



علم النسيج

Histology

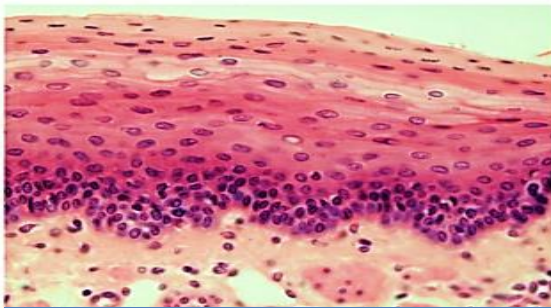
2016/9/18

د.عمر الزعبي

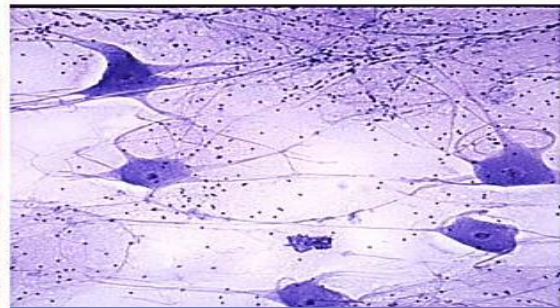
تمهيد :

سنتطرق في هذا الفصل بمادة علم النسيج العام لدراسة النسيج الرئيسية الأربعة و التي هي:

1. النسيج الظهاري Epithelial Tissue .
2. النسيج الضام Connective Tissue .
3. النسيج العضلي Muscle Tissue .
4. النسيج العصبي Nervous Tissue .



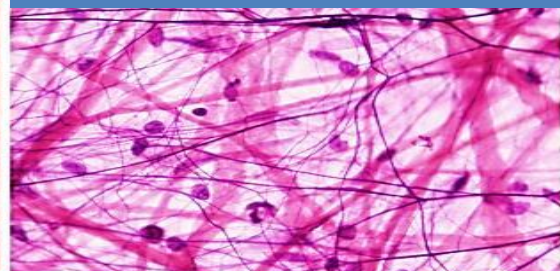
Epithelial



Nervous



Muscle



Connective

هدف مادة علم النسيج :

تحضير طالب الطب لاختصاص أساسي هو علم المريضيات Pathology ولفهم وظائف الأنسجة والأعضاء والخلايا (الفيزيولوجيا) Physiology.

التركيز على تمييز أنواع وأشكال الخلايا والمادة خارج الخلية المكونة للأنسجة الأربعة الرئيسية في الجسم.

على الطالب معرفة بنية ووظيفة الأنسجة الأربعة الرئيسية في الجسم.

الأهداف العملية :

تمييز الأنواع الخلوية المكونة لكل نسيج.

التحرب على تمييز مكونات الأنسجة الأربعة الرئيسية باستخدام المجهر.



أهمية دراسة علم النسيج على صعيد العلوم الطبية:

- (1) دراسة مكونات الأنسجة السليمة و كيفية انتظامها لتشكيل الأعضاء.
- (2) ارتباط بنية النسيج بوظيفته.
- (3) يعد قاعدة أساسية لعلم الأمراض Pathology (التشريح المرضي).
- (4) سريريا يستخدم علم النسيج بشكل روتيني في مخابر التشريح المرضي و زراعة الطعوم النسيجية و إجراء بحوث حول سرطان الدم و نقي العظم و عنق الرحم و الثدي و الاستئصال و الهندسة الوراثية و الخلايا الجذعية.

تعريف علم النسيج Histology.

ما هو علم النسيج Histology؟

علم النسيج : التشريح المجهرى - تشريح أنسجة وأعضاء الجسم باستخدام المجهر

Microscopic Anatomy = Histology

تشريح عياني (وصف ما نراه بالعين المجردة) = **M**acroscopic Anatomy

علم النسيج = Tissue Biology

و هو دراسة بيولوجيا الأنسجة (البنية و الوظيفة).

أو هو علم يهتم بدراسة البنية المجهرية لأعضاء و أنسجة الجسم.

أو هو دراسة أنسجة الجسم و كيفية انتظام هذه الأنسجة نسبة و كمية و توضعاً لتشكيل الأعضاء.

دراسة الأنسجة
وكيفية انتظامها

دراسة البنية
المجهرية للأعضاء
والأنسجة

دراسة بيولوجيا
الأنسجة

يقصد بالمصطلح اللاتيني Histo نسيج Tissue أو شبكة Web، و كلاهما صحيح لأن معظم الأنسجة مكونة من شبكات من خيوط وألياف محبوكة خلوية وغير خلوية ذات بطانات غشائية.

يكون مجموع الخلايا أنسجة، و يكون مجموع الأنسجة بدوره أعضاء، وبالتالي أي عضو من أعضاء الجسم مكون من خليط من الأنسجة.

مثال :

1- الكبد:

- حيث يوجد فيه جميع أنواع النسيج الرئيسية الأربعة لكن بنسب مختلفة.
- يشكل النسيج الظهاري حوالي 90% من مكوناته (فهو عضو ظهاري بامتياز).
- الخلايا الكبدية هي خلايا ظهارية تشكل صفائح، و يتواجد النسيج الضام بين هذه الخلايا كما يتواجد أيضا النسيج العضلي (الأملس) حول الشعيرات و الأوعية الدموية.
- بالإضافة لوجود نسيج عصبي عن طريق النهايات العصبية في الكبد.

2- الدماغ (الجهاز العصبي المركزي):

- هو عبارة عن نسيج عصبي بالكامل (خلايا عصبية و خلايا دبق عصبي).
- لكنه يحتوي على نسيج ظهاري يتمثل ببطانة الأوعية الدموية.
- كما يحتوي على نسيج ضام ضئيل جداً يتركز حول الأوعية الدموية.

تتكون الأنسجة من مكونين:

خلايا و مادة خارج خلوية أو مطرق خارج خلوي ECM

يوجد 250 نوع من الخلايا بأشكال و أنماط ووظائف مختلفة مقابل 4 أنسجة عامة و هي : الظهاري والضم والعضلي والعصبي.

مثال النسيج الظهاري:

يتكون من

- 1- كثير من الخلايا المتراسة و المتماسكة مع بعضها البعض.
- 2- قليل من المواد خارج الخلوية تتواجد **أسفل الخلايا**. (يمكن اعتبارها غير موجودة) كالخلايا الاسطوانية البسيطة حيث تكون الخلايا الظهارية متراسة بجانب بعضها البعض و تحتها مباشرة المطرس خارج الخلوي.

المطرقة خارج الخلوي ECM

يتكون من:

(1) ألياف كولاجينية (تشبه الأسلاك والقضبان المعدنية في البناء):

تمنح الصلابة والقوة والمتانة للنسيج.

(2) مادة أساسية :

مادة عديمة اللون والشكل لها نوعان: رخو (هلامي) و صلب (مثل العظام).
و تتكون من :

A. ماء :

يسمى بالسائل النسيجي أو السائل الخلالي تختلف كميته من نسيج إلى آخر.

B. غليكوز أمينوغليكانات GAGs: (شبهها الدكتور بالرمل من خرسانة البناء)

تسمى بالسكريات المخاطية تصنع في جهاز غولجي و تتكون من :

- حمض سكري (حمض يورنيك)

- سكر أميني (هيكسوز أمين)

يعطي الجهاز الغولجي 5 أنواع أساسية من الـ GAGs

كبريتات الديرماتان
حمض الهيالورونيك
جهاز كبريتات الكوندرويتين
كبريتات الهيباران
كبريتات الكيراتين

3- بروتيو غليكانات: (شبهها الدكتور بالبحص من خرسانة البناء)

وهي جزيئات عملاقة تدعى أيضا **بالسكريات البروتينية** تتكون من **لب بروتيني** يتواجد على **جانيه غليكوز أمينو غليكانات (GAGs)** على شكل أشواك (فيكون للبروتوغليكانات شكل فرشاة تنظيف الأنبوب).

4- بروتينات سكرية متعددة الالتصاقات: (صمغ glue) (شبهها الدكتور بالإسمنت)

و هي تمنح النسيج الصلابة والمتانة حيث يوجد **عليها موضع ارتباط لمكونات المادة خارج الخلية** فتقوم بربط البروتوغليكانات مع الغليكوز أمينو غليكانات (GAGs) مع الكولاجين مع الماء.

أنواعها:

مواقع للإرتباط بالكولاجين.	الفيبرونكتين
تثبيت (لصق) الخلايا الظهارية بالصفحة القاعدية	لامينين
المستقبلات المطرقية	الإنترغرينات

Glycoprotein complex with long polysaccharide

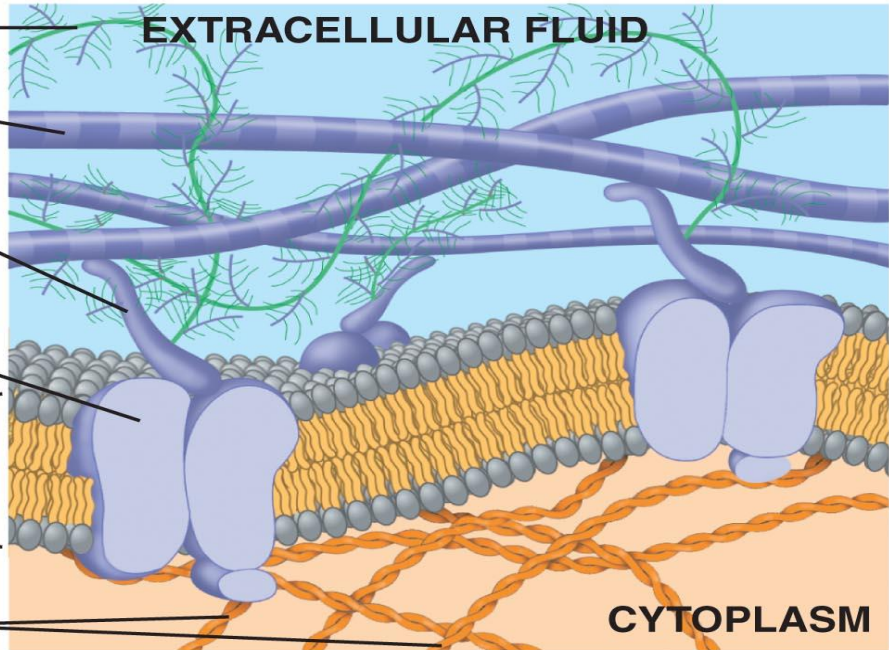
Collagen fiber

Connecting glycoprotein

Integrin

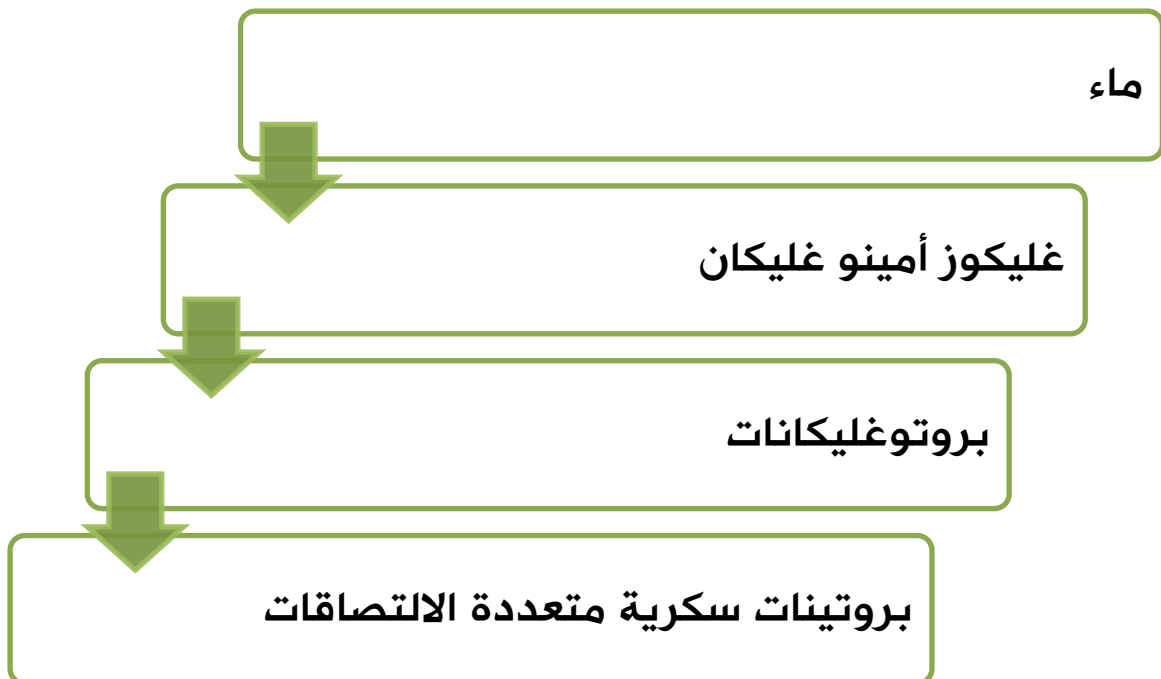
Plasma membrane

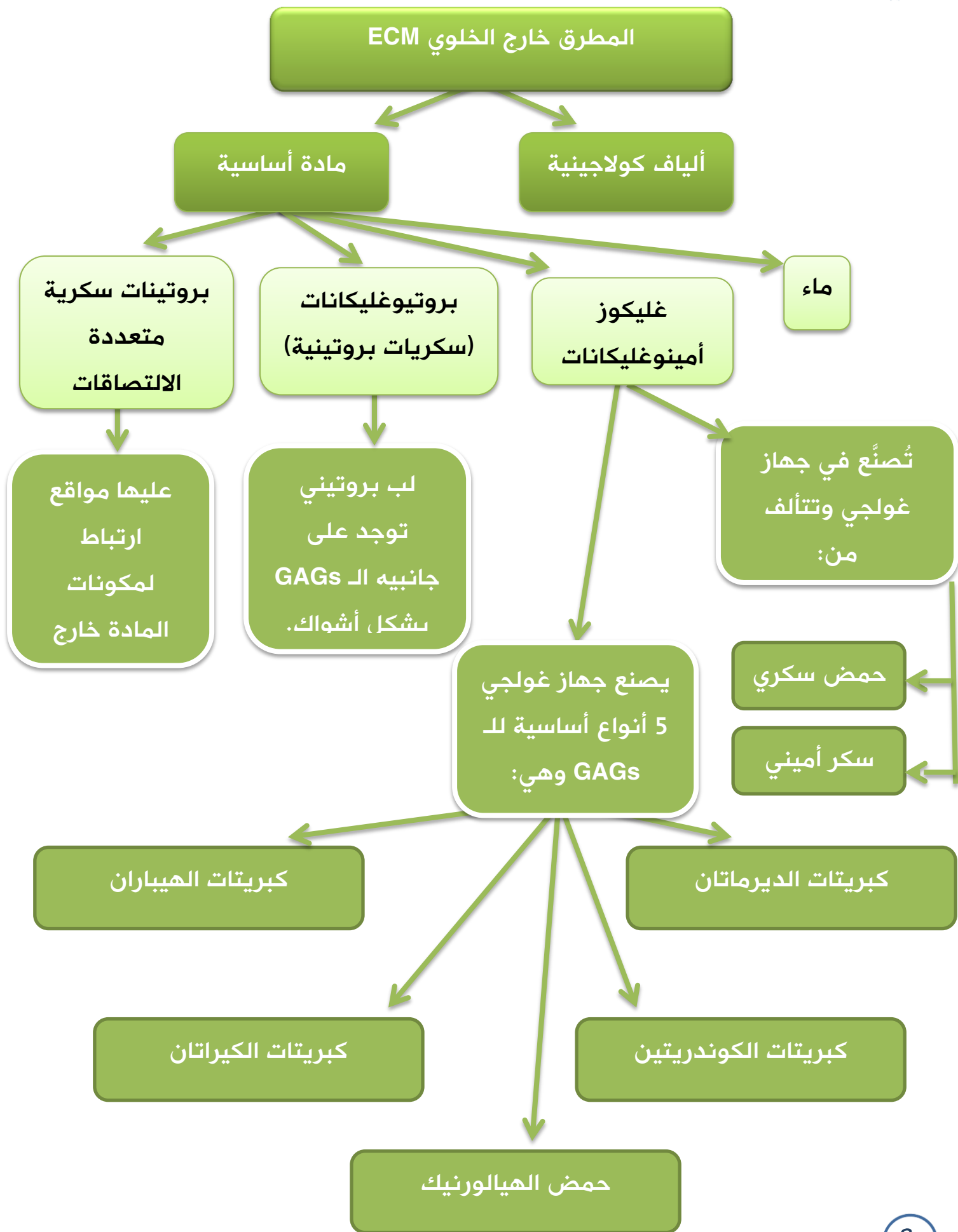
Microfilaments



Over view

المادة الأساسية







نسيج في مرحلة التطور:

✍ عبارة عن خلايا تستند لمادة خارج خلوية.

✍ بالإضافة لوجود الأوعية الدموية (شبهها الدكتور بأنابيب المياه حيث تقوم التغذية، وأنابيب الصرف الصحي حيث تطرح الفضلات).

✍ ووجود المدد العصبي (كهرباء و الهاتف).

هل يمكن تمييز الأنسجة في غياب أحد مكونات النسيج؟

يمكن تمييز النسيج من خلال المادة خارج الخلوية (مثل كبد منزوع الخلايا بالكامل)

أما بغياب المادة خارج الخلوية فلا يمكن تمييز النسيج تماما بل يمكن الاشتباه أو التكهن فقط.

و بالتالي بنويو:

1. المطرق له **الدور الأساسي** للتمييز.
2. الخلايا ليست أساسية في تمييز الأنسجة (تقوم بتصنيع المادة خارج الخلية).

**أما وظيفيا:**

1. الخلايا التي تقوم بالعمل.
2. المطرق دور ثانوي.

الشكل يتبع الوظيفة و الوظيفة تفرض الشكل

أهمية الرسوم التوضيحية

- لا بد من وجود نقاط علام لتمييز الانسجة والخلايا عن بعضها البعض.
- عند مشاهدة مقطع نسيجي في المجهر نرى الخلايا ببعدين (طول و عرض) فللرسوم دور مهم في توضيح وإيصال الفكرة من خلال تقريب البعد الثالث لهذه الأنسجة والخلايا.
- إعادة تركيب المقطع النسيجي ثنائي الأبعاد إلى صور ثلاثية الأبعاد، وفي الحقيقة ليس من السهولة تصور تركيبة ثلاثية.

فتقوم الرسوم بتقريب وتلخيص لمعلومة للطالب حتى يستطيع استيعاب **البعد الثالث** في الأنسجة.

مثال:

خلايا **النييب الكلوي** مكعبة الشكل تظهر تحت المجهر بشكل دوائر من الخلايا مربعة الشكل، فيظهر بالرسوم ببعده الثالث ويظهر النييب بمقطعه الطولي.

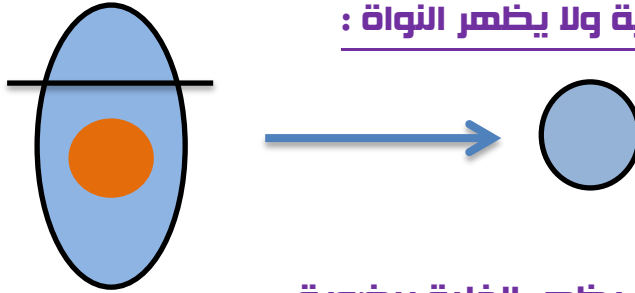
كما تقوم بإظهار الصفات البنيوية النموذجية للخلايا والأنسجة والتي لا يمكن إظهارها في طريقة تلوين واحدة، وتلخيص معلومات العديد من المقاطع النسيجية محضرة بطرق مختلفة في رسم تمثيلي واحد.

مثال:

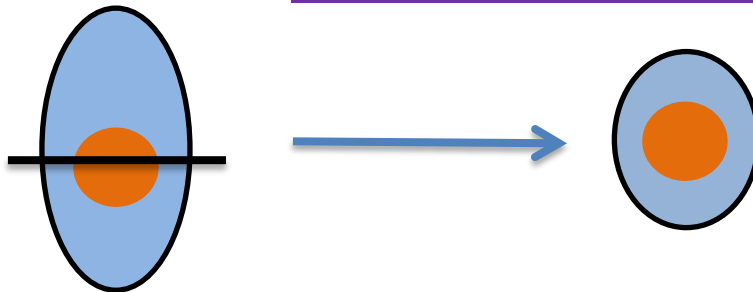
- تتكون الغدة النكفية من فصيصات تحوي عنبات إفرازية تظهر مقاطعها على شكل ثنائي الأبعاد فيظهر الرسم التوضيحي العنبات بشكلها ثلاثي الأبعاد مما يسهل تخيلها.
- عند مقارنة الرسوم التوضيحية النموذجية والصورة المجهرية لنسيج ما، من المستحيل مشاهدة كل ميزة في الرسوم التوضيحية في الصورة المجهرية، **نتيجة اختلاف قطر المكونات النسيجية و مستوى القطع و الملونات المستخدمة.**
- و بالتالي لعلم النسيج مشاكل في تفسير الشرائح النسيجية (يمكن أن يظهر مقطع الخلية كروي لكنها بيضوية في الحقيقة، أو تظهر بدون نواة بسبب مستوى القطع)

أمثلة:

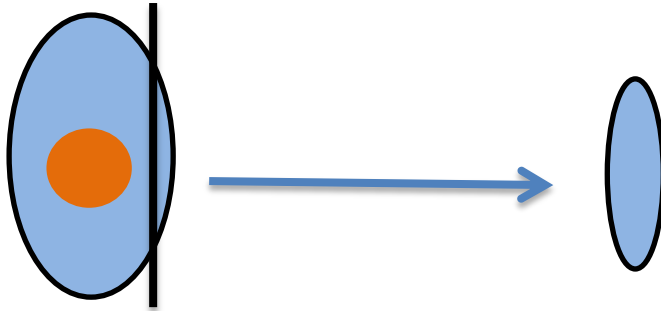
المقطع لا يظهر الخلية بيضوية ولا يظهر النواة :



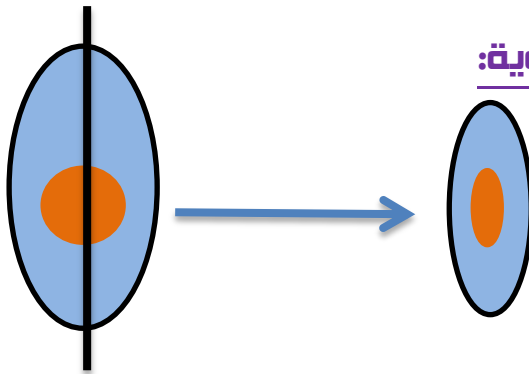
القطع بمستوى النواة ولكن لا يظهر الخلية بيضوية :



الخلية بيضوية لكن القطع ليس بمستوى النواة :



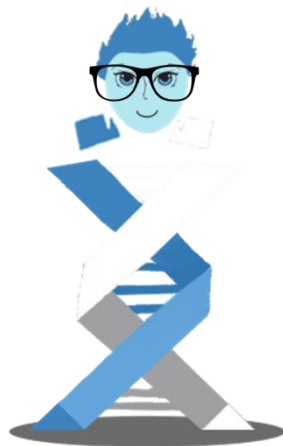
القطع بمستوى النواة و الخلية بيضوية:

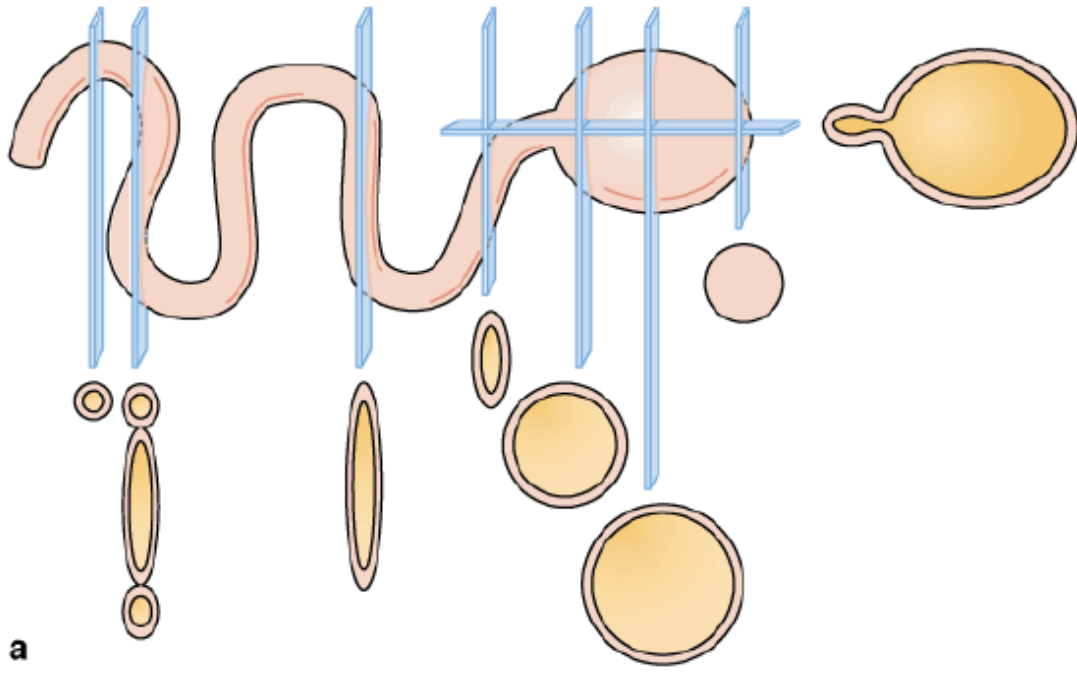


فنسبة الخلايا التي نراها في المقاطع النسيجية والتي تكون بالشكل النموذجي الموجود في الكتب 25% أو أقل.

مثال:

شكل كبة مالبكي تحت المجهر يختلف باختلاف مستوى القطع الذي يلعب بشكل الخلايا، حيث يكون المقطع النموذجي هو الذي يظهر فيه القطبين البولي والدموي.





صورة للأنابيب المعوجة بالعين المجردة و المقاطع حيث تختلف باختلاف مستوى القطع (بيضوي - دائري - متطاوّل)

مشاكل دراسة المقاطع النسيجية :

- وجود الأشكال غير النموذجية بسبب اختلاف مستويات القطع.
- المنتج الذي يشاهد تحت المجهر هو نهاية سلسلة من العمليات بدأت بتثبيت العينة و انتهت بوضع ساترة على الشريحة.
- تختلف البنى النسيجية المشاهدة تحت المجهر بشكل طفيف عن البنى النسيجية في جسم الكائن الحي.
- تسبب الخطوات العديدة في تقنية تحضير المقاطع النسيجية تشوه Distort في النسيج مشكلة تغيرات أو شذوذات بنيوية تدعى خدعات نسيجية artifact التي تتمثل بـ:

1) إنكماش الجزئي للخلايا :

بسبب المحاليل العضوية التي توضع فيها الأنسجة (الكحول الذي يمتص الماء) أو الحرارة المستخدمة في عملية إدماج البرافين، ويؤدي الإنكماش لظهور فراغات مصنعة (زائفة) بين الخلايا ومكونات النسيج الأخرى.

(2) التلوين:

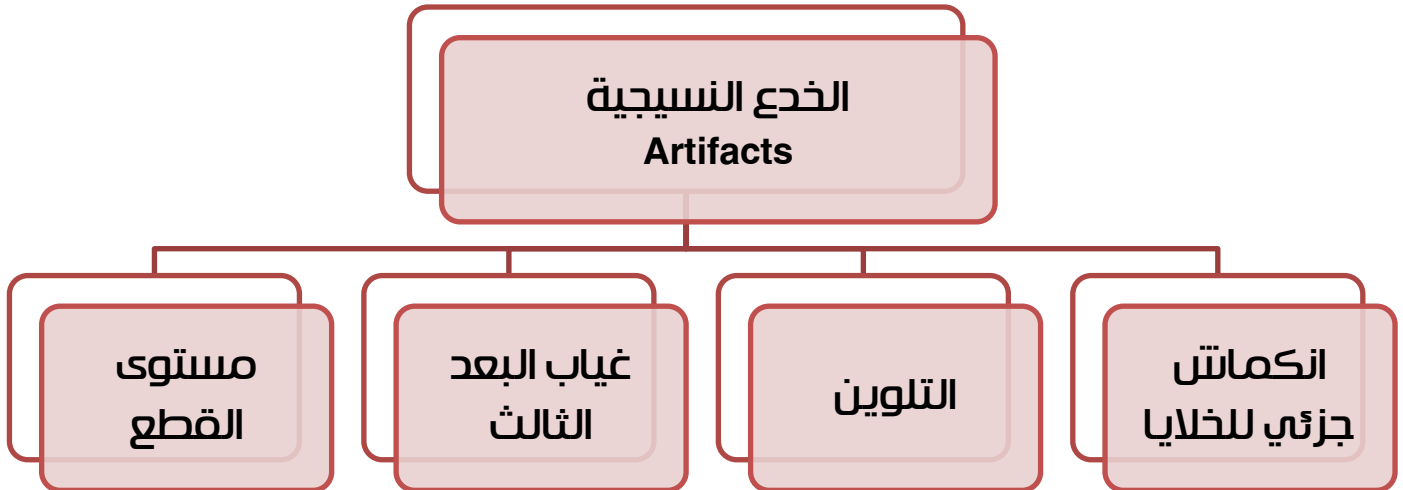
الخلية تتكون من حجرتين **النواة والهيولى** ولا تتلون جميع العضيات في الخلية باستخدام ملون واحد، لذلك نكون بحاجة لملونات متعددة لإظهار صفات مختلفة في الخلايا.

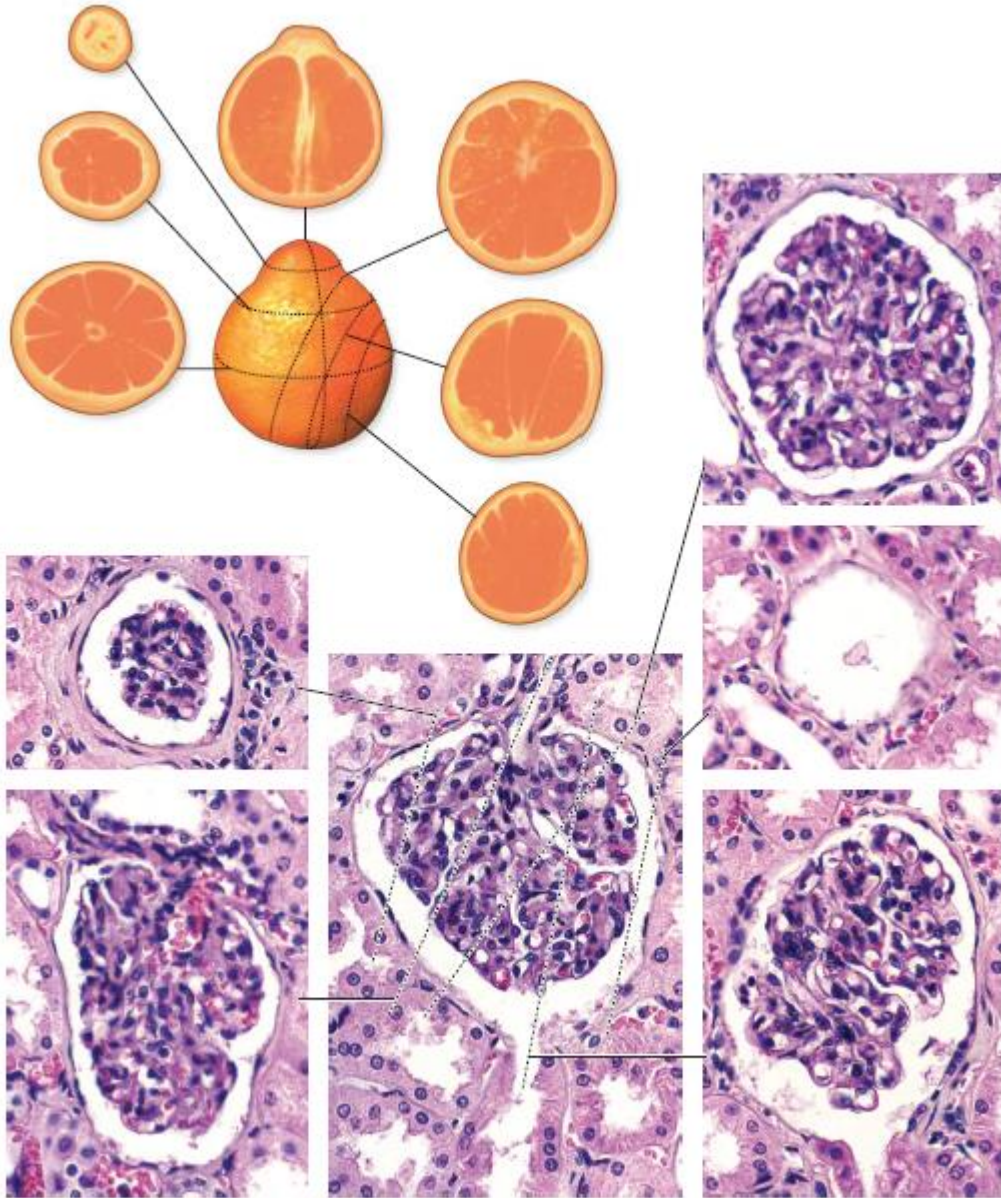
فهو الضروري فحص مقاطع نسيجية عديدة ملونة بطرق مختلفة للحصول على فكرة بنية و تركيب النسيج بشكل كامل.

(3) غياب البعد الثالث:

لأننا نفحص الخلية تحت المجهر ببعدين (نصفي القطر أو الطول والعرض وذلك حسب الشكل) فيجب على الشخص عند فحص أي مقطع نسيجي أن يضع نصب عينيه بأن شي ما مفقود أمام أو خلف المقطع النسيجي، لأن العديد من البنى النسيجية تكون أكثر سماكة من المقطع النسيجي.

(4) مستوى القطع:





صورة توضح تأثير مستوى القطع في ما نراه تحت المجهر

الصبغات Dyes

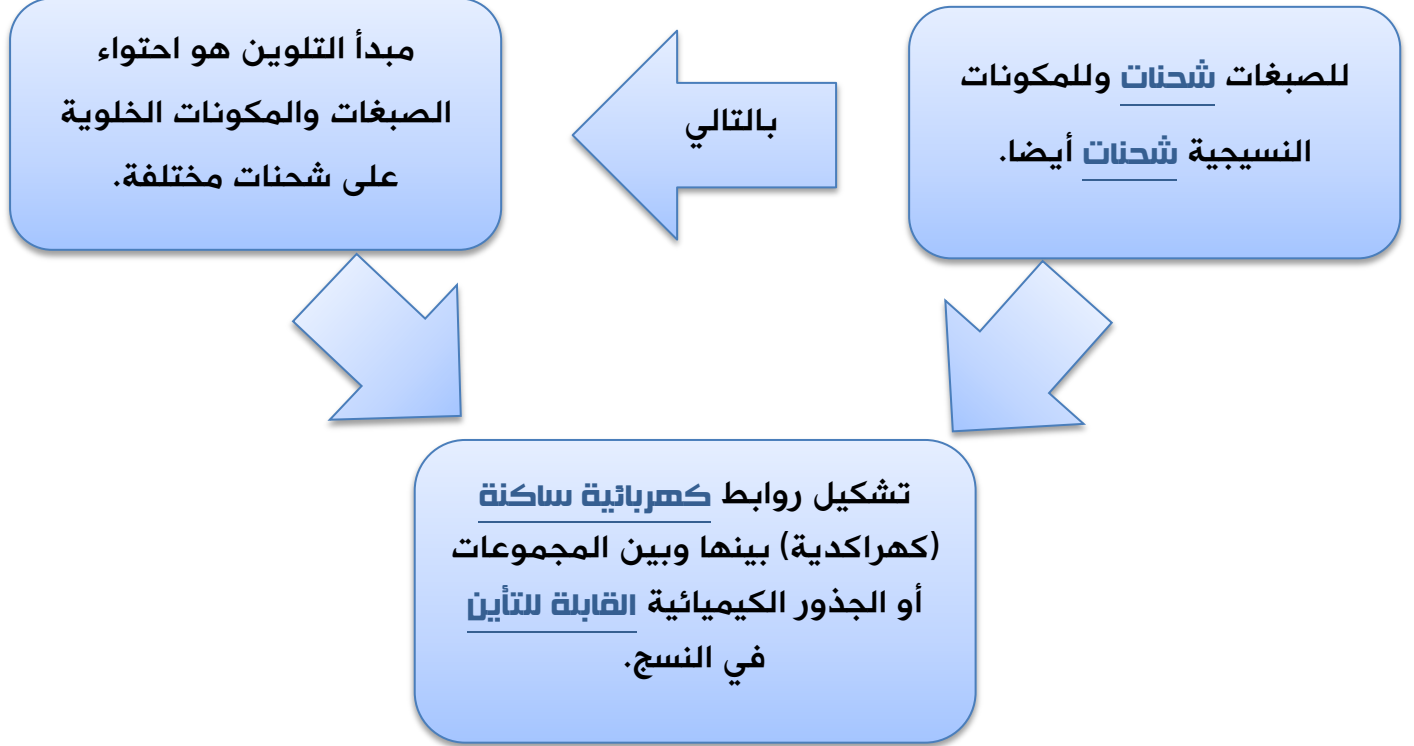
♥ إما أن تكون:

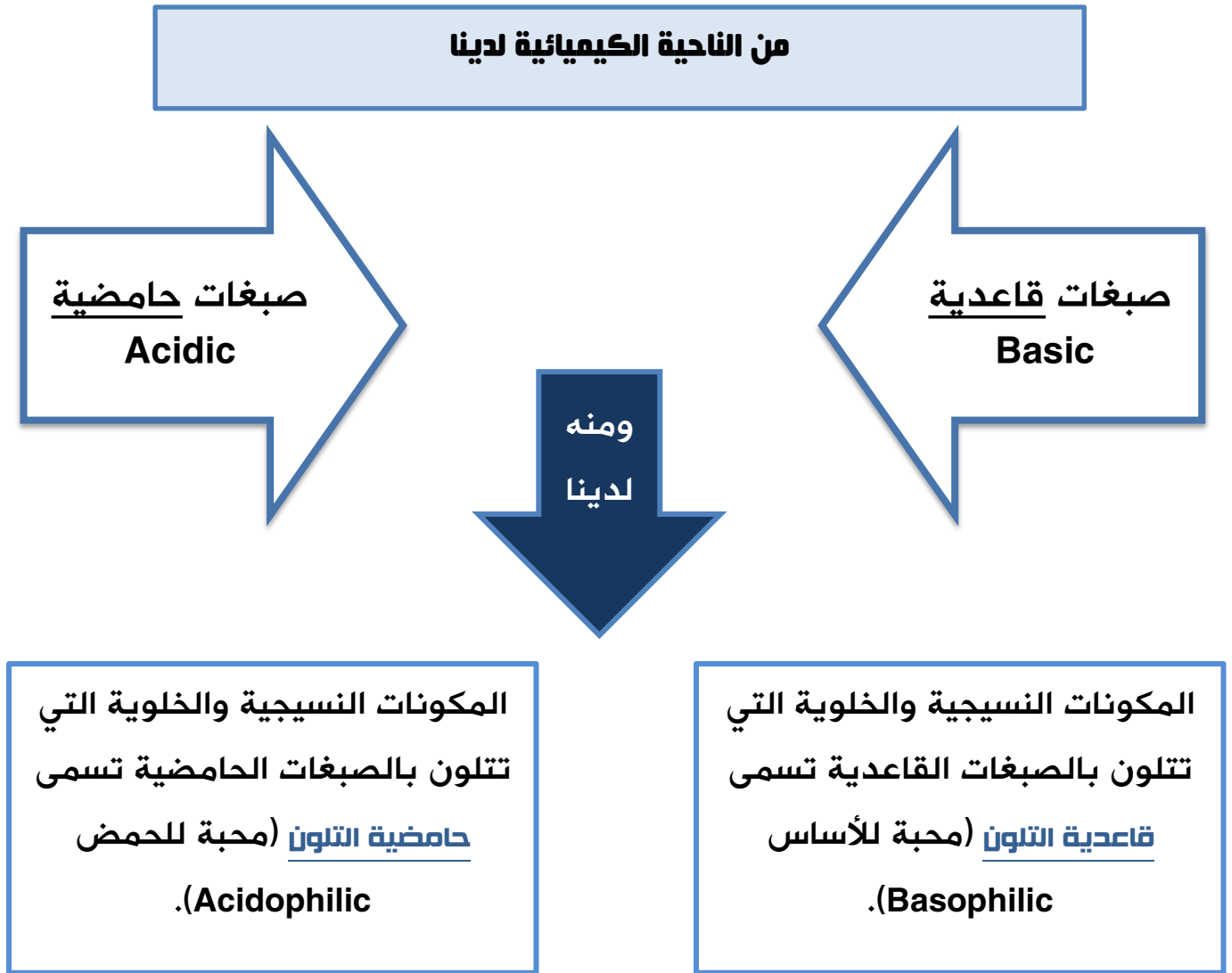
○ مولدة للون.

○ حاملة للون.

♥ تكون ضمن مجموعات وهذه المجموعات يمكن أن تكون روابط (الكربون مع

الكربون – الكربون مع الأكسجين – الكربون مع النتروجين – النتروجين مع النتروجين...الخ).



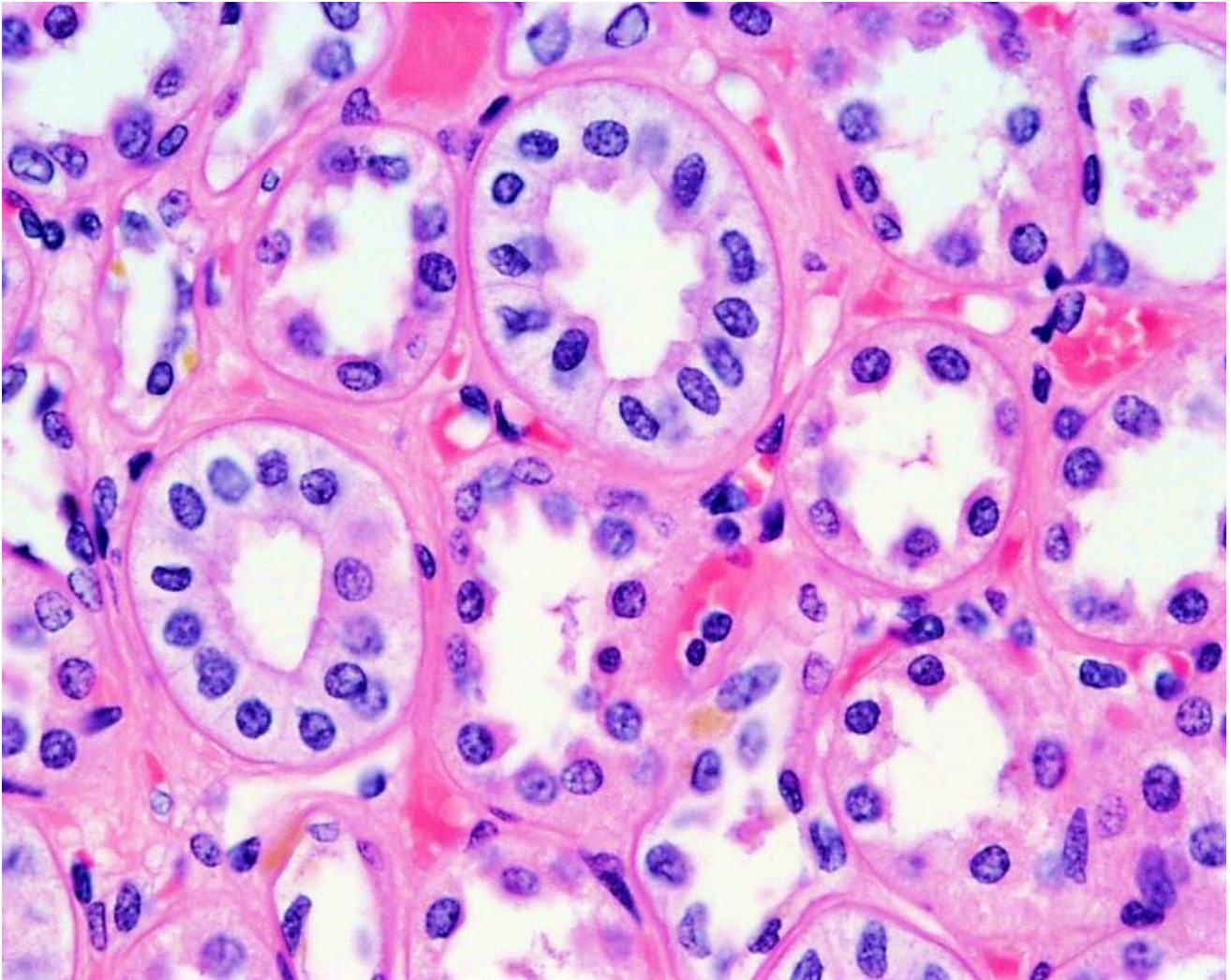


الصبغات الحامضية	الصبغات القاعدية
تملك شحنة سلبية	تملك شحنة إيجابية
تنجذب للمكونات النسيجية التي تملك مجموعات كيميائية ذات شحنة موجبة مثل (المجموعات الأمينية المتأينة في البروتين)	تنجذب للمكونات النسيجية التي تملك مجموعات كيميائية ذات شحنة سالبة مثل (المجموعات الفسفورية والمجموعات الكربوكسيلية ومجموعة الكبريت)
مثال على الصبغات الحامضية: الأيوزين .Eosin	مثال على الصبغات القاعدية: الهيماتوكسيلين Hematoxylin.

ملاحظة أكثر الصبغات استعمالا في الجلسات العملية هو صبغ الهيماتوكسيلين – إيوزين Hematoxylin and Eosin (H&E) Staining

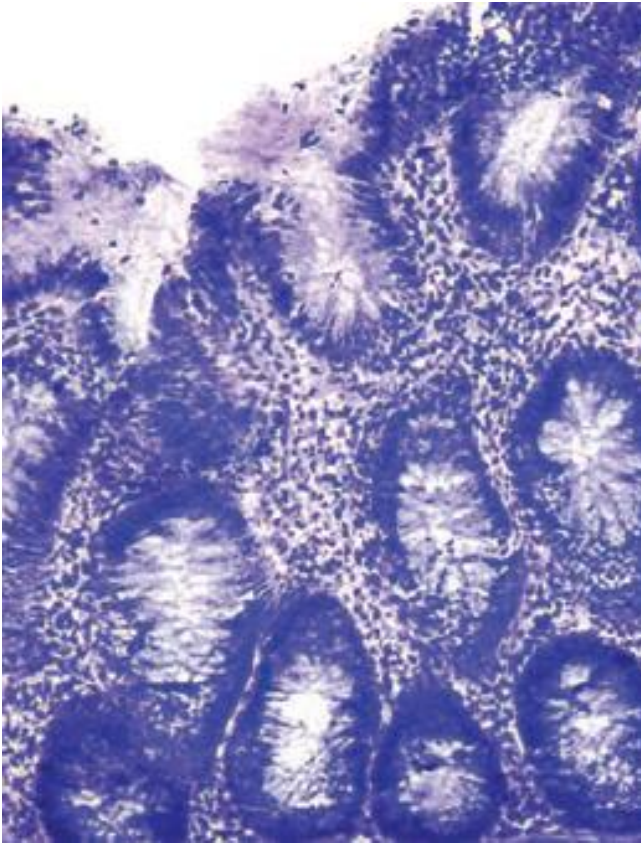
نلاحظ:

- ✓ النواة ذات شحنة سالبة (لاحتوائها على مجموعات الفوسفور الموجودة في النكليوتيدات المكونة للـ DNA وللـ RNA وكذلك وجود البروتينات المحتوية على مجموعة الكبريت وغيرها الكثير) وبالتالي تتلون بالهيماتوكسيلين القاعدي موجب الشحنة باللون الأزرق.
- ✓ الهيولى تتلون بالإيوزين الحامضي سالب الشحنة باللون الزهري.

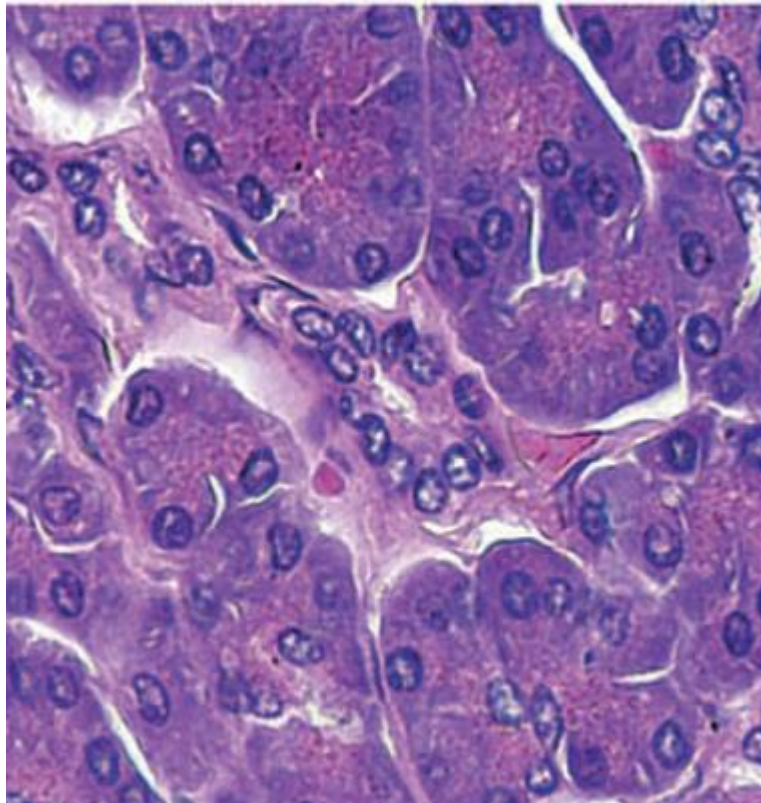


صورة مجهرية لمقطع في النبيب الكلوي ملونة بالهيماتوكسيلين إيوزين H&E

ملاحظة: التلوين لا يعطي فكرة عن البنية الكيميائية للنسيج الهدروس.



صور لبعض العينات النسيجية الملونة بوساطة H&E.



المجاهر Microscopies

1 المجهر الضوئي Light Microscopy:

يستخدم لفحص العينات والشرائح النسيجية الملونة، ويستخدم الضوء العادي الذي يمر من خلال العينة ويذهب إلى العدسات لتشكيل الصورة.

يتألف من جزأين: ميكانيكي و بصري.

الجزء البصري مكون من: المكثف و العدسة الجسمية و العدسة العينية.

المكثف: يعمل على تجميع الضوء وتركيزه بشكل مخروطي على المكون المراد فحصه.

العدسة الجسمية: تقوم بالتكبير الأولي وإظهار الصورة باتجاه العدسة العينية.

العدسة العينية: تقوم بالتكبير الثانوي وإبراز الصورة إلى شبكية الفاحص أو شريط تصوير أو مكشاف.

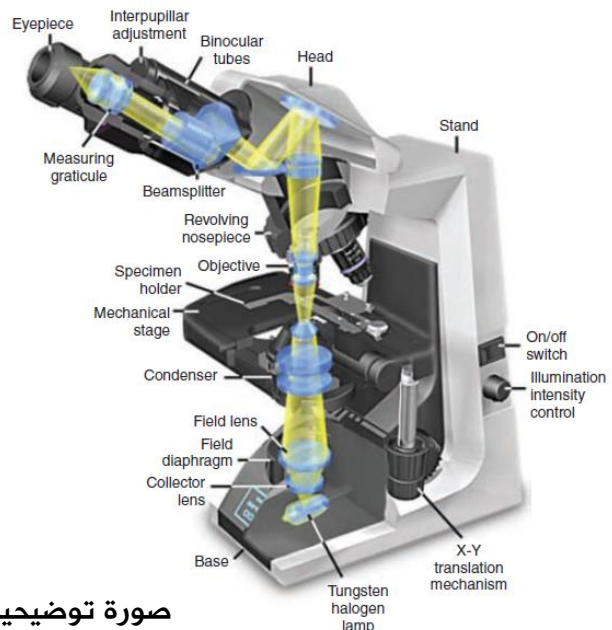
التكبير الإجمالي = القوة التكبيرية للعدسة الجسمية \times القوة التكبيرية للعدسة العينية

بعض الأجزاء الميكانيكية: لولب الاحكام السريع ولولب الاحكام البطيء واللوحه المحركة ولولب التحريك وغيرها الكثير.



القدرة التمييزية Resolving Power:

هي أصغر مسافة يمكن تمييزها بين شيئين منفصلين، كالمسافة بين متقدرتين، وتعتمد جودة الصورة ووضوحها وغناها بالتفاصيل على القدرة التمييزية، وتقدر بحوالي 0,2 ميكرون في المجهر الضوئي.



صورة توضيحية لمجهر ضوئي

2) المجهر المتألق Fluorescence Microscopy:

تفحص المقاطع النسيجية في المجهر المتألق عن طريق تشعيعها بضوء فوق بنفسجي UV ويكون الانبعاث في الجزء المتألق للطيف المرئي وذلك باستخدام مواد متألقة.

التألق: هو إرسال الإشعاع بطول موجي معين وتلقيه بطول موجي أكبر.

ففي المجهر المتألق يتم تشعيع العينة بضوء UV وبالتالي يتم انبعاثه في مجال الأطوال الموجية الأطول وهو الطيف المرئي الذي تدركه العين.

أمثلة على المواد المتألقة: الأكردين البرتقالي الذي يرتبط مع DNA و RNA... الملون Hoechst و DAPI ترتبط بشكل نوعي مع DNA.

3) المجهر متباين الطور Phase-Contrast Microscopy:

يستخدم لفحص العينات والشرائح النسيجية غير الملونة.

يستخدم مجموعة من العدسات تنتج صوراً مرئية من أشياء شفافة اعتماداً على مبدأ تغير سرعة الضوء.

يعبر الضوء من البنى الخلوية وخارج الخلوية اعتماداً على تغير في معامل الانكسار.

هذا النوع من المجاهر مهم جداً في مخبر المزارع الخلوية لأنه لا يحتاج إلى أنسجة مثبتة أو ملونة.

4) المجهر متحد البؤر Confocal Microscopy:

يستخدم ضوءاً بشكل نقطة صغيرة شديد الكثافة (ليزر) بدلاً من غمر الساحة المجهرية كلها بالضوء.

إن غمر الساحة المجهرية بالضوء (ضوء عادي) يؤدي ضعف في القدرة التمييزية وبالتالي إلى تشويش الصورة وتصبح غير واضحة.

يمر الضوء الصغير من ثقب موجود في صفيحة إلى كاشف للصور وتظهر صورة للعينة المدروسة.

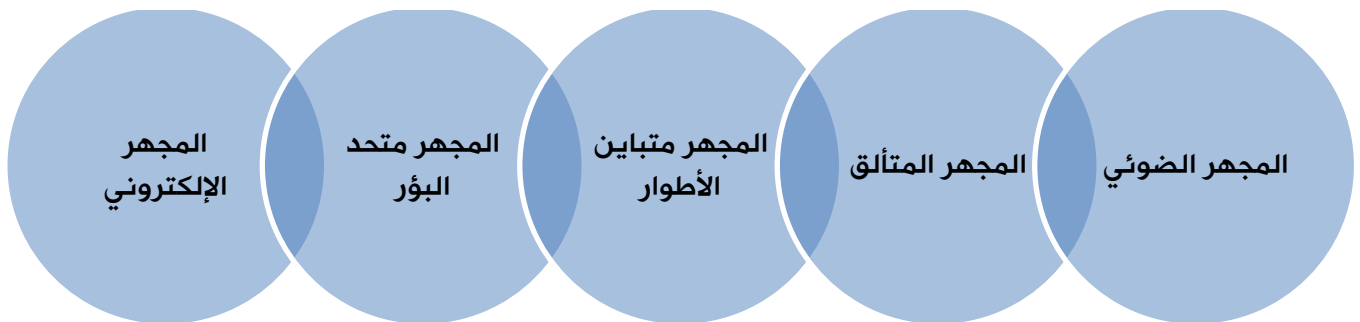
5) المجهر الإلكتروني Electron Microscopy :

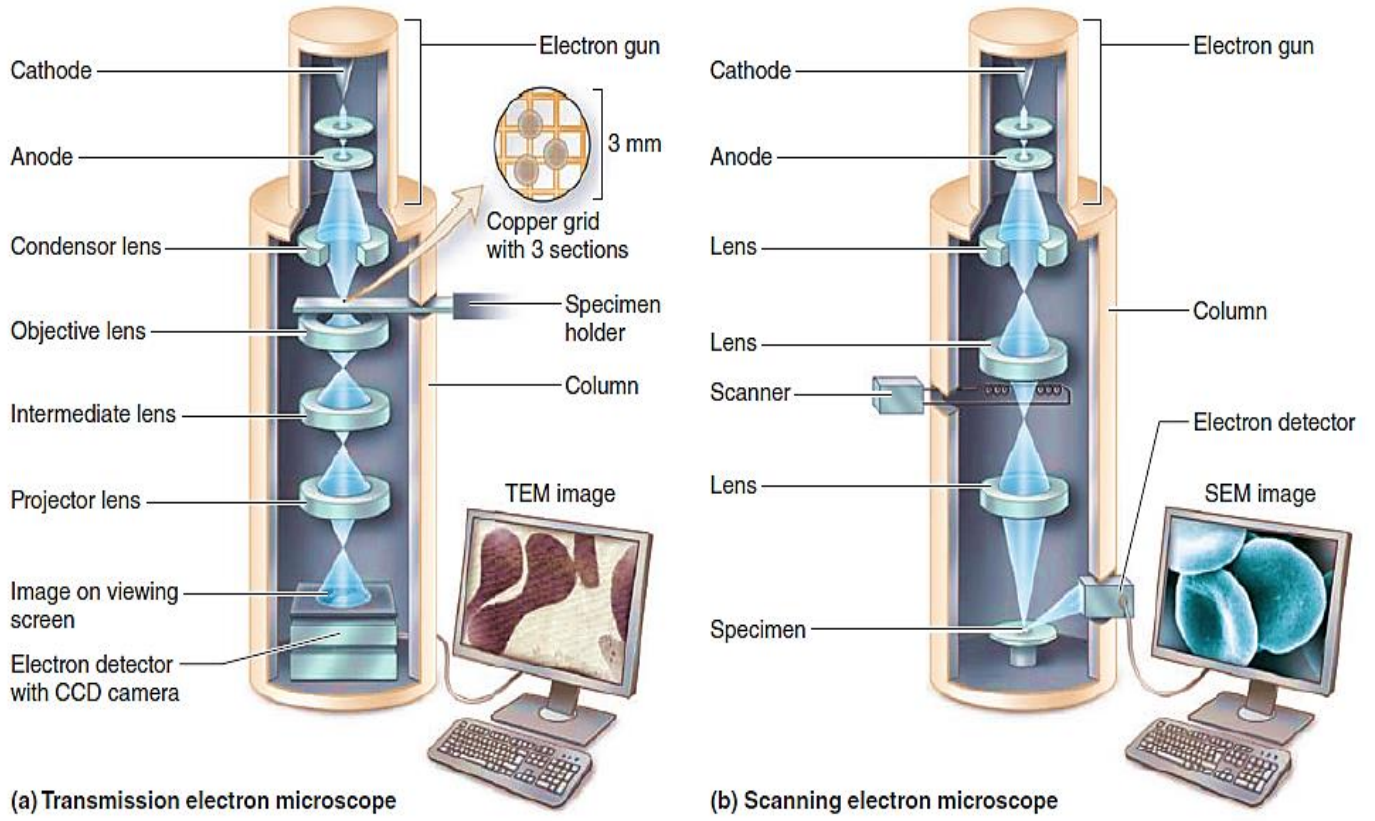
يعتمد هذا النوع من المجاهر على تفاعل الإلكترونات مع المكونات النسيجية له نوعان:

○ نافذ Transmission.

○ ماسح Scanning.

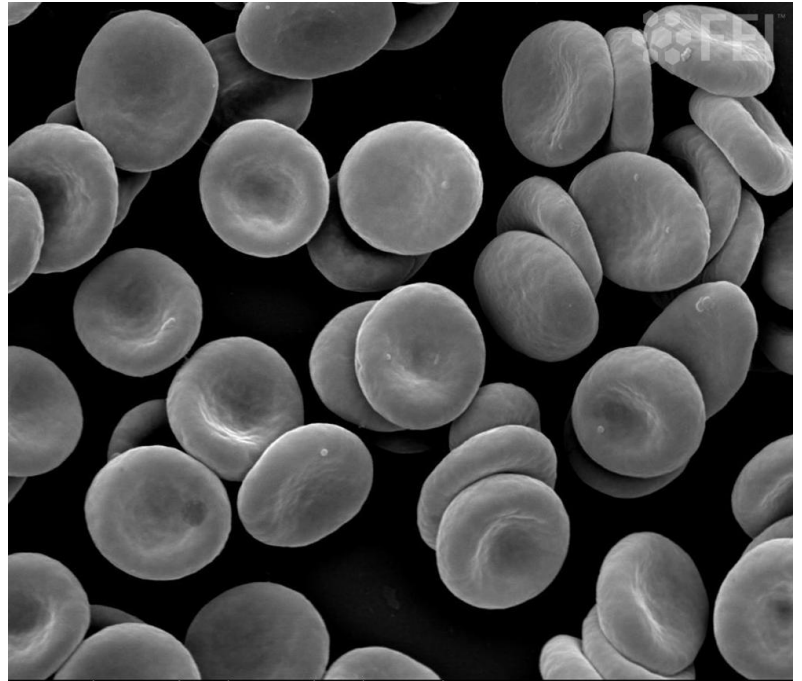
المجهر الإلكتروني الماسح SEM	المجهر الإلكتروني النافذ TEM
يسمح برؤية ثلاثية الأبعاد للعينة المدروسة، وقدرته التمييزية أقل من نظيره النافذ.	يسمح برؤية التفاصيل الدقيقة في العينة بأبعاد ثنائية، وقدرته التمييزية من الناحية النظري تصل لـ 0,05 نانومتر، وعمليا إلى 1-10 نانومتر
يعتمد على انعكاس الإلكترونات عن سطح العينة، والتي تكون مغطاة بطبقة من ذرات معدنية صعبة الاختراق من قبل الإلكترونات.	يعتمد على مبدأ تفاعل الإلكترونات مع المكونات الخلوية ومتابعة مسارها، وبعضها يمر دون تفاعل فيصل عدد كبير منها إلى العدسات الجسمية ثم لعدسات أخرى.
تستقبل الإلكترونات على شاشة متألقة في كلا النوعين وموصولة لحاسوب	





صورة توضح مكونات كل من المجهرين الإلكترونيين النافذ والماسح TEM & SEM

إن الطول الموجي للإلكترونات قصير جداً مقارنة مع الطول الموجي للضوء المرئي، وبالتالي فإن المجهر الإلكتروني يتمتع بقدرة تمييز أعلى من المجهر الضوئي العادي حيث تصل تقريبا إلى 0,0002 ميكرون.



صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح لكريات الدم الحمراء (لاحظ الأبعاد الثلاثية)

دون ملاحظاتك



هنا تنتهي محاضرتنا..

نلتاقم في المحاضرة القادمة *_*

