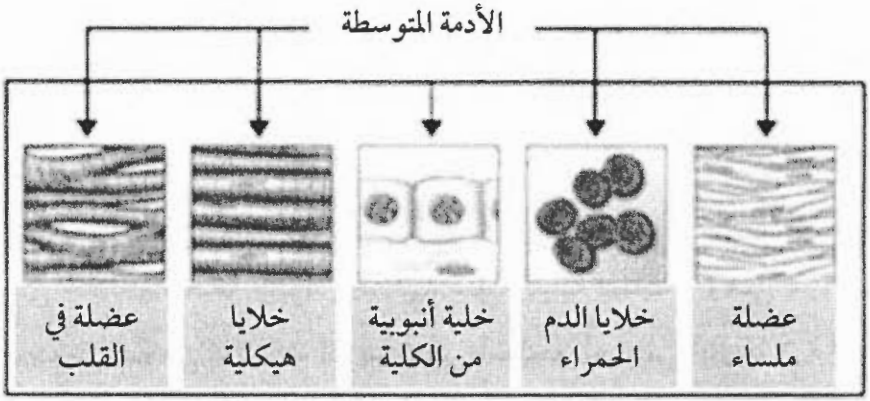
الأدمة المتوسطة Mesoderm :



تتكون الأدمة المتوسطة أثناء الحياة الجنينية : الجاستريولا Gastrula حيث تهاجر بعض الخلايا إلى الداخل لتكوين الأدمة الداخلية منتجة طبقة إضافية تقع بين الأدمة الداخلية والخارجية .

تسمح الأدمة المتوسطة بتكوين coelom (السيلوم : الجوف . باطن البطن) التى تتيح مساحة أكبر لنمو أعضاء الجسم .

أعضاء الجسم والأنسجة والأجهزة المختلفة المشتقة من الأدمة المتوسطة يمكن تسجيلها في القائمة التالية :

- العظام .
- الغضاريف .
- معظم الجهاز الدورى بما فيه القلب ومعظم الأوعية الدموية
- العضلات .
- أجهزة التكاثر .

الأنسجة الطلائية Epithelial tissues

في علم البيولوجى (الأحياء : biology) وفى الطب (medicine) الظهارة epithelium (نسيج يكسو سطحا أو يبطن تجويفا) هى نسيج يتكون من الخلايا التى تبطن التجاويف والأسطح للتركيبات المختلفة في الجسم ، تتكون العديد من الغدد أيضا من النسيج الطلائى .

وهى خلايا متلاصقة والمواد الخلالية بينها قليلة للغاية ، وهى متراصة في مسطحات عريضة من تركيبات أنبوبية تغطى أسطحا أو تبطن تجاويفا في الجسم أو تكون مجموعات خلوية لها أشكال مختلفة .

تنفصل الأنسجة الطلائية عن الأنسجة الضامة connective tissues الواقعة تحتها بواسطة الغشاء القاعدى basement membrane . الجزء من النسيج الطلائى المتصل بالغشاء القاعدى يسمى السطح القاعدى basal surface. لها . الجانب المقابل المواجه للبيئة الخارجية (أو تجويف الجسم) هو السطح القممى apical surface.

تتكون الأغشية القاعدية من نوع خاص من الكولاجين ومادة تسمى lamimin . يساعد الغشاء القاعدى في توجيه الخلايا الطلائية لنفسها فيما يتعلق بالأنسجة الأخرى .

عقب تعرض الأنسجة الطلائية للضرر (مثل حدوث احتكاك) يعمل الغشاء القاعدى كسقالة ترتكز عليها الخلايا الجديدة أثناء عمليات التئام الجرح .

ترتكز خلايا النسيج الطلائى على طبقة ليفية رقيقة تسمى الغشاء القاعدى Basment membrane الذى يفصل بينها وبين النسيج الضام

النسيج الطلائى يغطى سطح الجسم بالكامل ، الطبقة السطحية من الجلد تتكون من خلايا النسيج المصفف الحرشفى المتقرنة الميتة dead stratified squamous , karatinized epithelial cells .

يتكون النسيج المبطن للفم والمرىء وجزء من المستقيم من النسيج المصفف الحرشفى غير المتقرنة non keratinized stratified squamous epithelium ، بينما تبطن الأسطح الأخرى التى تفصل تجاويف الجسم عن البيئة الخارجية بأنسجة طلائية بسيطة حرشفية squamous أو عمودية columnar أو مصففة طلائية كاذبة pseudo – stratified .

تبطن الخلايا الطلائية الأخرى داخل الرئتان والجهاز الهضمى والجهاز البولى والتناسلى وتكون الغدد القنوية والغدد الصماء .

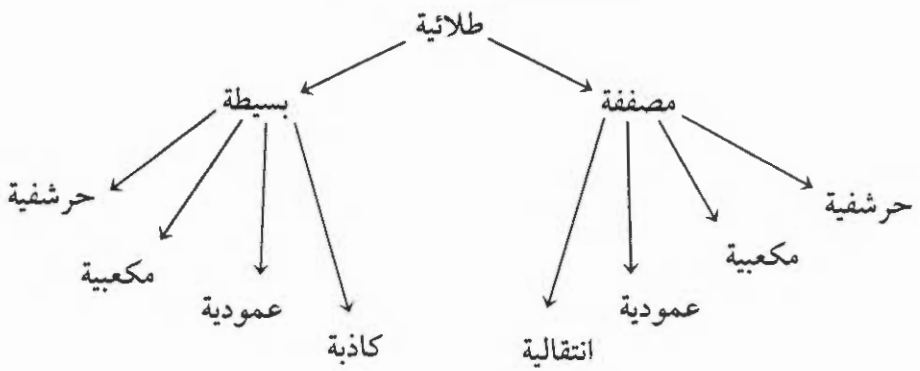
البطانة endothelium (البطانة الداخلية للأوعية الدموية ، القلب ، الأوعية اللمفاوية) هى نوع خاص من الظهارة .

أنواع الأنسجة الطلائية

تقسم الأنسجة الطلائية وفقا للوظيفة الرئيسية إلى أربعة أنواع :

- ☒ أنسجة طلائية غطائية Covering epithelial tissues
- ☒ أنسجة طلائية غدية Glandular epithelial tissues
- ☒ أنسجة طلائية حساسة Sensory epithelial tissues
- ☒ أنسجة طلائية منبته Germinal epithelial tissues

جدول يبين تصنيف الأنسجة الطلائية الغطائية



أولاً : الأنسجة الطلائية الغطائية

يتكون هذا النوع من مسطحات خلوية تغطى الأسطح وتبطن التجاويف والفراغات الموجودة بالجسم ، الأنسجة الطلائية عادة رطبة فيما عدا بشرة الجلد التى تكون جافة في الحيوانات البرية .

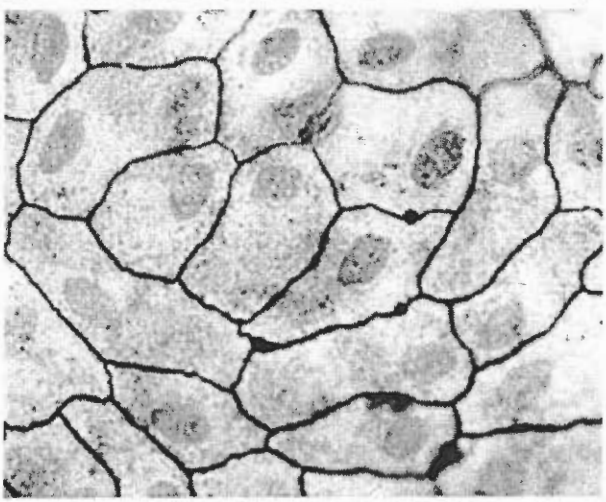
ينقسم هذا النوع طبقا لعدد طبقات الخلايا المكونة له إلى نوعين هما :

1. **أنسجة طلائية بسيطة simple** وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا ترتكز على الغشاء القاعدى .
2. **أنسجة طلائية مصففة stratified** وتتكون من عدة طبقات ترتكز الطبقة السفلى فقط منها على الغشاء القاعدى .

(1) الأنسجة الطلائية البسيطة

تصنف حسب شكل خلاياها إلى :

أولاً : الأنسجة الطلائية الحرشفية البسيطة :



هذا نموذج لنسيج طلائى حرشفى كما نراه من الوضع الرأسى ، هذه الخلايا كبيرة ولكنها رقيقة للغاية تتخذ مظهر صفائح رفيعة مسطحه ، تتخذ النواة عادة شكل الخلية مما يساعد على تحديد نوع النسيج الطلائى ، على سبيل المثال فإن الخلايا الحرشفية تميل إلى اتخاذ الشكل المسطح الأفقى وعليه تتخذ النواة بها الشكل المسطح الأفقى أيضا ، تسمى أحيانا بالخلايا البلاطية Pavement لأنها تشبه البلاطات . هذا النسيج الطلائى يسمى mesotheliun لأنه ينشأ من الأدمة

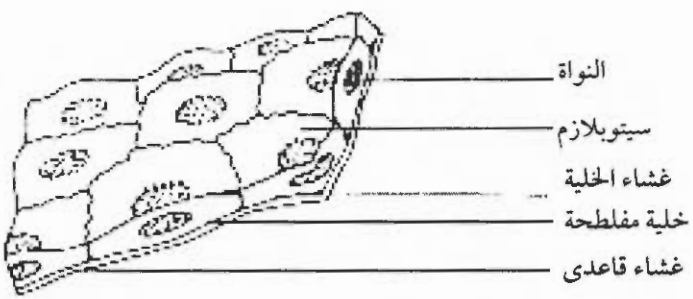
المتوسطة عند وجودها في مناطق معينة من الجسم ، وهى تشمل بطانة تجويف الصفاق (peritoneal : الغشاء المصلى الشفاف المبطن للتجويف البطنى) وتجويف غشاء الجنب (pleural) والتجويف الشغافى للقلب : التامور (pericardial) .

أماكن أخرى تتواجد فيها الأنسجة الطلائية الحرشفية البسيطة تشمل محفظة بومان الكلوية وجدران الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية في الرئتين .

الأنسجة الطلائية الحرشفية تنقسم بدورها إلى :

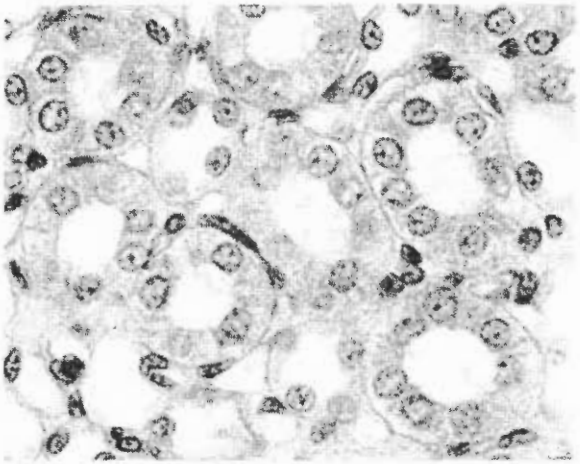
- **Endothelium** (**الداخلية**) وهذا الاصطلاح مخصص للإشارة إلى الخلايا الطلائية الحرشفية المبطنة للأوعية الدموية .
- **Mesothelium** (**المتوسطة**) وهذا الاصطلاح مخصص للإشارة إلى الخلايا الطلائية الحرشفية المبطنة لتجاويف الزور والبطن وغشاء التامور .

رسم تخطيطى الأنسجة الطلائية الحرشفية



ثانيا : الأنسجة الطلائية المكعبية البسيطة

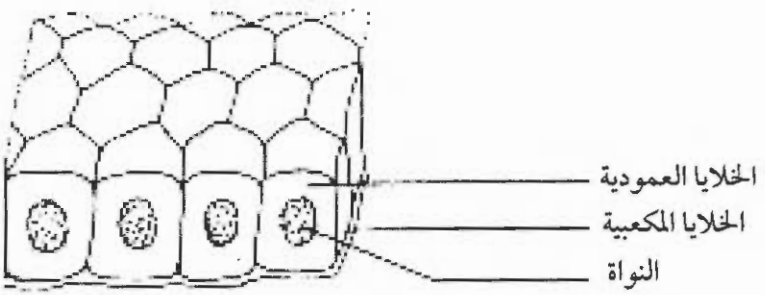
بمجرد إلقاء نظرة على الصورة تعرف على الفور لماذا سميت بالمكعبية لأن الخلية تتخذ شكل المكعب . ، هذا النوع من الأنسجة الطلائية أسمك قليلا عن الحرشفية . أحيانا تكون الخلايا مربعة الشكل .



هذه مجموعة قنوات في نخاع كلية حيوان ثديى . كل قناة مبطنة بأنسجة طلائية مكعبية بسيطة حيث لا تظهر عادة الحواف ، ولكن النواة بارزة .

تقع النواة في هذا النوع من الأنسجة في مركز الخلية ، توجد الأنسجة الطلائية المكعبية البسيطة في الغدد وفى بطانة أنابيب الكلية وكذا في قنوات الغدد وهى تشكل الظهارةَ الجرثوميةَ أيضاً التى تنتج خلايا البويضات في مبيض الأنثى والخلايا المنوية في خصية الذكر .

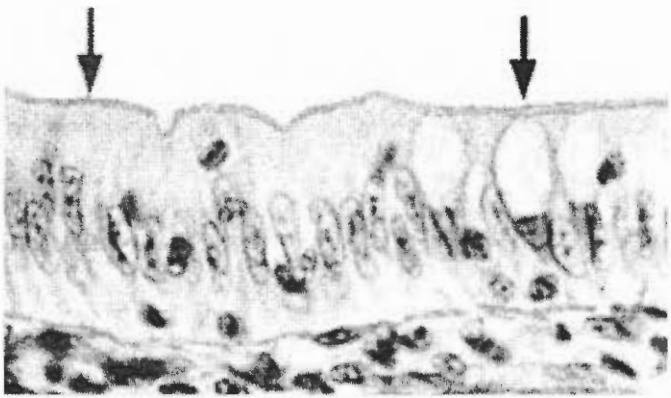
رسم تخطيطى للأنسجة الطلائية المكعبية البسيطة



ثالثا : الأنسجة الطلائية العمودية البسيطة :

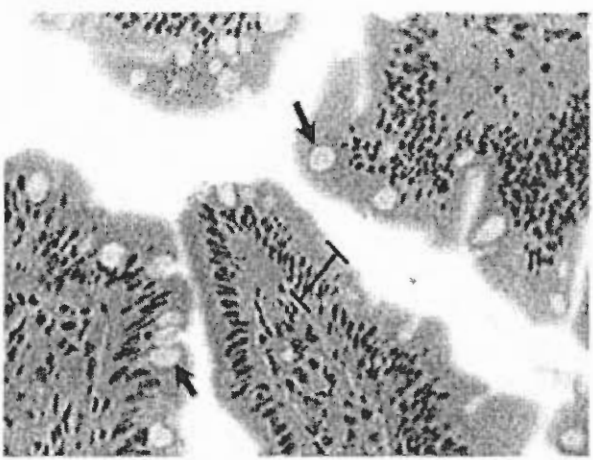
توجد الخلايا الطلائية العمودية البسيطة في طبقة واحدة أو أكثر ، ولها طول أكبر من العرض ، تقع الأنوية على نفس الارتفاع في كل الخلايا وكثيرا ما تكون عند قاعدة الخلايا . تشكل الخلايا الطلائية العمودية الطبقة المبطنة للمعدة والأمعاء

والمرارة (الحويصلة الصفراء) ، بعض هذه الخلايا متخصصة للمستقبلات الحسية مثل التى توجد في الأنف والأذن وبراعم التذوق في اللسان ، الخلايا الكأسية (غدد وحيدة الخلايا) توجد بين الخلايا الطلائية العمودية في الأثنى عشر وتفرز المخاط .



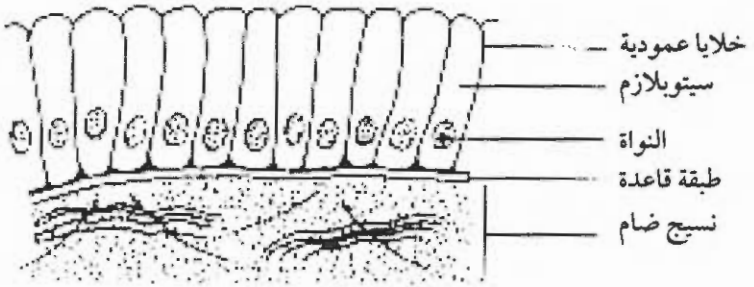
قطاع عرضى في الأمعاء الدقيقة ، الخلايا الطولية العمودية عند قمة النسيج هى خلايا طلائية عمودية بسيطة (السهم) .

الخلايا عند قاعدة الصورة تكون نسيج ضام . هذه الخلايا تسمح بمرور المواد الغذائية المهضومة لتسرى مع تيار الدم ولذا فإنها تعرف عادة بالخلايا المتصة ، ولكى تقوم بأداء هذه الوظيفة على أكمل وجه فهى مزودة بخميلات microvilli عند السطح القمى مما يزيد من سطح الامتصاص وتظهر بالصورة مصبوغة باللون القرنفلى الغامق عند حافة التجويف. يشير السهم الأسود إلى خلية كأسية .



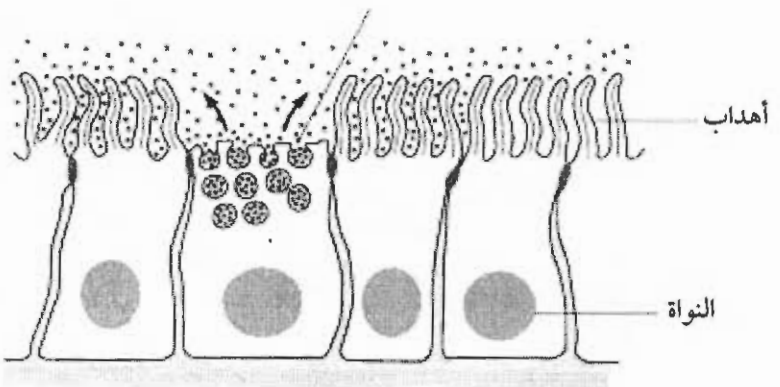
تشير الأسهم إلى خلايا كأسية التى تنتج وتفرز المخاط . وهى تبدو فاتحة اللون لأن جزيئات المخاط لا تمتص الصبغة . يشير الخط إلى النسيج الطلائى العمودى البسيط .

رسم تخطيطى للخلايا الطلائية العمودية البسيطة

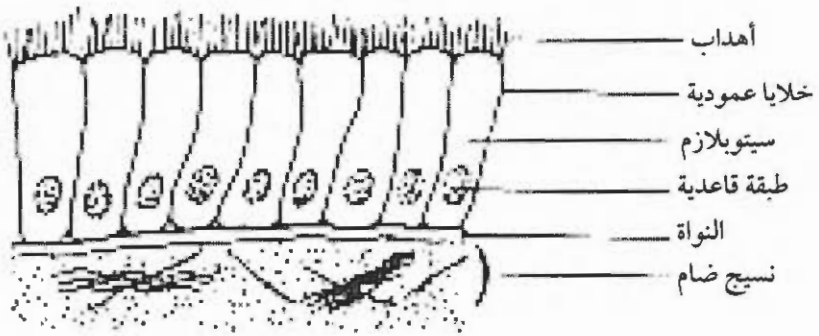


الأنسجة الطلائية العمودية ذات الأهداب

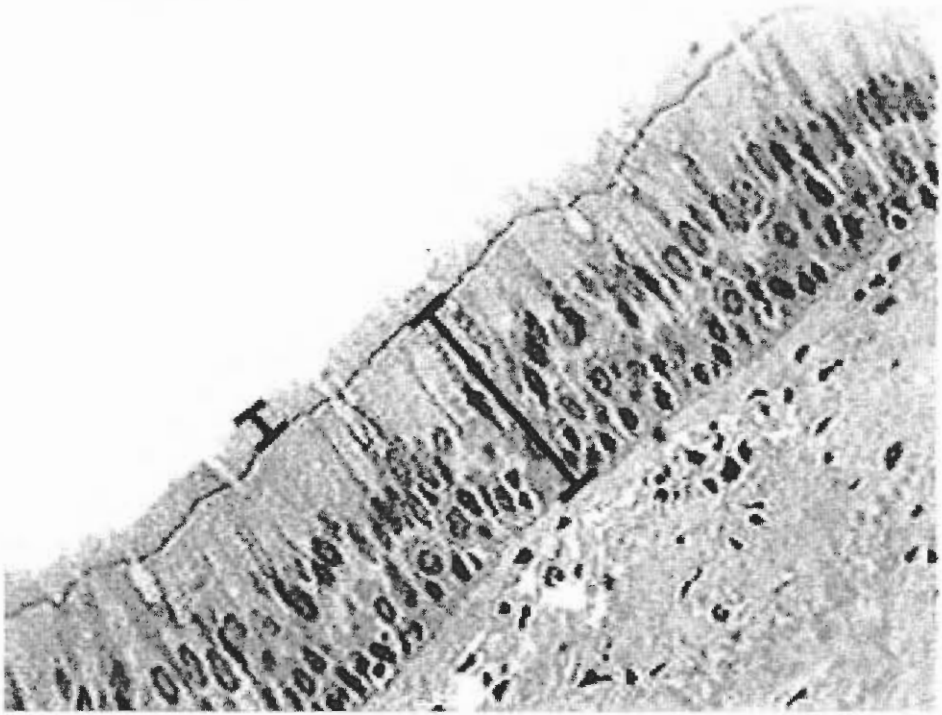
هى خلايا طلائية عمودية بسيطة ولكنها مزودة بأهداب عند السطح ، هذه الأهداب قادرة على الضرب في الاتجاه المراد تحريك المواد إليه ، حركة هذه الأهداب في اتجاه معين تتسبب في تحريك المخاط (الذى تفرزه الخلايا الكأسية) إلى الاتجاه المقصود . توجد هذه الخلايا في التجويف الأنفى والقصبة الهوائية وقناة فالوب في الرحم .



رسم تخطيطى للخلايا الطلائية العمودية ذات الأهداب



رابعًا : أنسجة مصففة عمودية كاذبة : Pseudo stratified epithelium



خلايا طويلة يصل بعضها إلى سطح النسيج بينما لا يصل إلى ذلك البعض الآخر ولكن ترتكز كل الخلايا على الغشاء القاعدى ، وبسبب هذا النظام فإنها تظهر وكأنها مصففة لأن أنوية خلاياها تقع في مستويات مختلفة .

قد يكون هذا النوع مزودا بأهداب كما في بطانة الجهاز التنفسى ، أو غير مهدب كما في بطانة الوعاء الناقل للمنى وبعض القنوات التناسلية الأخرى في الإنسان .

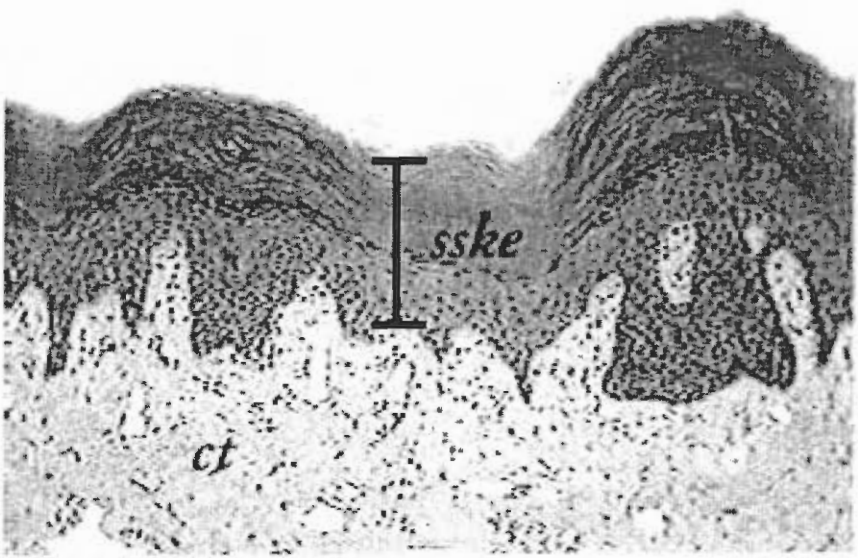
في الصورة عاليه يظهر سمك النسيج الطلائى العمودى الكاذب ، الخلايا في هذا النسيج طويلة ورفيعة وليست جميعها متشابهة ، كل الخلايا ترتكز على الغشاء القاعدى ولكنها لا تصل كلها إلى السطح . الخلايا التى تصل إلى السطح أما أن تكون مهدبة أو غير مهدبة .

(2) الأنسجة الطلائية المصففة

خلايا مرتبة في طبقتين أو أكثر ، تختلف خلايا الأنسجة الطلائية المصطفة في الطول والعرض من طبقة لأخرى . يستفاد فقط من الطبقة السطحية في تصنيف الأنسجة الطلائية المصطفة إلى حرشفية ومكعبية وعمودية .

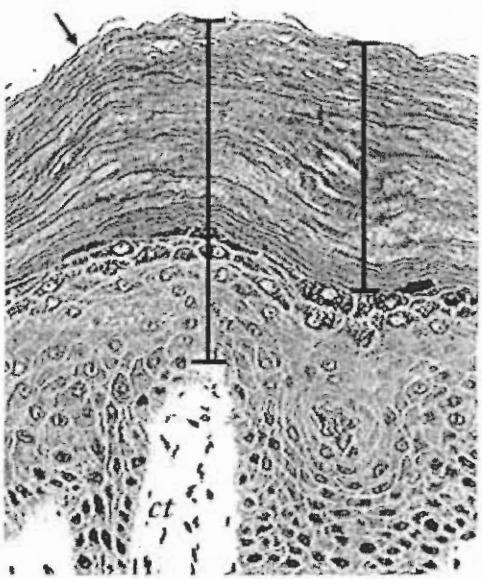
أولاً : الأنسجة الطلائية الحرشفية المصففة المقرنة :

Squamous Keratinized stratified epithelium :



بالرغم من أن الأنسجة الطلائية الحرشفية المصففة المقرنة تغطى سطح الجسم بأكمله إلا ان معظمها مغطى أيضا بالشعر مما يجعل عملية فحصها تحت الميكروسكوب عملية معقدة ، إذا كنا نريد فحص هذه الأنسجة فقط فعلينا اختيار الأماكن القليلة التى لا يغطيها الشعر مثل راحة اليد ، يشير الخط الأسود إلى سمك الأنسجة الطلائية الحرشفية المصففة المقرنة . لاحظ وجود النواة في الطبقات السفلى تميل إلى الاستدارة بينما تتخذ النواة الشكل المسطح كلما اتجهنا إلى أعلى .

خلايا تقع بالقرب من الغشاء القاعدى تتخذ شكل الكتل ولكنها تتحول تدريجيا إلى الشكل المسطح غير المنتظم كلما تحركت نحو السطح ، عندما يكون السطح معرضا للجفاف أو الاحتكاك مثل الجلد يتراكم على سطح النسيج عدد من الطبقات المكونة من الخلايا الميتة بسبب ترسب مادة قرنية فيها ولذا في تسمى الخلايا الطلائية الحرشفية المصففة المقرنة ومن أمثلتها بشرة الجلد في الحيوانات البرية .

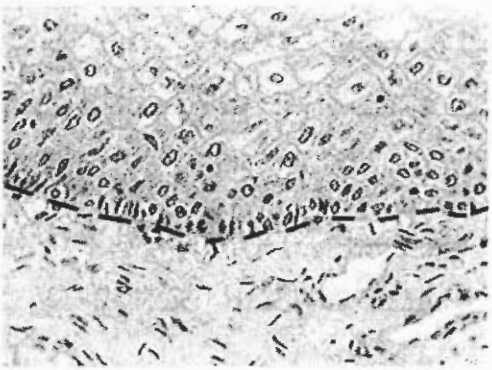


الخلايا عند سطح الأنسجة الطلائية الحرشفية المقرنة مسطحة للغاية ، يشير السهم خلية من هذا النسيج منفصلة جزئيا عن باقى الجلد ، تواصل هذه الخلايا انفصالها عن الجلد ويحل محلها خلايا جديدة من الطبقات التالية لها ، الخلايا في قاع هذا النسيج تكون مكعبة أو عمودية وتنقسم بالانقسام الميتوزى لانتاج مدد متواصل من الخلايا الجديدة لتحل محل الخلايا الميتة القديمة ، أثناء عملية الإحلال تدفع الخلايا الجديدة تدريجيا نحو السطح ويتغير شكلها ، تبدأ

العملية والخلايا في القاع مكعبية الشكل أو عمودية ثم تتحول إلى أشكال غير منتظمة وفى النهاية تتحول إلى أشكال كاملة التفلطح وتتحول إلى ميتة .

ثانيا : الأنسجة الطلائية الحرشفية المصففة غير المقرنة :

Squamous non keratinized stratified epithelium

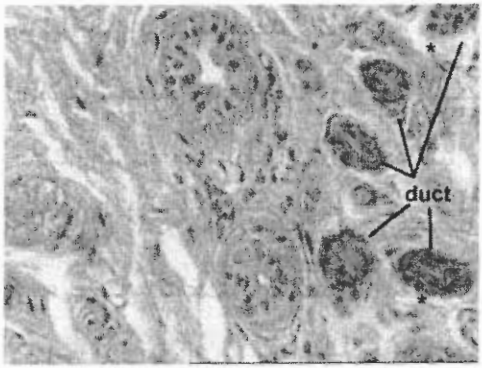


تظهر هذه الصورة الطبقات السفلى فقط من الأنسجة الطلائية الحرشفية المصففة غير المقرنة ، تشير النقاط السوداء الحد الفاصل بين الخلايا الطلائية (العليا) والنسيج الضام (السفلى) .

الخلايا السفلى هى مصدر الخلايا الجديدة وهى عادة مكعبية أو عمودية الشكل ، أثناء الدفع بالخلية إلى أعلى يتغير الشكل ، وعليه نرى الخلايا القريبة من السطح مفلطحة وبمرور الوقت تصل إلى السطح وتصبح حرشفية

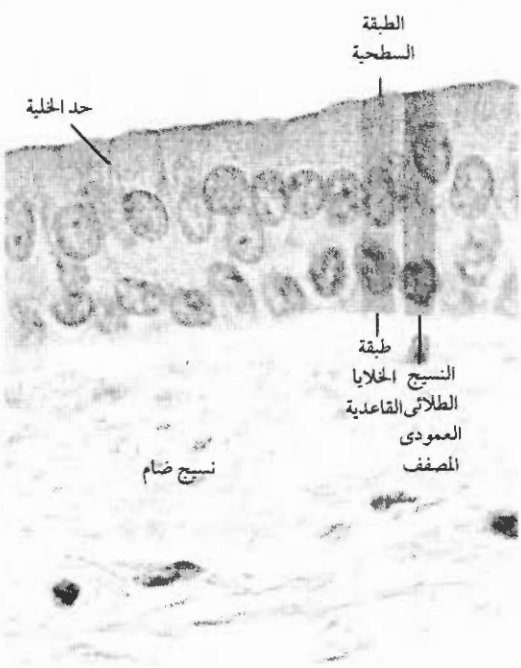
ثالثا : الأنسجة الطلائية المصففة المكعبية : Stratified epithelial cuboidal

ويتكون عادة من طبقتين من الخلايا المكعبة ، ويوجد في بطانة الغدد اللعابية .



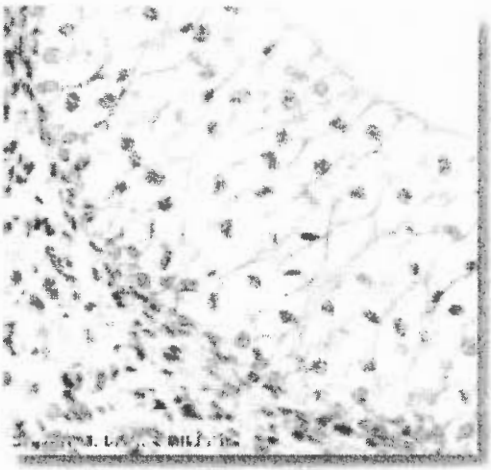
يوجد هذا النسيج في بطانة الغدد اللعابية ويتكون من طبقتين من خلايا مكعبية صغيرة ، نرى في الصورة المرفقة منظرين جانبين في مركز المنظر ، وصور جانبية عديدة للقنوات فى الجانب الأيمن مصبوغة بلون أغمق ، تشير العلامة النجمية إلى المناطق التى نرى فيها الطبقتين من الخلايا الطلائية المصففة المكعبية .

رابعًا : الأنسجة الطلائية المصففة العمودية : Stratified columnar epithelium



تتكون الأنسجة الطلائية المصففة العمودية من طبقتين على الأقل من الخلايا بحيث تكون خلايا الطبقة الخارجية طولها أكبر من عرضها . القنوات الكبرى لبعض الغدد القنوية خارجية الإفراز بها مساحات من الأنسجة الطلائية المصففة العمودية ، ومن أمثلتها الغدة النكفية وهى أكبر غدة لعابية حيث يوجد بها أنواع عديدة من الأنسجة الطلائية في قنوات الغدة النكفية . القنوات الصغيرة المطمورة في النسيج الفارز مبطنة بخلايا طلائية مكعبية أو عمودية أما القنوات الصغيرة المطمورة في النسيج الضام الواقعة بين مساحات النسيج الفارز مبطنة بنسيج طلائى عمودى أو كاذبة . تتجمع هذه القنوات قناة رئيسية مبطنة بأنسجة طلائية مصففة عمودية .

خامسا : الأنسجة الطلائية المصففة الانتقالية : transitional epithelium

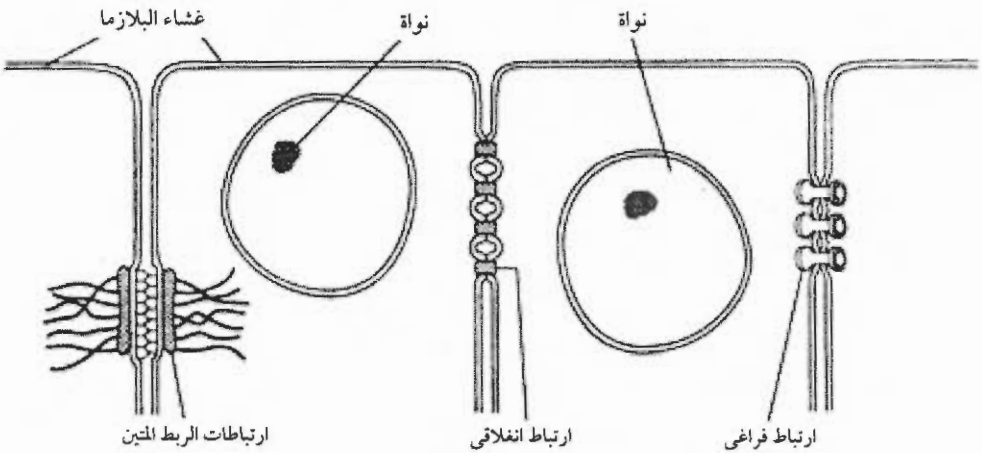


قطاع يظهر السطح الداخلى للحالب . الخلايا الطلائية المصففة ممدودة ومطولة قليلا وحدود الخلايا واضحة تماما . النسيج هنا في حالة انقباض .

يطلق اسم الأنسجة الطلائية المصففة الانتقالية على الأنسجة المبطنة لحوض الكلية والحالب والمثانة ومجرى البول . هذا النسيج يتلاءم تماما مع وظائفه من حيث القدرة على الانتفاخ وعدم النفاذية للأملاح والماء ، يتوقف سمك النسيج على حالته من حيث الانتفاخ (الامتلاء) أو الانقباض (الفراغ) ، عندما يكون الحالب أو المثانة في حالة فراغ يتكون النسيج الطلائى من ستة أو أكثر من الطبقات بينما في حالة الامتلاء يكون عدد الطبقات أثنين أو ثلاثة فقط .

بعض العلاقات التى تنشأ بين خلايا الأنسجة الطلائية :

كثيرا ما تحتوى أغشية البلازما للخلايا الطلائية المتجاورة على بروتينات تسمى الروابط بين الخلوية junctional intercellular التى تعمل على ربط الخلايا معا . يوجد العديد من هذه الروابط نذكر منها : الارتباطات الانغلاقية tight junction ، الارتباطات الالتصاقية Anchoring junctions ، أجسام الربط المتين desmosomes ، الارتباطات الفراغية gap junction ، التشابكات interdigitations ، الفنيات بين الخلوية intercellular canaliculi . الإزدواجات الكهربية nexuses كما توجد بعض التحورات التى تحدث في الغشاء السفلى للخلايا الطلائية نذكر منها الانثناءات الغشائية وأنصاف الأجسام الالتصاقية hemidesmosomes .

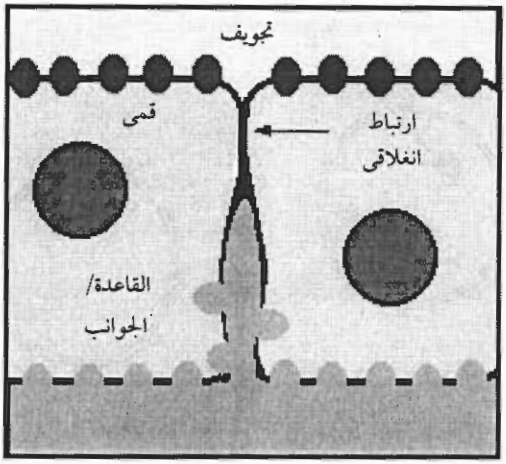


الارتباطات الانغلاقية tight junctions

وتسمى أيضا مناطق الالتحام Zonula occludens ،وهى توجد حيث تكون أغشية خليتين متقاربتين للغاية ، النسيج الطلائى عبارة عن مسطح من الخلايا التى تشكل السطح البينى (شكل يشكل حدودا مشتركة) بين كتل الخلايا والتجاويف ، يسمى الجزء من الخلية المواجه للتجويف السطح القممى apical surface ، تقوم الارتباطات الانغلاقية بضم الخلايا الطلائية في شريط ضيق يقع تحت السطح القممى مباشرة ، تقوم الروابط الانغلاقية بأداء وظيفتان هامتان .

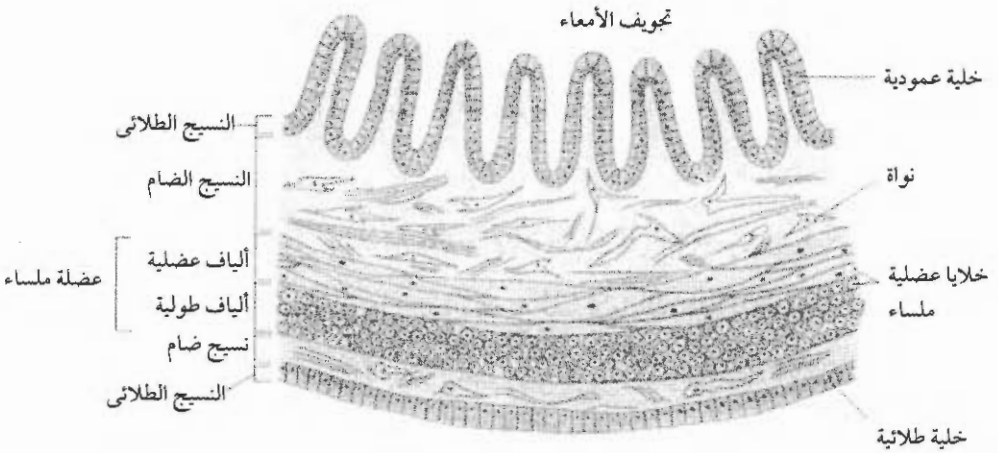
الوظيفة الأولى :

تمنع مرور الجزيئات والأيونات خلال المسافات بين الخلايا الأمر الذى يحتم دخول المواد إلى الخلايا فقط عن طريق (الانتشار ، النقل النشط) حتى يمكنها المرور إلى الأنسجة مثل هذا الممر يسمح بالتحكم في المواد المسموح لها بالمرور .

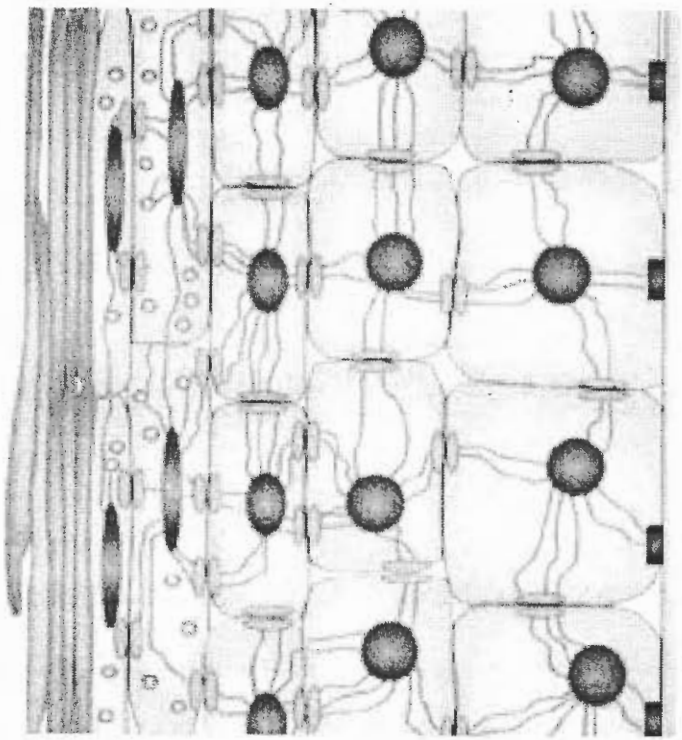


الوظيفة الثانية :

تترتب المكونات البروتينية للارتباطات الانغلاقية على شكل الخرز في الخيط على امتداد الأغشية المتجاورة . كثيرا ما تشكل الارتباطات الانغلاقية حزاما يحيط بالكامل بالخلية . تعمل الارتباطات الانغلاقية على منع مرور أى مادة إلى الدم (تحت النسيج الطلائى) إلا عن طريق سيتوبلازم الخلايا الطلائية التى تتحكم في كيفية وكمية المادة الممتصة كما هو الحال في بطانة الأمعاء الدقيقة ، وتلتحم أغشية الخلايا المتجاورة في هذه المناطق . وبهذه الطريقة يمكن للخلية تنظيم المرور . يوجد مثل هذا الترتيب في القناة الهضمية لتنظيم امتصاص المواد الغذائية المهضومة .يوجد للخلايا الطلائية وظيفة هامة على الأقل حيث تعمل كحواجز للنفاذية الانتقائية ، تفصل السوائل ذات المكونات الكيميائية المختلفة على كل جانب . تتطلب هذه الوظيفة أن يتم عزل الخلايا المتجاورة برابطة انغلاقية التى تلعب دورها كحواجز عازلة في الفقاريات . الخلايا الطلائية المبطنة للأمعاء الدقيقة تكون حاجزا يعمل على المحافظة على مكونات الأمعاء الرفيعة داخل التجويف . يجب على الخلايا نقل المواد الغذائية المنتقاة عبر الخلايا الطلائية من التجويف إلى السائل خارج الخلية الذى ينفذ إلى النسيج الضام على الجانب الآخر .



- **الارتباطات الالتصاقية Anchoring junctions :**



وتسمى أيضا (أجسام الربط المتين desmosomes ، الارتباطات الالتصاقية adherent junctions ، أنصاف الأجسام الالتصاقية hemidesmosomes) وتسمى أيضا

نقاط الالتصاق Zonulae adherens أو الارتباطات المتوسطة intermediate junctions.
وهى تعمل على تكوين روابط ميكانيكية قوية بين الخلايا المتجاورة . وتقع تحت الارتباطات الانغلاقية وهى عبارة بروتينات مدفونة ، وتمتد عبر أغشية البلازما للخلايا المتجاورة لتسمح للطلائية بالتحام الواحدة إلى الأخرى لتكوين وحدات هيكلية من الخلايا - وبمعنى آخر: . ، يسمح للخلايا الفرديةِ للعمل كصفيحة صلبة بدلا من العمل كخلايا منعزلة . الألياف التى تربط الارتباطات الالتصاقية بالخلايا تساعدها على مقاومة قوى الشد ، هذا مهم بشكل خاص في تلك المناطقِ مِنْ الجسمِ التي تتعرض للإجهادِ الميكانيكيِ (ومثال على ذلك : بشرة الجلدِ) .

وفيما يلى بعض وظائف الارتباطات الالتصاقية :

- تمسك خلايا العضلةِ القلبيةِ بإحكام سويا بينما القلب يَتوسّعُ ويَتقلّصُ .
- تربط الخلايا الطلائيةَ سويا .
- يبدو أنها مسئولة عن منع الاتصال .

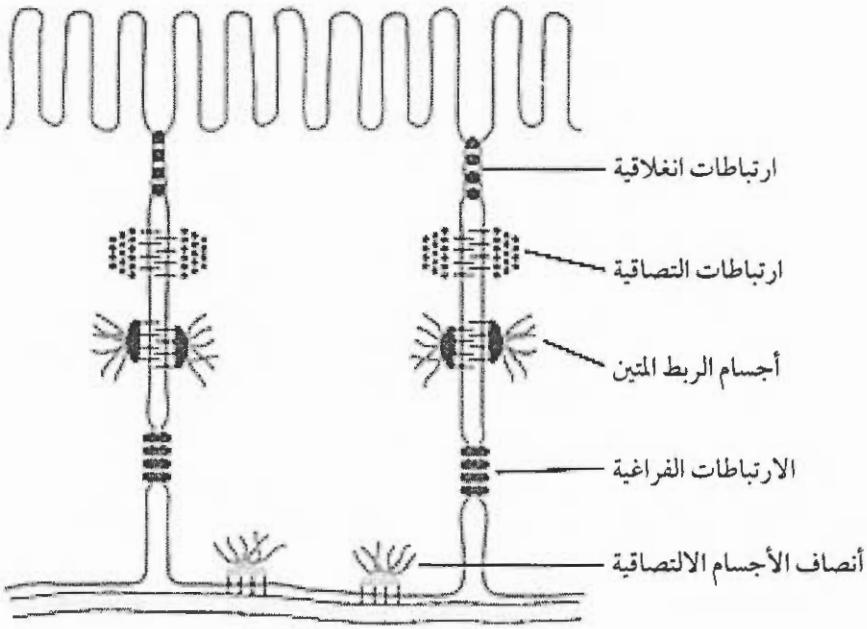
توجد بعض الارتباطات الانغلاقية على شكل شرائط ضيقة لتوصيل الخلايا المتجاورة .

يوجد البعض الآخر من الارتباطات الانغلاقية على شكل بقع منفصلة لربط الخلايا معا .

الارتباطات الفجوية Gap junction :

وتسمى أيضا الازدواجات الكهربية Nexuses وذلك لأن غشائى الخليتين المتقابلتين يلتقيان بحيث تواجه الثقوب الأيونية فى إحداهما تلك الموجودة فى الأخرى . وبذلك تتكون معابر أيونية بين الخليتين تفصلها فراغات بين خلوية ، وتقوم هذه المعابر بالسماح للأيونات وبعض المواد الأخرى بالمرور من خلية إلى الخلية المجاورة لها مما يقلل من فرق الجهد الكهربى الذى قد يحدث نتيجة تراكم

بعض الأيونات فى الخلايا المجاورة بمقادير متفاوتة . وتوجد هـذه الارتباطـات بـين الخلايا المهدبة وبين الألياف العضلية الحشوية والقلبية .



ثانيًا : الأنسجة الطلائية الغدية (الفارزة)

Glandular epithelium

الأنسجة الغدية هى أنسجة طلائية وظيفتها الأساسية هى الإفراز وتكون تراكيب خاصة تسمى الغدد glands وتنشأ الغدد من الأسطح الطلائية .

جدول يبن طرق تقسيم الطلائية الغدية

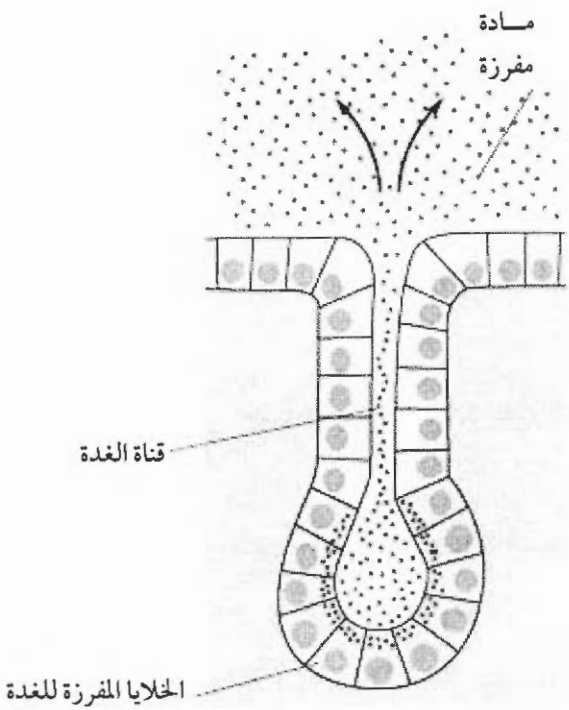
طريقة الإفراز	نوع المادة المفرزة	أسلوب الإفراز	شكل الجزء الفارز
خارجية exocrine	مصلية serous	مجردة merocrine	الغدد الأنبوبية البسيطة مستقيمة ، ملتفة متفرعة ، حويصلية ، حويصلية متفرعة
داخلية endocrine	مخاطية mucous	قمية apocrine	الغدد الأنبوبية المركبة أنبوبية ، حويصلية أنبوبية حويصلية
	مخاطية مصلية Mucoserous	كلية holocrine	
	دهنية sebaceous		
	صمغية seromenous		
	لبنية mammary		

تقسم الغدد وفقا لطريقة إفراز منتجاتها إلى :

- ☒ غدد خارجية الإفراز Exocrine glands .
- ☒ غدد داخلية الإفراز Endocrine glands .

أولاً : الغدد خارجية الإفراز Exocrine glands

الأنسجة الغدية التى لها قنوات تفتح إما خارج الجسم أو داخل تجويف الجسم ، من أمثلتها الغدد العرقية ، الغدد اللبنية لها قنوات تفتح إلى الخارج ، بينما الغدد اللعابية وتراكيب غدية معينة في البنكرياس التى تفرز إنزيمات هاضمة لها أيضا قنوات ولكنها تفتح في تجويف الجسم .



خلايا النسيج الطلائى الغدية ، كثيرا ما تتجمع معا لتكوين غدة لها إفراز متخصص من مادة خاصة ، وكما هو مبين بالرسم فإن الغدد القنوية خارجية الإفراز التى تفرز إفرازاتها (مثل الدموع والمخاط) في قنوات ، بينما الغدد داخلية الإفراز (الصم) تصب إفرازاتها في الدم مباشرة .

إفرازات الغدد خارجية الإفراز قد تكون :

1. مصلية أو مائية Serous glands .
2. مخاطية mucous glands .

3. مخاطية مصلية Mucoserous glands .
4. غدة دهنية Sebaceous .
5. غدد صمغية Seromenous .
6. غدد لبنية Mammary .

- **مصلية أو مائية Serous glands** : إفرازها له قوام مائى ويحتوى عادة على إنزيمات مثل البنكرياس وتتميز بالصفات التالية :

1. الخلايا المصلية أو المائية متعددة الأسطح أو هرمية . النواة مستديرة وتقع في المركز .
2. تظهر الخلايا قطبية عالية ، المنطقة القاعدية سريعة الاصطباغ بالأصباغ القاعدية وذلك بسبب تراكم أعداد كبيرة من الشبكة الإندوبلازمية الخشنة والريبوسومات الحرة .
3. تحتوى المنطقة القمية على أعداد كبيرة من أجسام جولجى مستديرة ، غنية بالبروتين .
4. ترتبط الخلايا المصلية المتجاورة بارتباطات بين خلوية junctions لتشكل كتلة كروية من الخلايا تسمى acinus مع وجود تجويف في المركز .

- **مخاطية Mucous glands** :

إفرازها من عديدات التسكر المخاطية مثل الغدد المريئية وغدد برونر في الأثنى عشر Brunner's glands ، تتميز بالصفات التالية :

1. يتميز هذا النوع بوجود العديد من الحبيبات الكبيرة المحتوية على جليكوبروتين حمضية الاصطباغ تسمى mucin .
2. تقع القناة عند القاعدة (بالمقارنة بمثيلاتها في المصلية) .
3. تحتوى القاعدة على الشبكة الإندوبلازمية الخشنة وأجسام جولجى .

4. الخلايا المخاطية تتميز بتنوع مظاهر الشكل الخارجى والطبيعة الكيميائية لإفرازاتها ، وهى عادة ما تكون مكعبية أو عمودية الشكل .

- **مخاطية مصلية Mucoserous glands** :

يوجد بهذه الغدد كلا من الخلايا المصلية والمخاطية ، وتتميز بالصفات التالية

1. تكون الخلايا المخاطية أنابيب ولكن طرفها النهائى محاط بخلايا مصلية التى تفرز بين الخلايا المخاطية ، تسمى الخلايا المحيطة بقمة الخلايا المخاطية serous demilunes .
2. من أمثلتها غدد الجهاز التنفسى .

- **دهنية Sebaceous glands** : مثل غدد الجلد الدهنية
- **صمغية Seromenous** : مثل غدد الأذن الخارجية
- **لبنية Mammary** : فرز خليطا من المواد مكونة اللبن في الثدييات

تصنيف الغدد القنوية خارجية الإفراز وفقا لطريقة الإفراز :

1. غدة مجردة الإفراز Merocrine glands .
2. غدة قمية الإفراز Apocrine glang .
3. غدد كلية الإفراز Holocrine glands .

غدة مجردة الإفراز Merocrine glands :

أكثر الأنسجة الطلائية الغدية المفرزة انتشارا حيث تتجمع الحبيبات المفرزة مع السيتوبلازم في المنطقة القمية من الخلية . وهى غدد تفرز موادا عن طريق الإخراج الخلوى العادى دون أن تؤثر هذه العملية في غشاء هذه الخلايا ومن إمثلتها الغدد العرقية والغدد اللعابية .

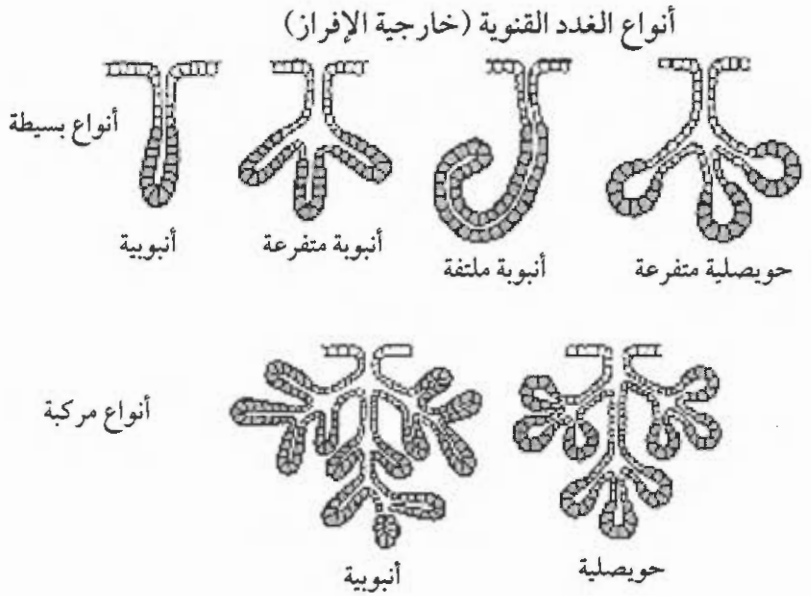
غدة قمية الإفراز Apocrine glang

خلايا تفرز عن طريق انفصال الجزء القمى من السيتوبلازم في القناة ، من أمثلتها الغدد اللبنية وبعض الغدد العرقية الابطية في الإنسان .

غدد كلية الإفراز Holocrine gland :

خلايا تفرز عن طريق الانفصال الكلى للخلايا من الطبقة المبطنة للقناة مثل الغدد الدهنية .

تصنيف الخلايا الطلائية الغدية وفقا لشكل الوحدات المفرزة :



عرفنا مما سبق أن الغدد خارجية الإفراز لها جزء فارز ، وهو الجزء الذى يحتوى الخلايا المسئولة عن عمليات الإفراز بينما القنوات هى المسئولة عن نقل الإفرازات إلى خارج الغدة .

يتم تقسيم الغدد القنوية وفقا لشكل القناة إلى :

- **غدد بسيطة simple glands .**

وهى ذات قنوات غير متفرعة .

- **غدد متفرعة Branched glands .**

وهى غدد لها العديد من الوحدات المفرزة تفرغ في قناة غير متفرعة .

- **غدد مركبة Compound glands** :

هى غدد لها نظام قنوى عديد الأفرع ، يفرغ الجزء الفارز في نظام قنوى متفرع بإتقان والذى في المقابل يفرغ محتوياته في قنوات أكبر .

يمكن تقسيم الغدد القنوية :

أولاً : الغدد الأنبوبية البسيطة Simple tubular glands :

هذه الغدد تفتح عند السطح القمى ، يوجد منها ثلاثة أنواع :

- **غدد أنبوبية بسيطة مستقيمة Simple tubular straight glands** :

مثل الغدد المعوية intestinal glands .

- **غدد أنبوبية بسيطة ملتفة Simple tubular coiled glands** :

مثل الغدد العرقية sweat glands .

- **غدد أنبوبية بسيطة متفرعة Simple tubular branched glands** :

مثل الغدد المعدية Gastric glands

ثانيًا : غدد بسيطة حويصلية Simple alveolar glands : مثل غدد جلد الضفدعة .

- **غدد بسيطة حويصلية متفرعة** Simple branched alveolar glands مثل الغدد الدهنية في الثدييات Sebaceous glands
- **غدد مركبة أنبوبية** Compound tubular glands مثل الغدد الدمعية Lacrimal glands
- **غدد مركبة حويصلية** Compound alveolar glands مثل الغدد اللعابية Salivary gland

ثانيًا : الغدد داخلية الإفراز Endocrine glands

الغدد الصم هى المنتجة للهرمونات ، بعضها كبير مثل الغدة الدرقية وبعضها صغير مثل الخلايا المكونة لجزر لانجرهانز في البنكرياس .

في غياب القنوات . تفرز الغدد الصم إفرازاتها في المساحة الواقعة بين فرج النسيج interstitial spases حول الخلايا . تنتشر الهرمونات في الشعيرات الدموية القريبة وبهذه الطريقة تنتقل إلى جميع أجزاء الجسم وتستمر في طريقها حتى تواجه العضو المنشود .

ثالثا : الأنسجة الطلائية الحساسة

Sensory epithelium

الأنف والأذن والعينان أعضاء مزودة بأنظمة متقنة لتجميع الإشارات من العالم الخارجى ثم تسلمها بعد تنقيتها وتركيزها إلى الأنسجة الطلائية الحساسة التى بدورها تنبه الجهاز العصبى ، الواقع أن بعض خلايا الأنسجة الطلائية تتحور لتصبح قادرة على استقبال المؤثرات الخارجية ونقلها إلى أطراف الألياف العصبية الحسية التى تقوم بدورها بنقل هذه الإحساسات إلى الجهاز العصبى المركزى ومن أمثلة ذلك خلايا براعم التذوق الموجودة على سطح اللسان وتلك الموجودة في بطانة الأذن الداخلية .

كل نسيج طلائى توجد فيه خلايا حسية تعمل فيه هذه الخلايا كمحولات للطاقة تحول الإشارات من العالم الخارجى إلى شكل كهربى يمكن للجهاز العصبى ترجمته وتفسيره . في حالة الأنف محول الطاقة الحساس هى الخلايا العصبية الحسّية الشمّية olfactory sensory neurons وفى الأذن الخلايا الشعرية auditory hair cell (وهى خلايا حساسة مزودة بنتواءات ولذا تعرف بالشعرية) وفى العينين الطبقة الداخلية الشبكية الحساسة photoreceptors .

رابعًا : النسيج الطلائى المنبت

Germinal epithelium

ويكون جزءا هاما من المناسل (الخصيتان والمبيضان) ، تنقسم خلايا هذا النسيج بصفة دائمة أو دورية عند الوصول إلى مرحلة النضج الجنسى لتنتج النطف (الحيوانات المنوية والبويضات) .