الضام الجنيني
٢- النسيج الضام الحقيقي
٣- النسيج الضام الخاص

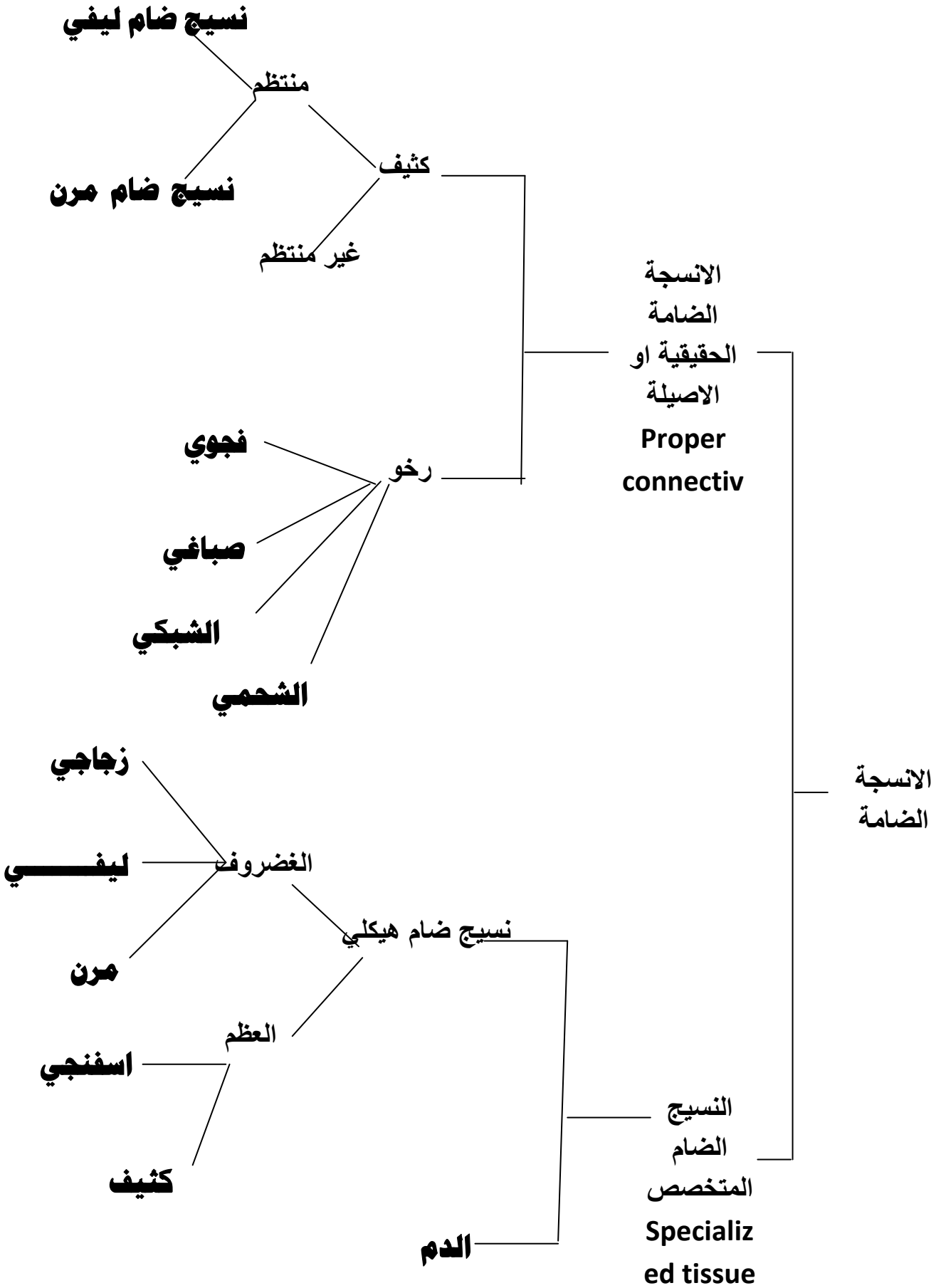
١- النسيج الضام الجنيني :

أ- النسيج الضام المتوسطي :

يتواجد في الاسابيع الاولى من الحياة الجنينة

ب- النسيج الضام المخاطي :

يتواجد في هلام وارطون في الحبل السري وعرف الدجاج

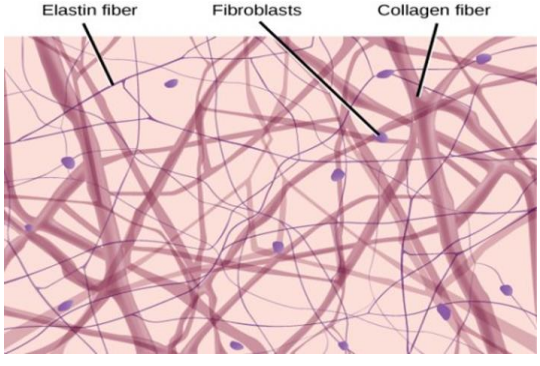

الانسجة الضامة
الانسجة الضامة الحقيقية او الاصيلة Proper connectiv
كثيف
منتظم
نسيج ضام مرن
غير منتظم
رخو
فجوي
صباغي
الشبكي
الشحمي
النسيج الضام المتخصص Specialized tissue
نسيج ضام هيكلي
الغضروف
زجاجي
ليفـــــي
مرن
العظم
اسفنجي
كثيف
الدم

٢- النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissue

يصنف هذا النسيج حسب ترتيب الالياف فيه الى:

٢-١- نسيج ضام رخو :

يمتاز بأنه يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة تسمح بعودة النسيج إلى مكانة إذا وقع علية ضغط مثل المساريقا و يتواجد تحت الجلد



أنواعه:

أ-النسيج الضام الفجوي

ب- النسيج الضام الشحمي

ج – النسيج الضام الشبكي

د- النسيج الضام الصباغي

٢-٢- نسيج ضام كثيف :

يصنف هذا النسيج بالنسبة الى ترتيب الالياف فيه الى :

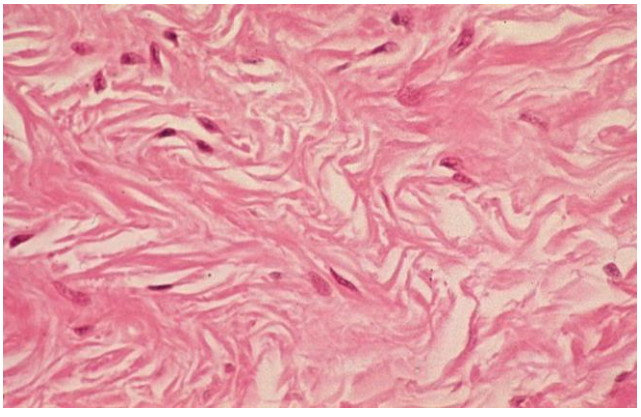
١. النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense irregular connective tissue

يكون هذا النسيج جزءاً كبيراً من الادمة Dermis، اليافه تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذا فهو يقاوم التوتر في مختلف الاتجاهات. تكون الالياف البيض(الكلاجنية)

هي السائدة في هذا النسيج ولكن يمكن ملاحظة القليل من الالياف الصفر(المرنة) والشبكية.

يكون النسيج شبيهاً بالنسيج الضام الخلالي ولكن

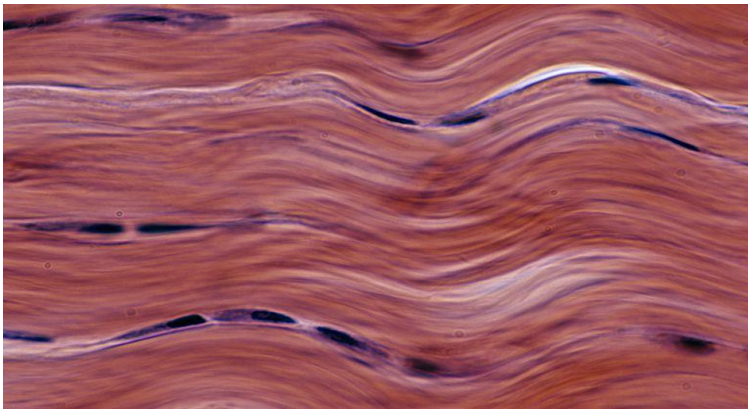
حزم الالياف البيض اسمك واكثر تراصاً حيث تظهر في مستويات مختلفة من القطع منها الطولي والعرضي والمائل لعدم انتظام ترتيبها.



٢. النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense regular connective tissue

يتمثل هذا النسيج في الاوتار Tendons التي تربط العضلات مع العظام غالبية النسيج مكون من حزم من الالياف البيض(الكلاجينية) المرتبة بصورة موازية بعضها البعض. توجد بين هذه الحزم الخلايا الليفية والتي تسمى في هذا النسيج بالخلايا الوترية Tendon cell تتخذ نواها شكل صفوف طولية ايضاً موازية لبعضها البعض. هذا في المقطع الطولي للوتر، فيما تظهر الخلايا الوترية نجمية الشكل في المقطع العرضي للوتر.

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



الجلسة العملية الثالثة :

الاهداف

- معرفة أنواع النسيج الضام و واماكن تواجده وكيفية تميزه تحت المجهر
- خلال الجلسة العملية سوف يتم عرض العديد من الرسوم التوضيحية لأنواع النسيج الضام لكي يستطيع الطالب التمييز بينها ورسمها.

٣- الانسجة الضامة المتخصصة Specialized connective tissues

وتشمل على:

١. النسيج الضام الهيكلي Skeletal connective tissue

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

أ- الغضروف Cartilage

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

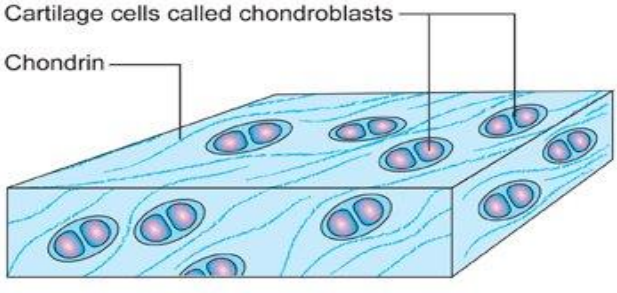


Diagram of cartilage cells called chondroblasts
Copyright © CancerHelp UK

١- الغضروف الزجاجي Hyaline cartilage

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

٢- الغضروف المرن (الليفي الاصفر) Elastic cartilage

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

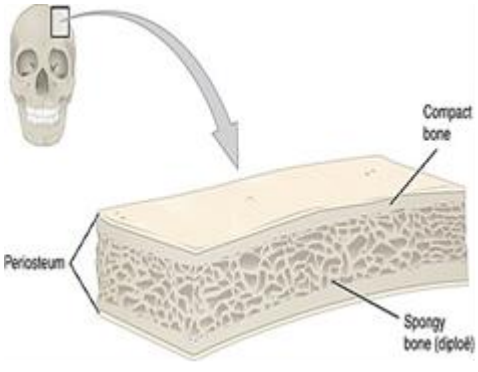
٣-الغضروف الليفي White-fibro cartilage

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

ب- العظم The bone

يمثل النسيج العظمي اعلى درجات التخصص بين الانسجة الرابطة وهو نسيج صلب يكون معظم هيكل اجسام الفقريات العليا يتكون العظم من خلايا والياف ومادة اساسية ولكن الصفة المميزة للعظم هي وجود الاملاح اللاعضوية في مادته الاساسية والتي هي سبب صلابته وتشمل فوسفات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم واملاح اخرى.

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

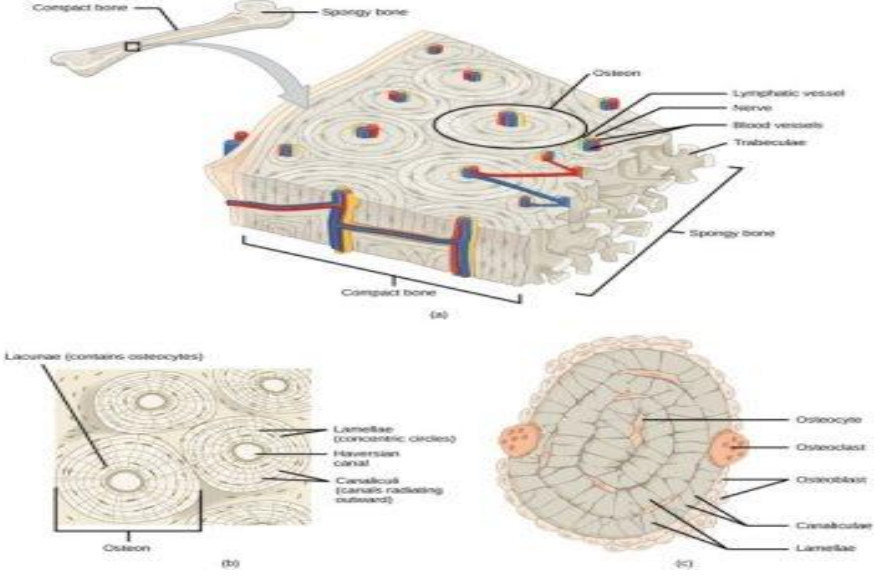


-العظم الكثيف Compact bone

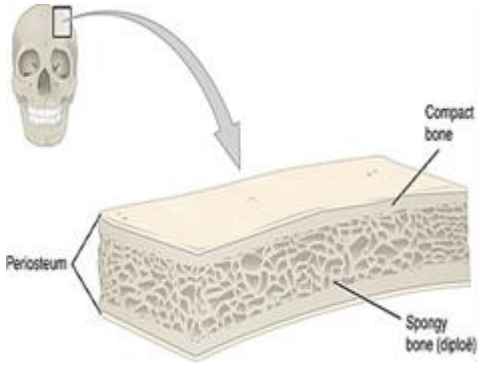
تكون المادة البينية للعظم الكثيف بشكل صفائح عظمية Bone lamellae مرتبة بنظام خاص، وتكون مسطحة او مقوسة متحدة المركز موازية لبعضها البعض. تقع الخلايا العظمية Osteocytes ضمن فجوات محاطة بمحافظ Capsules وتتواجد بشكل صفوف ضمن او بين الصفائح العظمية وللخلايا العظمية بروزات سايتوبلازمية تمر في قنيات Canaliculi ممتدة من الفجوات ضمن المادة البينية مخترقة الصفائح العظمية.

ترتبط قنيات الفجوات الواحدة مع قنيات الفجوات المجاورة لها مكونة شبكة يتم بواسطتها انتقال المواد الغذائية والاوكسجين والفضلات من والى الدم.

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



-العظم الاسفنجي Spongy bone



تكون المادة البينية لهذا العظم بشكل حواجز Trabeculae غير منتظمة. تتفرع وتلتقي وتحصر بينها مساحات مملوءة بنقي العظم Bone marrow، تحاط الحويجزات في العظم الاسفنجي الفتي بصف من خلايا مكعبة او هرمية او مسطحة ذات نواة كبيرة تدعى بالارومات العظمية (او الخلايا المولدة للعظم) Osteoblast اما المادة البينية فتحتوي على خلايا عظمية osteocytes تقع في فجوات Lacunae، قد تلاحظ بين الارومات العظمية خلايا كبيرة حاوية على اكثر من نواة واحدة، وتوجد هذه الخلايا في حفر خاصة ضحلة تدعى بفجوات هاوشب Howship's lacunae تدعى هذه الخلايا بالخلايا الناقضة للعظم Osteoclast. وتنشأ هذه الخلايا اما من اتحاد الخلايا المولدة للعظم غير الفعالة Inactive osteoblast او من خلايا النسيج الميزنكيمي.

٢- النسيج الضام الدموي :

يتكون الدم السائل من المصورة الدموية (البلازما) وهي سائل ذو لون مائل للصفرة قليل اللزوجة تسبح فيها العناصر الخلوية للدم وهي :

الكريات الحمر Erythro cytes:

قطرها (٧–٨) ميكرون يتراوح عددها عند الإنسان بين (٤,٥ –٥,٥) مليون كرية / ملم^{٣} من الدم ويتغير هذا العدد حسب الجنس والحالة الفيزيولوجية والصحية.

وتبدو الكريات الحمر عند الإنسان تحت المجهر الضوئي بشكل أقراص مقعرة الوجهين وتجدر الإشارة إلى أن الكريات الحمر تكون مجردة من النواة في الثدييات كافة بينما تكون في بقية

الفقاريات (أسماك – مائيات – زواحف – طيور) بيضوية الشكل وتشتمل على نواة كما أنها أكبر حجماً من الكريات الحمر عند الإنسان

الكريات البيض Leuko cytes:

يسهل التعرف عليها من حجمها الكبير (١٠-١٥) ميكرون ومن وجود النواة، نلاحظ أن عددها أقل بكثير من عدد الكريات الحمر إذا يتراوح بين (٥-١٠) آلاف كرية / ملم^{٣} من الدم , ويتغير هذا العدد كثيراً تحت تأثير الظروف غير العادية كالمرض وغيرها

الكريات البيض المحببة:

الحمضة : كريات بيض ولوعة بالحموضة تحوي السيتوبلاسما حبيبات خشنة محبة للحموض النواة (٢) فصوص.

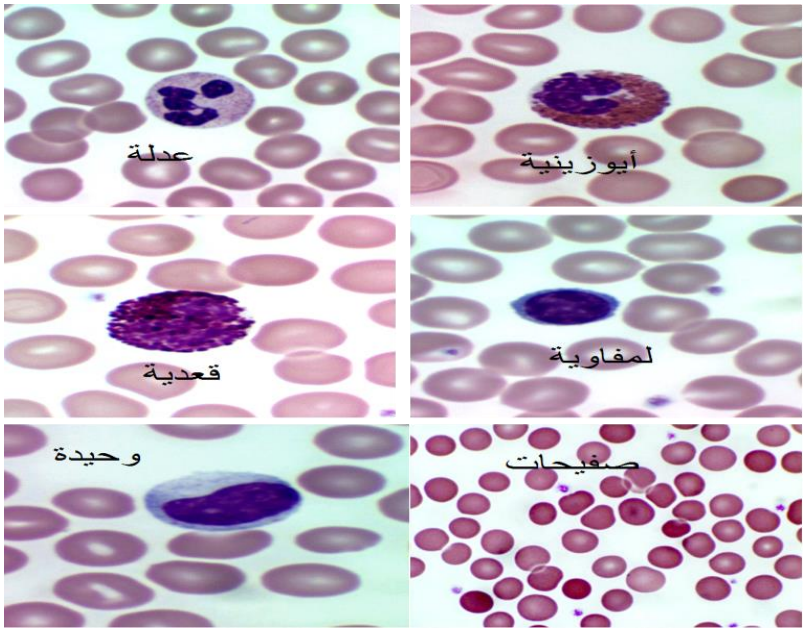
الاسسة : كريات بيض ولوعة بالأسس تحوي السيتوبلاسما حبيبات كبيرة محبة للأساس والنواة على هيئة الحرف S.

العدلة : كريات بيض عدلة وهي أكثر الكريات البيض عدداً تحوي السيتوبلاسما حبيبات دقيقة والنواة (٢-٥) فصوص ترتبط بخيط كروماتيني

الكريات البيض غير المحببة:

الوحيـــدة : كريات بيض وحيدة النواة وهي أكبر الكريات البيض حجماً، النواة تشبه حدوة الحصان.

اللمفاويات : كريات بيض لمفية وهي صغيرة الحجم ذات نواة كروية كبيرة تشغل معظم حجم الخلية.



الجلسة العملية الرابعة :

الاهداف

- معرفة انواع الغضاريف واماكن تواجدها وتميزها تحت المجهر ورسمها
- معرفة انواع العظام وتمييزها تحت المجهر ورسمها
- معرفة انواع الخلايا الموجودة في النسيج الدموي وتمييزها تحت المجهر ورسمها
- سوف يتم خلال الجلسة عرض العديد من المحضرات والرسومات التوضيحية للغضاريف والعظام والخلايا الدم ليتم تمييزها ورسمها من قبل الطالب .

النسيج العضلي :

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

١. العضلات الملساء Smooth muscles
٢. العضلات الهيكلية Skeletal muscles
٣. العضلات القلبية Cardiac muscles

وظائف الجهاز العضلي:

١- تعمل العضلات على تحريك اطراف الجسم

٢- تعمل على دفع الطعام في القناة الهضمية

٣- القيام بالحركات التنفسية (عضلة ما بين الضلوع و عضلة الحجاب الحاجز)

٤- دفع الدم ونقله عن طريق انقباض وانبساط عضلات القلب والأوعية)

١- العضلات الملساء Smooth muscles

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

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

٢- العضلات الهيكلية Skeletal muscles

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

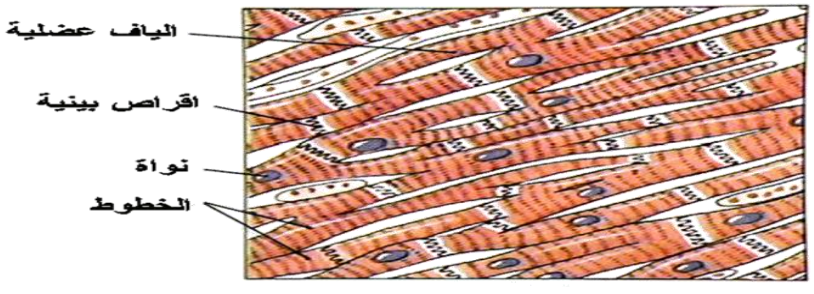
ان الليف العضلي الهيكلي الواحد يكون مخططاً عرضياً حيث انه مكون من مناطق غامقة هي الحزم A وفاتحة وهي الحزم I وعند الفحص تحت العدسة الزيتية يمكن ملاحظة ان الحزم I مقسومة بخط غامق هو

الخط Z (Z-line). عند فحص مقطع مستعرض للعضلات الهيكلية نلاحظ الغلاف الذي يحيط بالعضلة وهو مكون من نسيج ضام يحتوي على الياف وخلايا النسيج الضام واوعية دموية واعصاب ويدعى هذا الغلاف باللفافة الخارجية Epimysium، تمتد من هذا الغلاف حواجز تقسم العضلة الى اجزاء اصغر تدعى بالحزم Fascicles المكونة من مجموعة من الالياف العضلية هذه الحواجز تمثل اللفافة العضلية المحيطية Perimysium، كما نجد ان كل ليف عضلي محاط بغلاف رقيق يمتد من اللفافة المحيطية يسمى باللفافة العضلية الداخلية Endomysium.

٣-العضلات القلبية Cardiac muscles

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

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



مقارنة بين انواع النسيج العضلي

	العضلات الهيكلية	العضلات الملساء	العضلات القلبية
شكل أليافها	اسطوانية الشكل	مغزلية	اسطوانية متفرعة
عدد الأنوية	عدة أنوية	الليف يحتوي على نواة	نواة واحدة
شكلها تحت المجهر	مخططة عرضيا	غير مخططة	مخططة
تحكم الانسان	ارادية	لا ارادية	لا ارادية

الجلسة العملية الخامسة

الاهداف

- معرفة انواع النسيج العضلي وكيفية تمييزها بالمجهر الضوئي
- خلال الجلسة سوف يتم عرض العديد من الصور التوضيحية والرسومات لأنواع النسيج العضلي لكي يستطيع الطالب التمييز بينها ورسمها .

النسيج العصبي Nervous tissue

وتعد الأنسجة العصبية النوع الرابع من أنواع الأنسجة الحيوانية ، والنسيج العصبي هو المسؤول عن تسلم المنبهات المختلفة التي تقع على الجسم سواء من الخارج أو الداخل ، وبالتالي يجعل الكائن الحي على اتصال مباشر مع ما يحدث في داخل الجسم أو خارجة ، كما أنه يعتبر مركزا أساسيا لأعضاء الحس المختلفة

يشتق في المرحلة الجنينية من الأدمة الخارجية حيث تتشكل الجملة العصبية المركزية (الدماغ و النخاع الشوكي) و الأعصاب ، يقوم النسيج العصبي بوظيفة هامة هي تأمين الارتباط بين الجسم و الوسط الخارجي من جهة و بين مختلف أعضاء الجسم من جهة أخرى

- يتكون النسيج العصبي من عدد كبير من الخلايا العصبية أو العصبونات، بينها خلايا داعمة غير فعالة عصبيا هي خلايا الدبق العصبي
- تتكون الخلية العصبية من جسم الخلية الذي يحتوي على نواة بيضوية الشكل كبيرة الحجم بالإضافة إلى بقية المكتنفات الخلوية التي توجد في الخلايا الحيوانية عامة و المكتنفات التي تخص الخلايا العصبية و هي جسيمات نيسل و الليفات العصبية
- تتفرع عن الخلية العصبية استطالات أو تغصات سيتوبلاسمية قصيرة و استطالة واحدة طويلة هي المحوار الاسطواني

والخلية العصبية هو الوحدة الأساسية للنسيج وتقسم الخلايا العصبية ، حسب وظيفتها إلى خلايا عصبية حركية ، وأخرى حسية وثالثة وسطية أو رابطة .

وتصنف الى :

عصبون غلجي I :هو عصبون ذي محور طويل جداً يترك جسم الخلية العصبية الموجود فغي المادة الرمادية ليشكل الياف عصبية محيطية ويحتوي جسم هذا العصبون العديد من التغصنات

عصبون غلجي II : ولهذا العصبون شكل نجمي ومحور قصير يتواجد في قشرة المخ

وتصنف حسب الإستطالات

١- **وحيد القطب** : لهذا العصبون استطالة وحيدة متمثلة بالمحوار وتواجد هذا النوع محددود جداً أما **العصبون وحيد القطب الكاذب** فهي أكثر انتشارا حيث تخرج من جسم الخلية العصبية استطالة واحدة لا تلبث ان تنقسم الى فرعين احدهما المحور والأخر التغصن الهيولي ويتوجد هذا النوع في العقد الشوكية والقحفية .

٢- **العصبون ثنائي القطب** : لهذا العصبون محورا وتغصن يخرجان من القطبين المتناظرين للجسم الخلوي يتواجد هذا النوع في الظهارة الشمية وشبكية العين وبعض العقد الحسية

٣- **العصبون متعدد الاقطاب يتواجد باشكال مختلفة كما سبق ذكرنا عن عصبون غلجي I وII** وهناك اشكال متعددة منها الهرمي الموجود في قشرة المخ والحبيبي الموجود في قشرة المخيخ وخلايا بوركنج الموجودة في قشرة المخيخ التي تتميز بشكلها الاجاصي .

وتتألف الخلية العصبية من ثلاثة أجزاء هي :

١- جسم الخلية

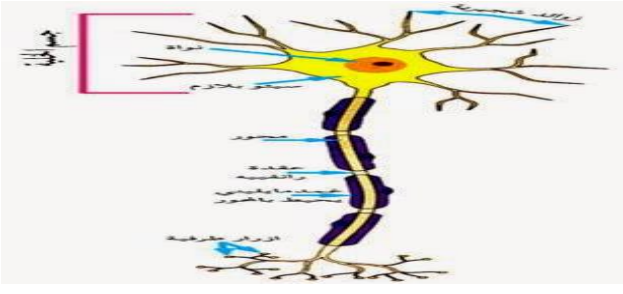
ويحتوي النواة محاطة بالسيتوبلازم الذي يحوي عضيات ، كالميتوكندريا وأجسام كولجي ، والشبكة الإندوبلازمية التي تسمى الشبكة الخشنة والريبوسومات الحرة وبينها أجسام نسل .

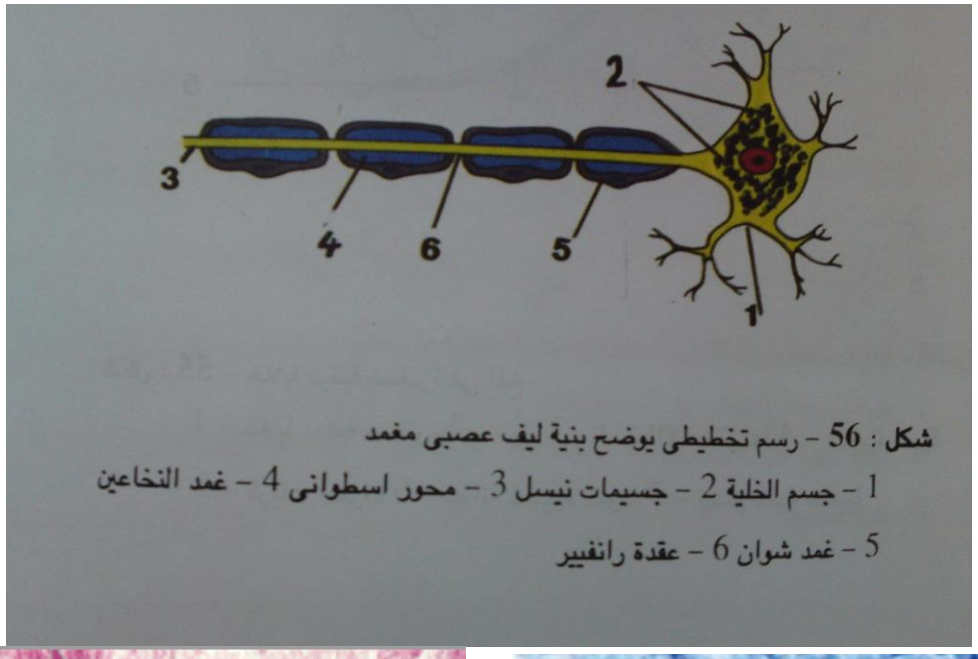
٢- تغصنات شجرية

تبرز من جسم الخلية ، وهو عبارة عن بروزات سيتوبلاسمية قصيرة متشعبة تعمل على توصيل السيالات العصبية إلى جسم الخلية .

٣- المحوار

امتداد طويل لجسم الخلية العصبية ، ويقوم بنقل السيالات بعيدا عن جسم الخلية العصبية إلى تفرعات جانبية .

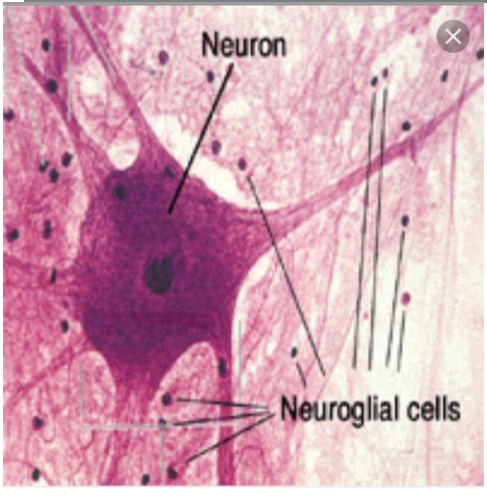


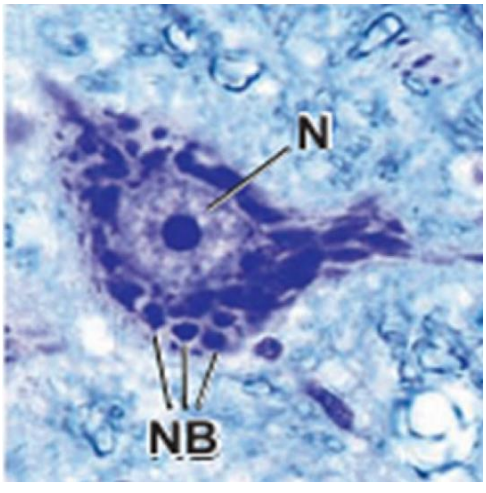


شكل : 56 – رسم تخطيطي يوضح بنية ليف عصبي مغمد

1 – جسم الخلية 2 – جسيمات نيسل 3 – محور اسطواني 4 – غمد النخاعين

5 – غمد شوان 6 – عقدة رانفيير





صور مجهرية للخلية العصبية في للقرن الأمامي للنخاع الشوكي

- تشكل المحاوير الاسطوانية بمجموعها الاعصاب التي تحاط بغمد النخاعين وغمد شوان
- تشكل أجسام هذه الخلايا المادة الرمادية
- اما اجتماع المحاور الاسطوانية فتشكل المادة البيضاء التي تتواجد في داخلي في المخ والمخيخ وخارجيا في البصلة السيسائية والنخاع الشوكي

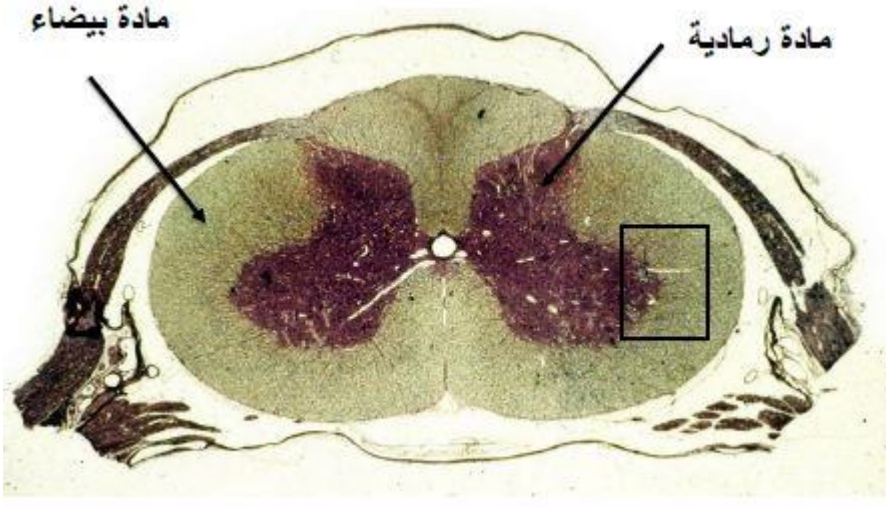
وفيما يخص النسيج العصبي سوف ندرس الخلية العصبية من خلال مقطع عرضي في المادة الرمادية للنخاع الشوكي :

النخاع الشوكي :

يبدو تشريحيا حبل من المادة البيضاء يسكن القناة الفقارية

مقطعه العرضي المجهري يبدو:

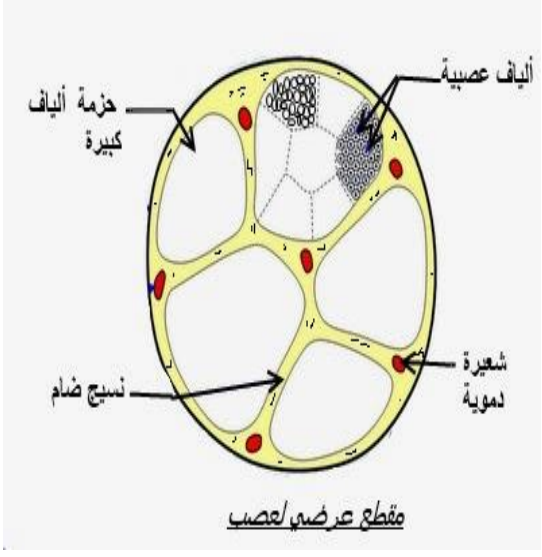
- بيضويا تقريبا يحده ثلم خلفي ضيق وعميق وامامي اعرض واقل عمقا
- المادة الرماية مركزية بشكل حرف X وهي تمثل اجسام العصبونات مع تغضناتها
- القرنان الامامان اعرض واقصر من القرنان الخلفيان
- تحوي المادة الرمدية في مركزها عل قناة صغيرة هي قناة السيساء
- اما المادة البيضاء فتتواجد في المحيط وتتكون من المحاور الاسطوانية للعصبونات و الالياف العصبية

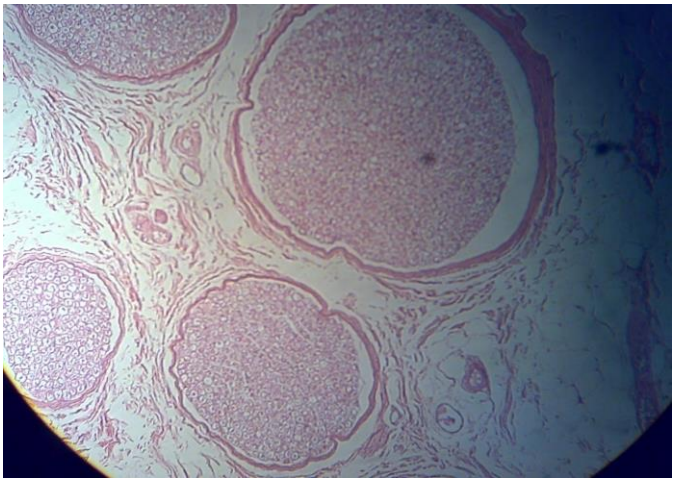


مقطع عرضي في عصب :

- يتكون العصب من مجموعة من الحزم العصبية يحيط بكل حزمة منها نسيج ضام وهو غلاف الحزمة العصبية ، في كل حزمة عصبية مجموعة من الالياف العصبية
- يبدو الليف العصبي مجهريا (بالتكبير القوي) بشكل دائرة تتوسطها نقطة بيضاء فارغة هي غمد النخاعين المنحل بتاثر الكحول والكسيلول يحاط بخط كثيف (يحتوي أو لا يحتوي على نواة) وهو غمد شوان
- تنضم الحزم العصبية الى بعضها البعض بواسطة نسيج ضام بين حزمي غني بالأوعية الدموية

قطاع عرضي في عصب يوضح تركيبه





مقطع عرضي في عصب

السحايا :

يحاط النسيج العصبي المركزي بمجموعة من الاغشية التي تؤمن المزيد من الحماية والدعم التي يؤمنها العظم وهذه الاغشية هي :

١- **الأم الجافية** : تتركب من طبقتين خارجية وعائية تتركب من نسيج ضام كثيف غير منتظم تكون على تماس مع السطح الداخلي للعظم وطبقة داخلية تتركب من نسيج ضام كثيف غير منتظم ايضا مغطى بطبقة واحدة من خلايا متوسطية وتنفصل عن الغشاء العنكبوتي بفراغ ضيق يحوي سائل مشابه للمف.

٢- **الغشاء العنكبوتي** : هو عبارة عن غشاء رقيق لا وعائي ويملئ الفراغ العنكبوتي السائل الدماغي الشوكي

٣- **الام الحنون** : عبارة عن غشاء رقيق يغطي سطح المخ ويدخل ضمن أثلام المراكز العصبية وتتركب من طبقتين تلتصق الطبقة الداخلية بالنسيج العصبي اما الطبقة الخارجية فتتواصل مع الغشاء العنكبوتي .

الجلسة العملية السادسة

الإهداف

- معرفة المكونات البنيوية للعصبونات
- معرفة انواع العصبونات
- معرفة البنية النسيجية للعصب
- خلال الجلسة العملية سوف يتم عرض العديد من الرسوم التوضيحية لمكونات النسيج العصبي لكي يستطيع الطالب تميز النسيج العصبي بالمجهر ورسمها خلال الجلسة.