

O tecido epitelial do sistema auditivo como um todo

Podemos aprender bastante sobre o tecido epitelial olhando para o sistema auditivo, por possuir diversas formas deste tecido e suas peculiaridades únicas. Apesar de revestir praticamente todo o caminho auditivo, as partes que vamos dar uma olhada mais afunda no tecido epitelial são as seguintes:

- Orelha Externa
- Tuba Auditiva
- Estria Vascular

Lembrando, não é necessário entender a função de cada uma dessas estruturas, o importante é termos uma conexão da fonoaudiologia com o tecido epitelial

Orelha Externa

De forma grosseira, a orelha externa é a parte da orelha que leva o som até o tímpano(membrana timpânica). Ela se divide em duas partes: o pavilhão auricular, que nós popularmente chamamos de orelha, e o meato acústico externo, o canal que leva o som até o tímpano.

O pavilhão auricular possui é principalmente um tecido cartilaginoso que permite ele ser tão flexível, porém ele possui uma fina camada de tecido epitelial com anexos como glândulas sebáceas* e sudoríparas além de folículos pilosos (pêlos).

Já no meato acústico externo, os dois terços iniciais dele possuem tecido epitelial, enquanto o terço final é uma camada óssea. O tecido epitelial do meato acústico externo é estratificado pavimentoso levemente queratinizado (quanto mais próximo da membrana timpânica, menos queratinizado), possui maior número de folículos pilosos do que o pavilhão auricular,mas além das glândulas sebáceas e sudoríparas, possui um tipo de glândula sudorípara modificada, chamada de **glândula ceruminosa**, produtora do **cerume**, um líquido oleoso composto de lipídios, com função de proteção, antibacteriana e lubrificante do ouvido, popularmente conhecido como **cera**.

A glândula ceruminosa é uma glândula apócrina(não há necessidade de decorar este nome),ou seja, a secreção é liberada juntamente da parte apical da célula, por isso o cerume, uma secreção de ácidos graxos possui em sua composição pequenos pedaços de pele e queratina, devido a liberação desta parte apical do tecido epitelial.

Vale lembrar que o cerume é uma secreção que visa limpar e proteger o ouvido humano de microrganismos, portanto a retirada dele por cotonetes dentro do meato acústico externo não é recomendada, além de poder causar perfurações da membrana timpânica. Além disso, quando um indivíduo possui uma produção maior do que a expulsão do cerume, elas podem gerar uma **rolha de cera**, um grande acúmulo de cera que causa uma dificuldade na audição, como se o o

*Apenas um detalhe a mais, as glândulas sebáceas geralmente atuam enviando sua secreção para o folículo piloso, que resulta na formação de Pêlos, porém quando não enviada para o folículo piloso, a secreção, conhecida como sebo, é liberada para o exterior.

Tuba auditiva

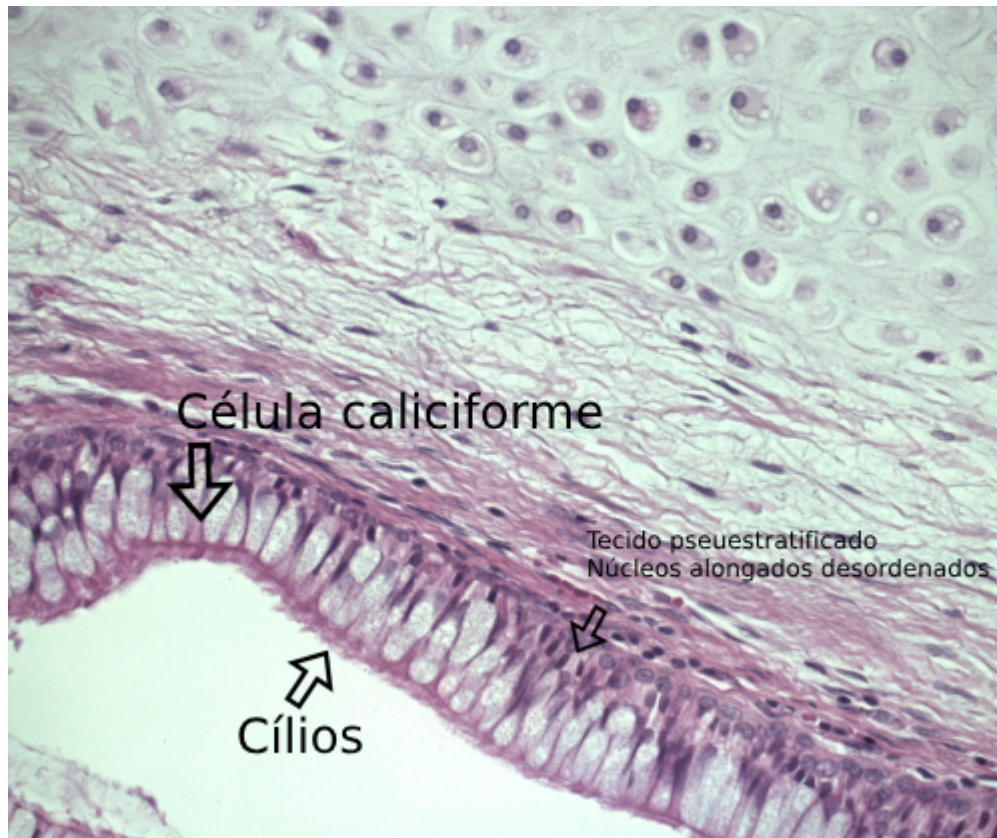
Geralmente não sabemos da existência da tuba auditiva, mas quando sentimos nosso ouvido "despressurizar", e assopramos o nariz com ele tampado, estamos vendo a ação dela.

A tuba auditiva (também conhecida como tuba de Eustáquio) é um canal entre o nariz até a orelha média (onde ficam os ossículos martelo, bigorna, e estribo). A tuba é responsável por manter a pressão da orelha média na mesma pressão atmosférica. Ela possui uma histologia extremamente semelhante com a da traquéia, possuindo um tecido epitelial pseudoestratificado ciliado e células caliciformes, responsáveis por manter a tuba sendo uma região revestida por muco. O muco tem uma função de umidificar e lubrificar toda a tuba.

Esta histologia provavelmente se deve a sua função de manter a pressão da orelha média e ter que evitar a entrada de microrganismos nela. Por isso, o batimento ciliar vai em direção ao nariz, visando manter o fluxo de ar purificado e sem impurezas.

Existem diversos possíveis causas para a tuba auditiva não estar realizando sua função devidamente, seja o bloqueio da passagem de ar por excesso de secreção nasal ou adenóides maiores do que o normal, disfunção do muco ou dos cílios, entre muitas outras, mas todas levam a mesma patologia, otites médias (infecções na orelha média).

É normal na infância se ter muitas otites médias, pois a tuba auditiva está em formação e ela sofre diversas alterações durante o crescimento, mas é de extrema importância ter o devido cuidado com esta patologia, pois estas infecções de repetição podem levar a uma perda auditiva.



Esta é uma imagem de uma tuba auditiva de um coelho, importante vermos a presença de cílios no ponto apical do tecido, as células caliciformes, toda a membrana basal entre o tecido cartilaginoso e o tecido epitelial, e além de tudo o tecido pseudoestratificado, caracterizado por serem células colunares curvadas com núcleos posicionados em diferentes regiões da célula e muitas vezes estarem alongados.

Estria Vascular da orelha interna

Aprendemos que o tecido epitelial é avascularizado, porém existe uma exceção a esta regra, a estria vascular. A estria vascular é um tecido epitelial composta de três camadas de células, as marginais (apicais), intermediárias (melanócitos) e as basais.

A importância da estria vascular, e provavelmente o motivo da sua histologia atípica, seja a sua função de constantemente manter o fluxo de K^+ para dentro dos líquidos que existem dentro da cóclea.

Um leve resumo disso, existe uma membrana da cóclea chama de membrana basilar, que possui a propriedade de vibrar determinada parte de sua extensão para determinada frequência, sendo as frequências agudas no início da membrana, e no final da membrana as frequências graves (esta propriedade se chama tonotopia).

O fluxo de K^+ dentro da orelha interna deve ser extremamente preciso, para não afetar a audição. A estria vascular é a responsável por trazer o K^+ do sangue para a endolinfa (líquido presente na cóclea), e como este processo deve ocorrer rápido e precisamente, este possa ser o motivo pelo qual o tecido epitelial na estria vascular seja o ÚNICO vascularizado, os nutrientes devem poder atravessar ambos os tecidos epiteliais (da

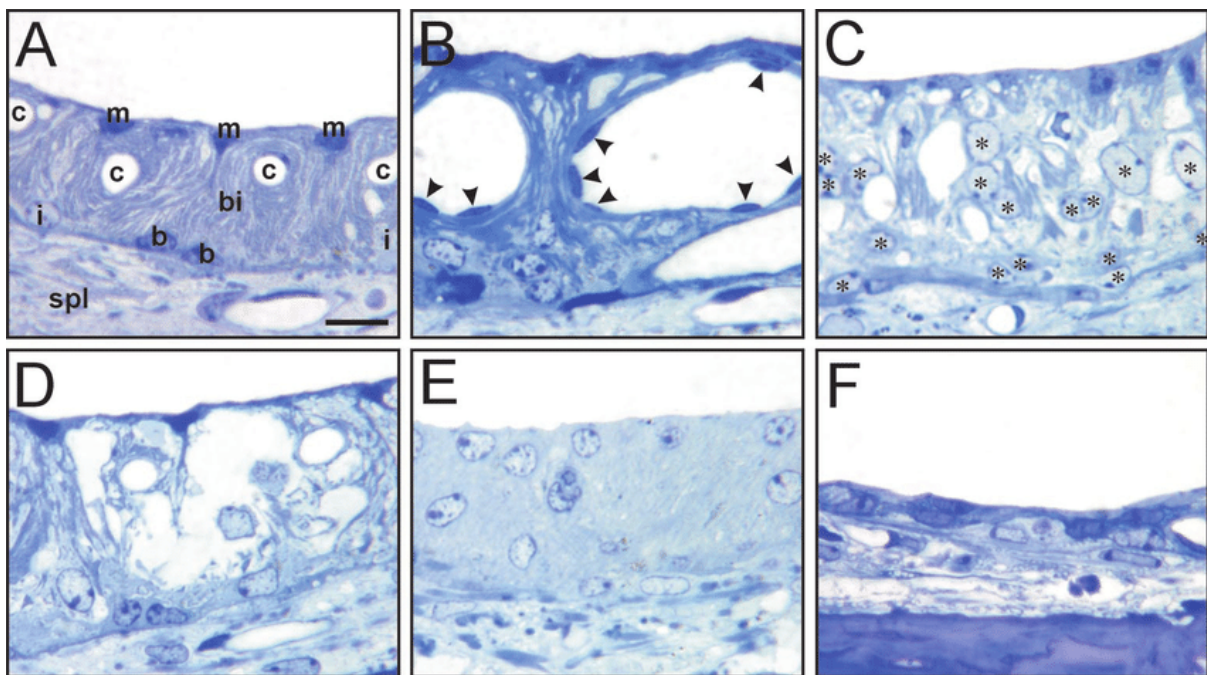
estria vascular e o endotélio do vaso) e seguir o seu fluxo de concentração (a endolinfa é mais concentrada em K^+ do que a estria vascular, logo o K^+ vai em direção a onde ele está mais concentrado)

Na estria vascular, possuímos dois tipos de junções entre as células epiteliais, as junções comunicantes e as junções ocludentes.

Vale lembrar que cada tipo de junção tem uma função diferente e uma proteína que une as células entre si:

- Junções ocludentes: claudinas
- Junções comunicantes: conexinas
- Junções aderentes e desmossomos: caderinas
- Hemidesmossomos: integrinas

Na estria vascular, as junções comunicantes são responsáveis pela locomoção da água e íons pelas células epiteliais e depois irem para a endolinfa. As junções ocludentes são responsáveis por sustentar uma permeabilidade, selecionando quais nutrientes entre a endolinfa e os vasos sanguíneos podem atravessar. Mutações genéticas nas conexinas 26 e 30 que estão presentes na estria vascular podem levar a uma perda auditiva não síndrômica (sem outros sintomas), enquanto isso, mutações genéticas nas claudinas de -1 a -4 (geralmente presente na síndrome de Williams) geram perda auditiva principalmente de alta frequência.



Imagens da histologia da estria vascular

- A: temos as células marginais (m), os capilares (c), as células basais (b), as células intermediárias (i) e dobras de células basais (bi)
- B: As setas apontam para núcleos das células endoteliais
- C: Cada asterisco representa um núcleo de uma célula intermediária, que estão em abundância neste tecido
- D, E, F, são estudos de nocaute do gene, mostrando danos severos a integridade do tecido