

PARTE 1: HISTOLOGIA DOS TECIDOS BÁSICOS

INTRODUÇÃO

Embora complexo, o organismo dos animais é composto basicamente de quatro tipos de tecidos e suas respectivas variações: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso (Fig. 1). A classificação dos tecidos em tais categorias baseia-se na origem embriológica, na estrutura e na função de cada tecido, os quais serão abordados neste capítulo.

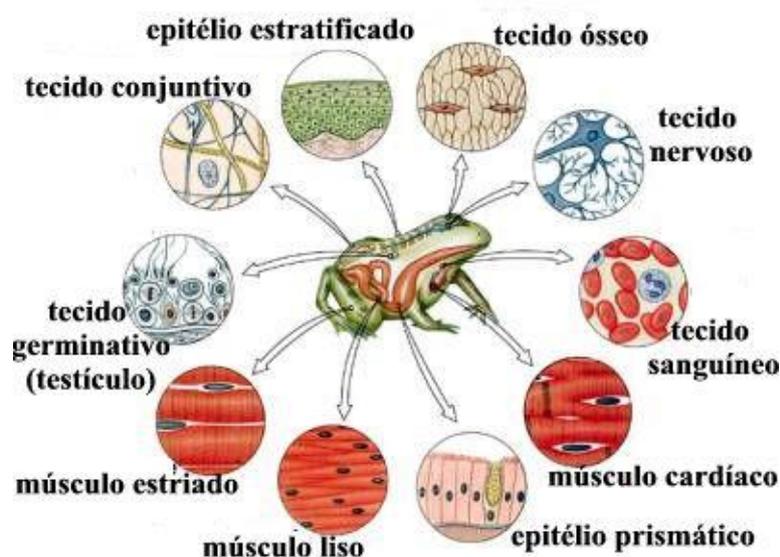


Figura 1. Tipos de tecidos nos organismos animais.

1. TECIDO EPITELIAL

O **tecido epitelial** caracteriza-se por formar agrupamentos de células que são morfologicamente e/ou funcionalmente semelhantes e que se encontram muito próximas entre si (alta densidade celular) devido à reduzida quantidade de matriz extracelular entre elas. Pelo fato desse material extracelular ser quase que inexistente, os epitélios caracterizam-se também pela ausência de vascularização própria, dependendo, desta forma, da presença do tecido conjuntivo em sua proximidade. Nutrientes, gases e outras substâncias necessárias à atividade e sobrevivência das células epiteliais são transportados pelo sangue contido nos vasos sanguíneos da abundante matriz extracelular do tecido conjuntivo. Tais materiais se movem por difusão

a partir dos vasos sanguíneos, através da **matriz extracelular** do tecido conjuntivo, até chegarem às **células epiteliais**. De forma semelhante, substâncias dos epitélios (**por ex.** nutrientes absorvidos no epitélio intestinal, hormônios produzidos em glândulas endócrinas, CO₂ e outros produtos do metabolismo celular a serem excretados) também difundem pela matriz do conjuntivo para chegar aos vasos sanguíneos, para daí serem transportados pela corrente sanguínea para outras partes do organismo onde serão utilizadas ou excretadas (Fig. 2).

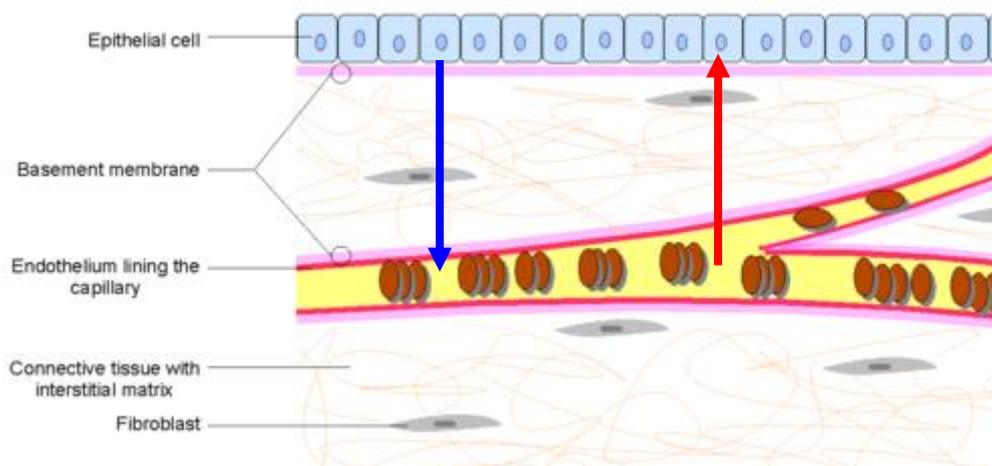


Figura 2. Transporte de substâncias do tecido conjuntivo para o tecido epitelial (seta vermelha) e do epitelial para o conjuntivo subjacente (seta azul).

Outra característica dos epitélios é sua grande capacidade de renovação celular, dada sua alta capacidade de divisão por **mitose**. Desta forma, as células epiteliais são **continuamente substituídas**, tendo assim grande capacidade de renovação e regeneração.

Quando as células epiteliais se organizam em **camadas celulares contínuas** (simples ou múltiplas), elas constituem o chamado **epitélio de revestimento**. Esse tipo de epitélio tem por função prover **proteção** contra agentes externos (como é o caso da epiderme) ou permitir a **absorção** de substâncias (como o revestimento interno dos intestinos). Em alguns casos, este tecido pode se especializar em **secreção** de substâncias, que é o caso do **epitélio glandular**. Esse tipo de epitélio tem características peculiares que serão abordadas mais adiante.

As células que compõem os **epitélios de revestimento** frequentemente apresentam **especializações de membrana** tais como **junções celulares** (Fig 3; rever na aula de Membranas celulares da Biologia Celular), que consistem em complexos protéicos na membrana plasmática que proporcionam a **adesão entre as células** vizinhas (junções de adesão em forma de faixa contínua e desmossomos na forma de pontos) e **vedação** da passagem de materiais entre células vizinhas (junções de oclusão). Essas junções são importantes para dar coesão entre as células, de forma a permitir a formação de **camadas celulares contínuas** que é característica dos **epitélios de revestimento**. Essa continuidade constitui uma **barreira** celular de forma a garantir a **separação do meio interno do externo do corpo**, para que o organismo tenha **controle** da passagem de substâncias de um lado a outro do epitélio. A **adesão** entre as **células** epiteliais e a **matriz extracelular** do tecido conjuntivo subjacente (hemidesmossomos) auxilia na fixação de um tecido (epitelial) no outro (conjuntivo).

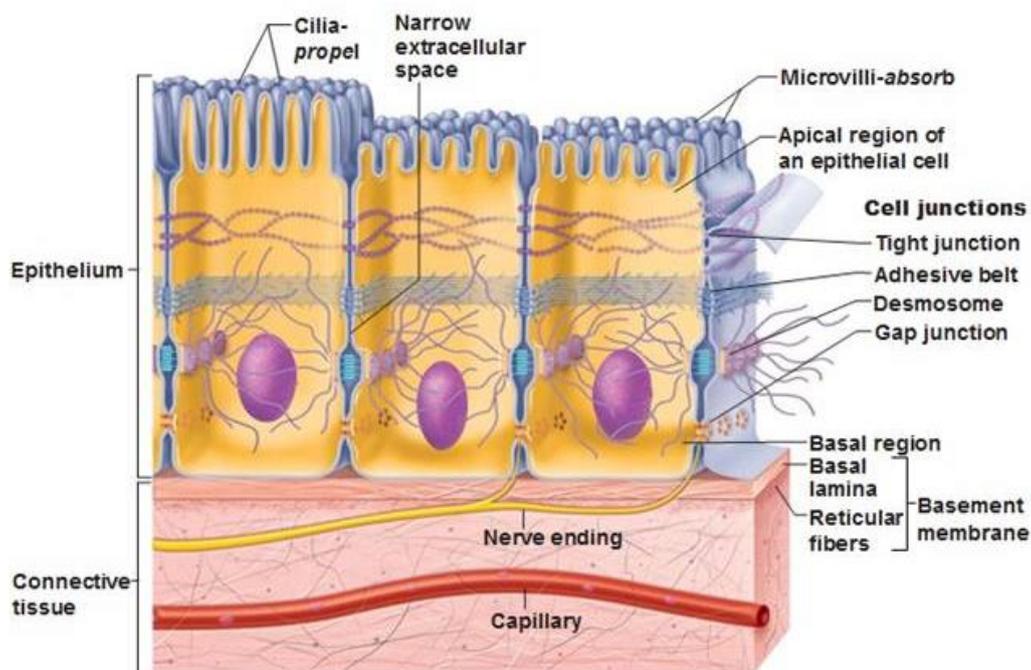


Figura 3. Especializações de membrana que permitem às células epiteliais formarem camadas (simples ou múltiplas), Tight junction – junção oclusiva impede passagem de substâncias entre células, em forma de faixa contínua na borda apical das células; Adhesive belt – junção de adesão – faz a união/fixação entre células adjacentes, em forma de faixa contínua, logo abaixo da junção de oclusão; Desmosome – desmossomo, junções para adesão entre células na forma de pontos espalhados na membrana plasmática unindo células adjacentes; Gap junctions – junções comunicantes formam pequenos canais entre as membranas de células adjacentes, além de contribuir para uni-las, sua função principal é de

permitir troca de substâncias sinalizadoras pequenas diretamente entre células vizinhas. Não estão representadas na figura os hemidesmossomos que fazem a união da membrana basal da célula epitelial com as fibras colágenas da matriz extracelular do tecido conjuntivo subjacente, Na borda apical (luminal ou livre, em contato com a luz) podem se encontradas outras especializações de membrana como os cílios (cilia), que são projeções/evaginações móveis da membrana apical para deslocar materiais na superfície celular, e os microvilos (microvili), que são projeções/evaginações imóveis da membrana apical para aumentar a superfície de membrana (sem aumento de tamanho celular) disponível para absorção de substâncias pelas células.

http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/histolog/classes_stud/en/med/lik/ptn/1/05%20Epithelial%20tissues.%20Glandular%20epithelium.%20Glands..htm

Outra característica dos **epitélios de revestimento** é que há sempre uma camada celular em que suas células estão em contato com a luz (cavidade dos órgãos ocos) ou com a superfície externa corpo (epiderme da pele). As células da camada celular superficial, ou seja, em contato com a luz/superfície, não fazem contato com outro tecido, portanto, essas células epiteliais têm uma de suas faces livre (borda apical ou luminal), o que permite a existência de outras especializações de membrana (Fig. 3). Nesse caso, as especializações observadas são os **microvilos** (prolongamentos digitiformes da superfície livre da membrana para ampliar a área disponível de **absorção** de substâncias, importante nos intestinos e rins) e os **cílios** (prolongamentos da superfície livre da membrana celular, mas que são móveis, com a finalidade de **deslocar materiais** presentes **na superfície da célula**, importantes, por exemplo, na função do sistema respiratório para remoção de impurezas do ar inspirado ou nas tubas uterinas para movimentar o embrião em direção ao útero).

1.1 TECIDO EPITELIAL DE REVESTIMENTO

O tecido epitelial **de revestimento** pode ser descrito como o tecido que reveste as cavidades internas e as superfícies externas do organismo. Tem como principais funções a **proteção** contra injúrias ou danos mecânicos (atrito, abrasão), químicos (substâncias tóxicas ou com pH muito alto ou baixo) e microbianos, seja na **superfície interna** (órgãos tubulares com acesso direto ao meio externo como no sistema respiratório, reprodutor, urinário e digestório) ou **externa** (epiderme da pele) do corpo.

Em alguns órgãos, os epitélios atuam na **absorção** de substâncias úteis (ex: epitélio do intestino, dos alvéolos do pulmão, dos túbulos do néfrons dos rins).

Sua formação é dada por um aglomerado de células epiteliais denominadas poliédricas (muitas faces) as quais são **justapostas** (posicionadas lado a lado formando uma ou mais **camadas celulares**) e com pouco ou nenhum espaço intracelular entre elas devido à matriz extracelular quase inexistente.

Os epitélios de revestimento podem ser classificados considerando-se como **critérios de classificação** a **morfologia** (forma) celular associada ao **número de camadas celulares**.

Quanto à sua **morfologia** as células epiteliais são classificadas como:

- **Pavimentosas:** células achatadas (grande largura e pequena altura) e com núcleos também achatados
- **Cúbicas:** altura e largura semelhantes com núcleo arredondado e centralizado na célula
- **Colunares** (cilíndricas ou prismáticas): células alongadas (pequena largura e grande altura), apresentando o núcleo também alongado acompanhando a forma da célula.

Considerando-se o **número de camadas**, os epitélios de revestimento podem ser **simples** – uma camada apenas – ou **estratificados** - duas ou mais camadas.

Associando-se os dois **critérios** tais classificações incluem:

- 1) **Simple, Uniestratificado ou Monoestratificado:** O tecido é composto de apenas **uma camada de células**. De acordo com a **morfologia das células**, o tecido epitelial simples pode ainda ser classificado em:

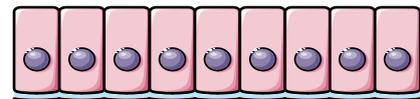
Epitélio pavimentoso simples, encontrado no revestimento de vasos sanguíneos e cavidades do coração, constituindo a parede dos alvéolos do pulmão e na cápsula glomerular dos néfrons dos rins. Como as células são muito finas quase que só se observam os núcleos finos e achatados.



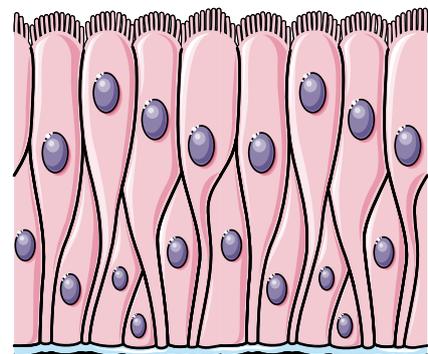
Epitélio cúbico simples, encontrado nos túbulos do rim (parte tubular dos néfrons), constituindo a parede dos folículos da tireóide e no revestimento externo do ovário. Os núcleos arredondados são observados em posições semelhantes nas diferentes células, tendo um aspecto regular.



Epitélio colunar simples, encontrado no revestimento da luz de órgãos do sistema digestório (estômago e intestinos) e do útero. Os núcleos se posicionam em alturas semelhantes com uma aparência regular e são geralmente também alongados. Esse epitélio pode ter microvilos (intestinos e túbulos renais) ou cílios (tubas uterinas) em sua superfície luminal.



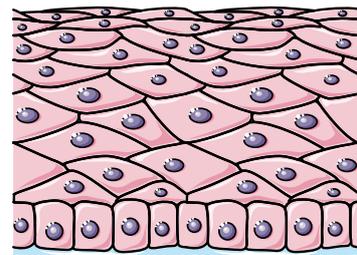
Pseudo-estratificado: Esse é um **epitélio especial** por não se encaixar claramente nas outras três classificações mencionadas. Embora seu aspecto microscópico sugira que são várias camadas de células colunares, na verdade se trata de um epitélio simples (daí o nome *pseudo* – prefixo que indica que é falso). Isso se deve ao fato de que algumas das células têm diferentes alturas (algumas mais altas e outras mais baixas) e assim, também seus núcleos, mostram-se em



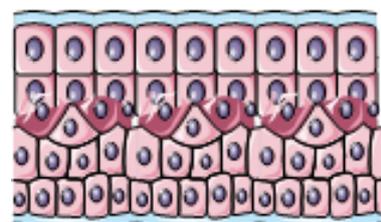
diferentes posições (uns mais acima e outros mais abaixo), dando a falsa impressão de que as células estão sobrepondo-se (característica dos tecidos estratificados). Este tipo de epitélio é característico do Sistema Respiratório e pode ser encontrado na traqueia, fossas nasais e brônquios, e nestes casos, as células possuem **cílios** bem desenvolvidos, relacionados à função de tal revestimento (deslocamento de partículas estranhas provenientes do ar inalado para sua remoção do sistema respiratório).

2) **Estratificado ou Pluriestratificado:** O tecido é formado por **mais de uma camada de células**. Assim como o tecido epitelial simples, o tecido epitelial de revestimento estratificado também pode ser subdividido de acordo com a **morfologia das células presentes na camada mais superficial** (externa ou luminal) daquele epitélio em:

Epitélio pavimentoso estratificado: Este é o tipo de epitélio estratificado mais comum. Formado por **mais de uma camada de células** em número variável, em que aquelas **mais superficiais** (em contato com a superfície externa ou com a luz do órgão) apresentam **forma pavimentosa**. Pode ser encontrado na pele (epiderme), e neste caso, pode ainda ser queratinizado (possui uma camada superficial de queratina em descamação) ou não queratinizado, quando revestindo outras áreas, geralmente mais internas, como a mucosa do esôfago, por exemplo.

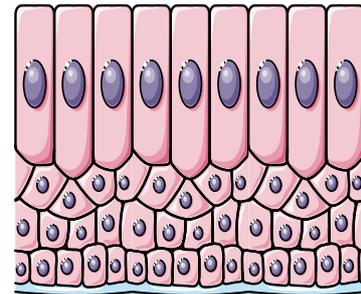


Epitélio cúbico estratificado: Como sugerido pelo nome, é formado por mais de uma camada de células em

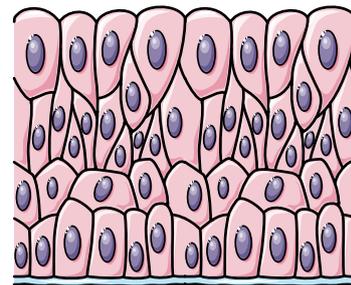


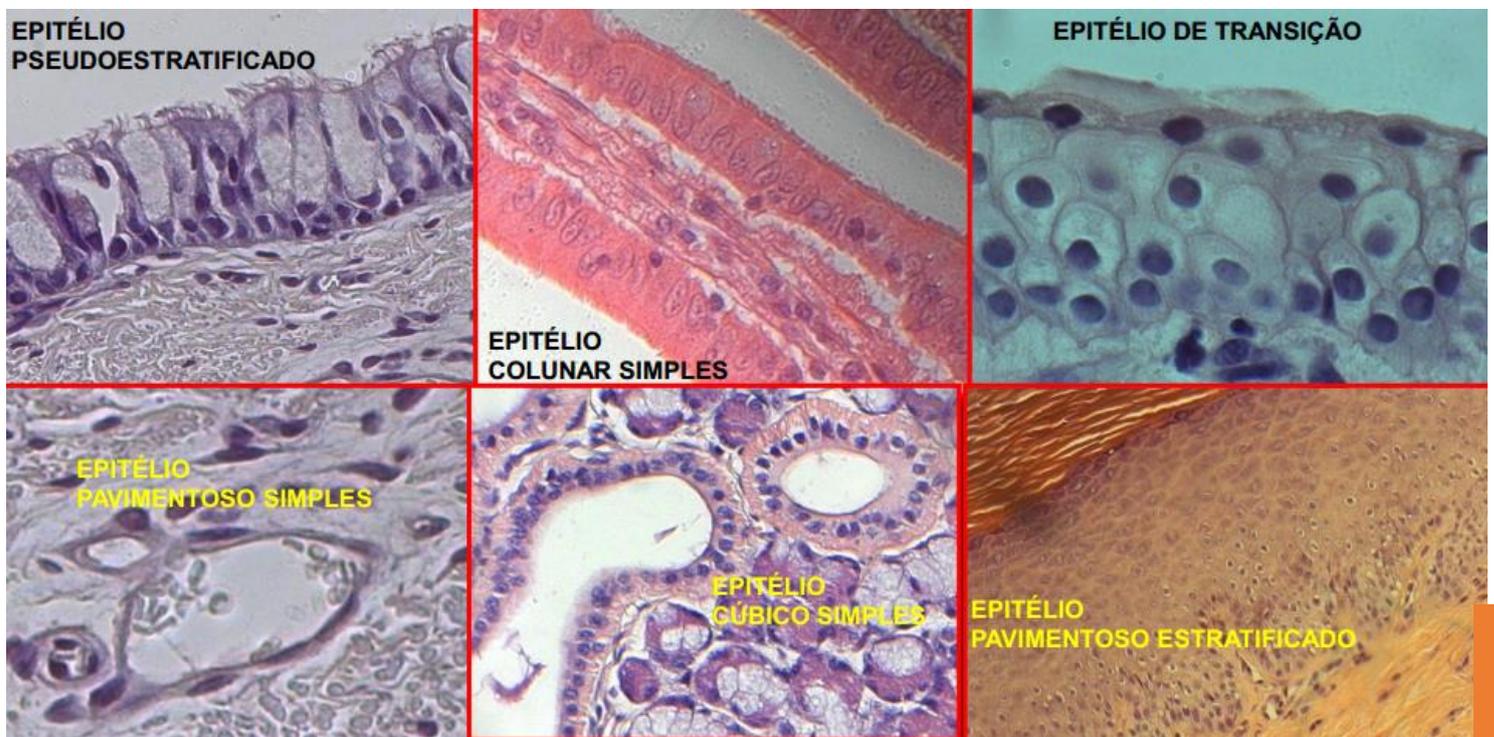
formato cúbico. Geralmente apresenta apenas duas camadas celulares e é encontrado em poucos lugares como nos dutos maiores de algumas glândulas exócrinas (salivares, sudoríparas, mamárias). Apenas nos folículos ovarianos são encontrados em múltiplas camadas.

Epitélio colunar estratificado: Formado por duas ou pouco mais de duas camadas de células colunares. Esse tipo é bastante raro e é encontrado, por exemplo, em dutos de algumas glândulas exócrinas (salivar), nos dutos deferentes (presentes no sistema reprodutor masculino) e na conjuntiva do olho.



Epitélio estratificado de transição: Neste tipo de epitélio as células das camadas superficiais podem apresentar-se em formatos que diferem das células da camada basal e cuja morfologia não se enquadra na classificação usual (pavimentoso, cúbico ou colunar), sendo geralmente mais arredondadas. Esse epitélio se caracteriza por **mudar de espessura** dependendo do estado de **distensão do órgão**. Quando o órgão está distendido o epitélio fica mais fino (alterando a forma celular com seu achatamento, mas mantendo o mesmo número de camadas) e quando está vazio ele volta à forma original (mais espesso), daí o nome **de transição** (variação da espessura e da forma celular de acordo com a distensão do órgão). Este tipo de epitélio é encontrado na vesícula urinária (bexiga) e nos ureteres do Sistema Urinário.





1.2 TECIDO EPITELIAL GLANDULAR:

Como já mencionado, o tecido epitelial pode ser classificado de acordo com sua função, podendo ser subdividido em tecidos de **revestimento** (proteção e absorção) e **glandular** (secreção).

O tecido epitelial **glandular**, também chamado de secretor, é derivado epitélio de revestimento, diferenciando-se durante o desenvolvimento embrionário. É constituído de células epiteliais glandulares, tendo como função a produção e secreção de substâncias variadas para o meio externo ou superfície de órgãos ou ainda de hormônios lançados na corrente sanguínea.

As células glandulares podem ser **agrupadas** formando estruturas denominadas **glândulas** ao invés de se organizar em camadas como nos epitélios de revestimento. No entanto, da mesma forma que se observa nos epitélios de revestimento, também são constituídas por células semelhantes em morfologia e função, com reduzido material extracelular e, conseqüentemente, muito próximas entre si, e ainda, associadas ao tecido conjuntivo entremeado, pelo qual chegam os vasos sanguíneos.

Assim como os demais tecidos, as glândulas podem ser classificadas em diferentes categorias. Como citado, as secreções glandulares podem ser secretadas para os meios interno ou externo, dependendo da função específica daquela glândula.

Quando a glândula mantém uma **conexão física** por meio de um **duto** (canal) com o epitélio de revestimento do qual se originou, essa glândula é classificada como **exócrina**. Isso significa que a **secreção** da glândula será **lançada para a superfície do órgão ao qual aquela glândula está associada, exercendo suas funções neste local** (glândulas sudoríparas e sebáceas da pele, glândulas gástricas do estômago ou glândulas uterinas do útero). Tais glândulas são capazes de produzir, armazenar e secretar diversas substâncias, como por exemplo, proteínas (enzimas do pâncreas), lipídios (sebo das glândulas sebáceas), complexos de proteínas e carboidratos (enzimas e muco que formam a saliva das glândulas salivares) ou ainda as três classes ao mesmo tempo, como é o caso das glândulas mamárias, que são capazes de sintetizar proteínas, lipídios e carboidratos, constituintes do leite.

Quando a glândula não tem associação com um epitélio de revestimento (ou seja, **não tem duto**), sua **secreção** deverá ser **lançada na corrente sanguínea**, isto é, a secreção difundirá até os vasos sanguíneos presentes no tecido conjuntivo que circunda as células glandulares. Isso significa que as **funções** da secreção serão **exercidas em outros órgãos** distantes do local de produção. As secreções das glândulas **endócrinas** são chamadas de **hormônios**, que podem ser proteínas, esteroides (hormônios de natureza lipídica derivados do colesterol) ou derivados de aminoácidos.

Assim, se a secreção glandular exerce sua função no próprio local chegará ao mesmo por meio de dutos, mas se a exerce em local distante, será transportada pela corrente sanguínea. Essas glândulas serão então classificadas como **exócrinas** e **endócrinas**, respectivamente (Fig. 4).

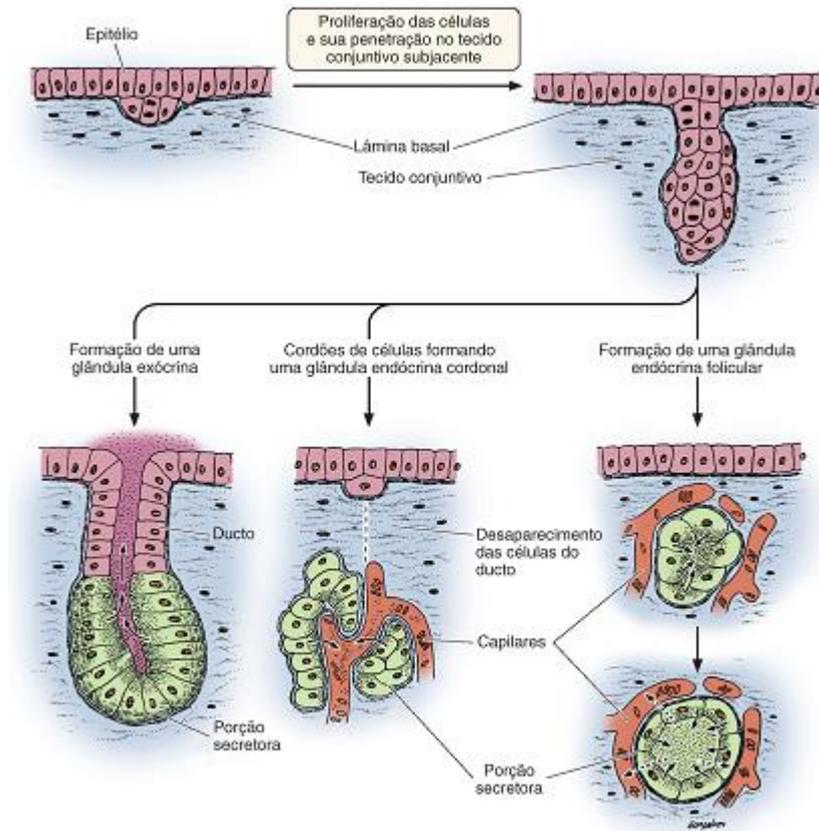


Figura 4. Epitêlio glandular exócrino e endócrino e sua formação a partir do epitêlio de revestimento. Algumas células do epitêlio de revestimento proliferam e migram internamente em direção ao tecido conjuntivo subjacente. Numa glândula exócrina há manutenção de continuidade física entre a glândula e o epitêlio de revestimento através do duto que apenas forma um canal para passagem da secreção; em continuidade ao duto, algumas células se diferenciam e se especializam em secreção de substâncias variadas (suor, saliva, leite, sebo, enzimas digestivas, muco, etc). As secreções produzidas são conduzidas pelos dutos até a superfície do órgão onde estão localizadas as glândulas, exercendo suas funções localmente (pele, estômago, intestino, cavidade oral, etc). No caso das glândulas endócrinas, a conexão física com o epitêlio de revestimento é perdida, não se formando um duto. As células secretoras (glândulas endócrinas) ficam então aglomeradas e mergulhadas no tecido conjuntivo vascularizado. Suas secreções, os hormônios, são lançadas na corrente sanguínea dos vasos próximos e exercem suas funções em outras regiões do organismo, distantes do local de produção (por ex., hormônio insulina do pâncreas atua sobre os músculos).

- GLÂNDULAS EXÓCRINAS

Nas glândulas exócrinas a(s) substância(s) produzida(s) é (são) secretada(s) para o meio externo - na **superfície do corpo** (glândulas sudoríparas, lacrimais, mamárias e sebáceas) **ou** para o interior da **cavidade de órgãos ocos** (glândulas salivares, glândulas gástricas, intestinais, uterinas, entre outros). Em contraste com as glândulas endócrinas, neste caso, a secreção expelida deverá ser transportada para locais específicos (epitélio de origem), portanto, estas glândulas são **providas de dutos** que atuam como canais para passagem da secreção.

As **glândulas exócrinas** podem ser classificadas de acordo com sua **morfologia** ou pelo **tipo de substância secretada**.

Em relação ao **tipo de substância** secretada (Fig 5), as glândulas **serosas** secretam **substância aquosa rica em proteínas** (geralmente enzimas digestivas) e as **mucosas** secretam **muco** (substância viscosa rica em glicoproteínas atuando como umidificador e lubrificante para proteger os epitélios). Já as **mistas** secretam **mais de um tipo de substância** (geralmente uma mistura de muco e enzimas) e as **sebáceas** secretam **sebo** (secreção rica em lipídios com papel de lubrificação e impermeabilização para proteção da pele e pelos).

Morfologicamente, as glândulas exócrinas podem ser **tubulares** quando o epitélio secretor adquire forma de tubo (como tubo de ensaio) ou **acinosas** (alveolares) quando o epitélio secretor se organiza em estruturas arredondadas (como cachos de uva, em que os cabos seriam os dutos e as uvas sendo as estruturas arredondadas formadas de células secretoras) (Fig. 6).

Glândulas acinosas (morfologia) podem ser em relação ao tipo de secreção, serosas (pâncreas), mucosas (alguns tipos de salivares e glândulas duodenais) ou mistas (alguns tipos de salivares) e ainda sebáceas. As glândulas tubulares (morfologia) são geralmente serosas (glândulas gástricas) ou mistas (glândulas intestinais). As glândulas exócrinas serão vistas em mais detalhes em vários órgãos nos diferentes sistemas, mas especialmente no Sistema Digestório.

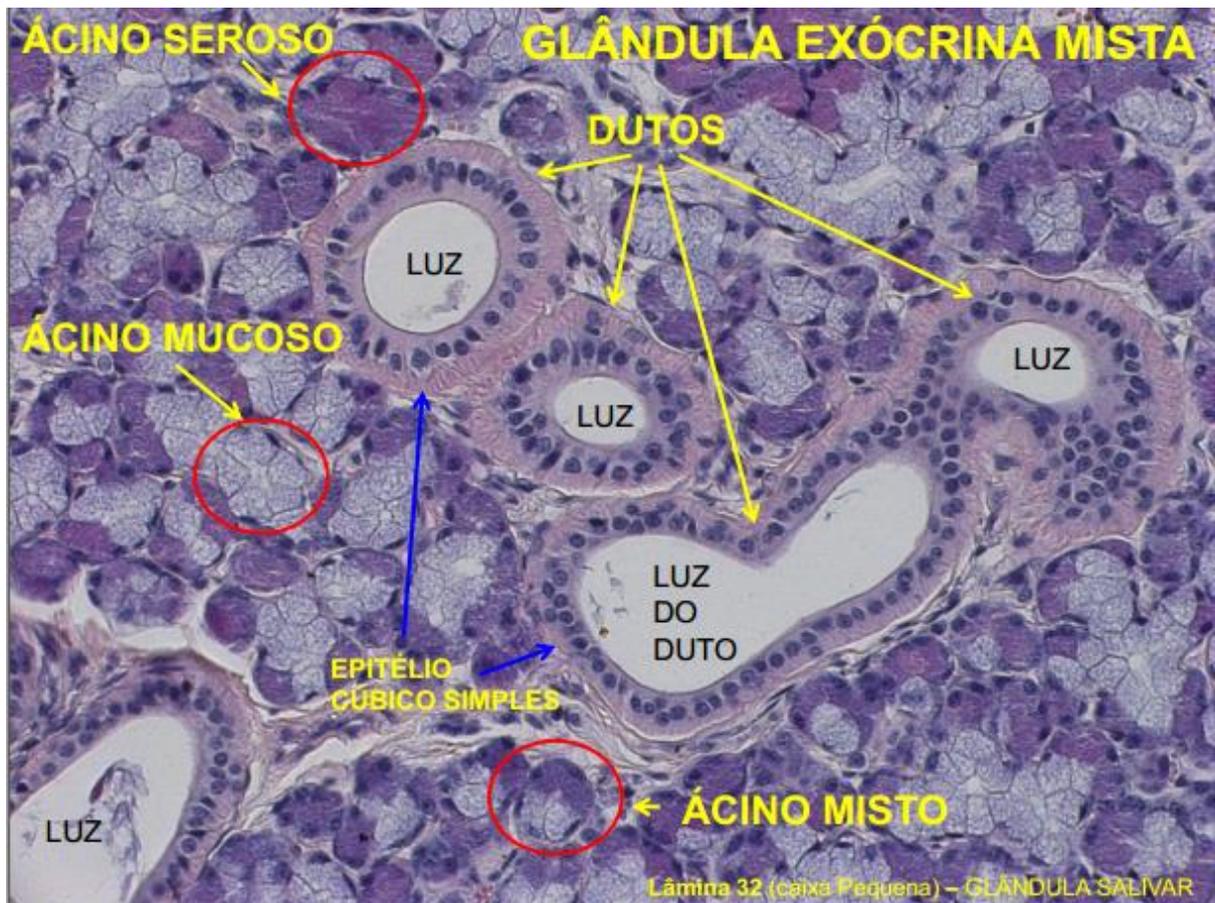


Figura 5. Imagem de lâmina histológica de glândula salivar mista acinosa. Ácinos mucosos são esbranquiçados (pouca afinidade com o corante) e os serosos são mais escuros e arroxeados (reagem com o corante).

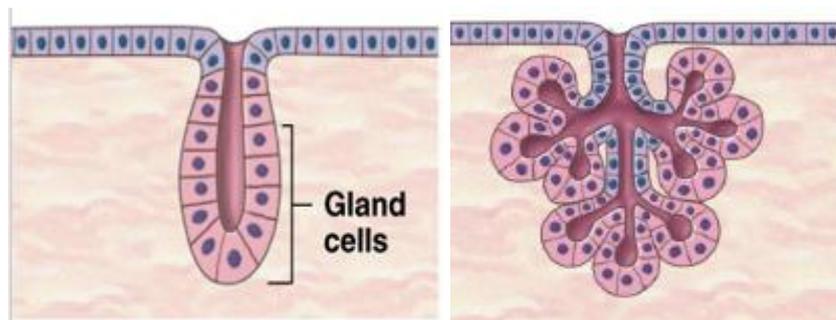


Figura 6. Representação esquemática da morfologia de glândulas exócrinas do tipo tubular à esquerda (forma de tubo) e acinar (acinosa) à direita (forma de cachos arredondados). Células roxas, epitélio e rosas, células secretoras.

GLÂNDULAS ENDÓCRINAS

Nas glândulas endócrinas a(s) substância(s) (**hormônios**) é (são) secretada(s) para o meio interno diretamente para a **corrente sanguínea** para atuar em **células/órgãos-alvo distantes**. Tais glândulas são caracterizadas por **não possuírem dutos** para a passagem da secreção. Podemos citar como exemplo as glândulas tireoide e adrenais, que eliminarão suas secreções (hormônios) diretamente na corrente sanguínea, controlando a homeostase e funções de vários órgãos do corpo.

As **glândulas endócrinas** podem ser **classificadas** de acordo com a **disposição das células** em cordonais e vesiculares. A maioria das glândulas é do tipo **cordonal** em que as células se agrupam em aglomerados (**cordões celulares**). Apenas os folículos da tireóide e os folículos ovarianos são do tipo **vesicular**. Essas glândulas formam vesículas, ou seja, foram estruturas ocas, cujas paredes são formadas pelo epitélio glandular com uma cavidade (como uma bolha) contendo substâncias secretadas no seu interior. As glândulas endócrinas serão abordadas mais adiante no Sistema Endócrino.

2. TECIDO CONJUNTIVO COMUM OU PROPRIAMENTE DITO

Como sugerido pelo nome, os tecidos conjuntivos são responsáveis por estabelecer e manter a forma do organismo, preenchendo espaços e conectando as diferentes células, tecidos, órgãos e estruturas do corpo, oferecendo-lhes suporte mecânico e garantido seu posicionamento e fixação no interior do organismo. Além disso, o tecido conjuntivo também atua na troca de metabólitos e oxigênio entre o sangue e os demais tecidos (é rico em vasos sanguíneos), na defesa do organismo (barreira física pela matriz extracelular abundante e presença de células do sistema imune) e armazenamento de gordura (estoque de energia), podendo ser encontrado, por exemplo, nos tendões, ligamentos, nas cápsulas envolvendo órgãos e glândulas, na pele e sob os epitélios de forma geral. *‘Em uma analogia simples, em que os órgãos e células seriam os tijolos de uma parede, o tecido conjuntivo seria como o cimento que*

os *une*’. Nos vertebrados, espalha-se por todo o organismo, com exceção do Sistema Nervoso Central.

O tecido conjuntivo é composto por três tipos principais de **células**, que são morfologicamente e funcionalmente distintas:

- Os **fibroblastos**, tipo celular **mais abundante**, responsáveis pela **produção** das fibras proteicas e substância fundamental amorfa **da matriz extracelular abundante**, estando ainda ligados à produção de fatores de crescimento e diferenciação celular.

- Os **leucócitos**, consistindo em diferentes células de defesa (sistema imune). Tais células também irão fagocitar corpos estranhos, como bactérias, por exemplo, e ainda poderão desencadear reações alérgicas e inflamatórias.

- As **células adiposas (adipócitos)**, encontradas isoladas ou em pequenos aglomerados, caracterizadas por estocarem lipídios, que servirá de reserva energética ou auxiliará na produção de calor. Em alguns casos se aglomeram em grupos maiores formando um tecido específico que será visto mais adiante, o Tecido Adiposo, como um tipo especial de tecido conjuntivo.

Esse tecido caracteriza-se ainda pela **baixa densidade celular**, já que as **células** são bem **separadas**, dispendo-se distantes umas das outras devido à **alta quantidade de matriz extracelular** na qual se encontram “mergulhadas”, além de **rica vascularização**. A estrutura do tecido conjuntivo é dada basicamente por dois principais componentes, as **células** (fibroblastos, células de defesa e adipócitos) e a **matriz extracelular**, composta de **fibras proteicas** (colágenos I, II e III e elastina) mais a substância fundamental amorfa (glicoproteínas adesivas - laminina, fibronectina; glicosaminoglicanas – GAGs - como ácido hialurônico e heparina; proteoglicanas, agrecanas e líquido tissular

contendo água, íons e moléculas sinalizadoras). A Matriz Extracelular pode ser revista na Biologia Celular.

De acordo com sua constituição e função, o tecido conjuntivo pode ser classificado em **tecido conjuntivo propriamente dito**, e ainda em **tecido adiposo**, **tecido cartilaginoso** e **tecido ósseo**, que são tecidos conjuntivos com propriedades especiais e que serão abordados mais adiante.

O **tecido conjuntivo propriamente dito** ou **comum** tem como principais funções a estruturação e o suporte de tecidos e órgãos, e pode ser **classificado** como **frouxo** ou **denso**, de acordo com **quantidade relativa das fibras colágenas**.

TECIDO CONJUNTIVO FROUXO

O tecido conjuntivo **frouxo** é encontrado principalmente preenchendo espaços entre as células, envolvendo os vasos sanguíneos, ou dando suporte a células epiteliais e glandulares. É constituído principalmente de células, predominantemente, fibroblastos, possuindo menor proporção de matriz extracelular (**menor quantidade de fibras colágenas** dispostas sem direção definida, daí seu nome), quando comparado com o tecido conjuntivo denso. Basicamente, este tipo de tecido suporta estruturas que estão sujeitas a mínimos impactos, atritos e/ou pressão mecânica, possuindo **baixa resistência à tração**, sendo assim bastante macio e maleável. Pode ser encontrado sob os epitélios dos órgãos internos, entre fibras musculares nos músculos, entre fibras nervosas nos nervos, em torno de vasos sanguíneos e dentro de ou entre órgãos.

TECIDO CONJUNTIVO DENSO

O tecido conjuntivo **denso**, por sua vez, apesar de possuir a mesma composição estrutural que o tecido conjuntivo frouxo, apresenta **maior quantidade de fibras**

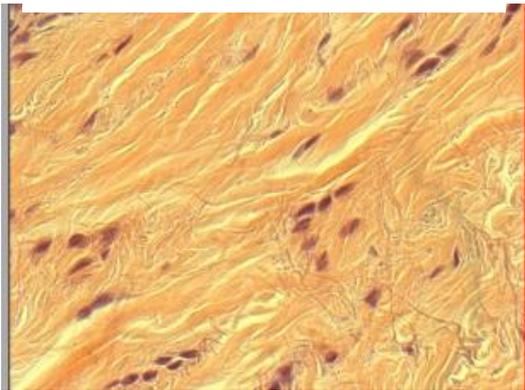
colágenas e menor quantidade relativa de células, sendo menos flexível e **mais resistente à tensão**, oferecendo resistência mecânica à tração aos tecidos.

De acordo com a **disposição espacial das fibras colágenas**, o tecido conjuntivo denso pode ainda ser subdividido em:

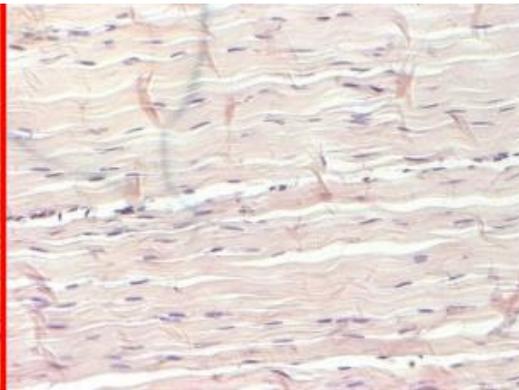
Não modelado feixes de fibras colágenas sem orientação definida, e por isso **resistentes à tração em todas as direções**. Observado na derme da pele e cápsula de órgãos.

Modelado feixes de fibras colágenas orientados paralelamente, e consequentemente, **resistentes à tração exercida em uma única direção** – que é a mesma direção das fibras –, caso dos tendões e ligamentos, que são tracionados pelas extremidades em situações normais.

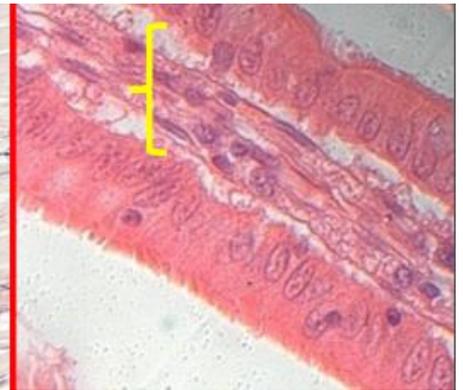
Tec. Conj. Denso
NÃO modelado



Tec. Conj. Denso
modelado



Tec. Conj. Frouxo



Revisão:

1. Descreva as características gerais do epitélio de revestimento e do epitélio glandular e suas funções gerais; indique as diferenças e semelhanças entre os dois tipos de epitélio.
2. Liste e descreva os diferentes tipos de epitélio de revestimento e glandular de acordo com sua estrutura/organização e indique exemplos de onde cada tipo de tecido pode ser encontrado no organismo.
3. Compare e contraste as semelhanças e diferenças morfológicas e funcionais entre 1) diferentes tipos de epitélios de revestimento e 2) glândulas exócrinas e endócrinas. Crie um quadro comparativo.
4. Descreva as características gerais (tipos celulares, fibras da matriz extracelular e sua organização) do tecido conjuntivo comum e suas funções gerais.
5. Classifique e identifique os tipos de tecido conjuntivo de acordo com sua estrutura/organização dos constituintes da matriz extracelular e relacione a disposição das fibras de colágeno, direção da resistência à tração e função.
6. Indique exemplos de localização de cada tipo de tecido no organismo.
7. Compare e contraste as semelhanças e diferenças morfológicas e funcionais entre os tipos de tecido conjuntivo e entre o tecido epitelial e conjuntivo.
8. Explique a relação funcional entre os tecidos epitelial e conjuntivo.

- Exercícios Propostos:

1- Os epitélios de revestimento podem ser classificados em relação ao número de camadas celulares e à forma das células presentes. Existem epitélios que apresentam apenas uma simples camada de células, entretanto, estas estão dispostas em diferentes alturas, conferindo ao tecido a impressão de que se trata de um epitélio formado por mais de uma célula. Esse tipo de tecido

epitelial, em relação ao número de camadas celulares, recebe o nome de:

- a) Tecido epitelial simples estratificado
- b) Tecido epitelial cúbico
- c) Tecido epitelial de transição
- d) Tecido pseudoestratificado
- e) Tecido epitelial estratificado

2- Uma das características presentes nos tecidos epiteliais é a ausência de vasos sanguíneos, em razão disso a nutrição das células epiteliais é feita

através de qual dos processos apresentados abaixo?

- a) Osmose
- b) Difusão
- c) Transporte Ativo
- d) Fagocitose
- e) Pinocitose

3- Sobre os tecidos epiteliais **NÃO** é CORRETO afirmar que:

- a) Sempre se apoiam sobre tecido conjuntivo.
- b) Não apresentam vascularização.
- c) São sempre formados por células pavimentosas dispostas em camadas.
- d) São separadas dos tecidos conjuntivos por membranas acelulares.
- e) São nutridos por difusão.

4- Com relação ao tecido epitelial, analise os itens I, II e III e assinale a alternativa correta:

- I. Possui células justapostas, com pouca ou nenhuma substância intercelular.
- II. Desempenha as funções de proteção, revestimento e secreção.
- III. É rico em vasos sanguíneos, por onde chegam o oxigênio e os nutrientes para suas células.

- a) somente I e III são verdadeiros
- b) somente II e III são verdadeiros
- c) somente I e II são verdadeiros
- d) somente um deles é verdadeiro
- e) todos são verdadeiros

5- O tecido epitelial está relacionado com diversas funções importantes para o funcionamento do corpo, tais como proteção, absorção e secreção de substâncias. A respeito desse tecido, marque a alternativa incorreta.

- a) as células epiteliais apoiam-se na membrana basal.
- b) as células do tecido epitelial variam em formato, sendo assim, esse pode ser um critério de classificação desse tecido.
- c) as células do tecido epitelial são justapostas com material intercelular abundante.
- d) no tecido epitelial simples, observa-se apenas uma camada de células.
- e) O tecido epitelial é responsável pela formação das glândulas.

6- O tecido epitelial, assim como qualquer outro tecido, necessita de nutrição e oxigenação. Marque a alternativa que indica como isso ocorre nos tecidos epiteliais.

- a) A nutrição e oxigenação ocorrem através de capilares sanguíneos presentes no próprio tecido epitelial.
- b) A nutrição e oxigenação são realizadas através de capilares presentes no tecido muscular próximo aos tecidos epiteliais.
- c) A nutrição e oxigenação ocorrem através de capilares presentes no tecido conjuntivo adjacente ao tecido epitelial.
- d) A nutrição e oxigenação nos tecidos epiteliais são garantidas através da presença de vasos linfáticos.
- e) A nutrição e oxigenação ocorrem por osmose.

7- Podemos classificar o tecido epitelial analisando o arranjo de suas células em:

- a) pavimentoso, simples, cúbico e glandular.
- b) simples, estratificado, revestimento e cúbico.
- c) simples, estratificado, pseudo – estratificado e glandular
- d) pavimentoso, cúbico, prismático e Pseudo-estratificado.
- e) simples, estratificado, pseudo - estratificado e transição.

8- As glândulas originam-se de grupos celulares que proliferam a partir do tecido:

- a) epitelial.
- b) conjuntivo.
- c) cartilaginoso.
- d) ósseo.
- e) nervoso.

9- Considere os seguintes mecanismos:

- (I) Proteção
- (II) Secreção
- (III) Revestimento
- (IV) Movimento

No homem, são funções do tecido epitelial:

- a) apenas I, II e III.
- b) apenas I, II e IV.
- c) apenas I, III e IV.
- d) apenas II, III e IV.
- e) I, II, III e IV.

10- Fazem parte dos tecidos conjuntivos, exceto:

- a) tecido ósseo
- b) tecido muscular
- c) tecido adiposo
- d) tecido cartilaginoso

11- O tecido conjuntivo engloba uma variedade de tecidos com características distintas, tais como o tecido sanguíneo e

o ósseo. Apesar de parecerem bastante diferentes, esses tecidos possuem características em comum, tais como:

- a) células justapostas e pouca substância intercelular.
- b) células separadas uma das outras e pouca substância intercelular.
- c) ausência de irrigação sanguínea e células justapostas.
- d) muita substância intercelular e relativamente poucas células.

12- Sabemos que existe uma grande variedade de tecidos conjuntivos com as mais diferentes funções. Entre os tecidos a seguir, marque a alternativa que indica tecidos conjuntivos relacionados com a sustentação do corpo:

- a) tecido conjuntivo comum e ósseo.
- b) Tecido ósseo e adiposo.
- c) Tecido cartilaginoso e linfático.
- d) Tecido cartilaginoso e ósseo.
- e) Tecido linfático e sanguíneo.

13- Na espécie humana, o tipo de tecido conjuntivo que forma o tendão calcâneo é:

- a) cartilaginoso.
- b) denso modelado.
- c) adiposo.

d) ósseo.

14- Tecido de ampla distribuição subcutânea, exercendo funções de reserva de energia, proteção contra choques mecânicos e isolamento térmico.

- a) epitelial.
- b) Conjuntivo cartilaginoso.
- c) adiposo.
- d) Conjuntivo ósseo.
- e) muscular.

15- Sabemos que as glândulas são classificadas de acordo com a via pela qual liberam a secreção em: endócrinas e exócrinas. Marque a alternativa que melhor descreve uma glândula endócrina.

- a) São glândulas que produzem secreções que são lançadas diretamente fora do corpo ou em cavidades.
- b) São glândulas que liberam sua secreção na corrente sanguínea.
- c) São glândulas que liberam sua secreção dentro de órgãos, como o estômago.
- d) São glândulas que liberam secreções em cavidades e na corrente sanguínea.
- e) São glândulas dotadas de canais que auxiliam na eliminação da secreção.

Resolução dos exercícios:

- 1- D - O epitélio mencionado é um falso (pseudo) estratificado, justificando o nome que recebe Pseudo-estratificado.
- 2 - B - O processo ocorre através da difusão de substâncias, a partir das células conjuntivas.
- 3 - C - Nem sempre as células que formam o tecido são pavimentosas e nem sempre formam camadas.
- 4 - C - As características apresentadas são comuns ao tecido epitelial.
- 5 - C - O tecido epitelial apresenta como característica principal a presença de células bastante unidas (justapostas) e com pouca substância intercelular entre elas.
- 6 - C - A nutrição e a oxigenação ocorrem por difusão das substâncias a partir dos capilares presentes no tecido conjuntivo próximo.
- 7 - E - O arranjo das células permite classificar o tecido em: simples, estratificado, Pseudo-estratificado e transição. A forma das células permite a classificação em pavimentoso, cúbico e prismático. Já a função permite classificar o tecido epitelial em revestimento e glandular.
- 8 - A - As glândulas são formadas a partir de tecidos epiteliais que apresentam a capacidade de sintetizar substâncias.
- 9 - A - Das funções abaixo relacionadas, apenas o movimento não pode ser uma função atribuída ao tecido epitelial. A movimentação é uma característica que se torna possível graças aos ossos e músculos.
- 10 - B - O tecido muscular apresenta células alongadas com capacidade de contração, não caracterizando tecido conjuntivo.
- 11 - D - O tecido conjuntivo apresenta relativamente poucas células, que ficam distantes umas das outras e com grande quantidade de substância intercelular entre elas.
- 12 - D - O tecido cartilaginoso e o tecido ósseo apresentam certa resistência que garante a sustentação do corpo e a proteção de órgãos internos, como é o caso da caixa craniana.
- 13 - B - O tecido conjuntivo denso modelado, também chamado de denso tendinoso, apresenta muitas fibras colágenas orientadas paralelamente que garantem resistência. Esse tecido, além de bastante resistente, é pouco elástico.
- 14 - C - O tecido adiposo é formado por células que armazenam gordura (células adiposas) e algumas fibras colágenas. Esse tecido atua como reserva energética, protege contra impactos e funciona como isolante térmico.
- 15 - Alternativa "b". As glândulas endócrinas são aquelas que liberam suas secreções diretamente no sangue. As secreções produzidas por essas glândulas são chamadas de hormônios.