

LES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

1 - NOTION D'EPITHELIUMS

Les tissus épithéliaux sont constitués de cellules jointives, étroitement juxtaposées, sans interposition de matrice extracellulaire. Les cellules sont associées les unes aux autres grâce à des jonctions intercellulaires tels que les desmosomes, les jonctions Gap et les jonctions Tight (voir cours de cytologie). Ils sont avasculaires à l'exception de la strie vasculaire (oreille interne) et de la rétine. L'apport des nutriments et l'export des déchets se fait en relation avec le tissu conjonctif proprement dit sous-jacent par l'intermédiaire d'une lame basale, sur laquelle repose tout les épithélium. En effet les épithéliums reçoivent du conjonctif proprement dit sous-jacent (appelé chorion) la composante trophique qui leur est nécessaire, qu'il s'agisse des éléments nutritionnels nécessaires au métabolisme des cellules épithéliales, qu'il s'agisse de nombreux facteurs de signalisation ayant vocation de facteurs de croissance ou de différenciation. Le tissu conjonctif sous jacent transmet aussi aux épithéliums les terminaisons nerveuses.

les cellules épithéliales sont souvent polarisées, les deux extrémités opposées sont différentes morphologiquement et biochimiquement. On distingue un pôle basal, tourné vers le tissu conjonctif proprement dit et un pôle apical du côté opposé généralement en rapport avec l'extérieur ou avec la lumière d'une cavité, d'un conduit de l'organisme (tube digestif, arbre respiratoire, voies urogénitales)

Il existe deux groupes d'épithéliums :

- Les **épithéliums de revêtement** qui sont variés et ont, suivant leur topographie, un rôle de protection, d'échange etc. Ils recouvrent la surface de l'organisme (épiderme), et tapissent les cavités (estomac), les conduits naturels (intestin) et les vaisseaux sanguins de l'organisme.
- Les **épithéliums glandulaires**, peuvent être soit regroupés en organes comme les glandes salivaires, la thyroïde etc. Ils sont soit associés à un épithélium de revêtement comme dans les cas des glandes digestives ou respiratoires, ou bien reliés à des éléments unicellulaires dans un épithélium de revêtement (cellules caliciformes).

Il y'a deux types d'épithéliums glandulaires :

- ❖ Les **épithéliums glandulaires exocrines** qui excrètent leur produit dans le milieu extracellulaire,
- ❖ Les **épithéliums glandulaires endocrines** qui expulsent leur produit directement dans le sang ou la lymphe.

Dr CHEBAB

2 - GENERALITES SUR LES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

Les cellules épithéliales sont organisées différemment à leurs extrémités libres et à leur point d'attache. De telles différences sont liées à l'arrangement des groupements de cellules en nappe. Ils sont plus faciles à observer sur un épithélium simple. On distingue une surface basale d'ancrage, et une surface libre apicale.

La surface basale est habituellement moins spécialisée. Elle présente des invaginations basales. Elle constitue le pôle par lequel la cellule reçoit les substances nutritives et se situe près des vaisseaux sanguins.

La surface apicale est hautement spécialisée. Elle est directement sujette aux influences externes. La cellule possède à ce niveau des spécialisations telles que le plateau strié, la bordure en brosse, les stéréocils, la cuticule et les cils.

Chaque cellule épithéliale possède donc une double polarité l'une structurale et l'autre fonctionnelle. Dans le cas des épithéliums stratifiés la polarité est moins évidente.

Les cellules épithéliales possèdent un ensemble de dispositifs d'adhésion permettant la cohésion des cellules ; il s'agit du ciment intercellulaire, des interdigitations, des dispositifs de jonctions tels que les desmosomes, les jonctions Gap et les jonctions Tight.

Les cellules épithéliales sont séparées du tissu conjonctif proprement dit qui les nourrit par une lame basale perméable. La lame basale n'est pas spécifique aux épithéliums puisqu'on la retrouve autour des fibres musculaires et des cellules de Schwann. Au microscope photonique la lame basale apparaît mince et continue. Au microscope électronique elle est constituée de deux couches, l'une interne claire ; la lamina rara et l'autre externe dense ; la lamina densa. L'analyse biochimique révèle la présence de collagène de type IV, de glycoprotéines, de protéoglycanes et de fibronectines.

La lame basale joue les rôles d'attache et de filtre sélectif.

Les cellules épithéliales présentent des différenciations intracellulaires parmi lesquelles ; les tonofibrilles (filament de kératine) et les tonofilaments qui s'attachent aux desmosomes.

3 - ORIGINE EMBRYOLOGIQUE DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

Les épithéliums de revêtement dérivent de trois feuillets embryonnaires. Parmi eux on peut citer :

- l'ectoblaste qui se différencie en épiderme et c.
- l'endoblaste qui donnera l'épithélium des appareils respiratoire, digestif et c...
- le mésoblaste donnera d'une part les endothéliums qui tapissent la paroi interne des vaisseaux sanguins et des cavités cardiaques et d'autres parts les mésothéliums au niveau du péricarde, des plèvres et du péritoine.

4 - CLASSIFICATION DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

On classe les épithéliums de revêtement en fonction de plusieurs critères. Les principaux critères permettant de les classer sont d'ordre morphologique. Il s'agit de la forme des cellules, du nombre de couches cellulaires, de la nature des spécialisations apicales des cellules épithéliales.

4.1 - Forme des cellules épithéliales

Les cellules épithéliales sont de formes variées, elles peuvent être pavimenteuse (ce sont les cellules aplaties les plus superficielles. Elles sont plus larges que hautes), cubiques (ce sont les cellules les plus superficielles, aussi larges que hautes) et prismatiques ou cylindriques (ce sont les cellules les plus superficielles, plus hautes que larges).

La forme du noyau rappelle un type particulier de cellule. Dans les cellules pavimenteuses le noyau est un disque aplati ; dans les cellules cubiques, le noyau est sphérique. Dans les cellules cylindriques le noyau est ovoïde ou allongé.

Le cytoplasme possède les mêmes caractères généraux de toutes les cellules, tous les organites habituels sont représentés : les tonofibrilles sont souvent présentes et proéminentes.

4.2 - Nombre de couches cellulaires

L'épithélium de revêtement peut être simple, stratifié ou pseudostratifié.

4.2.1 - Les épithéliums de revêtements simples

Un épithélium est dit simple s'il est formé par une seule couche de cellules reposant toutes sur la lame basale.

On en distingue trois types :

L'épithélium de revêtement pavimenteux simple a été d'abord appelé «épithélium pavimenteux» à cause de sa nature mince. Il s'observe dans les cavités séreuses : (mesothélium) et le système cardiovasculaire et lymphatique (endothélium).

Les cellules qui le composent sont aplaties et jointives formant une couche unique. Le corps cellulaire est toujours étendu en comparaison avec la taille du noyau. Les cellules sont plus épaisses au centre où se localise le noyau. Les bordures cellulaires sont toujours irrégulières.

L'aspect, vue de surface est habituellement hexagonal. L'ensemble de la nappe forme une mosaïque. En fait les cellules sont circulaires mais la pression exercée donne une forme hexagonale. La cellule qui est entourée par six autres cellules. Les cellules mesothéliales sont des polygones avec tous les diamètres

Dr CHEBAB

approximativement égaux. Les cellules endothéliales sont des polygones typiquement allongés.

L'épithélium de revêtement cubique simple. Dans ce cas les cellules sont des prismes courts avec un toit, une base et habituellement six côtés. Une coupe verticale donne une structure à quatre côtés, bien que le contour soit rarement un carré parfait on parle d'épithélium cubique. Il s'observe dans le tube contourné distal du rein.

L'épithélium de revêtement prismatique (cylindrique) simple est observé dans la muqueuse utérine, épithélium intestinal, tube contourné proximal du rein.

4.2.2 - Les épithéliums de revêtement stratifiés

Ils sont formés de deux ou plusieurs assises cellulaires. La couche la plus interne reposant sur la lame basale est dite assise basale germinative.

Ce type contient des cellules qui se superposent réellement. Le nombre de couches peut varier de quelques couches à des douzaines de couches ou plus.

Ce type est habituellement attaché sur des papilles vasculaires du tissu conjonctif proprement dit. Les cellules les plus profondes sont arrangées en une assise basale germinative.

Les cellules superficielles peuvent être pavimenteuses, cubiques ou prismatiques.

On distingue trois types d'épithéliums stratifiés :

Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié (épiderme). Il présente des cellules intermédiaires plus larges à contour polygonal.

L'épithélium de revêtement cubique stratifié (canal excréteur des glandes sudoripares.) On y observe des cellules superficielles de forme plus cuboïdale.

L'épithélium de revêtement prismatique stratifié (nasopharynx), Sur coupes, les cellules en surface sont cylindriques. Les cellules profondes sont polyédriques et irrégulières.

4.2.3 - Les épithéliums de revêtements pseudostratifiés

Dans ce cas toutes les cellules sont en contact avec la lame basale mais certaines n'atteignent pas le pôle apical. Les cellules varient de longueur. Notons que les noyaux des cellules, sont situés à différents niveaux. Ce type a d'abord été confondu avec l'épithélium cylindrique stratifié, mais il s'agit d'une fausse impression de stratification.

Ce sont des épithéliums de revêtement localisés au niveau des épithéliums de revêtement respiratoires et de la paroi du canal épидidymaire.

Dans ces épithéliums spécialisés, on observe généralement des cellules basales et des cellules prismatiques.

Dr CHEBAB

Un cas particulier d'épithélium de revêtement pseudostratifié est l'épithélium transitionnel ou polymorphe. C'est le cas de l'épithélium de revêtement de la vessie dont la structure varie avec son état de remplissage. C'est un épithélium plastique, dont l'apparence varie avec l'étirement. En état de relâchement de l'épithélium de revêtement les cellules basales sont petites et de forme polyédrique. Dans la partie moyennes les cellules sont plus larges souvent en forme de raquette ou piriformes. En surface les cellules sont enflées et cuboïdes, avec un pôle apical protubérant. Si l'épithélium est étiré, il devient plus mince. Les cellules s'aplatissent et paraissent s'entasser les unes sur les autres. Le nombre de couches peut se réduire à deux ou trois. La nappe cellulaire ressemble à un épithélium stratifié.

REMARQUE : en pathologie, la transformation d'un épithélium est irréversible. C'est le cas d'un épithélium des bronches qui se transforme en épithélium stratifié squameux.

4.3 - Nature des spécialisations apicales

4.3.1 - Les microvillosités

Ce sont des évaginations cytoplasmiques plus ou moins nombreuses, de longueur et de dispositions irrégulières que l'on observe au pôle apical des cellules des épithéliums de revêtement. Au microscope photonique elles apparaissent sous la forme d'un plateau strié, d'une bordure en brosse. Le plateau strié est représenté par des microvillosités rectilignes de même calibre (0,1 μm), de même longueur (1 à 2 μm) et disposées parallèlement de façon très ordonnée. Ce dispositif augmente la surface d'échange membranaire du pôle apical des cellules épithéliales de l'épithélium intestinal.

La bordure en brosse est formée de microvillosités moins régulièrement disposées que dans le plateau strié. La fonction d'absorption est analogue à celle du plateau strié. Les cellules à bordure en brosse les plus typiques sont celles du tube contourné proximal du rein.

4.3.2 - Les stéréocils

Ce sont des longues expansions cytoplasmiques immobiles, recouvertes par la membrane plasmique. Elles ressemblent à des microvillosités mais s'agglutinent en touffes.

On les retrouve essentiellement au niveau de l'épithélium de revêtement de l'épididyme.

Dr CHEBAB

4.3.3 - Les cils

C'est le cas des cils vibratiles. Ces derniers sont des évaginations cytoplasmiques mobiles, douées de mouvement pendulaires ou ondulaires.

Au microscope électronique, la tige entourée d'une membrane plasmique, comporte des microtubules.

Les cils permettent à certains épithéliums de mettre en mouvement les éléments du contenu du conduit qu'ils bordent. On les observe au niveau des épithéliums de revêtement respiratoires.

4.3.4 - La cuticule

Au microscope optique, c'est une condensation superficielle du cytoplasme constituant une couche continue plus ou moins résistante qui recouvre l'épithélium de revêtement de la vessie. Son rôle est de s'opposer à la résorption de l'urine

REMARQUE : tous les épithéliums de revêtement doivent être décrits dans l'ordre des critères cités précédemment.

5 - PROPRIETES DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

5.1 - NUTRITION

Les épithéliums de revêtement sont généralement avasculaires, ils sont séparés des vaisseaux sanguins, du tissu conjonctif proprement dit, par la lame basale. Leur nutrition est assurée par les capillaires sanguins du tissu conjonctif proprement dit sur lequel ils reposent ; les échanges se font par diffusion à travers la lame basale.

La nutrition des épithéliums stratifiés, tels que l'épiderme, l'œsophage, le vagin, est difficile par diffusion. Dans ce cas le tissu conjonctif proprement dit s'invagine profondément dans l'épithélium de revêtement, sous la forme de papilles vasculaires conjonctives. Ces derniers pénètrent sans provoquer la rupture de la lame basale. Les papilles vasculaires conjonctives facilitent la nutrition de ces épithéliums de revêtement.

Il existe des exceptions où les vaisseaux sanguins se mettent en contact direct avec les cellules épithéliales. C'est le cas de la strie vasculaire (oreille interne) et de la rétine.

5.2 - INNERVATION

Les terminaisons nerveuses peuvent être très abondantes. Elles sont toujours amyéliniques dans leur segment intra-épithélial, mais les fibres

Dr CHEBAB

peuvent être myélinisées dans le reste de leur trajet. Elles sont soit réceptrices, conférant aux épithéliums de revêtement une fonction sensorielle, soit effectrices lorsqu'il y a une activité de sécrétion (épithéliums glandulaires).

5.3 - RENOUELEMENT

Les cellules superficielles d'un épithélium de revêtement vieillissent, elles se desquament par couches successives superficielles, de plus elles peuvent être sujettes à des traumatismes divers. Leur régénération ou cicatrisation fait intervenir la mitose.

Les épithéliums de revêtement doivent continuellement maintenir leur intégrité par renouvellement de leurs cellules différenciées. La multiplication concerne généralement des cellules souches indifférenciées, à durée de vie longue (leur division produit de nouvelles cellules souches et des cellules qui se différencient.)

La répartition des cellules souches est variable. Dans les épithéliums de revêtement simples, les cellules souches sont isolées et intercalées entre les pôles basaux des cellules différenciées, le long de la membrane basale. Elles sont réparties de manière homogène dans l'épithélium de revêtement. Dans les épithéliums de revêtement pseudostratifiés, les cellules souches sont les cellules basales de l'épithélium de revêtement. Dans les épithéliums de revêtement stratifiés, elles forment une assise basale germinative. Ces cellules, sont engagées dans un cycle cellulaire à un moment donné. Leur division donne de nouvelles cellules basales et des cellules parabasales qui s'engagent de façon irréversible dans la voie de la différenciation.

6 - FONCTIONS DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

Les fonctions sont variées et sont liées à la situation de l'épithélium de revêtement.

6.1 - FONCTIONS DE PROTECTION

A - protection mécanique

C'est la fonction principale des épithéliums malpighiens (épiderme, œsophage.)

B - protection chimique

C'est le cas de l'épithélium de revêtement gastrique qui assure une protection contre les agressions acides et enzymatiques.

Dr CHEBAB

C - protection contre les radiations lumineuses nocives

L'épiderme arrête les radiations ionisantes à faible pénétration. Il renferme des mélanocytes dont le pigment (la mélanine) arrête les rayons ultraviolets et protège l'organisme contre leurs effets mutagènes.

6.2 - FONCTIONS D'ÉCHANGE ET DE TRANSPORT

- c'est l'absorption active pour l'épithélium de revêtement intestinal, grâce au plateau strié.
- c'est aussi l'absorption, l'excrétion et les échanges ioniques pour l'épithélium de revêtement du tube rénal grâce à la bordure en brosse.

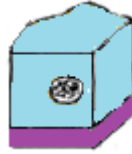
Dr CHEBAB

CRITERES DE CLASSIFICATION DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

1 - FORME DES CELLULES EPITHELLIALES



Pavimenteux

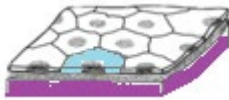


Cubique



Prismatique

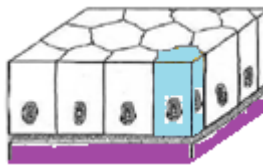
2 - NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES



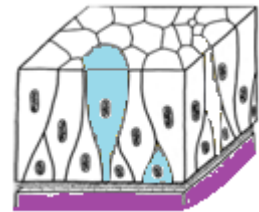
E R pavimenteux simple



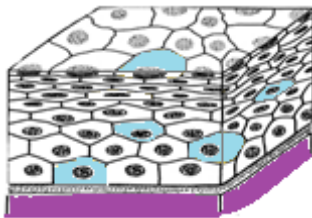
E R cubique simple



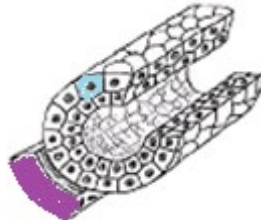
E R prismatique simple



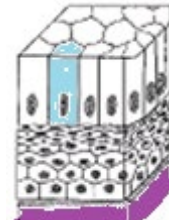
E R prismatique pseudostratifié



E R pavimenteux stratifié



R cubique stratifié

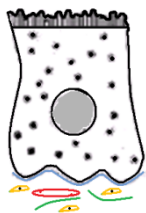


E R prismatique stratifié

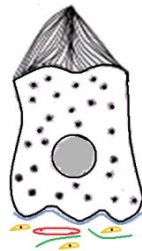
3 - SPECIALISATION DE LA MEMBRANE PLASMIQUE APICALE



Plateau strié



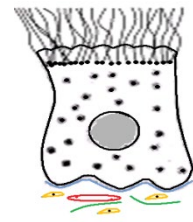
Bordure en brosse



Stéréocils

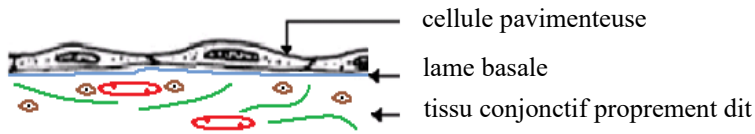


Cuticule



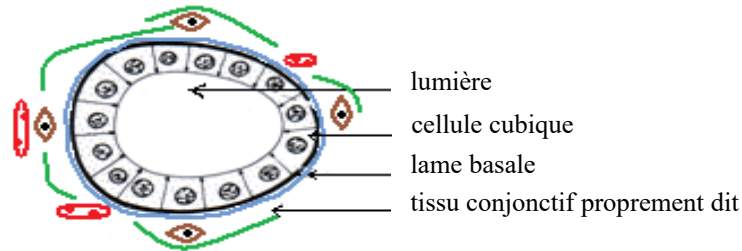
Cils

VARIETES DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT



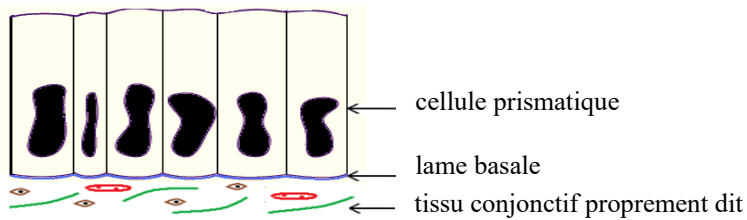
1- Épithélium de revêtement pavimenteux simple.

Ex : Endothélium, mésothélium.



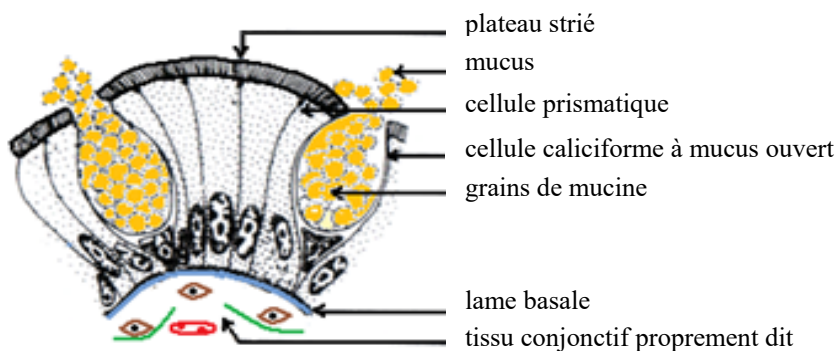
2 - Épithélium de revêtement cubique simple.

Ex : Tube contourné distal du rein.



3 - Épithélium de revêtement prismatique simple.

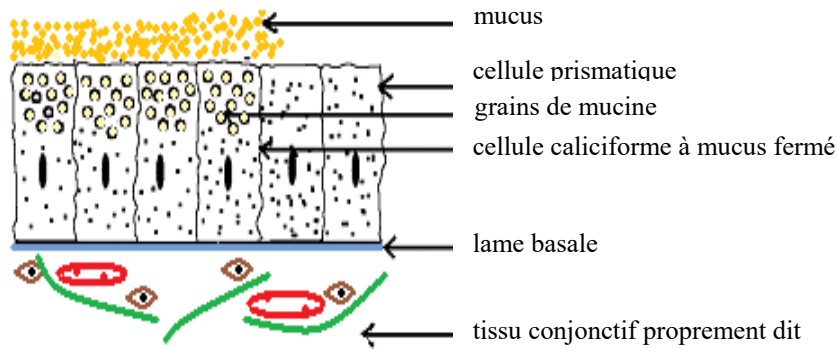
Ex : Muqueuse utérine.



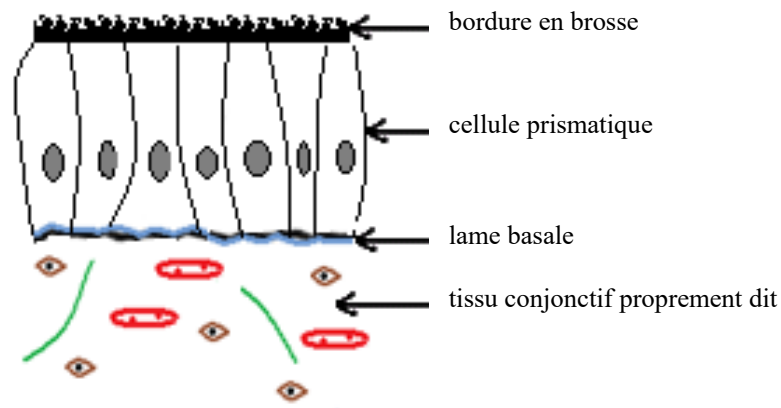
4 - Épithélium de revêtement prismatique simple à plateau strié à cellule caliciforme à mucus ouvert.

Ex : Epithélium de revêtement intestinal.

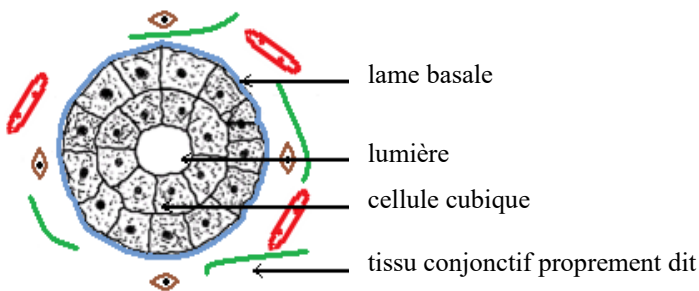
Dr CHEBAB



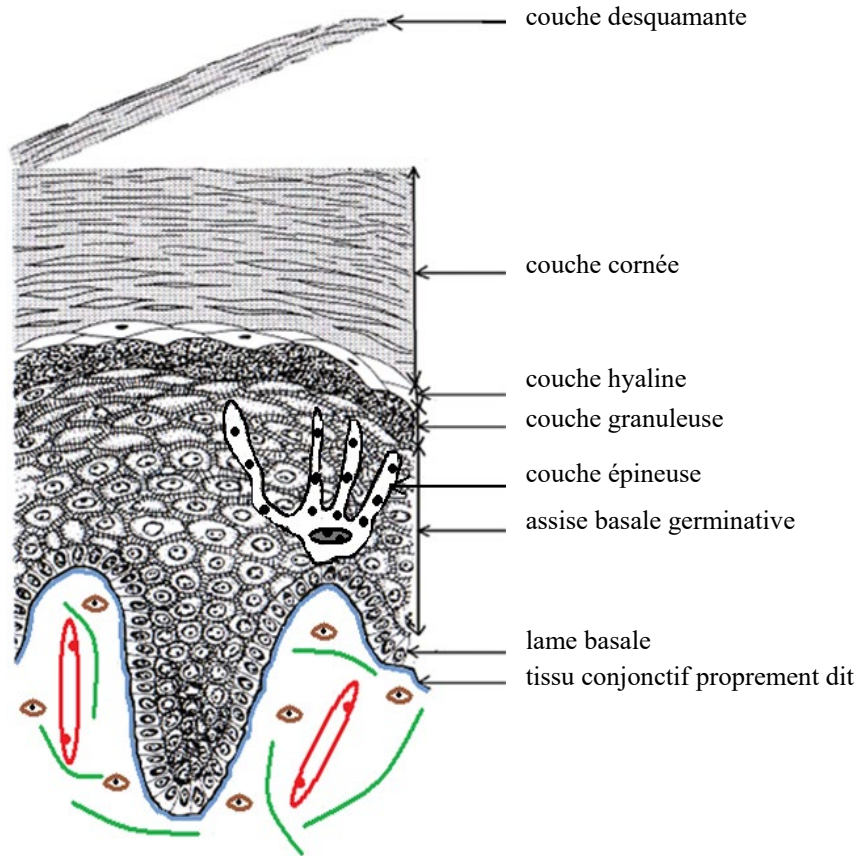
5 - Épithélium de revêtement prismatique simple à cellule caliciforme à mucus fermé.
Ex : Épithélium de revêtement gastrique.



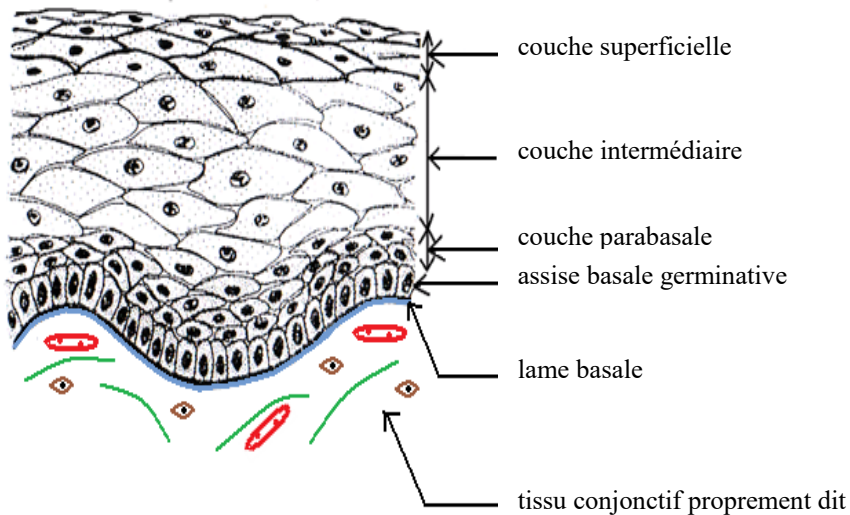
6 - Épithélium de revêtement prismatique simple à bordure en brosse.
Ex : Tube contourné proximal du rein.



7 - Épithélium de revêtement cubique stratifié.
Ex : Canal excréteur des glandes sudoripares.

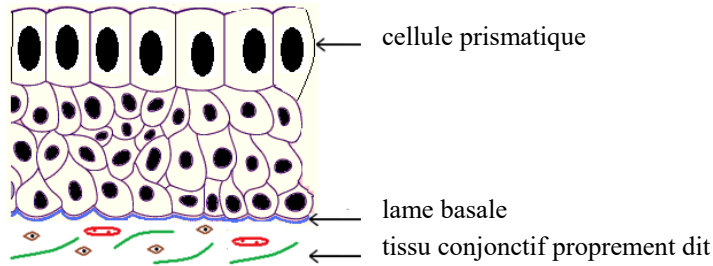


8 - Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié kératinisé squameux.
 Ex : Epiderme.

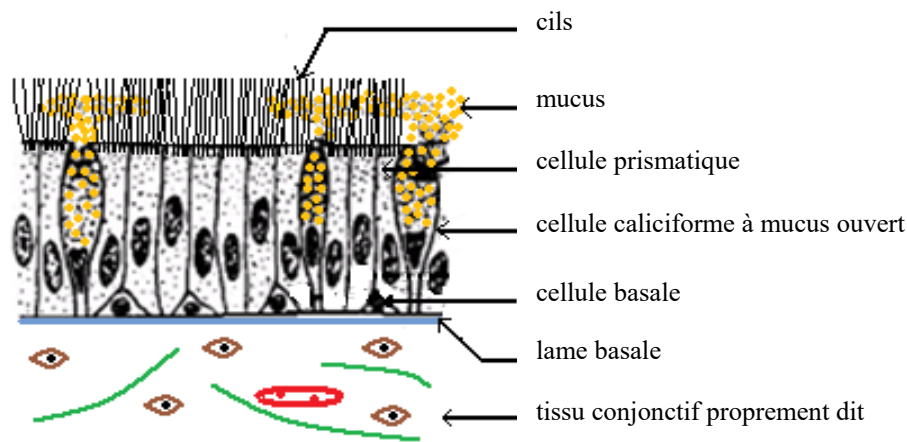


9 - Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié non kératinisé.
 Ex : Épithélium de revêtement vaginal

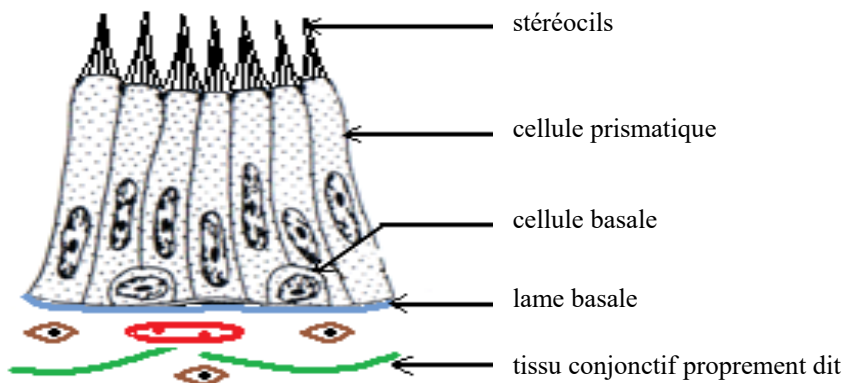
Dr CHEBAB



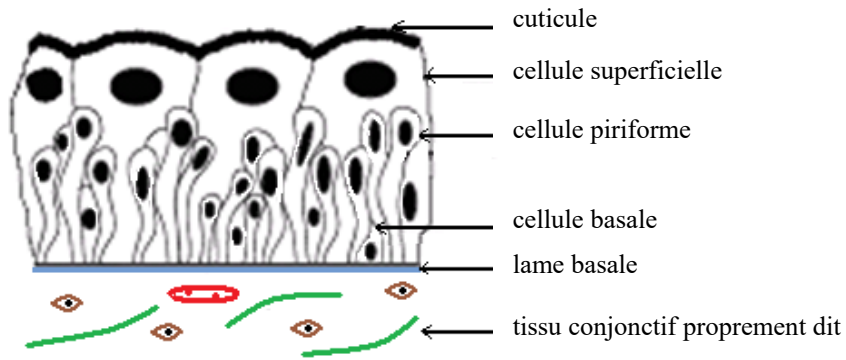
10 - Épithélium de revêtement prismatique stratifié.
Ex : Nasopharynx.



11 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié cilié à cellule caliciforme à mucus ouvert.
Ex : Épithélium de revêtement respiratoire.



12 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié stéréocilié.
Ex : Paroi du canal épидidymaire.



13 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié à cuticule.
Ex : Épithélium de revêtement de la vessie.

LES EPITHELIUMS GLANDULAIRES.

1 - DEFINITIONS.

Les épithéliums glandulaires sont des formations anatomiques et histologiques complexes, associés au tissu conjonctif, aux vaisseaux sanguins et aux nerfs. Ils correspondent à des tissus dont les cellules élaborent des produits spéciaux spécifiques qu'elles excrètent pour l'usage d'autres tissus de l'organisme

Les glandes qui excrètent leur produit de sécrétion vers l'extérieur sont des glandes exocrines. Dans ce cas la sécrétion glandulaire est généralement déversée dans une lumière puis véhiculée le long d'un canal excréteur. En bout de compte la sécrétion exocrine se dirige vers l'extérieur de l'organisme. C'est le cas de la glande sudoripare qui excrète son produit le long d'un canal excréteur qui s'abouche à la surface de l'épiderme. Le produit de sécrétion peut être libéré directement dans le sang ou la lymphe; on parle alors de glandes endocrines. Dans ce cas la sécrétion (hormones, facteurs de croissance, peptides régulateurs, etc., regroupés sous le terme général de facteurs de signalisation) est déversée directement dans le sang qui sert de vecteur aux facteurs de signalisation. Ces derniers atteignent ainsi les cellules cibles, souvent fort éloignées de la zone de sécrétion. Parfois la sécrétion peut ne pas être directement transférée dans le sang circulant mais transitoirement stockée, pour maturation, dans une vésicule ; c'est le cas de la glande thyroïde.

Par opposition certaines cellules épithéliales glandulaires restent isolées et dispersées au sein même d'un épithélium de surface tout en acquérant par différenciation in situ une potentialité sécrétoire. On parle alors de cellules isolées, ayant la fonction de glande exocrines ou endocrines, intraépithéliale. En exemple on peut citer le cas des cellules caliciformes de l'épithélium de revêtement intestinal et des cellules C de la thyroïde.

La glande peut être à la fois exocrine et endocrine, il s'agit de la glande amphicrine.

A côté de ces glandes il existe le système APUD (ou Uptake Decarboxylation Amine Precursor) qui est un système endocrinien diffus de l'organisme dont les cellules sont capables de capter et de stocker les amines et leurs précurseurs dans le but de sécréter des hormones polypeptidiques. Les sécrétions de ces cellules agissent loco-régionalement. Ces sécrétions sont-elles mêmes sous l'influence d'autres substances, avec des rétros contrôles.

Remarque : les sécrétions peuvent revêtir d'autres modalités. C'est le cas des glandes paracrine, autocrine, neurocrine. Donnons cependant d'ores et déjà une définition précise de ces différents modes sécrétoires.

Dr CHEBAB

- la glande paracrine déverse les facteurs de signalisation dans le milieu extracellulaire immédiat pour atteindre des cellules cibles du proche voisinage.
- La glande autocrine est une cellule qui élabore des médiateurs chimiques agissant directement sur elle même grâce à des récepteurs spécifiques.
- La glande neurocrine qualifie la production par une cellule de médiateurs chimiques selon un mode proche de la paracrinie. Néanmoins ces cellules acquièrent un prolongement qui entre en contact avec une cellule cible ou avec un capillaire sanguin. La sécrétion du facteur de signalisation s'effectue à l'extrémité du prolongement. Il s'agit d'une sécrétion dirigée, très proche de celle observée dans une synapse nerveuse chimique.

Il faut signaler enfin que la régulation des sécrétions glandulaires nécessite plusieurs facteurs, parmi eux ; les facteurs hormonaux, les facteurs nerveux, les facteurs cholinergiques et les facteurs locaux tels que le flux sanguin, et la perméabilité au calcium. On admet également que certaines cellules sont sensibles à des facteurs psychologiques et mécaniques.

2 - ORIGINE EMBRYONNAIRE DES GLANDES.

Les épithéliums glandulaires se forment par invagination d'un épithélium embryonnaire au cours du développement embryonnaire. On observe ainsi la séquence prolifération, bourgeonnement puis invagination suivie ou non d'une rupture de la continuité avec l'épithélium de revêtement. Ce dernier donnera une glande exocrine s'il reste relié à l'épithélium d'origine. S'il perd tout contact avec cet épithélium de revêtement, il formera une glande endocrine.

Ainsi, par exemple, les glandes sudoripares, se forment à partir de l'ectoblaste de surface ; les glandes digestives se différencient à partir de l'endoblaste; les corticosurrénales naissent à partir du mésoblaste.

3 - LES GLANDES EXOCRINES.

Les glandes exocrines sont en relation avec la surface de l'organisme (épiderme) ou la lumière d'un organe creux (intestin) par l'intermédiaire d'un canal excréteur (sauf exceptions). C'est par l'intermédiaire de ce canal excréteur que sera drainé le produit de la sécrétion glandulaire. Cependant il existe des glandes exocrines situées dans l'épaisseur d'un épithélium de revêtement ; c'est le cas des glandes exocrines unicellulaires et des glandes exocrines de surface.

3.1 - CLASSIFICATION DES GLANDES EXOCRINES.

On classe les glandes exocrines selon le nombre, la topographie et la forme des unités sécrétrices.

Dr CHEBAB

a - selon le nombre des éléments cellulaires.

Exceptionnellement les glandes exocrines peuvent être unicellulaires. C'est le cas des cellules caliciformes à mucus ouvert. Cependant dans la majorité des cas les glandes exocrines sont multicellulaires.

Les cellules caliciformes à mucus ouvert présentent une fonction glandulaire exocrine. Elles se caractérisent morphologiquement par la présence de vésicules de sécrétion accumulées à leur pôle apical. Ces cellules sécrétoires élaborent de grandes quantités de mucus. Ces cellules sont isolées parmi les cellules épithéliales des épithéliums respiratoires et intestinaux.

. Leur noyau, est aplati et les organites cellulaires sont refoulés à la base, Leur membrane plasmique apicale est ouverte par endroits, ce qui permet au mucus d'être évacués continuellement afin de lubrifier le milieu extra cellulaire.

b - selon la topographie des éléments cellulaires.

Il s'agit de formations enfouies dans le tissu conjonctif, à l'exception des glandes exocrines de surface. Ces dernières sont constituées de cellules caliciformes à mucus fermées toujours groupées. Elles sont spécialisées dans la sécrétion du mucus. Elles sont typiques de l'épithélium gastrique ou elles assurent un rôle de lubrification et de protection contre les enzymes et les acides.

c - selon la forme des unités sécrétoires glandulaires.

Toutes les autres glandes sont enfouies dans le tissu conjonctif. Elles constituent la majeure partie des glandes exocrines. Elles sont constituées d'un ou plusieurs canaux et de portions sécrétrices. Chaque canal est une formation épithéliale, généralement, dépourvue de cellules sécrétrices, qui s'ouvre directement à la surface de l'épithélium de revêtement. Il constitue un lieu de passage du produit sécrété. Si le canal est unique la glande est dite simple, s'il est ramifié, la glande est dite composée. Rarement le canal excréteur peut être absent.

Les unités sécrétrices glandulaires exocrines peuvent s'agencer de diverses façons : en tube (glande tubuleuse), en grains de raisin ou acinus (glande acineuse), en sacs ou alvéoles (glande alvéolaire), mais il peut exister des types intermédiaires d'agencement comme les glandes tubulo-acineuse ou tubulo-alvéolaire ou les tubules peuvent coexister avec les acini ou les alvéoles.

La glande tubuleuse à la forme d'un doigt de gant. Chaque tubule est droit, légèrement sinueux ou ramifié.

L'unité sécrétoire de la glande acineuse, est formée de plusieurs cellules en forme de grain de raisins attachés aux canaux excréteurs, ce sont des acini

Dr CHEBAB

(un acinus). Chaque acinus présente des cellules de forme pyramidale dont les pôles apicaux encerclent une lumière étroite.

Dans le cas où les cellules glandulaires forment une sphère à contours irréguliers et à lumière beaucoup plus importante que la précédente, il s'agit de glande alvéolaire.

d - selon le nombre de lobules glandulaires.

Certaines glandes exocrines composées peuvent être unilobulaire, présentant un seul lobe qui converge sur un canal terminal ; c'est le cas glandes salivaires linguales. Elle peut être plurilobulaire conglomérée avec plusieurs lobes convergeant sur un canal terminal (glandes parotides) ou plurilobulaire conglobée avec un canal qui débouche de chaque lobule et qui s'abouche directement à l'extérieur (glandes mammaires).

3.2 - NATURE DU PRODUIT SECRÉTÉ.

Ce critère s'intéresse essentiellement à la nature du produit sécrété. Dans ce cas les produits élaborés par les cellules glandulaires exocrines sont très variés : salive (glandes salivaires), sueur (glandes sudoripares), sébum (glandes sébacées), lait (glandes mammaires) etc.

Cependant les produits les plus fréquemment retrouvés dans l'organisme sont de type séreux et muqueux. Le produit muqueux correspond à une sécrétion de glycoprotéines appelée grains de mucine. Les cellules muqueuses se caractérisées par un noyau basal aplati et un cytoplasme apical clair. C'est l'exemple des glandes pyloriques de l'estomac. Quant au produit séreux, il correspond à des sécrétions enzymatiques appelées grains de zymogène. Ces derniers sont élaborés par les cellules séreuses, de plus petite taille que les précédentes. Le cytoplasme apical des cellules séreuses est sombre. Quant au noyau, il est arrondi et parabasal. C'est l'exemple des glandes parotides.

Dans certains cas le produit peut être séro-muqueux. Ce dernier est élaboré à partir d'une glande mixte séro-muqueuse caractérisée par une portion sécrétrice muqueuse centrale sur laquelle est greffée en périphérie une portion sécrétrice séreuse appelée croissant de gianuzzi. Ex : glande salivaire linguale.

Notons que la lumière de la portion sécrétrice muqueuse est large, au contraire de la portion sécrétrice séreuse dont la lumière est virtuelle.

3.3 - MODE D'EXCRÉTION DU PRODUIT SECRÉTÉ.

Les cellules glandulaires utilisent plusieurs mécanismes pour décharger leur produit de sécrétions. La majorité des glandes exocrines utilisent le mode d'excrétion mérocrine. Dans ce cas le produit de sécrétion est éliminé par diffusion et par exocytose. C'est l'exemple des parotides. Cependant

Dr CHEBAB

certaines glandes exocrines expulsent leur produit de sécrétion en même temps qu'une partie du cytoplasme apical qui se détache (décapitation cellulaire). C'est l'excrétion apocrine. La cellule renouvelle par la suite ses organites perdus et restaure sa continuité durant la phase de repos. Ce cas est observé au niveau des glandes mammaires. Un troisième cas est le mode d'excrétion holocrine ; ici la cellule ne parcourt qu'un seul cycle sécrétoire. Elle se charge d'une quantité considérable de produit de sécrétions et meurt. Le produit glandulaire sera constitué par l'ensemble de la cellule qui est entièrement excrétée par la glande. C'est le cas des glandes sébacées.

REMARQUE : toutes les glandes exocrines doivent être décrites selon l'ordre des trois critères cités précédemment.

3.4 - VARIETES DES GLANDES EXOCRINES.

Parmi les glandes exocrines enfouies dans le tissu conjonctif on peut citer la glande exocrine tubuleuse rectiligne sans canal excréteur (glande de lieberkuhn de l'intestin), la glande exocrine tubuleuse simple contournée (glandes pyloriques de l'estomac), la glande exocrine tubuleuse simple ramifiée (glandes de Brunner du duodénum), la glande exocrine tubuleuse simple pelotonnée (gland sudoripares), la glande exocrine acineuse simple (glandes cutanées des batraciens), la glande exocrine acineuse composée (parotides et glandes mammaires), glande exocrine tubulo-acineuse composée (glande salivaire linguale), la glande exocrine alvéolaire simple (glandes sébacées), la glande exocrine alvéolaire composée (glandes de meibomius), et la glande exocrine tubulo-alvéolaire composée (prostate).

4 - LES GLANDES ENDOCRINES.

Ce sont des glandes généralement anatomiques. Elles libèrent leur produit de sécrétion appelé hormone directement dans le sang ou la lymphe. Les cellules glandulaires sont toujours au contact d'un capillaire sanguin. Les hormones sont élaborées en très faible quantité. Elles régulent spécifiquement le fonctionnement des organes situées à distance du lieu de synthèse.

4.1 - CLASSIFICATION DES GLANDES ENDOCRINES.

Sur le plan morphologique les glandes endocrines sont agencées de différentes manières. Elles peuvent être unicellulaires ; Ce sont des glandes formées de cellules isolées ou regroupées (cellules C de la thyroïde).

Les glandes endocrines peuvent être aussi pluricellulaires. L'organisation cellulaire permet de distinguer trois variétés glandulaires.

Dr CHEBAB

Les glandes endocrines de type diffuses formées de cellules glandulaires isolées ou groupées en amas cellulaires. C'est le cas de la glande interstitielle du testicule ou sont localisées les cellules de leidig.

Les glandes endocrines de type vésiculaire ; c'est le cas de la thyroïde. C'est une glande située en haut et en avant de la trachée. Les cellules glandulaires se disposent en une seule couche pour constituer de petites sphères ou vésicules. Cette disposition permet le stockage extra cellulaire de l'hormone inactive. En périphérie des vésicules, les cellules glandulaires sont séparées par une lame basale d'un tissu conjonctif richement vascularisé. Chaque cellule capte des précurseurs et de l'iode à partir des capillaires sanguins voisins. La synthèse de l'hormone inactive a lieu au niveau du R.E.G et de l'appareil de golgi. Cette hormone est ensuite excrétée par exocytose vers la lumière du follicule ou elle est iodée et stockée, pour constituer le colloïde. Sous l'effet de la T.S.H (hormone de stimulation de la thyroglobuline) la thyroglobuline iodée inactive repasse dans la cellule par endocytose. Elle est ensuite scindée en quatre parties, T_1 , T_2 , T_3 et T_4 , sous l'action des hydrolases acides contenues dans les lysosomes. La T_3 (triiodothyronine) et la T_4 (thyroxine) sont les hormones thyroïdiennes actives agissant entre autre sur la croissance. Quant à la T_1 et la T_2 elles restent dans la cellule ou elles sont recyclées pour la synthèse de nouvelles molécules.

Les glandes endocrines tabulaires (ou cordonal) sont formées de travées cellulaires ; soit orientées (ou fasciculées), en cordons plus ou moins rectilignes (exemple : corticosurrénale) ; soit non orientées (ou réticulées) sous la forme de cordons cellulaires multidirectionnels (exemple : médullo-surrénales et parathyroïdes) ou bien mixtes comme dans le cas de la glande pituitaire.

REMARQUE : Le mode d'excrétion des glandes endocrines se fait soit par libération des hormones protéiques, lorsque le produit sécrété est une protéine ou glycoprotéine, l'extrusion se fait souvent par exocytose ou bien par libération des hormones stéroïdes et produits lipidiques (tableau 1).

4.2 - VARIETES DE GLANDES ENDOCRINES.

Le système endocrinien se compose d'organes sécréteurs proprement dit parmi lesquels :

L'hypothalamus : région située à la base du cerveau au-dessus de l'hypophyse, à laquelle il est rattaché par la tige pituitaire. L'hypothalamus sert de pont entre le système nerveux et le système endocrinien. Il est chargé de réguler l'activité de l'hypophyse par les GnRH (Gonadotrophin releasing hormone) et les GnIH (Gonadotrophin inhibitor hormone) qui sont libérée dans le sang. L'hypothalamus reçoit des messages en provenance des différentes régions de l'organisme.

Dr CHEBAB

L'hypophyse : elle est située dans l'étage moyen de la base du crâne, elle est placée dans une logette osseuse, la selle turcique. Elle comprend 3 parties ; l'antéhypophyse, la posthypophyse et l'hypophyse intermédiaire. Elle sécrète des hormones stimulant la glande thyroïde (TSH), la surrénale (ACTH), l'ovaire ou testicules (LH et FSH). Ces sécrétions sont contrôlées par l'hypothalamus.

L'épiphyse : attachée au toit du 3^e ventricule cérébral. Elle élabore la mélatonine qui assure un rôle important la nuit dans la régulation du sommeil et exerce sur l'appareil reproducteur une action inverse de celle de l'hypophyse.

Les parathyroïdes : ce sont quatre glandes de la taille d'une lentille, disposées à la face postérieure de la thyroïde, qui élaborent les parathormones.

La thyroïde : C'est une glande située à la base du cou, en avant de la trachée. Elle comprend 2 lobes reliés par un isthme. La thyroïde est stimulée par la (TSH) pour produire de la thyroxine (T₄) et la triiodothyronine (T₃).

Le pancréas endocrine : constitué par les îlots (cellules) de Langerhans, situés entre les acini du pancréas exocrine. Les hormones élaborées sont l'insuline, le glucagon et la somatostatine.

Les glandes surrénales : situées sur chaque rein. Elles sont formées de 2 parties bien distinctes : la corticosurrénale (élaborant le cortisol et l'aldostérone) et la médullosurrénale (élaborant l'adrénaline et la noradrénaline).

Les ovaires : ce sont des glandes sexuelles féminines qui élaborent les œstrogènes et la progestérone de la puberté à la ménopause grâce aux cellules de la thèque interne et du corps jaune.

La glande interstitielle des testicules : ce sont des glandes sexuelles masculines élaborant la testostérone grâce aux cellules de Leydig.

5 - GLANDES AMPHICRINES.

Certaines glandes possèdent à la fois des structures endocrines et exocrines. Ce sont des glandes amphicrines. Elles peuvent être :

- Amphicrine homotypique. C'est le cas du foie où la même population cellulaire ; les hépatocytes élaborent à la fois les sécrétions endocrines (facteurs de coagulation) et exocrines (la bile).
- Amphicrine hétérotopique. C'est le cas du pancréas. Ce dernier est constitué du pancréas exocrine responsable de la sécrétion exocrine et du pancréas endocrine responsable de la sécrétion endocrine.

6 - CYCLE SECRETOIRE D'UNE CELLULE GLANDULAIRE.

Lors du travail glandulaire, la cellule subit des transformations cycliques. Chaque cycle se caractérise par trois phases bien distinctes ; une phase de repos, une phase de synthèse ou de mise en charge et une phase d'excrétion.

Dr CHEBAB

La phase de repos est caractérisée par la captation de précurseurs à partir des vaisseaux sanguins et par la régénération d'organites, perdus, nécessaires pour de nouvelles synthèses.

La phase de sécrétion est la synthèse des produits spécifiques, suivie de leur stockage intracellulaire sous diverses formes (grains, vacuoles et c...).

La phase d'excrétion se traduit par la décharge du produit synthétisé soit dans le milieu extra cellulaire, soit directement dans le sang ou la lymphe, soit dans l'espace extracellulaire immédiat à l'intention des cellules voisines.

Exemple des glandes mammaires :

Elles sont d'origine epiblastiques. Les acini mammaires sont le siège de sécrétions lactées. Trois composants essentiels entrent dans constitution de cette sécrétion ; les protéines, les lipides et les glucides. A l'état dynamique l'acinus mammaire subit un cycle sécrétoire avec des cellules cubiques sans enclaves au cours de la phase de repos, des cellules hautes pendant la phase de sécrétion (les inclusions protéiques et lipidiques donnent aux cellules un aspect en dôme) et des cellules décapitées après émission du produit durant la phase d'excrétion.

7 - LES CELLULES MYOEPIITHELIALES.

Ce sont des cellules musculaires, d'origine epiblastique. Elles ont une morphologie stellaire avec des expansions cytoplasmiques entourant les unités sécrétoires. Elles sont localisées entre la lame basale et la membrane plasmique basale des cellules épithéliales sécrétrices.

Les cellules myoépithéliales ont des propriétés contractiles. Leur contraction entraîne l'expulsion du produit de sécrétion.

8 - LE SYSTEME APUD (Amine Precursor Uptake Decarboxylation).

8.1 - Origine du système APUD.

C'est un ensemble de cellules issues des crêtes neurales, actuellement il semblerait qu'elles dérivent des cellules indifférenciées des épithéliums.

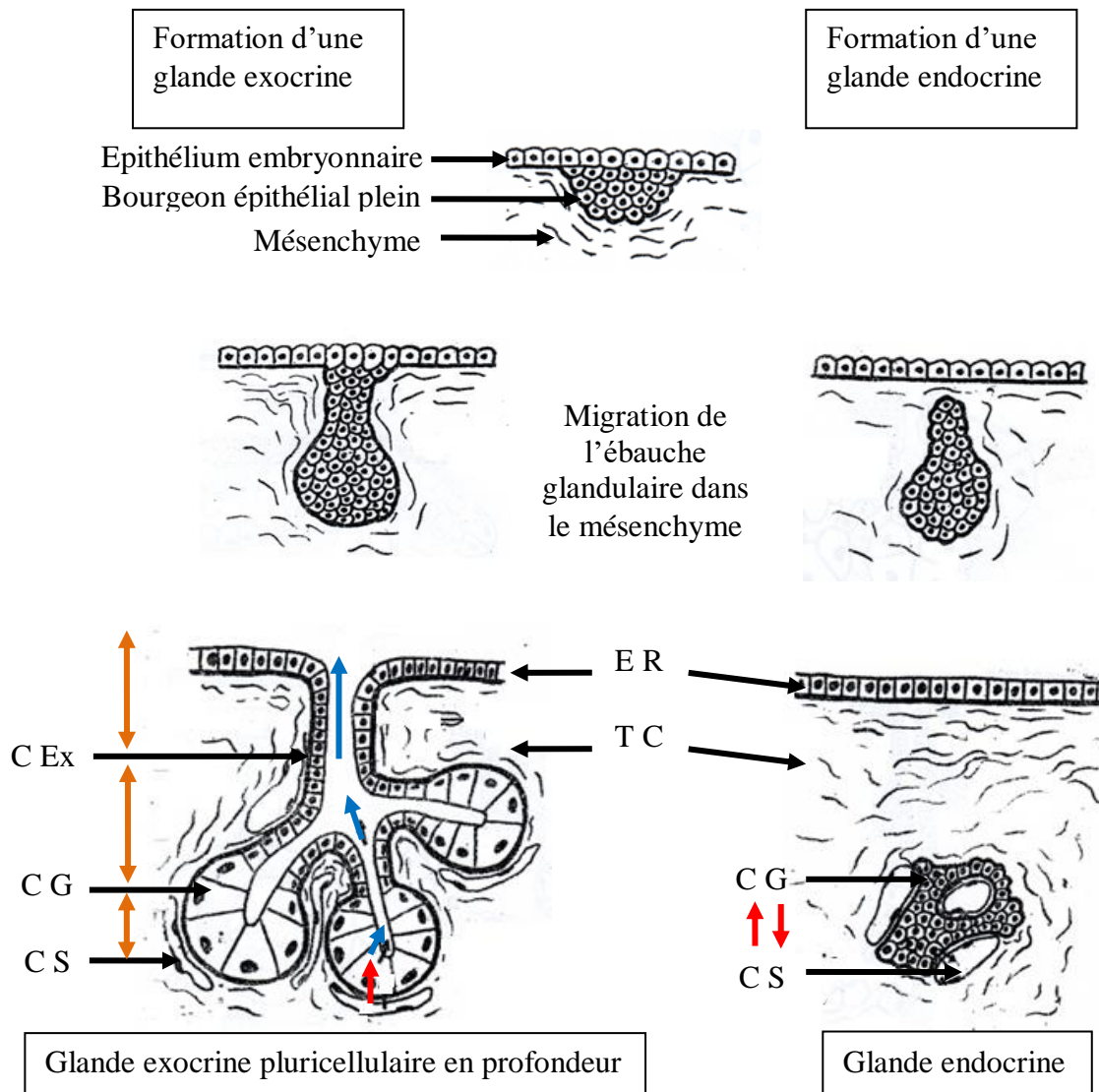
8.2 - Répartition du système APUD.

Les cellules du système APUD sont isolées dans les épithéliums (de l'appareil respiratoire, des glandes salivaires et digestives).

8.3 - Rôle du système APUD.

Les cellules du système APUD sont neuroendocrines. Elles élaborent des produits tels que la gastrine, le vip (vasoactive intestinal peptide) et le pp.

HISTOGENESE DES GLANDES.



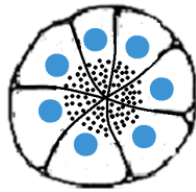
C Ex : canal excréteur ; C G : cellule glandulaire ; C S : capillaire sanguin ; E R : épithélium de revêtement ; T C : tissu conjonctif.

Dr CHEBAB

CLASSIFICATION DES GLANDES EXOCRINES (CRITERES RETENUS).



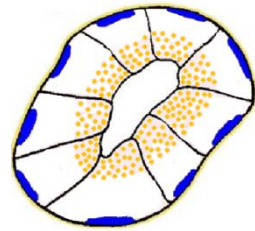
Cellule séreuse
(Produit séreux)



Unité séreuse



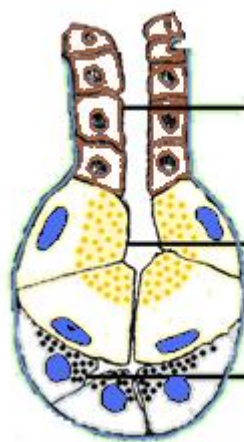
Cellule muqueuse
(Produit muqueux)



Unité muqueuse



G Ex sero-muqueuse
en coupe transversale

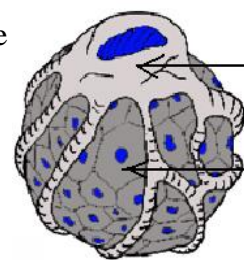


G Ex sero-muqueuse
en coupe longitudinale

canalicule

unité muqueuse

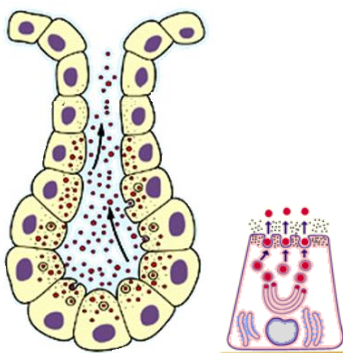
unité séreuse



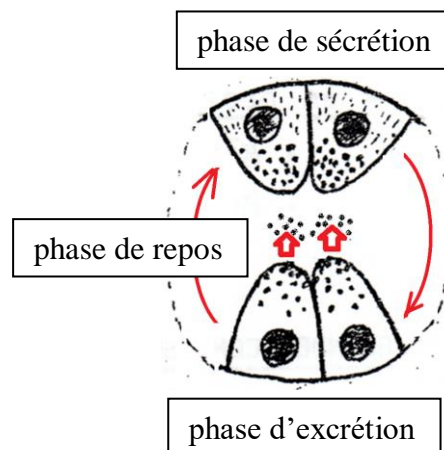
cellule
myoépithéliale

unité sécrétrice

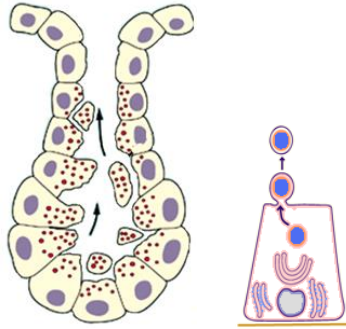
Structure de la
cellule myoépithéliale



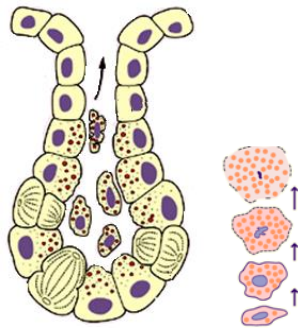
Excrétion mérocrine.



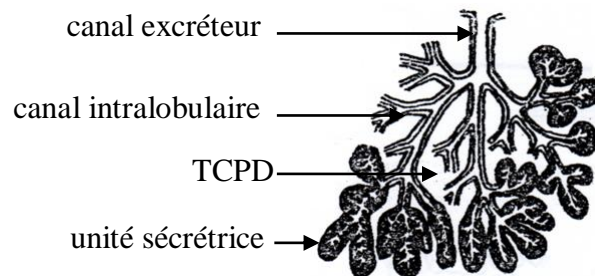
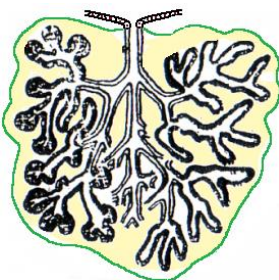
Dr CHEBAB



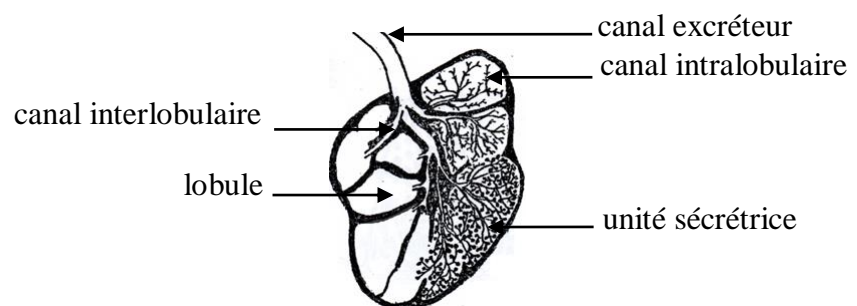
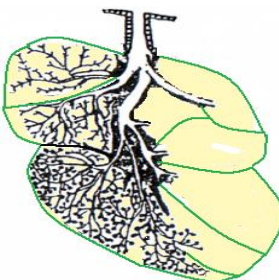
Excrétion apocrine



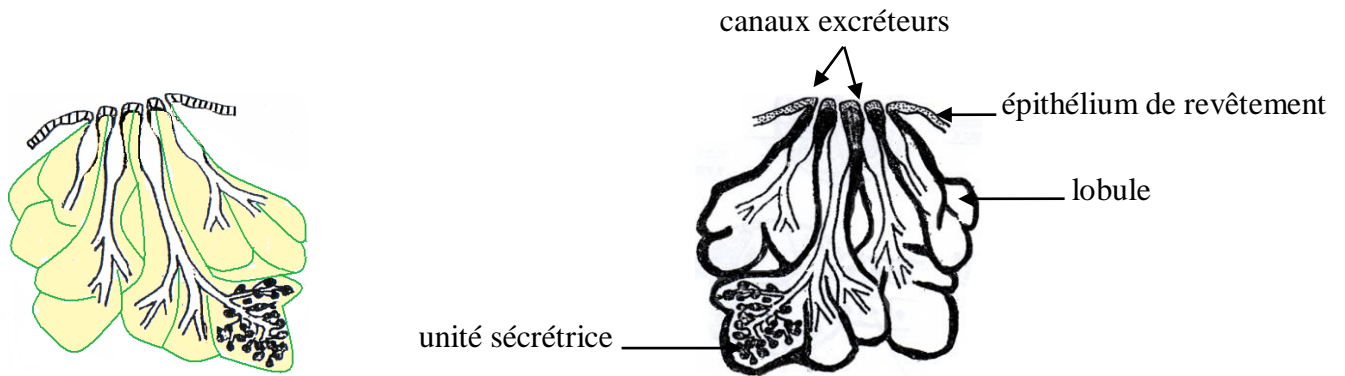
Excrétion holocrine



Glande exocrine composée unilobulaire

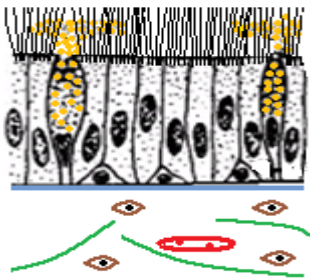


Glande exocrine composée plurilobulaire conglomérée



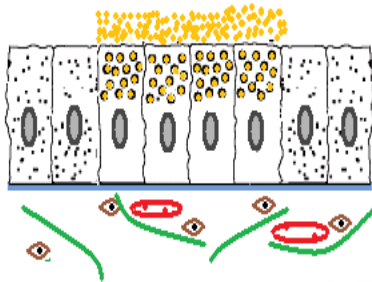
Glande exocrine composée plurilobulaire conglobée

VARIETES DE GLANDES EXOCRINES.



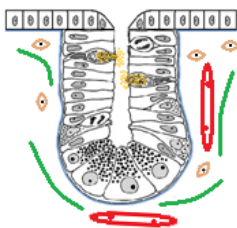
Classification : glande exocrine unicellulaire muqueuse.

Exemple : épithélium de revêtement respiratoire (et épithélium de revêtement intestinal).



Classification : glande exocrine de surface muqueuse.

Exemple : épithélium de revêtement gastrique.



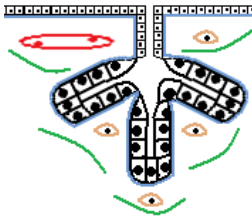
Classification : glande exocrine tubuleuse rectiligne sans canal excréteur muqueuse.

Exemple : glande de lieberkuhn de l'intestin.

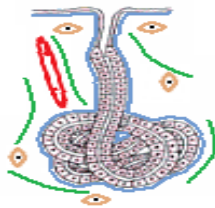
Dr CHEBAB



Classification : glande exocrine tubuleuse simple contournée muqueuse.
Exemple : glandes pyloriques de l'estomac.



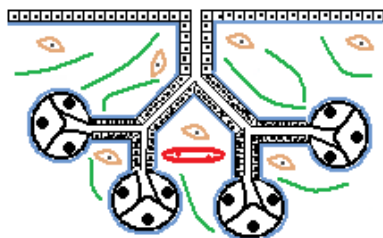
Classification : glande exocrine tubuleuse simple ramifiée.
Exemple : glandes de Brunner du duodénum.



Classification : glande exocrine tubuleuse simple pelotonnée.
Exemple : glandes sudoripares.

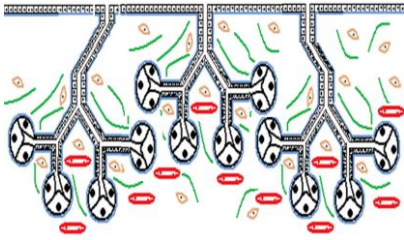


Classification : glande exocrine acineuse simple.
Exemple : glandes cutanées des batraciens.

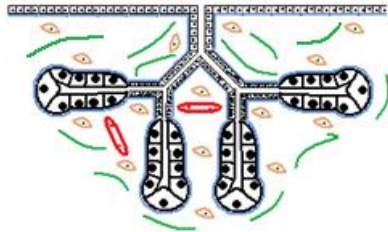


Classification : glande exocrine acineuse composée plurilobulaire conglomérée séreuse mérocrine.
Exemple : glandes parotides.

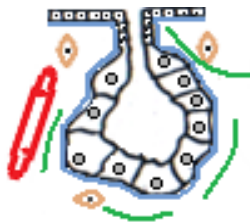
Dr CHEBAB



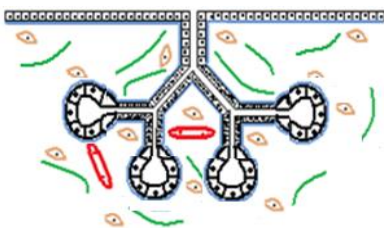
Classification : glande exocrine acineuse composée plurilobulaire conglobée apocrine.
Exemple : glandes mammaires.



Classification : glande exocrine tubulo-acineuse composée unilobulaire séro-muqueuse.
Exemple : glandes salivaires linguales.

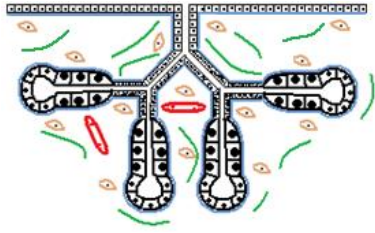


Classification : glande exocrine alvéolaire simple holocrine.
Exemple : glandes sébacées.



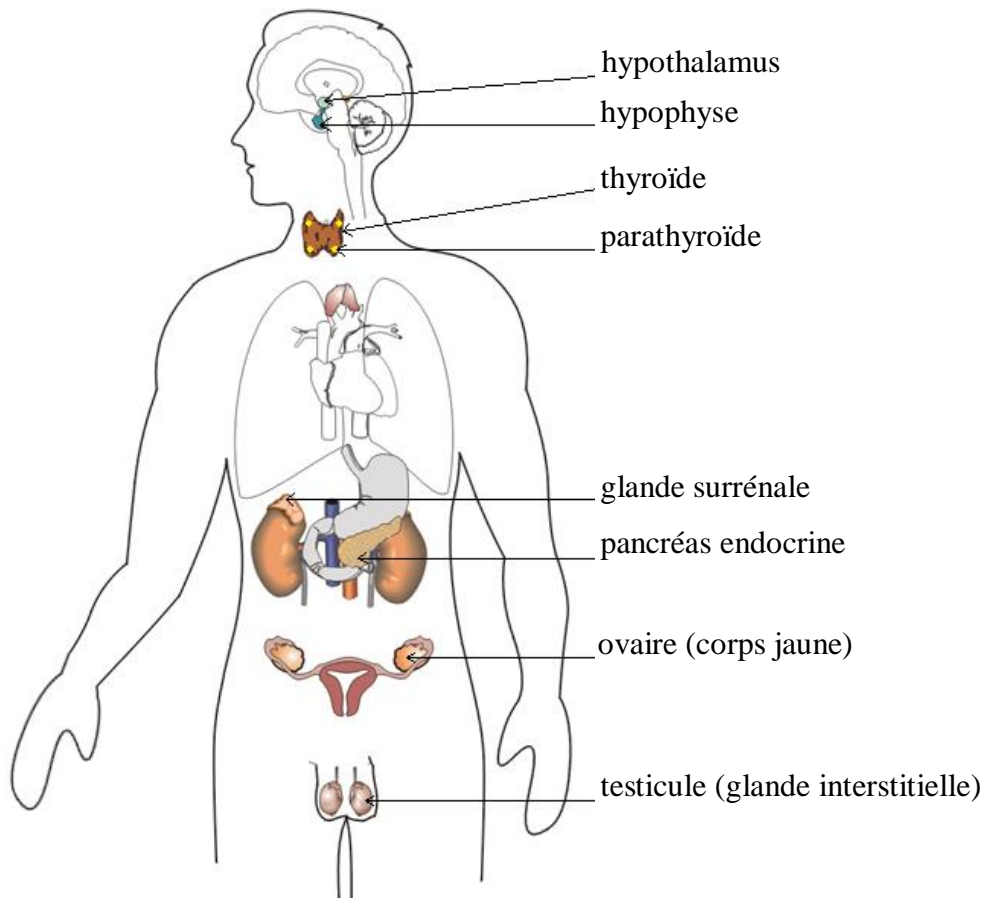
Classification : glande exocrine alvéolaire composée.
Exemple : glandes de meibomius.

Dr CHEBAB

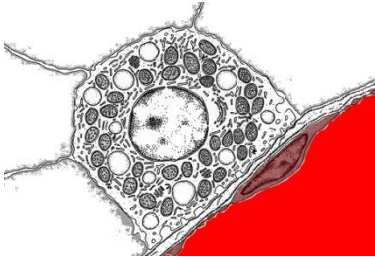


Classification : glande exocrine tubulo-alvéolaire composée.
Exemple : prostate.

LOCALISATION DES GLANDES ENDOCRINES.



NATURE DU PRODUIT SECRETE.

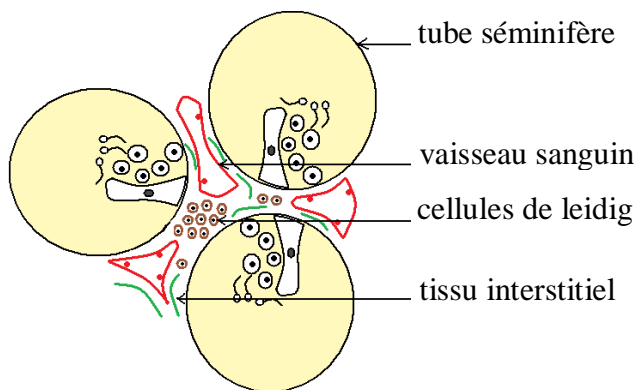


Structure de la cellule stéroïdique

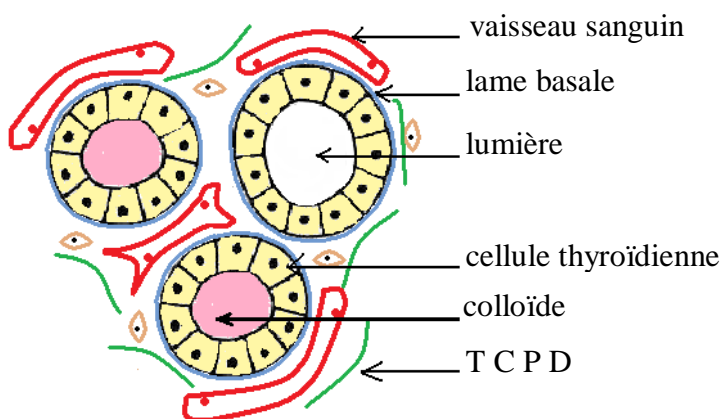


Structure de la cellule peptidique

VARIETES DE GLANDES ENDOCRINES.

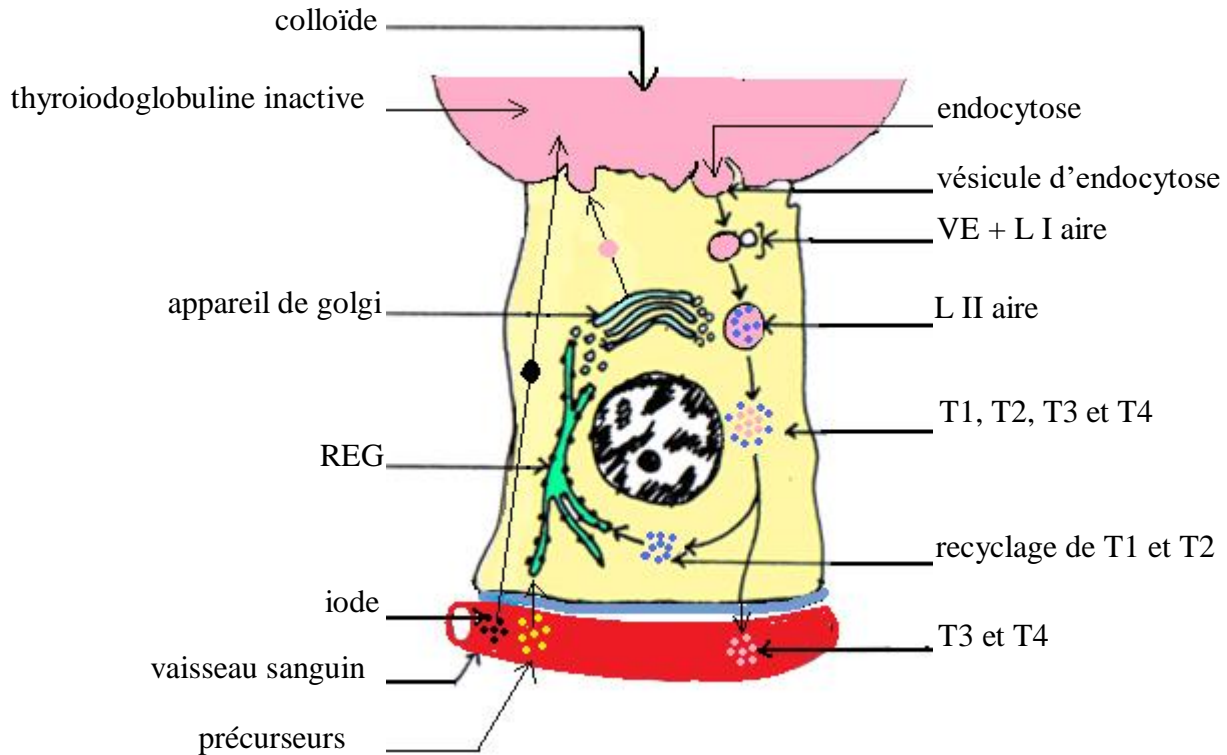


Classification : glande endocrine diffuse.
 Exemple : glande interstitielle du testicule.

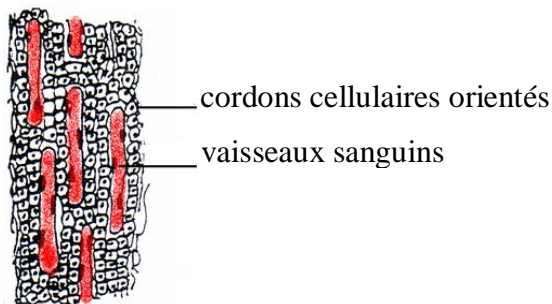


Classification : glande endocrine vésiculaire.
 Exemple : thyroïde.

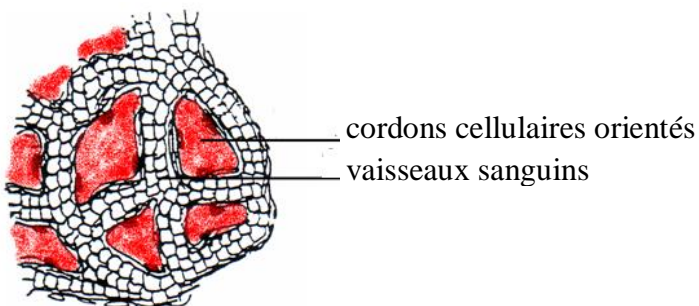
Dr CHEBAB



Fonctionnement de la cellule thyroïdienne.

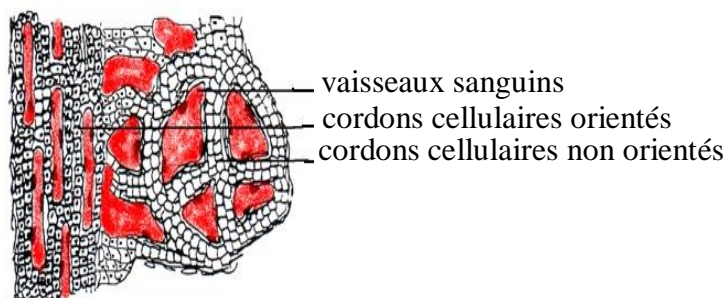


Classification : glande endocrine trabeculaire orientée.
Exemple : corticosurrénales.



Classification : glande endocrine trabeculaire non orientée.
Exemple : médullosurrénales et parathyroïdes.

Dr CHEBAB



Classification : glande endocrine trabéculaire mixte.

Exemple : hypophyse

TABLEAU 1 : Classification des hormones selon leur nature du produit sécrété.

| Catégories d'Hormones | Hormones | Glandes Endocrines |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Hormones Peptidiques | GnRH ou Gonadostimuline | Hypothalamus |
| | GnIH ou Gonadostimuline | " |
| | ACTH ou hormone corticotrope | Adénohypophyse |
| | FSH (Folliculostimuline) | " |
| | LH (hormone lutéinisante) | " |
| | TSH (hormone thyroïdienne) | " |
| | GH (hormone de croissance) | " |
| | MSH (hormone mélanotrope) | " |
| | Prolactine | " |
| | Insuline | Pancréas (Ilots de Langerhans) |
| | Glucagon | " |
| | Parathormone | Parathyroïdes |
| | Calcitonine | Thyroïde |
| | T3 (triiodothyronine) | " |
| | T4 (thyroxine) | " |
| | Adrénaline | Médullosurrénales |
| Hormones Stéroïdiques | Minéralocorticoïdes (aldostérone) | Corticosurrénales |
| | Glucocorticoïdes | " |
| | Androgènes (androsténone) | " |
| | Progestérone | Ovaires |
| | Œstrogènes | " |
| | Testostérone | Testicules |