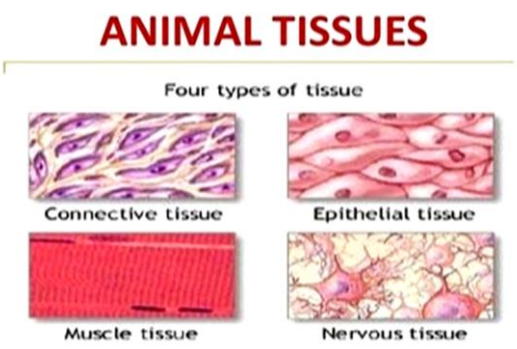
الجلسة العملية الرابعة

النُّسُج الحيوانيّة

- **علم الأنسجة Histology:** هو العلم الذي يختص بدراسة النُّسج المختلفة التي تدخل في تركيب جسم الكائن الحي.
- **النَّسيج tissue:** هو مجموعة من الخلايا متشابه إلى حدٍ ما ترافقها مادة بينية أو حشوية، قد تكون قليلة أو كثيرة، وتقوم خلايا النسيج بوظيفة خاصة بها.
- **يتألَّف جسم الكائنات الحيّة الحيوانية بمختلف أعضائه من أربعة أنواع رئيسية من النُّسج هي:**

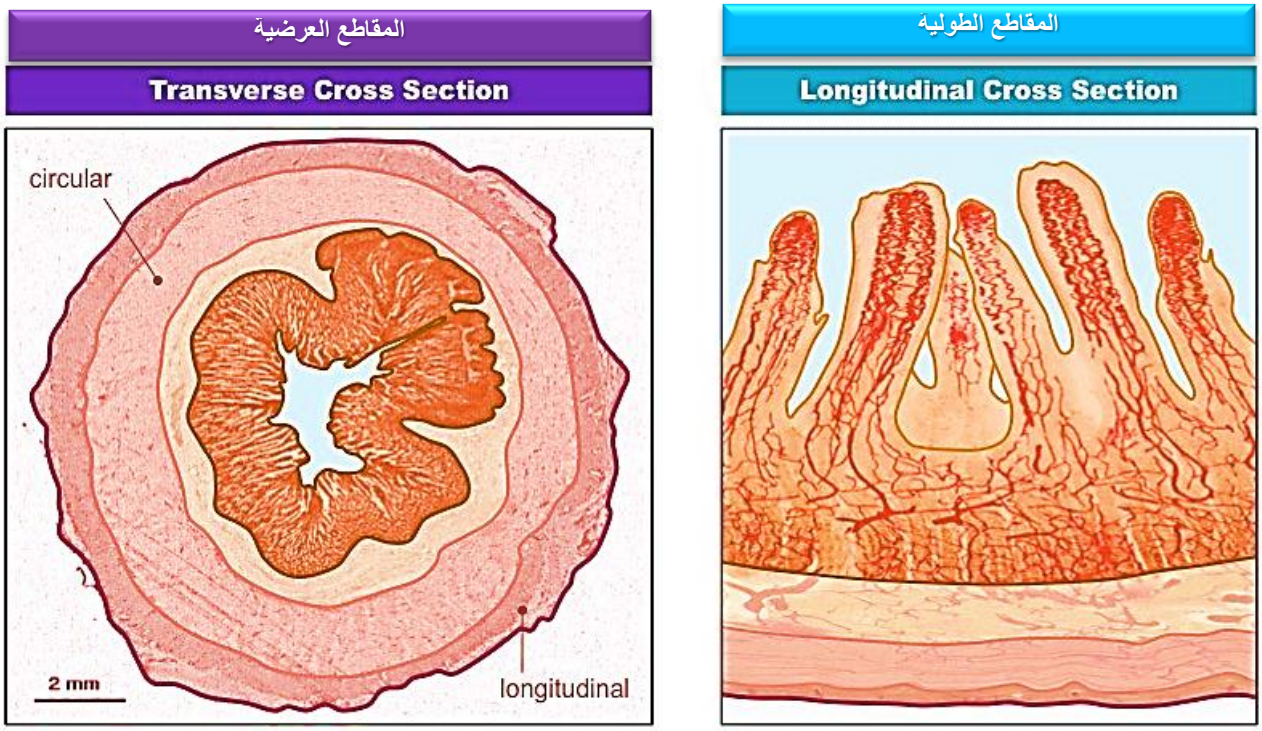


1. النُّسج الطلائية أو الظهارية Epithelial tissues
2. النُّسج الرابطة أو الضّامة Connective tissues
3. النُّسج العضليّة Muscular tissues
4. النُّسج العصبيّة Nervous tissues

- **المقاطع النَّسيجية Histological sections:**

لا بُدَّ من عَمَل مقاطع من الجسم ذات سماكة مناسبة لمعرفة وضع الأعضاء المختلفة في الجسم وتركيبها، تقع هذه المقاطع ضمن مستويات مختلفة، نكتفي هنا بذكر ثلاث أنواع منها فقط وهي:

1. المقاطع العرضية Cross or Transverse sections (C.S, T.S, X.S): وفيها يكون مستوى القطع عمودياً على المحور الطولي للجسم.
2. المقاطع الطولية Longitudinal sections (L.S): وفيها يكون مستوى القطع موازياً للمحور الطولي للجسم أو ماراً به.
3. المقاطع العمودية Perpendicular sections (P.S): وفيها يكون مستوى القطع عمودياً على سطح الجسم المراد أخذ المقاطع له.



1- النُّسج الطلائية (الظّهارية) Epithelial tissues:

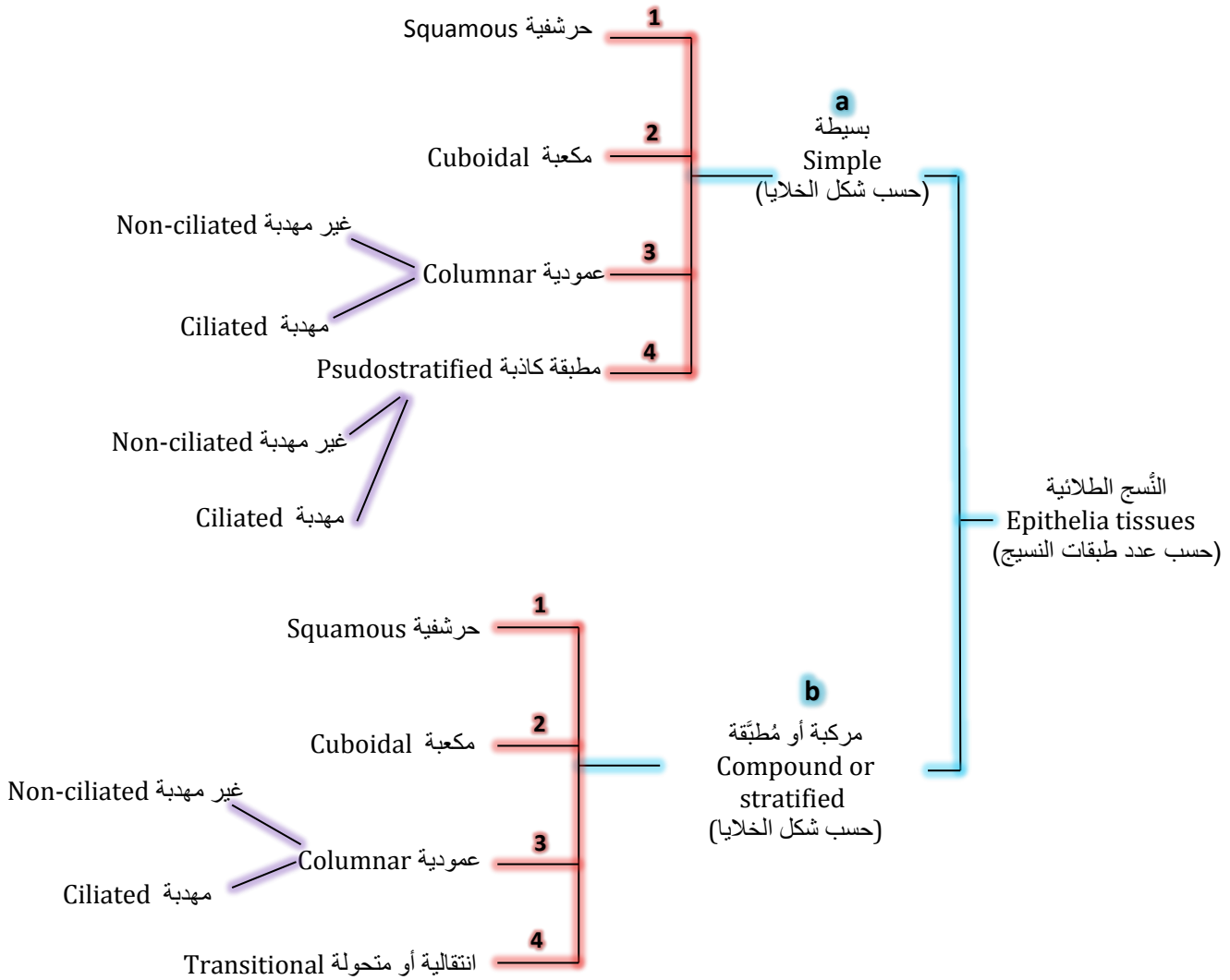
- تنشأ هذه النُّسج من الطبقات الجنينية الثلاثة: الخارجية (الإكتوديرم) Ectoderm، والداخلية (الإندوديرم) Endoderm، والمتوسطة (الميزوديرم) Mesoderm، وتتواجد هذه النُّسج بشكل صفيحة من الخلايا تُغطّي السطوح الخارجية أو تبطن السطوح الداخلية، وتكون الوظيفة الأساسية لها هي حماية ووقاية السطوح التي تُغطّيها أو التي تبطنها، كما أنَّ منها ما يتخصص بطرق أُخرى لتأدية وظائف مختلفة مثل الامتصاص والإفراز ونقل المواد، وقد تتحور خلايا هذا النسيج مُشكّلةً النسيج الغدّي الذي يكون إمّا معدوم القنوات كالغدد الصّم، أو يكون له قنوات تصله إلى الخارج أو إلى تجويف يؤدّي للخارج ويُسمَّى حينها بالغدد خارجيّة الإفراز (مثل الغدد اللعابية).
- تتكون النُّسج الطلائية بشكل عام من:

✓ صفّ واحد أو أكثر من الخلايا Cells.

✓ غشاء قاعدي Basement membrane تستند عليه الخلايا.

✓ مادة بينية (بين خلوية) Intercellular substance والتي تكون قليلة جداً.

- **<u>تقسيم النُّسج الطلائية:</u>** يُمكِن تقسيم الأنسجة الطلائية على أساسين:
  - حسب عدد طبقات النسيج.
  - حسب شكل خلايا النسيج، كما في المخطط التالي:

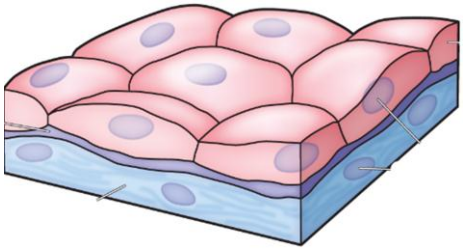


a. النُّسج الطلائية (الظّهارية) البسيطة Simple epithelial tissues:

وهي عبارة عن صفّ واحد من الخلايا التي تستند على غشاء قاعدي، وتقسم حسب شكلها إلى عدّة أنواع:

1) النسيج الطلائي البسيط الحرشفي (المُسطَّح) Simple squamous epithelial tissues:

يكون شكل الخلايا في المقطع الجانبي مسطّح أو رصفيّ حيث تشابه بتوضُّعِها أحجار البناء لذلك تُسمّى رصفيّة (Pavement)، وتكون في المقطع العمودي (P.S) مغزليّة الشكل والنواة كروية أو بيضوية موجودة في مركز الخلية ممّا يسبب ارتفاع بسيط عند مركز الخلية والذي يُعطي الشكل المغزلي للخلايا، يستند مجموع هذه الخلايا على غشاء قاعدي يفصلها عن النسيج الضّام الذي يليها مباشرةً، ويوجد هذا النوع من النسيج في:



- ✓ بطانة الفم والأوعية الدّموية واللمفية وشفاف القلب.
- ✓ جدار محفظة بومان في كبيبة مالبيكي في قشرة الكلية.
- ✓ جدار العين الخلفي.

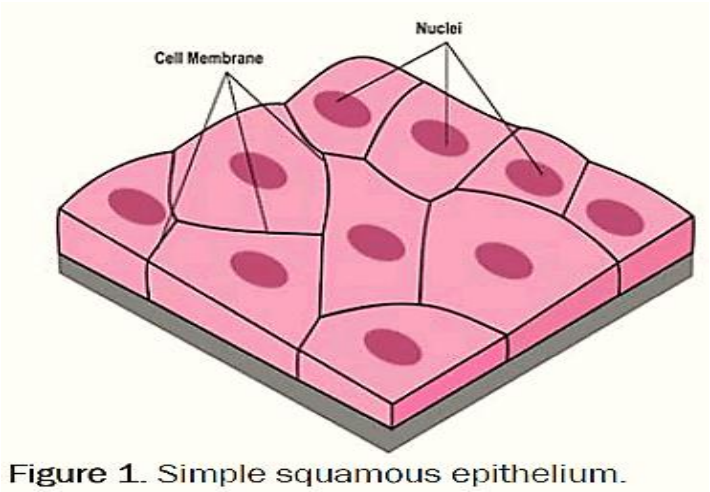
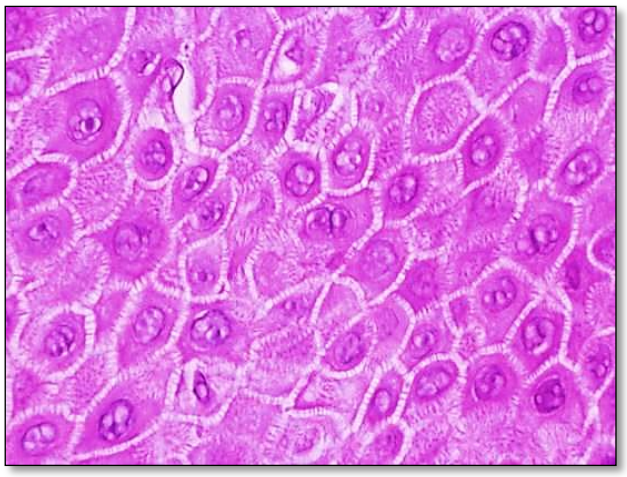


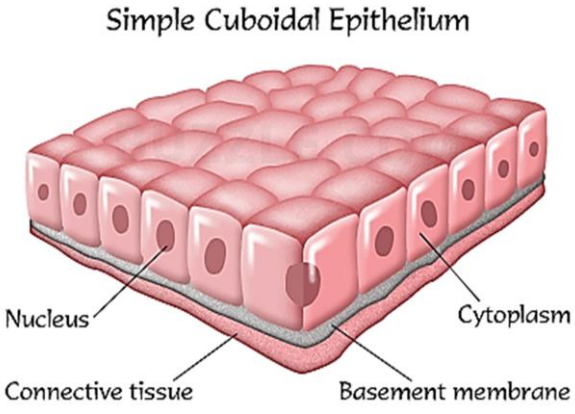
Figure 1. Simple squamous epithelium.



2) النسيج الطلائي البسيط المُكعَّبي Simple Cuboidal epithelial tissues:

تظهر الخلايا مُربَّعة (مُكعّبة) الشكل في المقطع العمودي (P.S) لهذا النسيج وتكون الأنوية مركزيّة وحيدة كروية الشكل، وفي حالة المقاطع العرضية (T.S) يظهر شكل الخلايا مُضلّعاً وقد تظهر الأنوية أو لا تظهر حسب موقع القطع (مرور شفرة القطع) في مستوى النواة أو بعيد عنها. يوجد هذا النوع من النُّسج في:

- ✓ حويصلات الغدة الدرقية Follicles of thyroid gland، والأقنية المفرغة للغدد خارجية الإفراز.
- ✓ وكذلك فهو يُبَطّن النُّبيب القاصي من الكلية Distal tubules of kidney.
- ✓ ظهارة سطح المبيض.
- ✓ الظهارة الخلفية لقرنية العين.

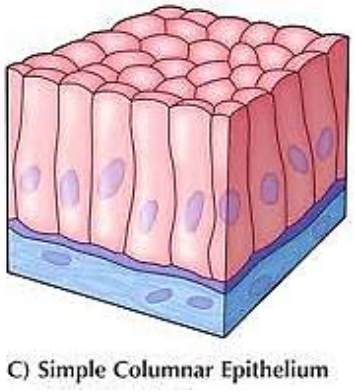


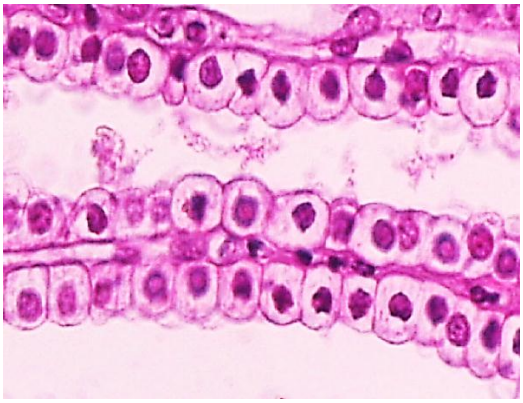
3) النسيج الطلائي البسيط العمودي (الاسطواني) Simple columnar epithelial tissues:

تظهر الخلايا مستطيلة (اسطوانية) الشكل في المقاطع العمودية (P.S) ويمكن رؤية الأنوية ذات موقع قاعدي (قرب قواعد الخلايا) وكما في النسيج المُكعَّبي قد تظهر أو لا تظهر في المقاطع العرضية (T.S) لنفس السبب المذكور.

قد تكون نهاية هذه الخلايا مزودة بأهداب فيكون النسيج عمودي مُهدَّب Ciliated columnar epithelialكما هو الحال في النسيج المبطن للقصيبات الهوائية (Bronchioles) وتجويف الأنف (وتُدعى بالظهارة التنفسيّة).

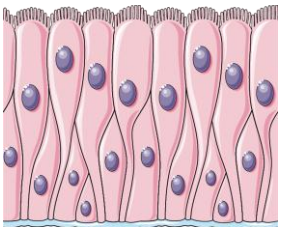
وقد يكون النسيج غير مُهدَّب أو (النسيج العمودي المخطّط) حيث يتميّز ببروزات فوق مجهرية تدعى زغيبات تُعطي المظهر المخطط، كما في حال النسيج المبطن للمعدة (Stomach) والأمعاء (Intestine).

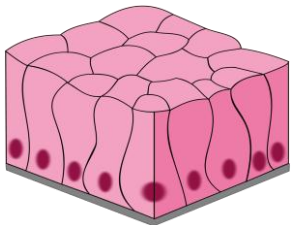




4) النسيج الطلائي البسيط المطبق الكاذب Pseudostratified epithelial tissues:

يظهر هذا النَّسيج وكأنَّه مُكوَّن من عدّة طبقات (مُطبَّق) ولكنّه في الحقيقة يتكوّن مِنْ صفّ واحِد مِن الخَلايا المُستنِدة على غشاء قاعدي واحد جميعاً، إلّا أنَّ وجود الأنوية في مستويات مختلفة وكذلك عدم وصول بعض الخلايا إلى الحافّة الحُرَّة للنسيج يُعطي النسيج مظهراً مُطبَّقاً (أي مكون من عدّة طبقات).





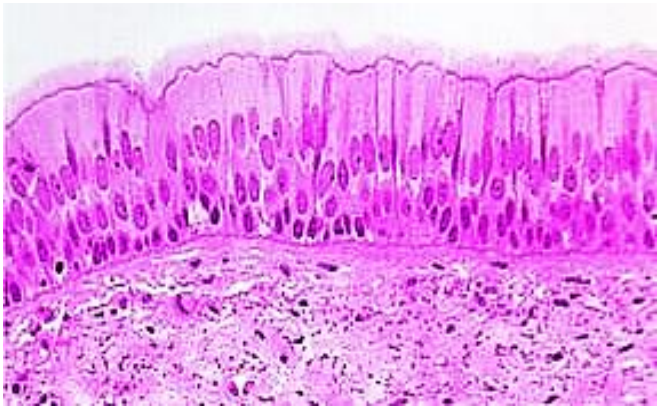
هناك ثلاث أنواع من الخلايا في هذا النسيج هي:

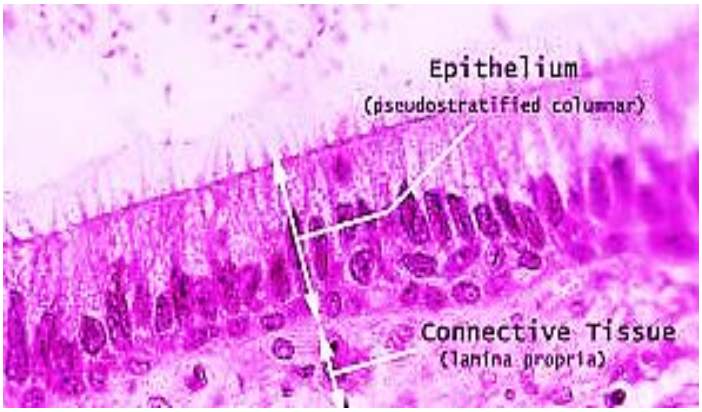
1- خلايا عمودية Columnar cells.

2- خلايا مِغزليّة Fusiform cells.

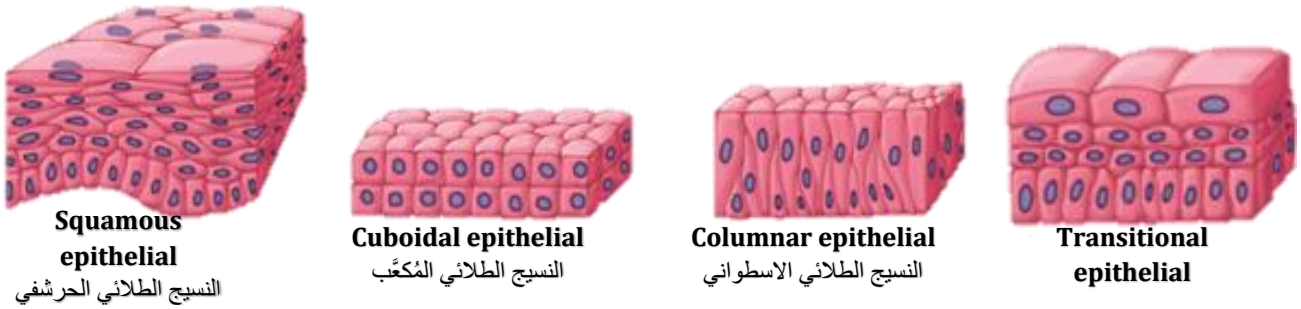
3- خلايا قاعدية Basal cells.

ويتخلَّل هذه الأنواع الثلاثة نوع آخر من الخلايا يُعرَف بالخلايا الكأسية Goblet cells. وهذا النسيج أيضاً قد يكون مُهدَّباً كما في الرُّغامى Trachea، وكذلك قد يكون غير مُهدَّب كما في الجدار المُبطّن لقنوات بعض الغدد الكبيرة مثل الغدد اللعابية Salivary glands وفي أجزاء من الإحليل Urethra عند الذكور.





b. النُّسج الطلائية (الظّهارية) المطبقة Compound or stratified epithelial tissues:

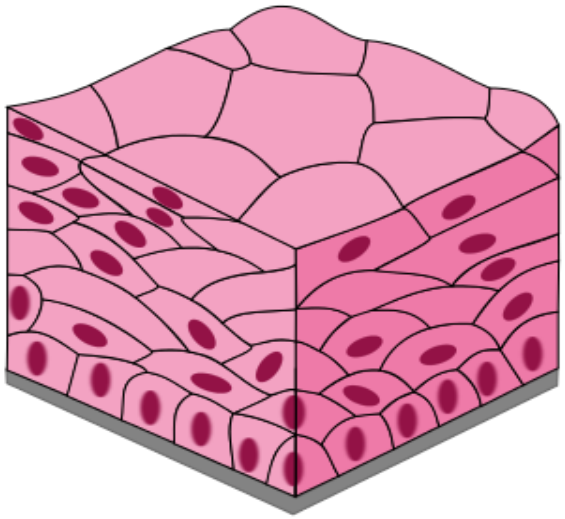


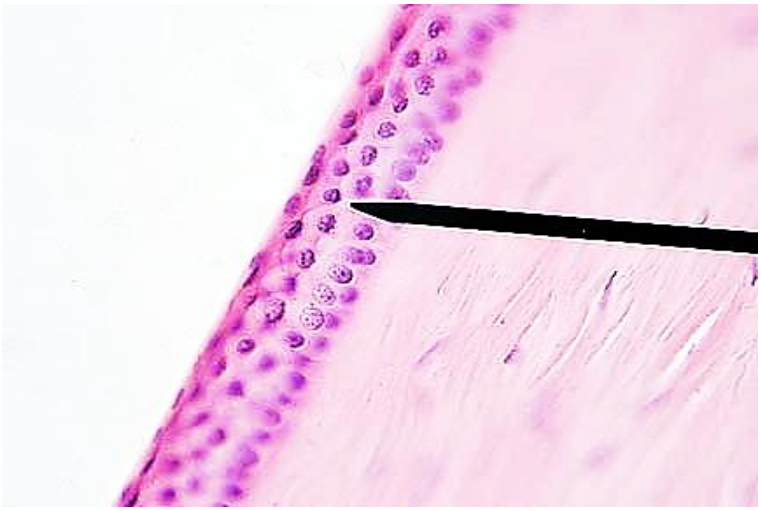
1) النسيج الطلائي الحرشفي المطبق Stratified squamous epithelial tissue:

يَظهَر هذا النسيج في المقطع العمودي(P.S) له مُكوَّناً من عدة طبقات من الخلايا، وتكون أشكال خلايا الطبقة العميقة (أي المُستَندة على الغشاء القاعدي) عموديَّة الشكل وذات نوى بيضوية، فيما تكون خلايا الطبقة الوسطية مُضلَّعة وذات نوى مستديرة، أمَّا خلايا الطبقات السطحية فتكون مسطحة حُرشفيّة وذات نوى مسطحة أو متطاولة باتجاه سطح النسيج.

وعندما تكون خلايا هذه الطبقة غير مُتقرّنة فإنَّ النسيج يُطلق عليه بالنسيج الطلائي الحرشفي المُطبَّق غير المُتقرّن non-keratinized، ويُكوِّن هذا النسيج بطانة المري Esophagus.

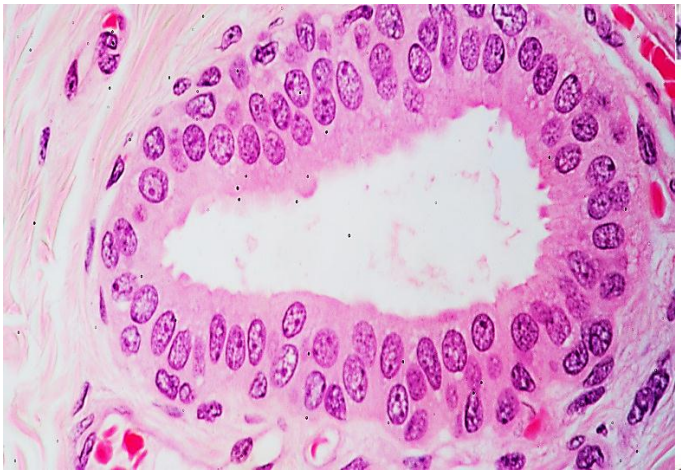
أمَّا عندما تكون خلايا الطبقة السطحية مُتقرّنة أو ميتة (أي أنها فاقدة للأنوية) عندئذٍ يُطلق على هذا النسيج بالطلائي الحرشفي المُطبَّق المُتقرّن Keratinized، ويوجد هذا النوع في بشرة الجلد epidermis of skin.





2) النسيج الطلائي المُكعَّبي المطبق Stratified cuboidal epithelial tissue:

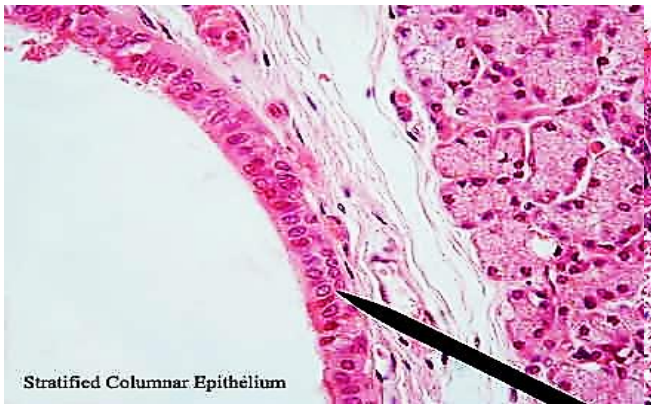
عند فحص مقطع عمودي في الجلد يُوضّح مقاطع لقنوات الغدد العرقية Ducts of sweat gland نُلاحظ أنَّ قنوات هذه الغدد مُكوَّنة من طبقتين من الخلايا المُكعَّبة، وهذه تمثل النسيج الطلائي المُكعَّبي المُطبَّق.

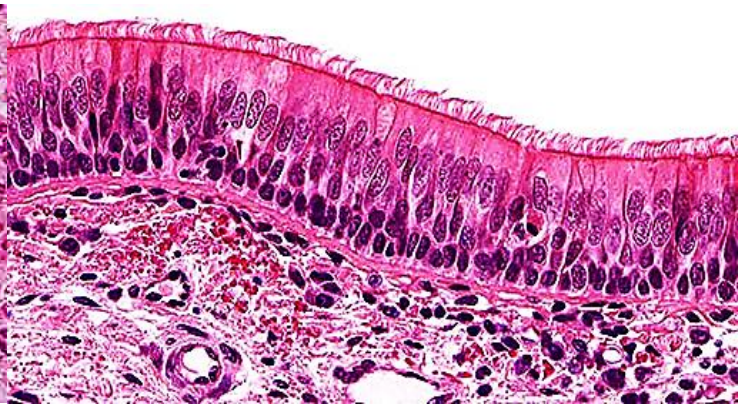


3) النسيج الطلائي العمودي المطبق Pseudo-stratified columnar epithelial tissue:

تظهر خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج في المقاطع العمودية (P.S) عمودية الشكل وذات نوى بيضوية أمَّا عن خلايا الطبقات التي تحتها فتكون مُضلَّعة وأصغر حجماً من الخلايا السطحية وذات نوى مستديرة.

وتكون خلايا الطبقة القاعدية مُكعَّبة أو عمودية وعندما يكون هذا النسيج حاوياً على أهداب فيسمى بالعمودي المُطبَّق المُهدَّب Stratified columnar ciliated epithelial tissue، ويوجد هذا النسيج في الحُنجرة larynx.





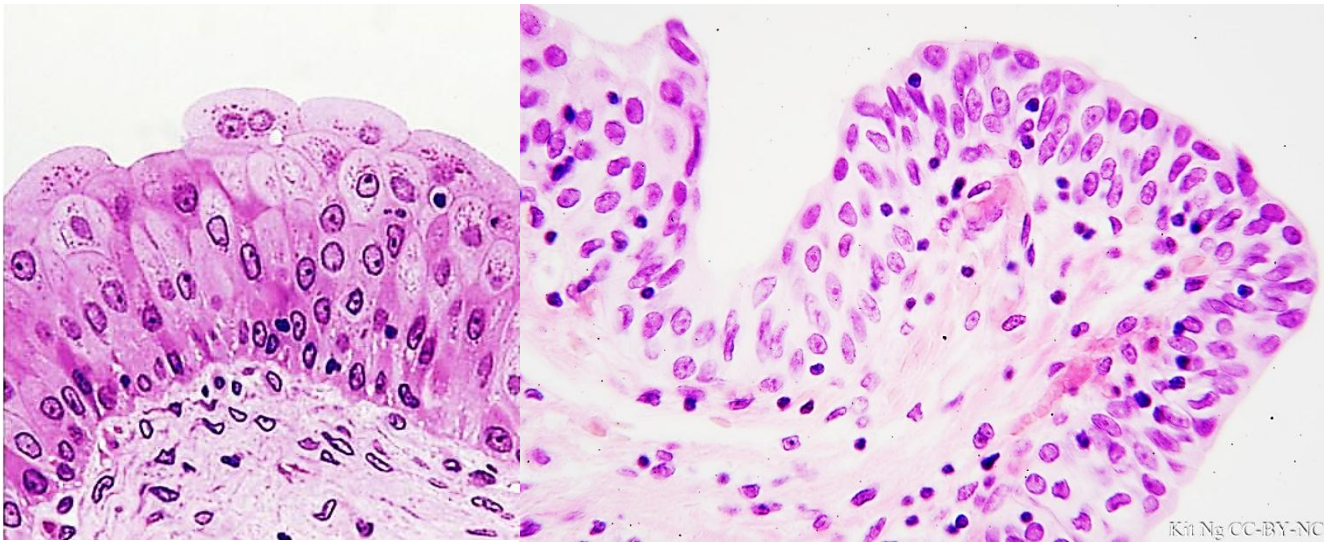
4) النسيج الطلائي المتحول أو الانتقالي Transitional epithelial tissue:

يُشبِه هذا النسيج الطلائي المُطبَّق الحرشفي غير المُتقرّن عندما يكون مشدوداً أو مُتمدّداً، ويوجد هذا النسيج في بطانة المثانة البولية Urinary bladder.

عندما تكون المثانة البولية مملؤة بالبول عندئذ يكون النسيج مشدوداً أو مُمتدّداً Stretched حيثُ تأخذ خلايا الطبقة السطحية شكلاً حرشفياً، ولكن عندما يكون النسيج غير مشدود أو مُتقلّص Contracted أي عندما تكون

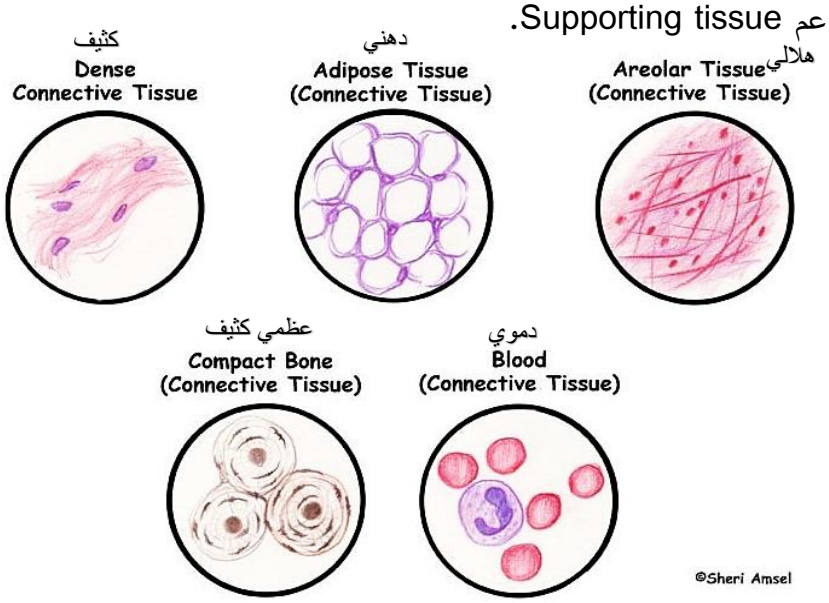
المثانة فارغة تأخذ خلايا الطبقة السطحية أشكالاً مدورة وشبيهة بالمظلة بدلاً من أن تكون حرشفية أمّا خلايا الطبقات الوسطية فتكون مُضلَّعة وكُمَّثرية الشكل.

فيما تأخُذ خلايا الطبقة القاعدية أشكالاً مُضلَّعة صغيرة أو عمودية قصيرة. كما تكون عدد الطبقات في حالة تمدد النسيج أقل منها في حالة التقلُّص.



2- النُّسج الضَّامة أو الرابِطة Connective tissues:

تنشأ النُّسج الضامة من نسيج يدعى بالنسيج الوسيط (الميزنكيمي) Mesenchymal tissue الذي ينشأ بدوره من الطبقة الجنينية الوسطى Mesoderm، وبالإضافة إلى وظيفة النسيج الضام في ربط أجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض فأنه يَعمل أيضاً على إسناد ودعم أجزاء الجسم المختلفة لذا فهو يُطلق عليه أيضاً في بعض الأحيان بالنسيج الدَّاعم Supporting tissue.

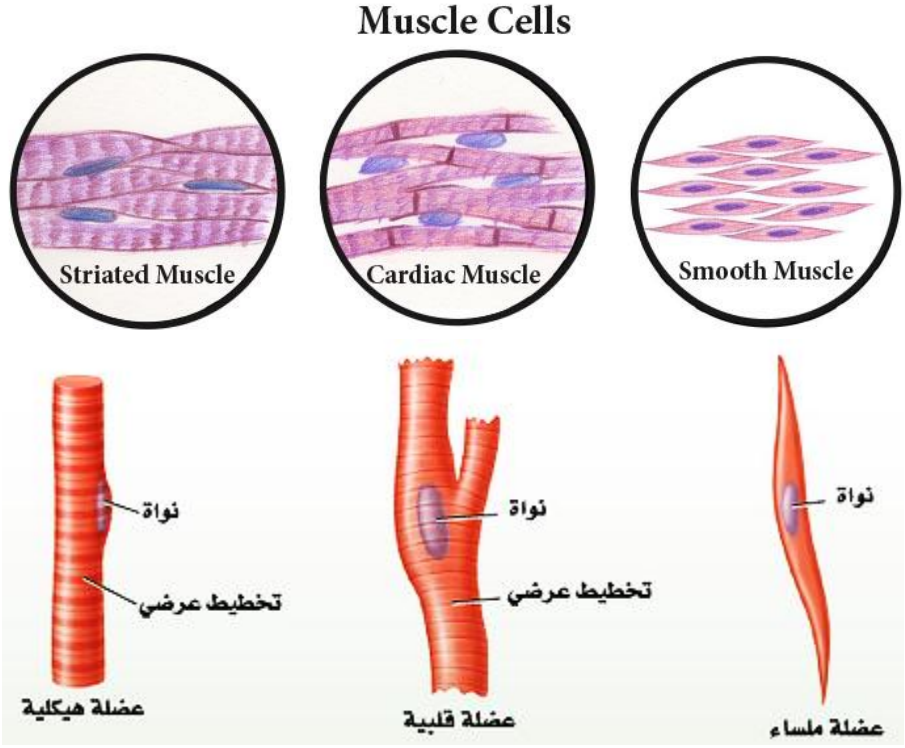


يَتكوَّن النسيج الرابط (الضّام) بصورة عامّة من عناصر رئيسية ثلاثة هي:

1. الخلايا Cells، 2. الألياف Fibers، 3. الكثير من المادة الأساسية Grand substance.

3- النسيج العضلي Muscular tissues:

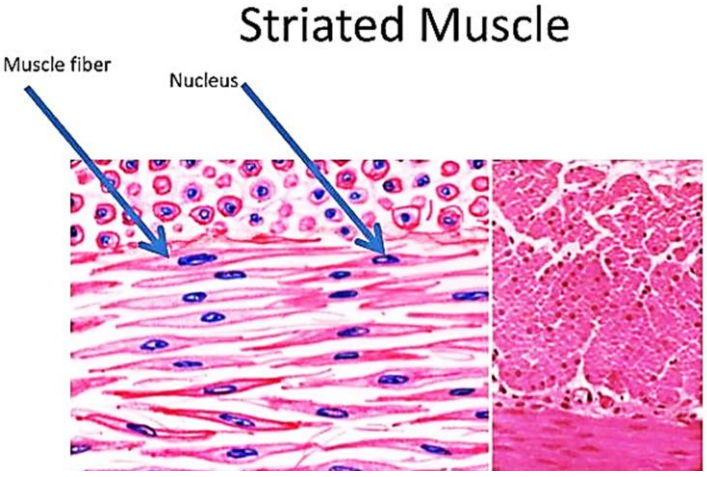
تُعرف الخلايا العضلية القادرة على الانقباض بالنسيج العضلي. ويكون لهذا النسيج عدّة وظائف وهي إنتاج القوة والحركة. إمّا بالتنقل أو التنقل داخل الأعضاء الداخلية.



يُقسم النسيج العضلي إلى ثلاث أنواع رئيسية:

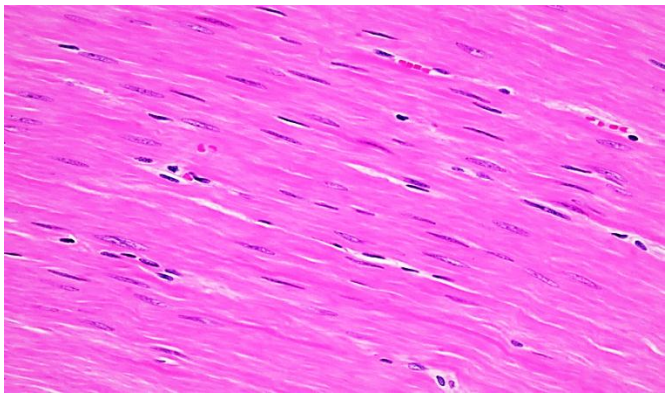
a. <u>العضلة الهيكلية المخططة أو (العضلة الإرادية) Striated muscle:</u>

وهي العضلات المتّصلة بالعظام (العظمية)، وهي تزوّد العظم بالحركة، ويثبتها الوتر(أو السفق عند مناطق قليلة) بالعظم وتستخدم للتأثير على حركة الهيكل العظمي وفي الحفاظ على وضعية الجسد، وعلى الرغم من أنّ التحكم في وضعية الجسد عادةً ما يتم الحفاظ عليها بفعل منعكس لا إرادي، فإن العضلات المسؤولة تتفاعل مع التحكم الإرادي كما هي العضلات غير الوضعية، فيتكون متوسط الذكر البالغ من 42% من العضلات الهيكلية والأنثى من 36% (كنسبة مئوية من كتلة الجسد) وللعضلة الهيكلية أيضاً خطوط بخلاف العضلة الملساء.



b. العضلات الملساء الغير مخططة (أو اللّا إرادية) Smooth muscle:

توجد العضلة الملساء أو "العضلة اللّا إرادية" بداخل جدران الأعضاء وبنيتها مثل المريء، المعدة، الأمعاء، الرحم، الإحليل، المثانة، الأوعية الدموية، والعضلات الناصبة (الموقفة) في الجلد (والتي تتحكم في وقوف شعر الجسد–القشعريرة)، وبخلاف العضلة الهيكلية، فإن العضلة الملساء لا تخضع للتحكم الإرادي.

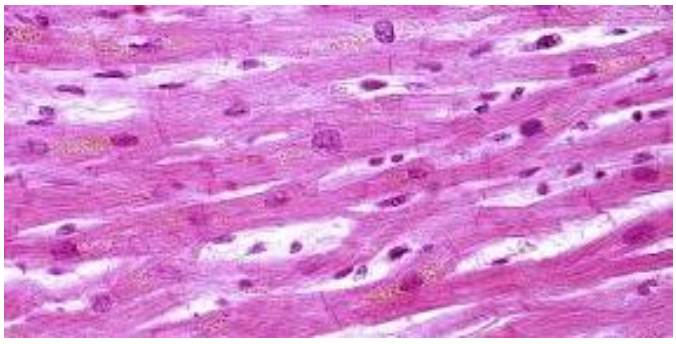


c. عضلة القلب Cardiac muscle:

يكون هذا النسيج العضلي في الفقاريات، وتسمح العضلات القلبية للقلب بالتقلص وضخ الدم في جميع أجزاء الكائن الحي، وهي أيضاً "عضلة لا إرادية" ولكنها أكثر قرباً في بنيتها إلى العضلة الهيكلية، ولا توجد سوى في القلب.

وتعد كلاً من الخلايا العضلية الهيكلية والقلبية خلايا مخططة بحيث تتكون من ساركومير كما إنها مكتظة بترتيبات شديدة الانتظام من الحزم، بينما لا يتوافر ذلك في العضلة الملساء.

تنقبض العضلات المخططة وترتاح، في رشقات شديدة وقصيرة، في حين أنَّ العضلات الملساء تديم الانكماش بشكل أطول أو شبه دائم.



نهاية الجلسة العملية الرابعة