علم الانسجة Histology

يبدأ كل كائن حي حياته كخلية واحدة هي الزيجوت (حيوان منوي + بويضة).
تقوم هذه الخلية بعدة انقسامات متتالية لتكون اولا ثلاث طبقات تعرف بالطبقات المنبتة الأولية وهي:

- طبقة اكتودرم ectoderm خارجية
- طبقة ميزودرم mesoderm وسطية
- طبقة اندودرم endoderm داخلية

تظهر خلايا كل طبقة متشابهة مع بعضها البعض في البداية قبل ان تتميز في اتجاهات مختلفة لتكون مجموعات من الخلايا المتخصصة.

يعرف النسيج بأنه يتكون من مجموعة من الخلايا التي تتشابه في التركيب وتقوم بأداء نفس الوظيفة، وتربط بينها مادة معينة تسمى المادة بين الخلوية.

تكون كل مجموعة من الأنسجة المختلفة عضوا ، يشترك عدد من الأعضاءفي تكوين جهاز ثم يتكون جسم الحيوان ككل من مجموعة من الأجهزة المختلفة.

تصنف الأنسجة الحيوانية الى:

١) **الأنسجة الطلائية:** تغطي الأسطح الخارجية للجسم، تبطن الأعضاء المجوفة، وقد تتحور لتؤدي وظائف أخرى.

٢) **الأنسجة الضامة:** تربط الأنسجة الأخرى بعضها ببعض أو بهيكل الجسم، تكون الهيكل الذي يدعم الجسم ويساعد في حركة الحيوان، تكون الدم واللمف.

٣) **الأنسجة العضلية:** تكون عضلات الجسم الإرادية واللاإرادية.

٤) **الأنسجة العصبية:** تكون الجهاز العصبي للحيوان.

الأنسجة الطلائية

تعرف الأنسجة الطلائية عادة بالأنسجة الكاسية للأسباب الآتية:
تغطى السطح الخارجي للجسم أو لبعض الأعضاء وتسمى في هذه الحالة بالطلائية الخارجية. وتبطن بعض الأعضاء المجوفة حيث تسمى بالطلائية الداخلية. وكذلك قد تبطن التجويف الداخلي للجسم وعندئذ تسمى بالطلائية الوسطى. وايضاً قد تتحور لتؤدي وظائف اخرى مثل الافراز او الاحساس او التكاثر...الخ

الصفات العامة للانسجة الطلائية:

١) تنشا الانسجة الطلائية من أي من الطبقات المنبتة الاولية (الاكتودرم او الميزودرم او الاندودرم).
٢) المادة اللاصقة بين الخلوية قليلة جدا.
٣) تستقر خلاياها فوق طبقة رقيقة جدا من النسيج الضام تعرف بالغشاء القاعدي.
٤) لهذه الانسجة القدرة على الانقسام لتعويض خلاياها التي تتآكل او تموت.

تصنف الانسجة الطلائية اما تبعا لتركيبها، أي لشكل وترتيب الخلايا المكونة لها، او تبعا لوظائفها.

التصنيف تبعا لشكل وترتيب الخلايا:

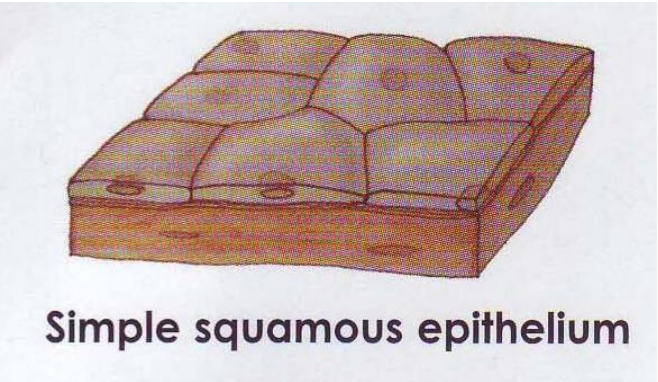
قد يتكون النسيج الطلائي من طبقة واحدة او من عدة طبقات، وبذلك يكون النسيج بسيطا او مركبا.

أ. الانسجة الطلائية البسيطة Simple epithelia:

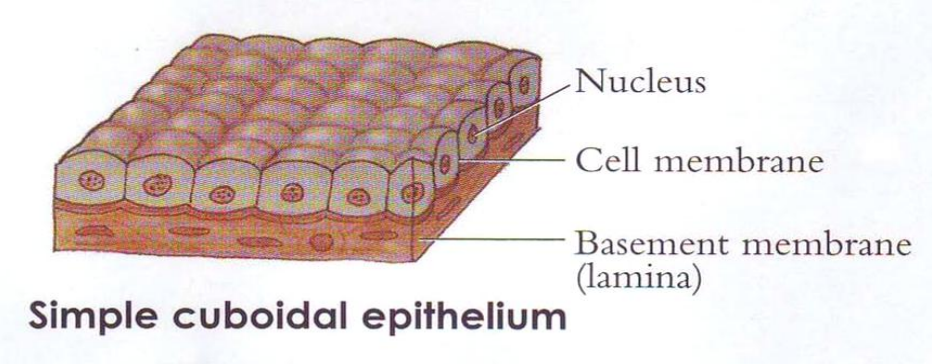
فيها يتركب النسيج من طبقة واحدة من الخلايا تنتظم جنبا الى جنب فوق غشاء قاعدي.
تتميز الطلائيات الى عدة انواع مختلفة تبعا لشكل الخلايا المكونة لها، وتشمل الانواع الاتية:

١.لانسجة الطلائية الحرشفية Simple squamous Epithelia

تبدو خلاياها مفلطحة او قرصية وحوافها بسيطة او متعرجة. تظهر هذه الخلايا مغزلية الشكل في القطاع العرضي. يحتوي كل منها على نواة في جزئها الاوسط الاعرض. يوجد هذا النسيج في:
البطانة الداخلية لمحافظ بومان في الكلية. والاوعية الدموية والتجاويف السيلومية و الطبقة المصلية التي تغلف القناة الهضمية من الخارج.

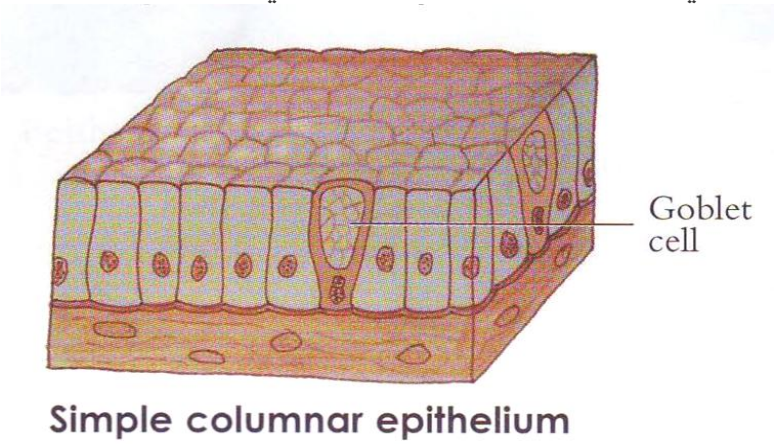

Simple squamous epithelium

٢. **الطلائية المكعبانية Cuboidal epithelium:** تبدو خلاياها مربعة في القطاع العرضي وتحتوي كل منها على نواة مركزية مستديرة. توجد في انيبيبات الكلية والقنوات الصفراوية.



٣. **الطلائية العمودية Columnar epithelium:**

تتكون من خلايا طويلة تشبه الاعمدة. لها انوية بيضاوية الشكل تمتد موازية للمحور الطولي للخلية. تبطن القناة الهضمية في الثدييات، ابتداء من المعدة وحتى المستقيم.



٤. **الطلائية العمودية المهدبة Ciliated columnar epithelium:**

تكون خلاياها عمودية تحمل حوافها الحرة اهدابا cilia. تبطن اعضاء انبوبية او حوصلية. تضرب الاهداب في اتجاه واحد بصورة منتظمة لتخلق تيارا مستمرا من السوائل لدفع المواد الموجودة داخل هذه الاعضاء في اتجاه معين. من امثلة هذا النوع من الطلائية في بطانة الرئتين والجزء الامامي من قناتي البيض في الضفدعة.

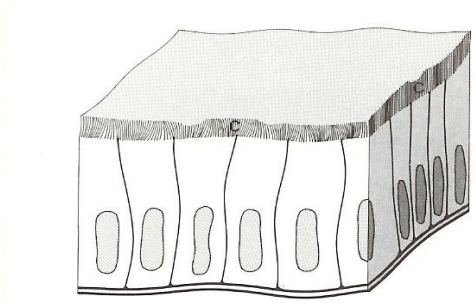


Fig. 4.8 Simple columnar ciliated epithelium

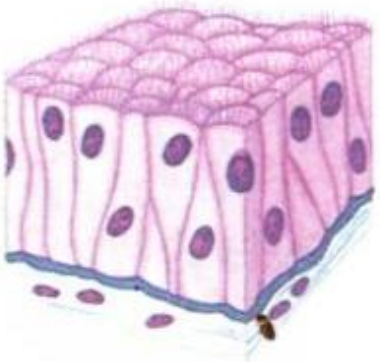
Fig. 4.9 Simple columnar ciliated epithelium

٥. الطلائية المصففة الكاذبة Pseudostratified epithelium:

هذه الطلائية تتركب من نوعين من الخلايا يستقر كلاهما على الغشاء القاعدي:

- النوع الاول خلاياه طويلة ونهاياتها القاعدية ضيقة بينما نهاياتها الخارجية عريضة و ممتدة الى السطح.
- النوع الثاني خلاياه صغيرة مخروطية الشكل تظهر محصورة بين قواعد خلايا النوع الاول، ولا تصل نهاياتها الخارجية المدببة الى سطح الطبقة الطلائية.

تظهر انوية خلايا النوع الاول منتظمة في مستوى واحد، بينما تنتظم انوية خلايا النوع الثاني في مستوى اخر، ولذا تبدو الطلائية من هذا النوع وكأنها مركبة من طبقتين من الخلايا. تبطن مثل هذه الطلائية قنوات الغدد النكفانية.



طبقي كاذب

٦. الطلائية المصففة الكاذبة المهدبة Pseudostratified ciliated epithelium:

تشبه النوع السابق، عدا ان خلاياها الطويلة تحمل اهدابا على اطرافها الحرة. توجد مبطنة للقصبة الهوائية.

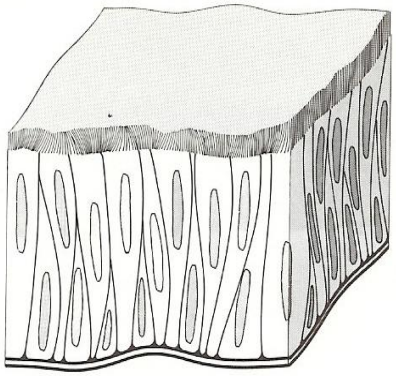


Fig. 4.10 Pseudostratified columnar ciliated epithelium

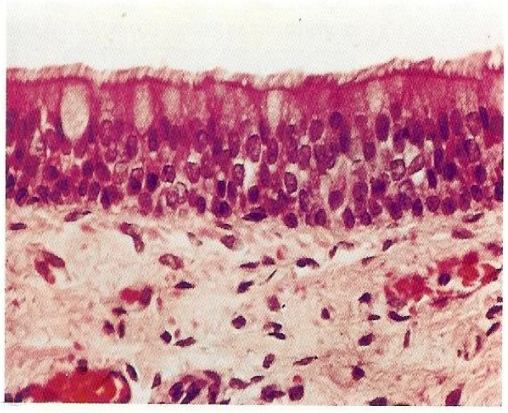


Fig. 4.11 Pseudostratified columnar ciliated epithelium

ب. الانسجة الطلائية المركبة او المصففة Compound or stratified epithelia:

يتكون هذا النوع من الانسجة من **اكثر من طبقة واحدة** من الخلايا. وتستقر الداخلية منها على الغشاء القاعدي.

تصنف هذه الانسجة في عدة انواع تبعا لشكل وتركيب الطبقة الخارجية من خلاياها، وهذه الانواع هي:

١. الطلائية المصففة الحرشفية Stratified squamous epithelium:

طبقة ملبيجي Malpighian layer هي الطبقة السفلى فيها تتكون من خلايا مكعبانية او عمودية قصيرة. تنقسم خلاياها باستمرار لتكون خلايا جديدة تندفع تجاه السطح الخارجي للنسيج الطلائي. تنضغط هذه الخلايا بالتدريج اثناء تحركها بعديا عن طبقة ملبيجي حتى تصبح مفلطحة عند السطح.الخلايا السطحية تموت، وقد تكون طبقة قرنية horny layer عند السطح. وتنفصل الطبقة القرنية من آن لآخر عن النسجي الطلائي على هيئة قطع صغيرة كما هي الحال في جلد الثدييات أوعلى هيئة طبقة واحدة متصلة كما في الثعابين.الطبقة الاسفنجية spongy layer هي الطبقة المتوسطة من الخلايا المحصورة بين طبقة ملبيجي والطبقة القرنية. يوجد هذا النسيج في المواضع المعرضة للاحتكاك في بشرة الجلد مثلا (وتكون في هذه الحالة قرنية keratinized)، وبطانة المرئ في الثدييات.

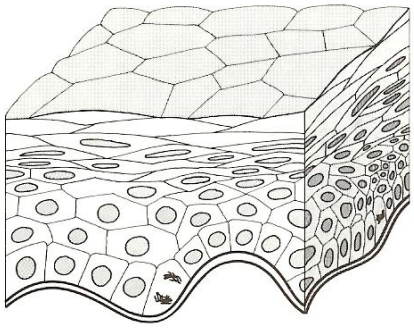


Fig. 4.12 Stratified squamous epithelium

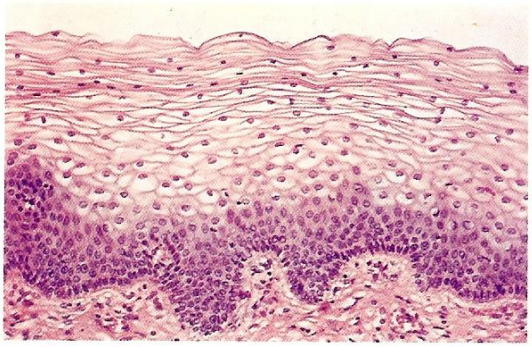


Fig. 4.13 Stratified squamous epithelium

٢. الطلائية المصففة المكعبانية Stratified cuboidal epithelium:

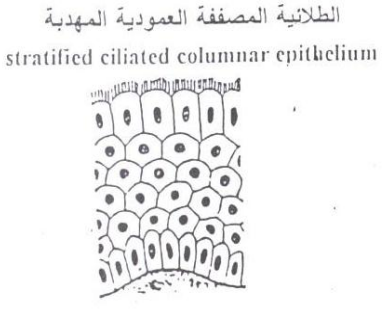
الطبقة الداخلية تتكون فيها من خلايا عمودية قصيرة. والطبقة العليا او الخارجية من خلايا مكعبانية. والطبقات المحصورة بينهما فتتكون من خلايا متعددة الاضلاع.توجد مثل هذه الطلائية مبطنة لمذرق الضفدعة.

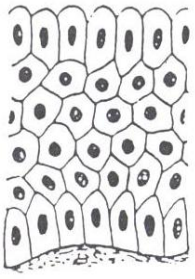
٣. الطلائية المصففة العمودية Stratified columnar epithelium:

هي تشبه اساسا النوع السابق، فيما عدا ان الطبقة الخارجية فيها تتكون من خلايا عمودية، كما في طلائية ملتحمة العين.

٤. الطلائية المصففة العمودية المهدبة Stratified ciliated columnar epithelium:

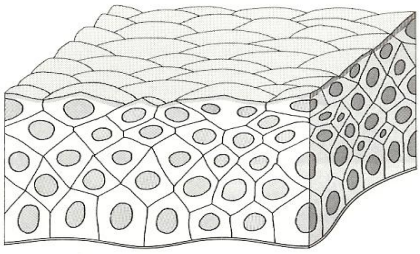
لا تختلف هذه الطلائية عن سابقتها الا في وجود اهداب على الحافة الحرة لخلايا الطبقة الخارجية، كما في الطلائية المبطنة للوعاء الناقل في الثدييات وللتجويف الفمي البلعومي للضفدعة.





٥. الطلائية الانتقالية Transitional epithelium:

يبطن هذا النسيج بعض الاعضاء التي لها جدران مرنة تسمح بتمددها ثم عودتها لحجمها العادي، كما في قناة البول والمثانة البولية، عندما يتمدد العضو، تبدو بطانته الطلائية مكونة من طبقات قليلة من خلايا صغيرة. وعندما يرتخي تبدو نفس البطانة مكونة من عدة طبقات من الخلايا، وتظهر اسطح خلايا الطبقة الخارجية منها محدبة. وتكثر في مثل هذا النسيج المادة المخاطية بين الخلوية التي تسمح بانزلاق الخلايا فوق بعضها البعض اثناء تمدد العضو.



ig. 4.16 Transitional epithelium

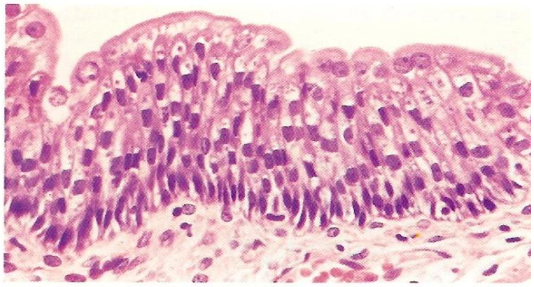
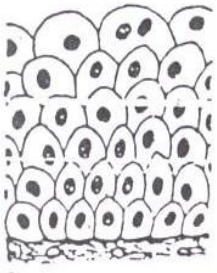


Fig. 4.17 Transitional epithelium



المثانة البولية

التحورات في الانسجة الطلائية:

تظهر الانسجة الطلائية بعض التحورات التركيبية التي قد تكون دائمة او مؤقتة:

أ. التحورات الدائمة:

هي تحورات تساعد الخلايا على اداء وظائفها وتشمل:

١. **الحواف الفرجونية brush borders:**

تكون هذه الخلايا –كتلك المبطنة للفائفي- ماصة و حوافها الخارجية تكون العديد من الزوائد المجهرية اصبعية الشكل او الخملات الدقيقة microvilli لتساعد على زيادة السطح الماص لهذه الخلايا.

١. **الاصباغ pigments:**

تحتوي بعض الخلايا الطلائية –
كتلك الموجودة في خلايا شبكية العين وخلاياطبقة ملبيجي في بشرة الجلد– على اصباغ متعددة الالوان.

ب. التحورات المؤقتة:

هي تحورات تحدث غالبا نتيجة تغير في محتوى الخلايا من المركبات العضوية الهامة وتشمل:

١) تحول الطلائية من نوع لاخر، مثل تحول الطلائية المصففة الكاذبة التي تبطن القصبة الهوائية الى طلائية مصففة حرشفية في حالة نقص فيتامين أ.
٢) تغلظ الطبقة القرنية للطلائية المصففة الحرشفية نتيجة لنقص فيتامين ب.
٣) ترسب كميات كبيرة من الجليكوجين في بعض الخلايا الطلائية نتيجة افراز زائد للهرمونات الجنسية.

تصنيف الانسجة الطلائية تبعا لوظائفها:

تصنف الانسجة الطلائية تبعا لوظائفها في عدة انواع هي:

١. **الانسجة الطلائية الواقية (او الغطائية):** وظيفتها الاساسية تغطية ووقاية الجسم واعضائه المختلفة. من امثلتها الطلائية التي تكون بشرة الجلد والطلائية المبطنة للاوعية الدموية.
٢. **الانسجة الطلائية الجليدية:** تقوم هذه الانسجة بافراز مادة خاصة تعرف بالجليد وظيفتها حماية الانسجة التى تقع تحتها. وتوجد في اللافقاريات كما في الجمبري. قد تفرز غطاء جامدا او هيكلا خارجيا كذلك الموجود في المفصليات عامة. و قد تتسرب بعض الاملاح فى هذا الهيكل فيصبح شديد الصلابة كما فى كثير من القشريات.
٣. **الانسجة الطلائية الحسية :** تستقبل الخلايا في هذه الانسجة المؤثرات وتنقلها الى الانسجة العصبية. وتكون الاطراف الخارجية لمثل هذه الخلايا زائدة متفرعة او

اكثر. ويوجد هذا النوع من الطلائية في الجلد والعين والاذن وبعض اجزاء الجسم الاخرى.

٤. **الانسجة الطلائية المنبتة :**وهي الطلائية الموجودة في الغدد التناسلية، كالخصية والمبيض. وهي تكون الامشاج (الحيوانات المنوية والبويضات).

٥.**الانسجة الطلائية الغدية (او الافرازية) Glandular epithelia:**

تتحور خلايا هذه الانسجة لتؤدي وظيفة غدية او افرازية، وتكون هذه الانسجة الغدد التي تكون على نوعين:

أ. الغدد ذات الافراز الداخلي او الصم Endocrine glands:

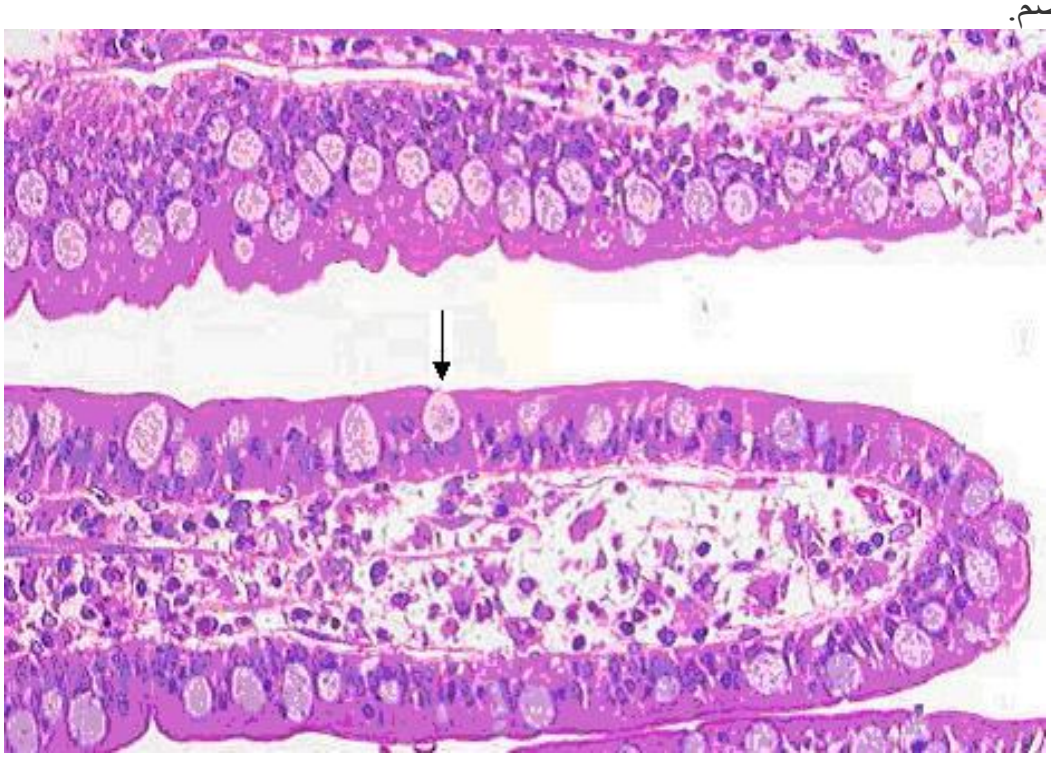
هي غدد ليس لها قنوات. و تمر افرازاتها من الخلايا الى الدم او اللمف مباشرة مثل غدة الكظر والغدد الدرقية.

ب.الغدد ذات الافراز الخارجي او القنوية Exocrine glands:

لها قنوات تنقل افرازاتها. وتتميز هذه الغدد الى انواع عديدة، وقد تكون وحيدة الخلية او عديدة الخلايا باشكال عديدة:

١) **الغدد وحيدة الخلية Unicellular glands:**

تتكون كل منها من خلية واحدة، كالخلية الكاسية goblet cell. تبدا مثل هذه الغدة كخلية عادية، ثم تتجمع في جزئها القمي حبيبات افرازية فتدفع بالنواة والسيتوبلازمة تجاه قاعدة الخلية وهكذا تصبح الخلية كمثرية او كاسية الشكل ثم تتفجر الخلية عند طرفها القمي مخرجة افرازها المخاطي الذي ينتشر على اسطح الخلايا المجاورة فيرطب اهدابها، ومن ثم يسهل حركتها. وهكذا تساعد افرازاتها في التقاط ذرات الغبار المار داخل القنوات التنفسية وكذلك تسهل مرور الطعام داخل قناة الهضم.



٢) **الغدد عديدة الخلايا Multicellular glands:**

تتكون الواحدة منها من عدد كبير من الخلايا وتكون هذه الغدد اما انبوبية او حويصلية الشكل:

***الغدد الانبوبية Tubular glands:**

تشبه الانابيب، وقد تكون بسيطة او ملتفة او متفرعة او مركبة:

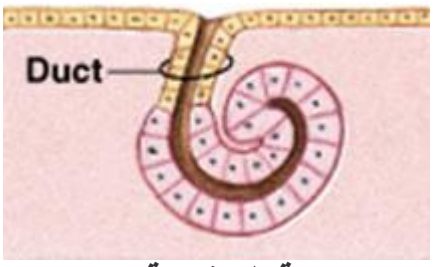
١- **الغدد الانبوبية البسيطة Simple Tubular Glands:**

تنشا كاندغام من طبقة الطلائية البسيطة على السطح ثم يزداد الاندغام بالتدريج ليكون انبوبة تمتد بعمق في النسيج تحت الطلائي ويتركب جدار هذه الانبوبة من طبقة واحدة من الخلايا التي تتحور لاداء وظيفة افرازية. وتبدو في القطاع العرضي مستديرة ولها جدار رقيق مكون من طبقة واحدة من الخلايا العمودية.

تحيط الخلايا العمودية بتجويف مركزي ضيق، كما في غدد الامعاء المعروفة باسم كهوف ليبركين crypts of Lieberkuhn.

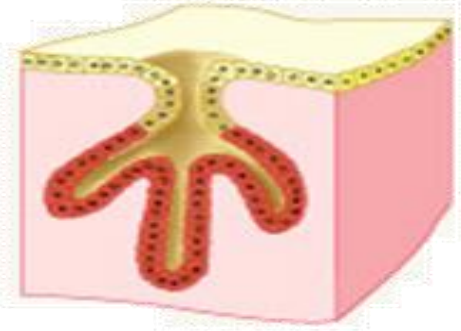
٢- **الغدد الانبوبية الملتفة Coiled tubular glands:**

تشبه الواحدة منها انبوبة طويلة ملفتة كالغدد العرقية في جلد الثدييات.



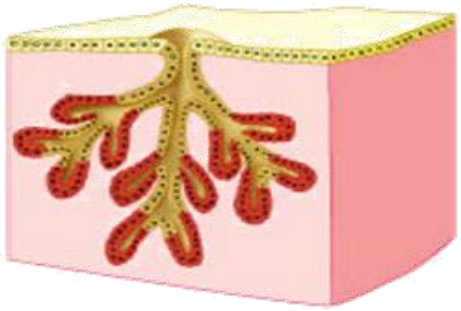
٣- **الغدد الانبوبية المتفرعة Branched tubular glands:**

هذه الغدد ذات عدد قليل من التفرعات التي تصب في قناة مشتركة تفتح للخارج. مثل الغدد المعدية في معدة الثدييات.



٤- **الغدد الانبوبية المركبة Compound tubular glands:**

تتكون كل منها من عدد كبير من التفرعات الانبوبية التي تصب جميعها في قناة مشتركة تفتح للخارج، كما في الغدد الدمعية.



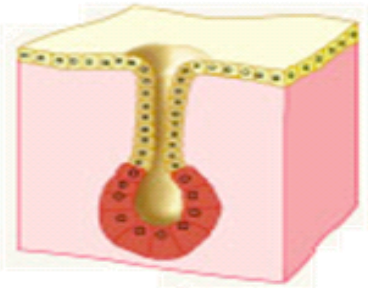
***الغدد الحويصلية Alveolar glands:**

تنشا هذه الغدد ايضا كاندغامات من الطلائية السطحية تمتد بعمق في الانسجة تحت الطلائية. ويتسع الجزء الداخلي لكل غدة ليصبح كرويا بينما يظل الجزء الخارجي انبوبيا.

تبدو الغدة على هيئة قارورة. ويكون جزؤها الكروي هو الجزء المفرز، بينما يعمل الجزء الانبوبي كقناة لتوصيل الافرازات الى السطح.

تتضمن الغدد الحويصلية الاشكال الاتية:

١) **الغدد الحويصلية البسيطة simple alveolar glands:** تكون الواحدة منها على هيئة قارورة. ويتركب جزؤها الحويصلي من خلايا غدية كبيرة بينما يتكون الجزء الانبوبي من خلايا اصغير غير غدية ويعمل كقناة. من امثلتها الغدد المخاطية الموجودة في جلد الضفدعة.

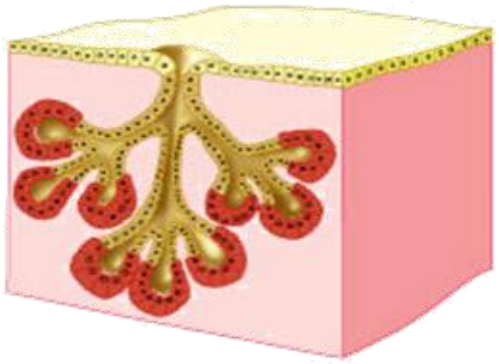


٢) **الغدد الحويصلية المتفرعة branched alveolar glands:**

يتكون الجزء الغدي لكل منها من حويصلتين او اكثر تفتح جميعها بقناة واحدة كما في الغدد الدهنية في جلد الثدييات.

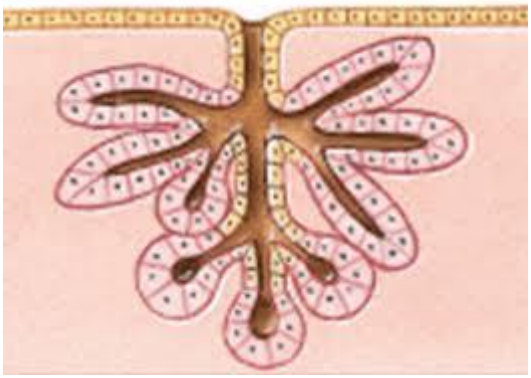
٣) **الغدد الحويصلية المركبة Compound alveolar glands :**

تتكون الواحدة منها من عدد كبير من الحويصلات التي تصب كل مجموعة منها في قناة ثم تتحد القنوات لتؤدي الى الخارج بجزء انبوبي واحد. كما في الغدة النكفية والغدد الثديية



٤) **الغدد الانبوبية الحويصلية Tubulo-alveolar glands:**

تشبه الواحدة منها غدة حويصلية الا ان خلايا الجزء الانبوبي فيها تؤدي وظيفة افرازية، كما في غدد البنكرياس ذات الافراز الخارجي. وقد تكون هذه الغدد بسيطة او متفرعة او مركبة.



اطلاق المواد الافرازية:

تختلف الغدد في طريقه اخراجها لافرازاتها وتصنف تبعا لذلك في **ثلاثة** انواع رئيسية:

١. **الغدد المتماسكة Merocrine:** توجد منها امثة في البنكرياس والغدد اللعابية وفي هذه الغدد يخرج الافراز من خلال الحواف الخارجية للخلايا (اخراج خلوي exocytose)، بينما تظل الغدة متماسكة.

٢.**الغدد المتآكلة Apocrine glands:** في هذه الحالة تتاكل قمم الخلايا لينطلق الافراز الغدي (افراز قمي)، ثم تستعيد الخلايا اجزاءها المتاكلة، كما في الغدد الثديية.

٣.**الغدد المتحللة Holocrine glands:** وفيها تنفجر الخلايا الغدية كلية مطلقة المادة الافرازية (افراز كلي). ثم تستبدل الخلايا المنفجرة عن طريق تكاثر الخلايا غير المفرزة الموجودة في جدار الغدة، كما يحدث في الغدد الدهنية الموجودة في جلد الثدييات.