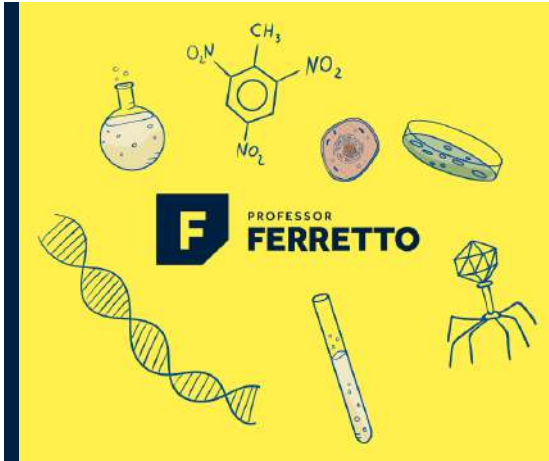


Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Tecido epitelial](#)
- [Origem embrionária](#)
- [Características gerais dos epitélios](#)
- [Grande escassez de substância intercelular](#)
- [Células fortemente justapostas](#)
- [Diferenciações de membrana plasmática](#)
- [Células de formato poliédrico](#)
- [Ausência de vascularização](#)
- [Renovação constante das células](#)
- [Epitélios de revestimento](#)
- [Classificação dos epitélios de revestimento](#)
- [Exemplos de epitélios de revestimento](#)
- [Leitura - Método H&E](#)
- [Epitélios de secreção ou glandulares](#)
- [Classificação dos epitélios glandulares](#)
- [Neuroepitélios](#)

TECIDO EPITELIAL

Os **epitélios** são constituídos por **células geralmente poliédricas, justapostas**, com pouca **substância extracelular** e sem **vascularização**.

Geralmente as células epiteliais aderem firmemente umas às outras, formando camadas celulares contínuas que revestem a superfície externa e as cavidades do corpo, como boca, fossas nasais, tubo digestivo, etc.

Existem basicamente três tipos de epitélios: **de revestimento**, especializados no revestimento, proteção, absorção e eliminação, **glandulares**, especializados na secreção e **neuroepitélios**, especializados na percepção de estímulos sensoriais.

ORIGEM EMBRIONÁRIA

As células epiteliais têm origem embrionária nos três folhetos germinativos. Assim temos:

- **origem ectodérmica**: epiderme (que reveste externamente o corpo fazendo parte da pele), epitélios de revestimento de nariz, boca e ânus, glândulas sebáceas, mamárias e salivares.

- **origem mesodérmica**: endotélio (que reveste internamente os vasos sanguíneos), epitélios de revestimento do sistema gênito-urinário, epitélios de membranas que envolvem órgãos (serosas), como a pleura (envolve os pulmões), o pericárdio (envolve o coração) e o peritônio (envolve as vísceras abdominais).

- **origem endodérmica**: epitélios de revestimento da luz do tubo digestivo, árvore respiratória e bexiga urinária, fígado, pâncreas, tireoide e paratireoide.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EPITÉLIOS

GRANDE ESCASSEZ DE SUBSTÂNCIA INTERCELULAR

Utilizando apenas o microscópio óptico, pode-se ter a impressão de que o tecido epitelial não apresenta substância intercelular. Entretanto, utilizando o microscópio eletrônico, pode-se observar a presença de uma camada de substância intercelular entre as células do tecido epitelial.

Esta camada de substância intercelular corresponde ao glicocálix, uma camada de oligossacarídeos ligada às proteínas ou lipídios da camada externa da bicamada lipídica da membrana plasmática, ou seja, corresponde ao componente oligossacarídeo de glicolipídios e glicoproteína de membrana.

O glicocálix das células epiteliais está relacionado a processos de pinocitose, fenômenos imunológicos de reconhecimento celular e, principalmente, adesão entre as células.

CÉLULAS FORTEMENTE JUSTAPOSTAS

Devido à pouca substância extracelular, as células epiteliais apresentam-se bastante unidas. Esta adesão é fortalecida pela presença do glicocálix e do complexo unitivo.

O complexo unitivo é um conjunto de diferenciações de membrana plasmática que fortalecem a adesão entre as células. Este inclui interdigitações, zônulas de oclusão, zônulas de adesão e desmossomos.

A importância dessa adesão entre as células epiteliais é mais evidenciada em epitélios de revestimento. Como esses tecidos revestem todo o organismo, interna e externamente, eles são a primeira e principal barreira à penetração de microorganismos e substâncias estranhas. Se houvesse espaços entre as células, a entrada de microorganismos e substâncias estranhas seria bastante facilitada. Com as células justapostas, não há espaço para essa penetração.

DIFERENCIAÇÕES DE MEMBRANA PLASMÁTICA

As membranas plasmáticas podem sofrer uma série de modificações, chamadas especializações ou diferenciações da membrana, com funções diversas de acordo com a necessidade celular. A seguir, algumas delas.

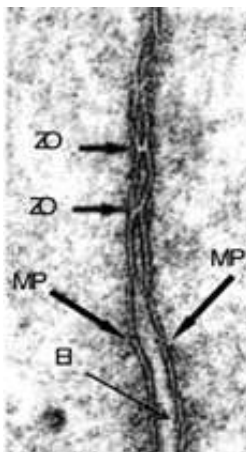
Tome nota:

1. Interdigitações

As **interdigitações** são projeções da membrana também em forma de dedos de luva, que se encaixam em projeções complementares na membrana adjacente. Estas modificações têm função de aumentar a adesão entre as células.

1.2 Zônulas de oclusão

Nos epitélios especializados na absorção de substâncias, como o que recobre a superfície interna do intestino delgado, as células em contato direto com o meio possuem também uma especialização conhecida como **zônulas de oclusão**, também chamadas **junções vedantes**, **junções estreitas**. Estas se localizam na região apical da célula, imediatamente acima das junções adesivas. A zona de oclusão consiste numa rede de proteínas (**occludina e claudina**) incrustadas na membrana plasmática e que, como a junção adesiva, situa-se em torno do ápice da célula.



Fotomicrografia eletrônica de zônulas de oclusão (ZO). Nelas, as duas membranas plasmáticas (MP) das células vizinhas se encontram ligadas, de modo a vedar o estreito espaço intercelular (EI).

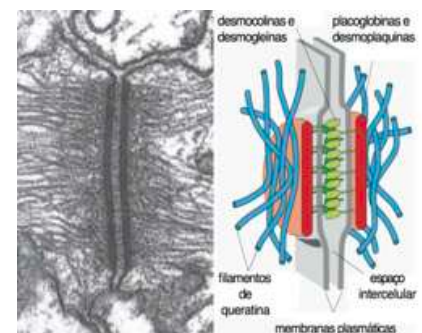
As proteínas da zona de oclusão unem fortemente as células vizinhas, sem deixar nenhum espaço entre as membranas plasmáticas. Essas estruturas constituem uma eficiente barreira que impede a difusão de moléculas, mesmo as de pequeno tamanho. Assim, substâncias do meio externo só podem entrar no corpo passando pelo interior das células epiteliais, que exercem um papel fiscalizador sobre o trânsito de substâncias através do epitélio. Da mesma forma, as zonas de oclusão impedem que líquidos internos do corpo, que banham as células, extravasem para fora do corpo pelos espaços intercelulares.

1.3 Zônulas de adesão

As **zônulas de adesão** ou **junções adesivas** são regiões especializadas que circundam toda a porção apical das células epiteliais, permitindo forte adesão entre células adjacentes. Nessas junções, na face interna da membrana plasmática, há um cinturão constituído pelas proteínas **actina** e **miosina**. Desse cinturão partem filamentos de uma proteína especial, a **caderina**, que atravessam a membrana plasmática e se associam, no espaço intercelular, a filamentos de caderina provenientes dos cinturões das células vizinhas. O cinturão intracelular de actina e miosina pode se contrair e se distender como uma abraçadeira, provocando mudanças na forma da célula.

1.4 Desmossomas

Os **desmossomas** são estruturas que se situam diretamente abaixo das zônulas de oclusão, no sentido do ápice para a base da célula. São junções celulares comparáveis a um botão de pressão, constituído por duas metades que se encaixam; uma das metades se localiza na membrana de uma das células e a outra, na membrana da célula vizinha. O desmossoma consiste de duas placas circulares de proteínas especiais (**placoglobinas** e **desmoplaquinas**), uma em cada célula. De ambas as placas, partem filamentos constituídos por outras proteínas (**desmogleínas** e **desmocollinas**), que atravessam as membranas plasmáticas e atingem os espaços entre as células, onde se associam. Essa associação dos filamentos no espaço intercelular mantém firmemente unidas as duas placas desmossômicas e, conseqüentemente, as células que as contêm. As partes das placas desmossômicas voltadas para o interior das células associam-se aos **filamentos de queratina** do citoesqueleto, promovendo a firme ancoragem do desmossoma em toda a estrutura celular.

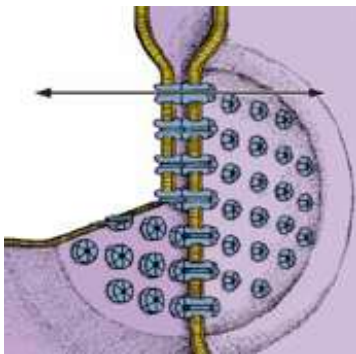


Fotomicrografia eletrônica (esquerda) e representação esquemática (direita) de desmossomas.

Cada parte do desmossoma (ou seja, cada emaranhado de proteínas com seu respectivo disco em cada face interna de cada membrana) é dito hemidesmossoma. Assim, uma célula pode se ligar a outras estruturas que não células através de um hemidesmossoma. Por exemplo, a ligação entre os tecidos epiteliais e as lâminas basais, estruturas que os nutrem e são formadas por fibras proteicas, é feita por hemidesmossomas.

2. Junções tipo gap

As **junções tipo gap** ou **porus** ou **nexus** são constituídas por conjuntos de proteínas denominadas **conexons** e que originam canais que atravessam as membranas de células vizinhas, possibilitando a troca de material entre os citoplasmas dessas células. Cada junção tipo *gap* é formada por 6 conexons (hexâmero) organizadas de modo a deixar um vão central, o que corresponde ao canal para as trocas citadas anteriormente.

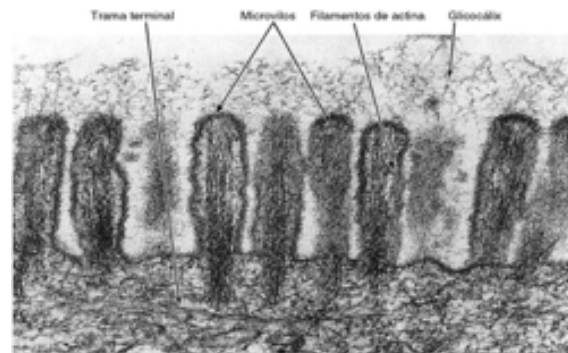


Junções tipo *gap* agrupadas em placa. Observe os canais e a composição em hexâmeros de conexons.

Junções tipo *gap* são bastante comuns em fibras musculares estriadas cardíacas, sendo responsáveis pela passagem de íons que dão origem aos mecanismos relacionados à condução de impulsos elétricos por parte de tais células, em um processo denominado de sinapse elétrica.

3. Microvilosidades

As **microvilosidades** são projeções digitiformes de membrana, sustentadas por um esqueleto interno de **microtúbulos**, **actina** e **miosina** (para manter-lhes a estrutura e permitir sua motilidade) e cuja função é a de **aumentar a superfície da célula**.

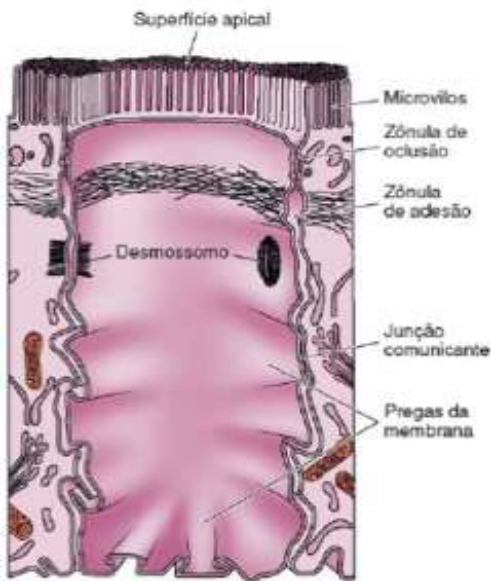


Fotomicrografia eletrônica de microvilosidades. Observe os filamentos de actina internos à microvilosidade com papel de sustentação e sua ligação com a trama terminal do citoesqueleto.

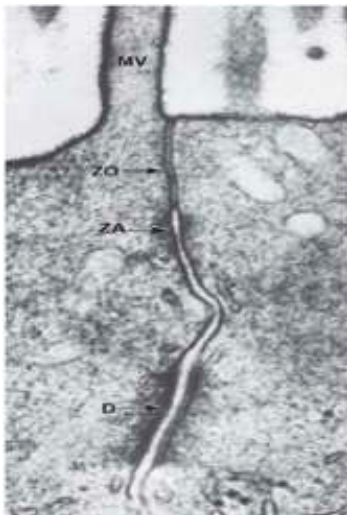
Tome nota:

O aumento de superfície com as microvilosidades traz a vantagem de não alterar o volume, o que possibilita uma grande relação superfície/volume para a célula.

Essas diferenciações estão presentes principalmente em células absorptivas, como as células intestinais, células excretoras como as dos túbulos renais (sendo chamadas, nesse caso, de **borda ou orla em escova**) e células secretoras como as glandulares. Cada célula destas pode ter até cerca de 3000 microvilosidades.



Principais estruturas que proporcionam a coesão entre as células epiteliais.



Fotomicrografia eletrônica evidenciando microvilosidade (MV), zônula de oclusão (ZO), zônula de adesão (ZA) e desmossoma (D). A sequência de tais especializações é a evidenciada na figura, no sentido do polo apical para o polo basal.

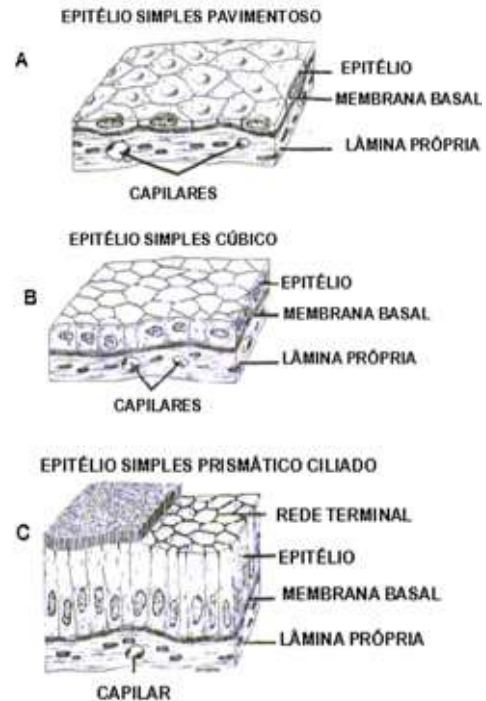
CÉLULAS DE FORMATO POLIÉDRICO

Quando se imagina uma célula, normalmente vem à cabeça uma estrutura de formato esférico. Entretanto, em se tratando de células epiteliais, os formatos são de figuras geométricas espaciais de lados planos, ou seja, poliedros.

Desta maneira, as células epiteliais podem apresentar três formatos básicos:

- pavimentosas
- cúbicas
- prismáticas ou cilíndricas

O formato poliédrico aparece devido à forte justaposição das células. Comprimindo-se umas contra as outras, os lados assumem formatos planos. Fato análogo ocorreria se apertássemos várias bolas de borracha dentro de um espaço limitado.



Desenho esquemático ilustrando o aspecto dos epitélios simples pavimentoso (A), cúbico (B) e prismático (C). Observar que todos repousam sobre uma membrana basal e lâmina própria constituída de tecido conjuntivo responsável pela nutrição do epitélio. Em corte paralelo à superfície, aparece, ao microscópio óptico, a rede terminal, equivalente ao complexo unitivo (zônulas de oclusão e de adesão).

AUSÊNCIA DE VASCULARIZAÇÃO

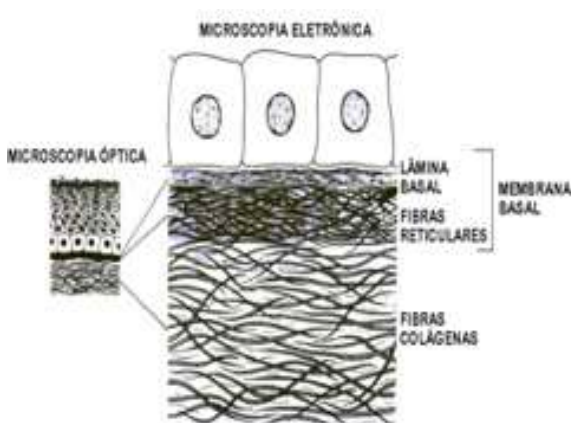
Como as células são muito justapostas, não há espaço entre elas para a penetração de vasos sanguíneos, nem mesmo capilares.

A ausência de vasos sanguíneos também está relacionada à função dos epitélios de revestimento. Se houvesse vasos sanguíneos, um microorganismo que conseguisse penetrar algumas camadas de células epiteliais cairia na corrente sanguínea e poderia se espalhar pelo corpo.

Devido à ausência de vascularização, a nutrição dos epitélios é feita por difusão célula a célula, vindo os nutrientes a partir dos vasos sanguíneos do tecido conjuntivo subjacente. Assim, todo epitélio deve ser sustentado por um conjuntivo subjacente, chamado **lâmina própria**.

Os nutrientes saem dos capilares do conjuntivo e passam para o epitélio. Entre o epitélio e o conjuntivo existe uma estrutura permeável denominada **membrana basal**. Ela tem dupla função: nutre o epitélio e promove a adesão entre o epitélio e o conjuntivo.

A membrana basal é visualizável no nível de microscópio óptico. No nível de microscópio eletrônico, pode-se observar que ela é formada de duas camadas, uma **lâmina basal**, formada de proteína **laminina** (um tipo de colágeno) e proteoglicanas, sendo secretada pelas próprias células epiteliais e uma camada de fibras reticulares.



Estrutura da membrana basal da pele. Vista ao microscópio óptico, não se consegue evidenciar a lâmina basal, o que só é possível quando vista ao microscópio eletrônico.

A adesão entre epitélio e conjuntivo é feita pela presença de **hemidesmossomas** entre as células basais do epitélio e a membrana basal.

Como a nutrição do epitélio é feita por difusão célula a célula, esse tecido não pode ser muito espesso, pois faltaria nutrientes para as camadas mais externas. Assim, os epitélios mais espessos, como a epiderme da pele, têm cerca de 30 camadas celulares apenas.

Apesar de não haver capilares, existem terminações nervosas, os epitélios, principalmente aquelas relacionadas à dor (terminações nervosas livres), sendo os epitélios, pois, inervados.

RENOVAÇÃO CONSTANTE DAS CÉLULAS

A mitose é um processo frequente nas células epiteliais. Essas células têm vida curta (são lábeis) e precisam estar sendo constantemente renovadas. A velocidade dessa renovação varia de epitélio para epitélio. As células que se renovam mais rapidamente são as do epitélio intestinal: de 2 a 5 dias há substituição por células novas. As que se renovam mais lentamente são as do pâncreas, que demoram 50 dias para serem substituídas.

Na pele, esta renovação ocorre a cada 30 dias. No couro cabeludo, pode ocorrer disfunção, em que a descamação de parte da epiderme ocorrer a cada 3 ou 4 dias, formando as caspas. Estas podem ocorrer pela ação de fungos.

EPITÉLIOS DE REVESTIMENTO

Os **epitélios de revestimento** recobrem toda a superfície externa do corpo, estabelecendo a fronteira entre o meio interno e o meio externo do corpo. Para isso, os epitélios de revestimento apresentam uma forte adesão entre as células, proporcionada pelo glicocálix e pelo complexo unitivo.

Deve-se lembrar que cavidades do corpo como o tubo digestivo correspondem ao meio externo. Assim, forrando o tubo digestivo e revestindo a árvore respiratória e o aparelho gênito-urinário também se tem epitélios de revestimento.

Além da função de revestimento e proteção, os epitélios de revestimento apresentam função de manter a homeostase corporal. Se você se lembra bem, homeostase é a capacidade que os seres vivos possuem de manter a composição corporal constante e distinta do meio ambiente externo. Para se manter a composição corporal constante, deve-se constantemente adquirir nutrientes e oxigênio, uma vez que esses são consumidos a todo momento, e deve-se eliminar excretas e gás carbônico, uma vez que esses são produzidos a todo momento também. Entretanto, para entrar ou sair alguma coisa do corpo, deve-se atravessar a fronteira entre meio interno e meio externo, e essa fronteira é o epitélio de revestimento.

Assim, a absorção de nutrientes no tubo digestivo, as trocas gasosas no pulmão e a eliminação de excretas no sistema excretor são feitos através de epitélios de revestimento.

Para melhorar essas funções, alguns epitélios de revestimento apresentam diferenciações.

A fim de aumentar a área de superfície de absorção de nutrientes e eliminação de excretas, os epitélios de tubo digestivo e sistema gênito-urinário, respectivamente, apresentam microvilosidades na superfície de suas células.

CLASSIFICAÇÃO DOS EPITÉLIOS DE REVESTIMENTO

Os epitélios podem ser classificados segundo dois critérios:

- Quanto ao **número** de camadas celulares: **simples, estratificado, pseudoestratificado** e de **transição**;
- Quanto à **forma** das células presentes na camada superficial: **pavimentoso, cúbico** ou **prismático**.

Uma classificação completa é feita através dos dois critérios. Assim, por exemplo, o epitélio de revestimento da boca e a epiderme são epitélios estratificados pavimentosos.

EXEMPLOS DE EPITÉLIOS DE REVESTIMENTO

- **Epitélio simples pavimentoso:** Formado por células achatadas e dispostas em uma única camada. Ocorre em locais do corpo onde a proteção mecânica é pouco necessária. É um epitélio que permite passagem de substâncias. É encontrado nos alvéolos pulmonares, onde ocorrem as trocas gasosas, e revestindo os vasos sanguíneos e linfáticos. Nesses vasos recebe o nome de endotélio.

- **Epitélio simples cuboide:** Formado por uma só camada de células cúbicas. Ocorre nos túbulos renais, tendo a função básica de absorção de substâncias úteis presentes na urina devolvendo-as para o sangue. Na superfície livre das células existem invaginações que atuam de modo a aumentar a superfície de absorção, semelhantemente ao que ocorre com as microvilosidades.

- **Epitélio simples prismático:** Formado por uma só camada de células altas, prismáticas. Ocorre revestindo o estômago e os intestinos. É comum a presença de glândulas mucosas unicelulares. Atua na digestão e na absorção de alimentos. Nos intestinos, a superfície livre das células é rica em microvilosidades, que aumentam a área de absorção.

- **Epitélio estratificado pavimentoso:** Formado por várias camadas de células; apenas a inferior possui células com capacidade de divisão celular (mitose). A função desse epitélio é basicamente proteção mecânica e proteção contra a perda de água. Ocorre em áreas de atrito, como na pele e nas mucosas bucal e vaginal.

- **Epitélio estratificado prismático:** Formado por várias camadas de células; na superior as células são altas, prismáticas. Ocorre na uretra e na membrana conjuntiva do olho. A função é basicamente de proteção.

LEITURA – MÉTODO H&E

As membranas plasmáticas não são visíveis ao microscópio óptico, que é o instrumento normalmente utilizado no estudo da histologia. Assim, não se consegue enxergar os limites da célula. Como se pode afirmar então que determinada célula é pavimentosa ou cúbica se não se pode enxergar os limites da mesma? A resposta é simples: observando-se o formato dos núcleos celulares.

A coloração mais utilizada em histologia é o chamado **método H&E (hematoxilina e eosina)**, onde o corante hematoxilina, de propriedades básicas, cora os núcleos em azul e o corante eosina, de propriedades ácidas, cora os citoplasmas em róseo. Assim, pode-se observar os núcleos celulares como estruturas azuladas dentro dos citoplasmas róseos.

Esses núcleos refletem a forma da célula: se a célula for pavimentosa, o núcleo será uma elipse deitada; se a célula for cuboide, o núcleo será esférico; e se a célula for prismática, o núcleo será uma elipse em pé. É este o critério que é utilizado para dizer a forma da célula. Da mesma maneira, é este o critério que é utilizado para dizer o número de camadas celulares, ou seja, o número de camadas de núcleos observados equivale ao número de camadas celulares no tecido.

Deve-se dar atenção especial a duas modalidades de tecido epitelial de revestimento, o tecido pseudoestratificado e o tecido de transição.

Tecido pseudoestratificado prismático ciliado

O **tecido pseudoestratificado prismático ciliado** apresenta uma única camada de células (sendo, portanto, simples) com núcleos em alturas diferentes (dando impressão da ocorrência de várias camadas de células). Esta modalidade de tecido epitelial aparece no revestimento das vias aéreas (fossas nasais, traqueia e brônquios), onde apresenta cílios.



Este tecido apresenta uma importante função de remoção de resíduos presentes no ar inalado. Assim, a camada de cílios deste epitélio é recoberta por **muco**, produzido por **células caliciformes**. As partículas de poeira ou outras quaisquer presentes no ar aderem no muco, e este muco é "varrido" pelos cílios das vias aéreas para a faringe, onde é deglutido junto à saliva. No estômago, a acidez do suco gástrico destrói a poeira e eventuais microorganismos nela presentes.

Metaplasia

Metaplasia é a substituição patológica de um tecido. Por exemplo, o epitélio pseudoestratificado prismático ciliado da traqueia e dos brônquios, em fumantes crônicos, devido à ação irritante do calor da fumaça, pode ser substituído por epitélio estratificado pavimentoso, sem cílios. Este é mais resistente à ação agressiva do calor da fumaça do fumo, mas, nesse caso, o indivíduo tem mais predisposição a infecções respiratórias, uma vez que perde o mecanismo de limpeza natural das vias aéreas.

Tecido de transição

Este tecido não apresenta número de camadas ou formato de células definidos. Esses vão depender do estado em que se encontra o órgão ao qual pertencem. O tecido de transição é encontrado no revestimento da bexiga, órgão altamente elástico.

Quando a bexiga está cheia de urina, ela se distende, e o epitélio de transição acompanha esta distensão achatando as células (que se tornam praticamente pavimentosas) e diminuindo o número de camadas celulares. Quando a bexiga está vazia, ela se contrai, e o epitélio de transição também acompanha esta distensão, tornando as células alongadas (praticamente prismáticas) e aumentando o número de camadas celulares.



Mucosas e serosas

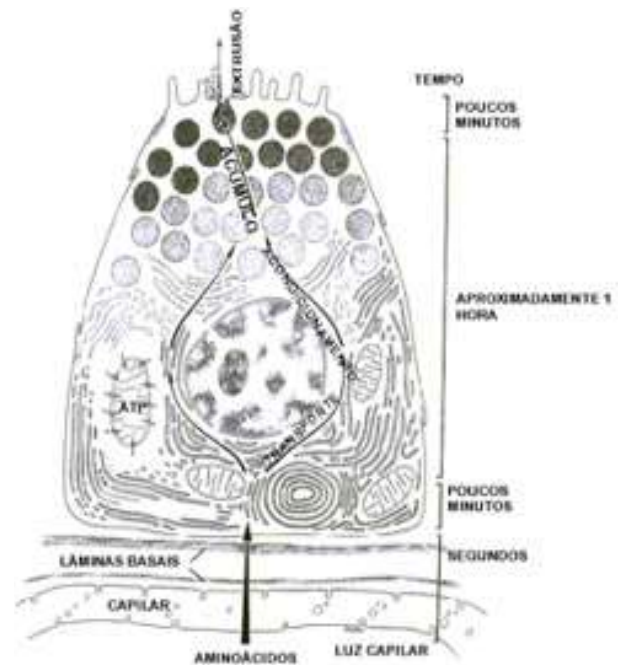
Todo epitélio é nutrido e sustentado por um conjuntivo, a chamada lâmina própria. Em algumas situações, o conjunto epitélio-conjuntivo recebe designações especiais.

Assim, membranas mucosas são aquelas que revestem uma estrutura em contato com o meio externo, sendo formadas de epitélio e conjuntivo. Fala-se, pois, na mucosa bucal, na mucosa anal, na mucosa do tubo digestivo.

Membranas serosas são aquelas que revestem uma estrutura em contato com o meio interno, sendo também formadas de epitélio (chamado nesse caso de mesotélio) e conjuntivo. Algumas serosas recebem nomes especiais. As pleuras são as serosas que envolvem os pulmões, o pericárdio é a serosa que envolve o coração e o peritônio é a serosa que envolve as vísceras abdominais.

EPITÉLIOS DE SECREÇÃO OU GLANDULARES

Os epitélios glandulares são constituídos por células que apresentam características secretórias. Para isso, apresentam uma acentuada polaridade. Da região basal para a apical, encontram-se dispostas em ordem as organelas responsáveis pela produção de substâncias de secreção nas células: núcleo – retículo endoplasmático rugoso – complexo de Golgi – vesículas de secreção. Desta maneira, a célula está direcionada para produzir substâncias e eliminá-las em sua região apical.



Desenho esquemático de uma célula glandular serosa, no caso uma célula acinosa do pâncreas. Observar a nítida polaridade da célula, com abundante retículo endoplasmático rugoso (ergastoplasma) e mitocôndrias na região basal. No polo apical encontram-se o aparelho de Golgi e grânulos de secreção. O processo de secreção está descrito no texto. Ao lado direito da figura, uma escala de tempo indicando a duração dos processos.

CLASSIFICAÇÃO DOS EPITÉLIOS GLANDULARES

Vários critérios podem ser utilizados para classificar as glândulas.

GLÂNDULAS UNICELULARES E PLURICELULARES

Algumas células isoladas têm função glandular. Células como as células caliciformes encontram-se espalhadas na traqueia e brônquios produzindo muco. São **glândulas unicelulares**.

A maioria das glândulas, entretanto, são **glândulas pluricelulares**.

GLÂNDULAS MUCOSAS E SEROSAS

As **glândulas mucosas** produzem uma secreção pastosa, rica em glicoproteínas, como ocorre com as células caliciformes produtoras de muco.

As **glândulas serosas** produzem uma secreção fluída, rica em proteínas, como ocorre com a maioria das glândulas.

GLÂNDULAS HOLÓCRINAS, MERÓCRINAS E APÓCRINAS

As **glândulas holócrinas** são aquelas nas quais a célula é eliminada junto com a secreção. Assim, a célula acumula a secreção no seu citoplasma, e quando este está repleto, a célula é eliminada. Novas células são formadas para repor as perdas. As glândulas sebáceas são exemplos deste tipo de glândulas.

As **glândulas merócrinas** ou **écrinas** são aquelas nas quais a secreção é eliminada sem que a célula ou parte dela seja também eliminada. Assim, a célula permanece intacta após a secreção. As glândulas salivares, gástricas, lacrimais, sudoríparas e o pâncreas são exemplos deste tipo de glândulas.

As **glândulas apócrinas** ou **holomerócrinas** são aquelas nas quais a secreção é eliminada junto a uma pequena porção de citoplasma, mas não a célula inteira. Como exemplos, temos as glândulas mamárias e as glândulas sudoríparas modificadas das regiões axilares e perianal. Essas últimas produzem, além de suor, uma secreção lubrificante para reduzir o atrito entre braços e pernas e o tronco.

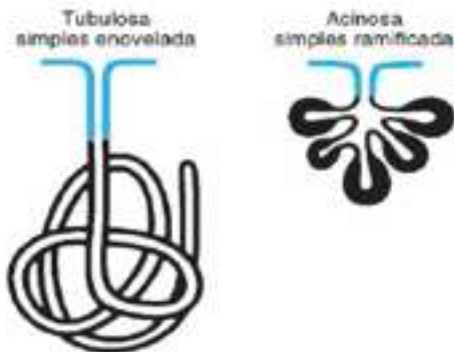
Tome nota:

GLÂNDULAS EXÓCRINAS, ENDÓCRINAS E ANFÍCRINAS (MISTAS)

As glândulas exócrinas são aquelas dotadas de ductos secretores que conduzem a secreção produzida até determinada cavidade corporal ou ao próprio meio externo do organismo. Nestas glândulas, normalmente distingue-se uma porção secretora e um ducto excretor.

De acordo com a porção secretora, as glândulas exócrinas podem ser acinosas (ou alveolares) ou tubulosas, conforme elas sejam, respectivamente, em forma de saco ou de tubo. Em algumas ocasiões, a porção secretora tem forma intermediária entre saco e tubo, sendo essas glândulas ditas túbulo-acinosas (ou túbulo-alveolares). As glândulas tubulosas, por sua vez, podem ser simples ou enoveladas.

Como exemplo, as glândulas sudoríparas são glândulas exócrinas tubulares simples enoveladas e as glândulas sebáceas são glândulas alveolares simples.

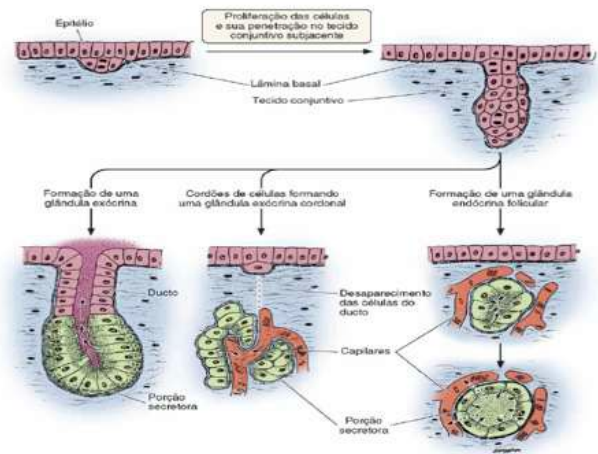


Exemplos de glândulas exócrinas quanto à porção secretora.

As glândulas endócrinas não dispõem de ductos excretores, lançando suas secreções diretamente em capilares sanguíneos que as envolvem. Estas secreções de glândulas endócrinas são ditas hormônios.

As glândulas endócrinas podem ser cordonais (em forma de cordão de células) ou vesiculares (em forma de sacos que limitam um espaço onde a secreção se acumula antes de ser retirada pelos capilares). Como exemplo de glândulas endócrinas cordonais temos a adrenal, a hipófise e a paratireoide. Como exemplo de glândulas endócrinas vesiculares, temos a tireoide.

As glândulas anfícrinas ou mistas são dotadas de uma parte endócrina e uma parte exócrina. O pâncreas, por exemplo, secreta suco pancreático (secreção exócrina) através de ácinos e hormônios como a insulina e o glucagon (secreções endócrinas) através de sua parte endócrina, chamada ilhotas de Langerhans.



Esquema ilustrando como se originam as glândulas a partir das superfícies epiteliais. O epitélio prolifera e se afunda no tecido conjuntivo, mantendo ou não contato com a superfície, conforme venha a ser a glândula exócrina ou endócrina, respectivamente. Nas glândulas endócrinas, as células podem agrupar-se em cordões ou em folículos. Nos folículos, o produto é acumulado em grande quantidade. Na glândula cordonal, o produto de secreção é acumulado em pequena quantidade no interior das células.

NEUROEPITÉLIOS

Alguns epitélios são especializados na captação de estímulos sensoriais, como odor e sabor, estando associados a terminações nervosas nos órgãos dos sentidos. Como exemplos de neuroepitélios, temos:

- **Membrana pituitária amarela ou mucosa olfativa:** dotada de cílios com quimiorreceptores, situa-se no teto das fossas nasais e é responsável pela sensação de olfato;
- **Papilas gustativas:** dotadas de quimiorreceptores, situam-se na língua e são responsáveis pela sensação de gustação.