المحاضرة الاولى في علم النسج النظري

References:

Lowe, J. S., Anderson, P. G. and Anderson, S. I. (2018). *Stevens & Lowe's Human Histology-E-Book*: Elsevier Health Sciences.
Young, B., Woodford, P. and O'Dowd, G. (2013). *Wheater's Functional Histology E-Book: A Text and Colour Atlas*: Elsevier Health Sciences.

علم الأنسجة Histology :-

وهو العلم الذي يهتم في دراسة أنسجة الجسم المختلفة التي تدخل في تركيب الكائن الحي من ناحية التركيب والوظيفة .

يعتبر علم الأنسجة هو احد فروع علم التشريح Anatomy الذي يقسم الى :-

أ) **علم التشريح العياني Gross anatomy** :- وهو العلم الذي يختص بدراسة تراكيب جسم الكائن الحي دون استعمال المجهر بل تشريحه فقط .

ب) **علم التشريح ألمجهري Microscopic anatomy** :- وهو الذي يدرس أجزاء الجسم في الكائن الحي باستعمال المجهر وهو يشمل علم الأنسجة بمعناه الواسع .

النسيج: عبارة عن مجموعة من الخلايا المتشابهة تقريبا والذي يتخصص في أداء وظيفة معينة وهذه الخلايا متماسكة بمادة ما بين الخلايا مكونة النسيج .

- خلال النمو الجيني هناك مرحلة يكون فيها جسم الجنين مؤلف من ثلاث طبقات خلوية يتخصص كل منها تبعاً لما سيكون عليه في المستقبل تبعاً للوظيفة وهذه الطبقات هي :-

1- **الأديم الظاهر Ectoderm** :- الذي يغطي سطح الجسم وتنشأ منه البشرة والجهاز العصبي

2- **الأديم الباطن Endoderm** :- الذي يبطن الأنبوب الهضمي

3- **الأديم المتوسط Mesoderm** : تنشا منه الانسجة الضامة والجهاز البولي والجهاز التكاثري .

- **هناك اربعة انواع من الانسجة التي تتضمنها الانسجة الابتدائية هي :-**

1- الأنسجة الظهارية او الطلائية Epithelial Tissues

2- الأنسجة الضامة Connective tissues

3- الأنسجة العصبية Nervous tissues

4- الأنسجة العضلية Muscular tissues

الأنسجة الطلائية ((الظهارية)) Epithelial Tissues

النسيج الظهاري :- وهو عبارة عن صفيحة من الخلايا تغطي السطح الخارجي او تبطن السطح الداخلي او تكون بشكل كتل من الخلايا تقوم بوظيفة الإفراز تسمى الغدد glands

- **مميزات الأنسجة الطلائية :-**

1- تنشأ من الطبقات الجرثومية الثلاث ((الأديم الظاهر والأديم الباطن والأديم المتوسط))

2- تكون خلاياها متقاربة مع بعضها وتفصلها عن بعضها مادة بين خلوية intercellular space قليلة جداً

3- تستند الخلايا على غشاء غير خلوي غير حي يسمى الغشاء القاعدي basal membrane الذي يتكون من الأساس من :-

أ- **الصفيحة القاعدية basal lamina :-** وهي تركيب صفيحي خارج خلوي توجد عند السطح القاعدي للخلايا الطلائية مكونه من طبقتين ثانويتين هما الطبقة الكثيفة lamina densa والطبقة الشفافة lamina lucida. تتكون هذه الصفيحة بصورة رئيسية من بروتين الكولاجين collagen من نمط IV وبروتين سكري يسمى اللامنين Laminin و Proteoglycan وكبريتات الهيبارين heparin sulfate وجميع هذه المكونات تفرزها الخلايا الطلائية نفسها .

ب- **الصفيحة الشبكية reticular lamina :-** وهي شبكة من ألياف شبكية مغمورة في المادة الأساس للنسيج الضام الواقع تحت النسيج الطلائي .

4- لا تحتوي على أوعية دموية ولا أوعيه لمفاويه

❖ **وظائف الغشاء القاعدي :-**

1- إسناد النسيج الطلائي وربطة بالنسيج الضام الواقع تحته

2- يعد ممر مهم في انتشار الأوكسجين والمواد الغذائية وإيصالها الى النسيج الطلائي

❖ **تصنيف الأنسجة الطلائية Classification of Ep . T**

تصنف استناداً الى الوظيفة التي تقوم بها الى مجموعتين :-

المجموعة الأولى :- الأنسجة الطلائية المغطية او المبطنة

Covering or lining epithelial tissues وهي الأنسجة التي تغطي السطح الخارجي للعضو او تبطن السطح الداخلي له .

المجموعة الثانية :- الأنسجة الغدية Glandular Tissues :-

وهي كتلة من الخلايا الطلائية المتخصصة جداً للقيام بوظيفة الإفراز او الإفراغ

❖ **الأنسجة الطلائية المغطية او المبطنة تقسم استناداً الى عدد الطبقات المكونة لها الى :-**

اولاً :- الأنسجة الظهارية البسيطة Simple Epithelial T .

وهي التي تتكون من طبقة واحدة من الخلايا

ثانياً :- الأنسجة الطلائية المطبقة الكاذبة العمودية Pseudo stratified columnar Ep. T. وهي أنسجة متحورة عن البسيطة .

ثالثاً :- الأنسجة الطلائية المطبقة او المركبة Stratified or compound

وهي التي تتكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا .

اولاً :- الأنسجة الطلائية البسيطة :- وتصنف استناداً الى شكل الخلايا المكونة لها :-

أ- **النسيج الطلائي الحرشفي البسيط Squamous Ep. T. مميزاته –**

1- يتكون من خلايا مسطحة حرشفية ذات حافات مسننه او ملساء

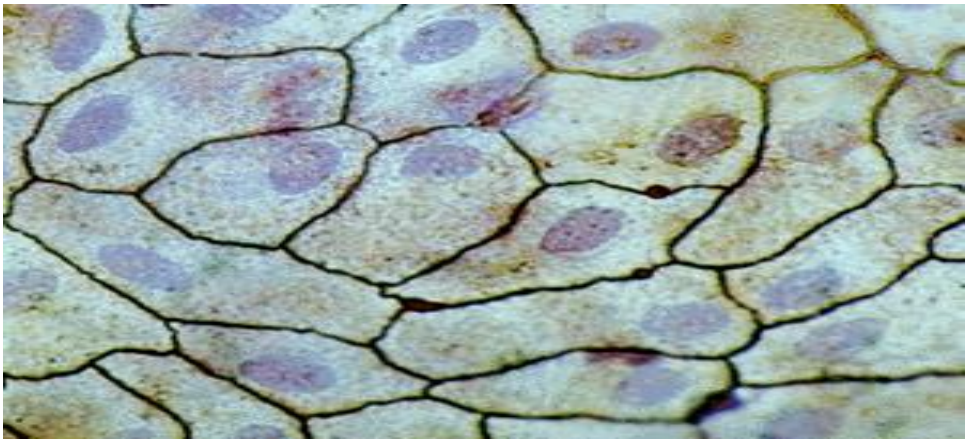
2- تكون نواتها بيضوية مسطحة مركزية الموقع تعطي انتفاخ الخلية

3- تظهر خلايا النسيج في المنظر السطحي مضلعة الشكل اما بالمقطع العمودي او المنظر الجانبي فتظهر مغزلية الشكل .

- يوجد نوعان لهذا النسيج :-

1- **Mesothelium :-** وهي عبارة عن نسيج طلائي حرشفي بسيط لخلاياه القابلية على إفراز مادة مصليه رطبة ويتواجد هذا النوع في التجاويف الجسمية الثلاث وهي التجويف البطني Abdominal cavity (حيث يغلف الغشاء البريتوني peritoneum) والتجويف الجنب المبطن لغشاء الجنب Pleura والتجويف التاموري Pericardial cavity وكذلك يكون يغلف جميع المساريق mesentery .

2- **Endothelium :-** نسيج طلائي حرشفي بسيط ليست له القابلية على إفراز مادة مصليه رطبة يبطن هذا النسيج القلب وجميع الأوعية الدموية واللمفية وجزء من النبيبات البولية وخاصة الطبقة الجدارية لمحفظة بومان parietal layer of bowman's ويبطن الحويصلات الرئوية alveoli .



ب- النسيج الطلائي المكعبي البسيط Cuboidal Ep. T. مميزاته –

1- تظهر خلاياه بشكل مواشير قصيرة .

2- تظهر خلاياه بالمقطع العمودي بشكل مربعات تقريباً اما المنظر السطحي فتظهر الخلايا سداسية الشكل .

3- تكون الانوية كروية مركزية الموقع

- يوجد في بعض أجزاء النبيبات البولية وفي كثير من الوحدات الفارزة للغدد وقنواتها وسطح المبيض .
- بعض الخلايا المكعبة لها زغيبات Microvilli طويلة على سطحها القمي تكون حافة مخططة brush border توجد في النيبات البولية القريبة للكلية Proximal Renal tubule بينما البعض الآخر لها زغيبات قصيرة لا تكون الحافة المخططة كما في النبيب الكلوي البعيد والنبيب الجامع distal and collecting tubules

جـ- النسيج الطلائي العمودي البسيط Columnar Ep. T. مميزاته –

1- تكون خلاياه بشكل مواشير طويلة .
2- يظهر بالمقطع العمودي بشكل مستطيلات .
3- تظهر بالمقطع العرضي او المنظر السطحي بشكل سداسي الأضلاع
4- الانوية بيضوية طويلة قريبه من الغشاء القاعدي وبمستو واحد
5- يقترن هذا النسيج بوظيفة الإفراز والامتصاص والحماية ولهذا يبطن جزءاً كبيراً من القناة الهضمية وعدة قنوات من الغدد .
6- يمتاز بوجود نوع أخر من الخلايا ترافق خلاياه ولها وظيفة افراز المواد المخاطية تسمى بالخلايا الكأسية Goblet cells كما في الامعاء small intestine.

❖ **يقسم هذا النسيج الى نوعين :-**

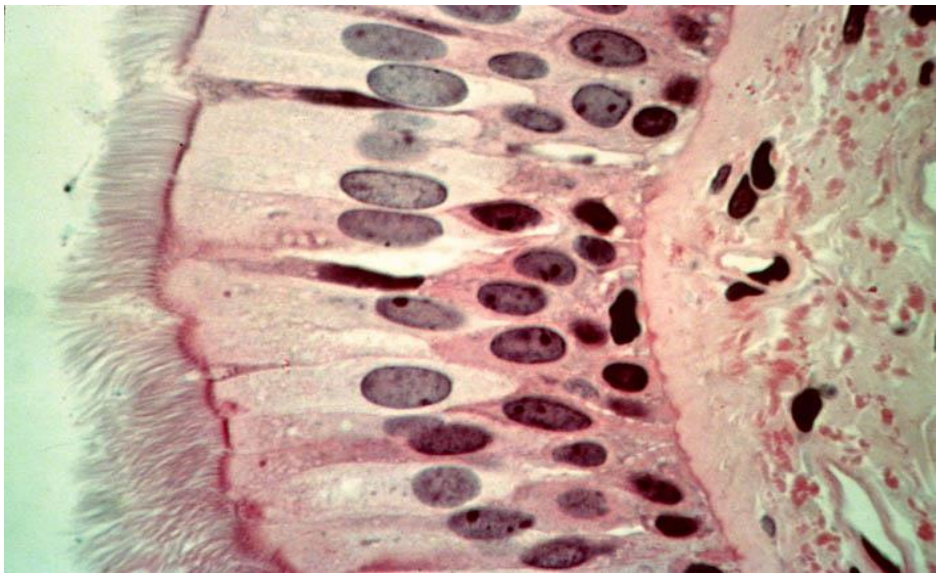
الأول :- النسيج الطلائي العمودي المهدب Ciliated columnar E . T .
عندما يكون السطح الحر للخلايا مزوداً بأهداب Cilia ويوجد في بطانة الرحم Uterus وقناتي البيض Oviducts والقصيبات bronchioles والامعاء.

الثاني :- النسيج الطلائي العمودي غير المهدب Non- ciliated columnar
ويكون غير حاوي على أهداب ويوجد في بطانة المعدة stomach

ثانياً :- النسيج الطلائي العمودي المطبق الكاذب Pseudo stratified columnar Ep. T. مميزاته –

1- يتكون هذا النسيج من أكثر من نوع واحد من الخلايا

2- تقع أنويتها في مستويات مختلفة وبذلك توحي بان النسيج مكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا
3- تستند جميع خلايا هذا النسيج الى الصفيحة القاعدية ولكن بعضاً منها لا يصل الى السطح الحر وتتخلله احياناً الخلايا الكاسية
4- يحتوي على ثلاث أنواع من الخلايا هي الخلايا العمودية Columnar cells والخلايا المغزلية fusiform cells والخلايا القاعدية basal cells
5- يوجد لهذا النسيج نوعان احدهما مزود بأهداب تساعد في نقل المواد على سطح النسيج الطلائي ويسمى بالنسيج الطلائي العمودي المطبق الكاذب المهدب Ciliated pseudo stratified columnar Ep. T. حيث يوجد في بطانة الرغامي Trachea والنوع الاخر يكون خالي من الأهداب ويسمى بالنسيج الطلائي المطبق الكاذب غير المهدب Non- ciliated pseudo stratified الذي يوجد في بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية وفي الاحليل urethra



ثالثاً :- الأنسجة الطلائية المطبقة Stratified Ep. T. وتمتاز :-

1- أنها تتكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا
2- تقوم بوظيفة الامتصاص او الإفراز لسمكها
3- توجد في المناطق المعرضة للاحتكاك والأذى فهي تحافظ على أجزاء أعضاء الجسم التي تغطيها او تبطنها .

❖ **تصنف استناداً الى شكل الخلايا السطحية الى :-**

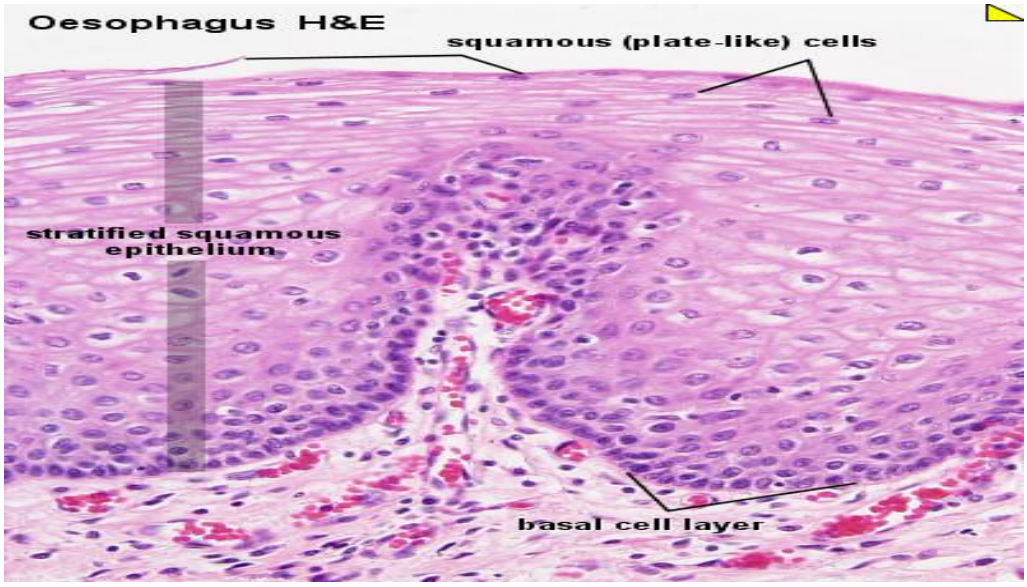
أ- النسيج الطلائي المطبق الحرشفي Stratified squamous Ep. T. ويمتاز

بـ نسيج طلائي مكون من عدة طبقات من الخلايا ، الطبقة العميقة ترتكز على الغشاء القاعدي وخلاياها تكون مكعبة او عمودية اما الطبقات الوسطى فتكون الخلايا فيها مضلعة واكبر حجماً من خلايا الطبقات العميقة ((القاعدية)) وبعد ذلك تبدأ الخلايا بالتسطح كلما اقتربنا من السطح الخارجي لتصبح خلايا حرشفية رقيقة ولهذا النسيج نوعان :-

1- النسيج الطلائي المطبق الحرشفي المتقرن Keratinized stratified . S. Ep. T.
وهو الذي يمتاز بتقرن خلايا السطح الحرشفية فتكون متقرنة وميتة وفاقدة للنواة وتصبح بشكل حراشف متقشرة ويلاحظ هذا النوع في بشرة الجلد Epidermis .

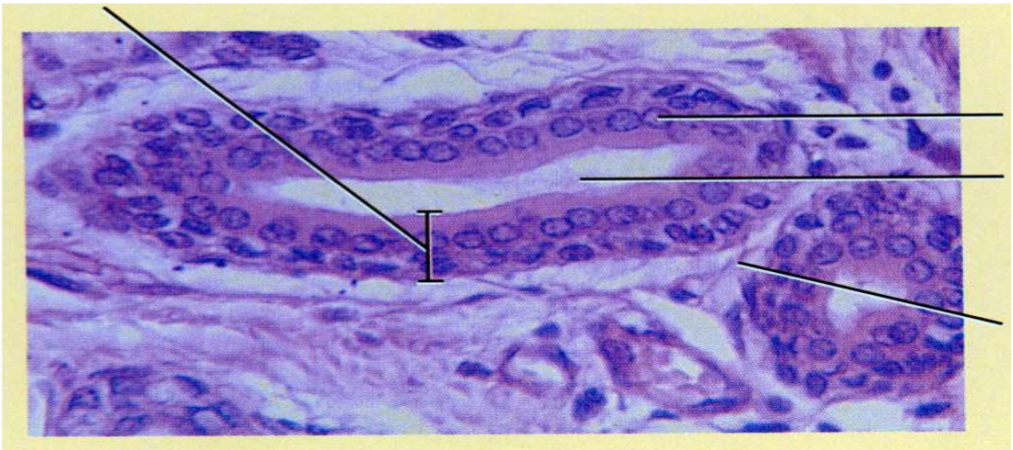
2- النسيج الطلائي المطبق الحرشفي غير المتقرن Non- keratinized str. sq . Ep. T.
وتمتاز خلاياه السطحية بكونه حرشفية غير متقرنة ورطبة وحاوية على نواة ويلاحظ في بطانة المريء Esophagus والفم Mouth والمهبل Vagina .

- ان الخلايا السطحية المتساقطة في كلا النوعين يعوض عنها بخلايا جديدة تنتج من خلايا الطبقة القاعدية ولهذا تسمى بالطبقة المولدة .



ب- النسيج الطلائي المطبق المكعبي Stratified Cuboidal Ep. T. ويمتاز :-

1- تكون خلايا الطبقة السطحية موشورية مكعبة
2- من الأمثلة هي قنوات الغدد العرقية Sweat gland التي تتكون من طبقتين من الخلايا
3- كذلك توجد بطانة النبيبات المنوية Seminiferous tubules وفي الحويصلات المبيضية Ovarian follicles.

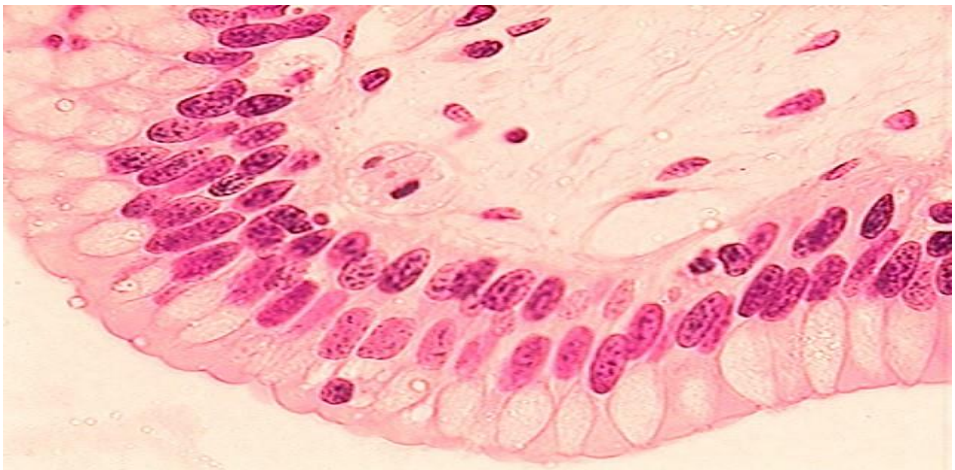


جـ- النسيج الطلائي المطبق العمودي Stratified columnar Ep. T. ويمتاز :-

1- تكون خلايا الطبقة السطحية لهذا النوع من الأنسجة عمودية اما خلايا الطبقات التي تقع أسفلها فتكون مضلعة وأصغر حجماً

2- نادر الوجود ويغطي مساحات صغيرة لبعض الأعضاء وكما في قبو ملتحمة العين fornix of conjunctive

3- يوجد نوعين منه اما المهدب Ciliated ويوجد في الحنك اللين soft palate او غير مهدب Non- ciliated str. C. كما في جزء من بطانة البلعوم pharynx



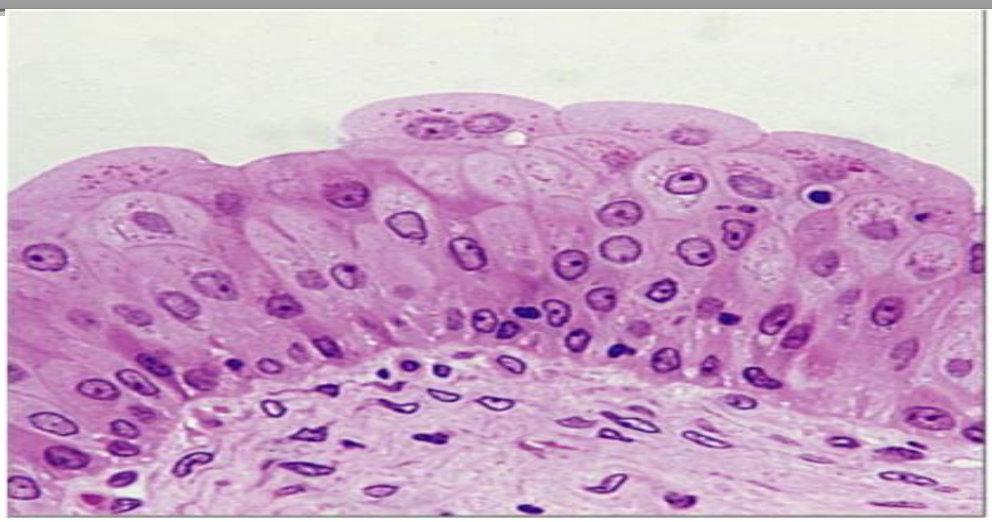
د- النسيج الطلائي المتحول Transitional Ep. T . ويمتاز :-

1- يتكون من عدة صفوف من الخلايا تتميز الى خلايا قاعدية مضلعة صغيرة غير منتظمة مستندة على الغشاء القاعدي تعقبها خلايا الطبقة الوسطى التي تكون مضلعة طويلة كمثرية الشكل اما خلايا السطح فتكون في حالة التقلص كبيرة ذات سطح خارجي محدب وسطح داخلي مقعر ((مظلية الشكل)) وتسمى الخلايا المظلية dome cells

2- قد تحتوي بعض خلايا الطبقة السطحية على أكثر من نواة واحدة

3- يكون السايتوبلازم القريب من السطح الحر لخلايا الطبقة السطحية كثيفاً داكن اللون والسبب هو ان الغشاء البلازمي لهذه الخلايا يكون أكثر سمكاً من باقي الأجزاء الأخرى بالإضافة الى كثرة وجود الخيوط التوترية Tonofilaments ضمن السايتوبلازم وتحت الغشاء البلازمي للسطح الحر ولهذا السطح وظيفة مهمة هو منع انتشار الماء عبر خلايا النسيج المتحول من الأنسجة الواقعة تحته الى سائل البول في تجويف المثانة وإضافة الى ذلك منع تأثير البول في خلايا النسيج المبطن للمثانة .

4- يكثر في المناطق التي تحتاج الى توسع في جوفها حيث عند التمدد تتحول الخلايا من مظلية الشكل الى حرشفية الشكل كما يحصل تداخل في صفوف الخلايا فيختزل عدد الطبقات ويوجد هذا النسيج في المثانة البولية Urinary bladder والحالب وحوض الكلية Pelvic .



❖ **التخصصات في سطوح خلايا النسيج الطلائي :-**

اولاً :- السطح الحر Free surface

ويقصد بالسطح الحر وهو سطح الخلايا الطلائية الذي يكون معرضاً للهواء او يكون مواجهاً للسوائل ولهذا السطح عدة تخصصات منها :-

1- **الزغيبات Microvili :-** تكون اصغر من الاهداب وكل زغيبة لها لب مركزي متكون من الخيوط الدقيقة من الاكتين Actin Microfilaments وهذه الزغيبات تستند الى تركيب شبكي يدعى الشبكة النهائية terminal web التي تحتوي على خيوط الاكتين المسؤولة عن اسناد الزغيبة. تعمل هذه التراكيب على زيادة المساحة السطحية للامتصاص للسطح القمي وتكون شائعة النسيج الطلائي العمودي المبطن للمعي الدقيق والنسيج الطلائي المكعبي المبطن للنبيب الكلوي القريب في الكلية . ويتراوح عددها في الخلية الواحدة من عدد قليل الى 2000 زغيبة .

- تظهر الزغيبات تحت المجهر الضوئي بشكل حافة مخططة Striated border او حافة فرشيه brush border في الأنسجة الطلائية المبطنة للمعي وجزء من النبيبات البولية وظيفتها هي زيادة المساحة السطحية للامتصاص والإفراز والتسلم الحسي .

2- **الأهداب Cilia :-**. وهي عبارة عن خيط بروتوبلازمي نحيف محاط بغشاء بلازمي يبرز من السطح الحر ، ولقد اظهر المجهر الالكتروني ان الهدب يحتوي على تسع ازواج متصلة من الانيبيبات microtubules التي تتخذ موقعا محيطيا ويوجد في الوسط زوج آخر من هذه الانيبيات ولكن تكون منفصلة بعضها عن بعض بعكس الانيبيات المحيطية . تنشا الاهداب من تراكيب اسطوانية تسمى الاجسام القاعدية basal bodies توجد في قمة السايتوبلازم قرب الغشاء البلازمي ولها عدد من المايتوكوندريا في السطح القمي ليساعدها في الحركة ، وظيفتها تساعد علة نقل المواد خلال سطح الخلايا الطلائية توجد في النسيج الطلائي العمودي المطبق الكاذب المبطن للقناة التنفسية وكما توجد في النسيج الطلائي العمودي المبطن لقناة البيض

- يتحرك الهدب بضربة سريعة الى الأمام تتبعه ضربه بطيئة رجعيه فتتولد حركه تساعد في دفع المواد الغريبة باتجاه واحد للتخلص منها.

3- **الاهداب الحقيقية Stereocilia** : تكون اطول من الزغيبات وغير متحركة وتتألف من خيوط الاكتين وتساعد في التسلم الحسي ، توجد النسيج الطلائي العمودي المطبق الكاذب المبطن للبربخ Epididymis والوعاء الناقل vas deferens للجهاز التناسلي الذكري .

4- **الصفائح المفرزة Secreted plates :-** وهي عبارة عن مواد صلبه يفرزها السايتوبلازم وتطرح على السطح الحر للخلايا الطلائية وقد تنفصل مكونة القشيرات ومن أمثلتها طبقة المينا في الأسنان وصدفة المحار .

ثانياً :- السطح الجانبي Lateral surface

ويقصد بالسطح الجانبي هو السطح الذي يفصل بين خلية وخليه أخرى فهو أي سطح غير السطح الحر او السطح القاعدي وتخصصات هذا السطح تساعد الخلايا على مقاومة القوى التي تعمل على تمزيقها وانفصالها بعضها عن البعض فهي تعمل على تماسك الخلايا والتصاقها واهم تخصصات السطح الجانبي :-

1- **الرباط المحكم Tight junction :-** تماما تحيط بالحافات الخلوية القمية لتعمل كسداد محكم لمنع دخول الجزئيات من البيئة الخارجية الى الفراغ الوقع تحتها مثلا في الانبوب الهضمي تمنع عبور الانزيمات الهاضمة المحللة الى مجرى الدم .

2- **الجسيم الرابط :Desmosome-** يتباعد غشاءا الخليتين المتجاورتين في نقطة معينه ثم تحاط هذه النقطة المتباعدة بمادة سمنيه كثيفة تخرج من هذه المنطقة خيوط توترية Tonofilament تدخل الى سايتوبلازم الخليتين وتعتبر حلقة الوصل والاتصال بينهما . توجد في نسيج الجلد والقلب والرحم .تعمل على اسناد وربط الخلايا .

3- **الروابط الممرية Gap junction :-** او تسمى الروابط الفسحية وهي اعقد التحورات في الأغشية الجانبية حيث يكون الغشاءان البلازميان المتقابلان في هذا الرابط مفصولين بمسافة 30-40 انكستروم وتكون هذه الفسحة مخترقة بعدد من التراكيب الاسطوانية تمتد من السطح البلازمي لأحد الغشائيين البلازميين الى الآخر وتدعى كل اسطوانة باسم كونكسون connexon التي تتألف من ست وحدات ثانوية بروتينية. وكل وحدة ثانوية لها شكل قضيبي تقريبا . وقد وجد الباحثون ان المحور الطولي لكل قضيب غير مواز للمحور الطولي للاسطوانة وتوجد هناك زاوية ميل صغيرة تتغير لأجل حجم القناة المتكونة في الاسطوانة وعندما يكون الكونكسون مفتوحا تتكون قناة بقطر 20 انكستروم وتتصف بكونها أليفة للماء وتمثل روابط نقل اذ تسمح بتكوين قنوات منخفضة المقاومة تسمح بمرور الايونات والجزئيات الصغيرة بين الخلايا المتجاورة وهذه لا توجد فقط في الخلايا الطلائية

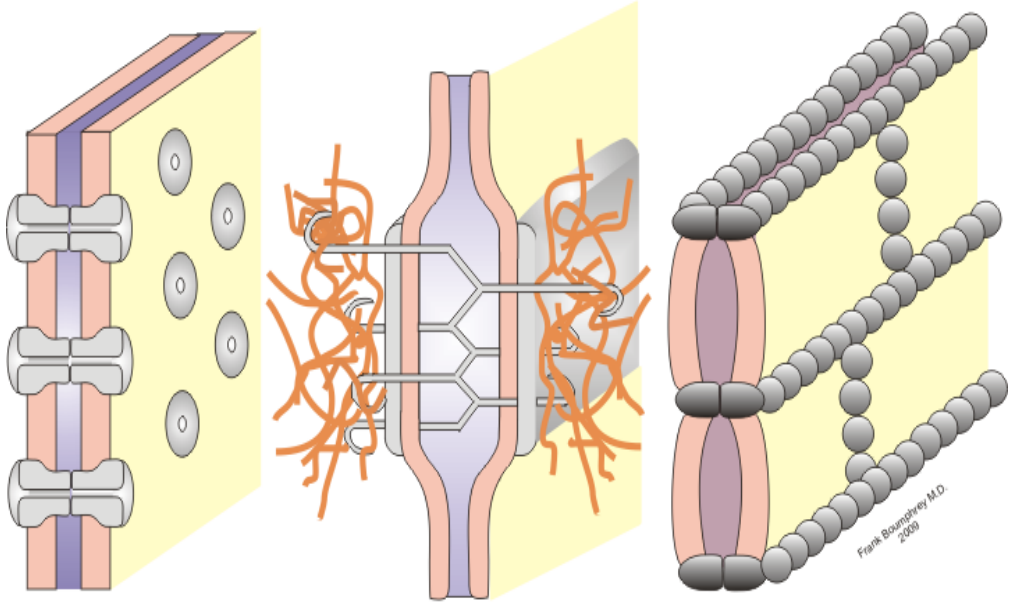
بل توجد عدد من الانسجة الاخرى مثل العضلة الملساء والقلبية والانسجة العصبية ولا توجد في العضلة الهيكلية وخلايا الدم والخلايا النطفية .

4- الأغشية ذات التشبيك المحكم Inter locking membranes :-

لا تكون هذه السطوح المتقابلة للخلايا المتجاورة متوازية مع بعضها ولكن تتداخل كتداخل أصابع اليد مع أصابع اليد الأخرى وهذا يعتبر عامل ميكانيكي يعمل على منع انفصال الخلايا ويزيد من مساحة السطح ولهذا فان لها دوراً مهماً في انتقال السوائل .

ثالثاً :- تخصصات السطح القاعدي Basal surface

ومن هذه التخصصات هي الصفيحة القاعدية Basal lamina وقد يظهر الغشاء البلازمي للسطح القاعدي للخلايا الطلائية على كثير من الطيات التي تزيد من مساحة السطح وكذلك تثبت الخلايا مع الصفيحة القاعدية وتظهر هذه الطيات واضحة في النبيبات البولية الملتوية في الكلية .



Gap Junction Desmosome Tight Junction

انتهت المحاضرة بعون الله

د. لؤي حاتم علي
مدرس المادة