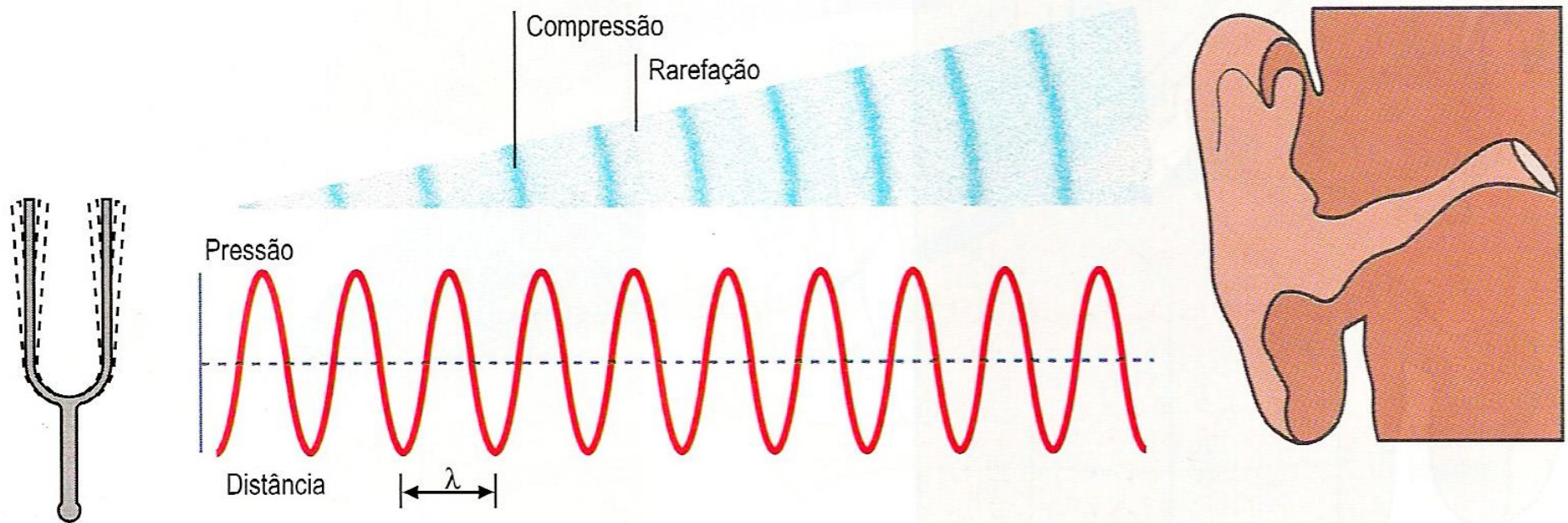


Sistemas sensoriais II: Audição



Som = uma série de ondas sinusóides de pressão no ar



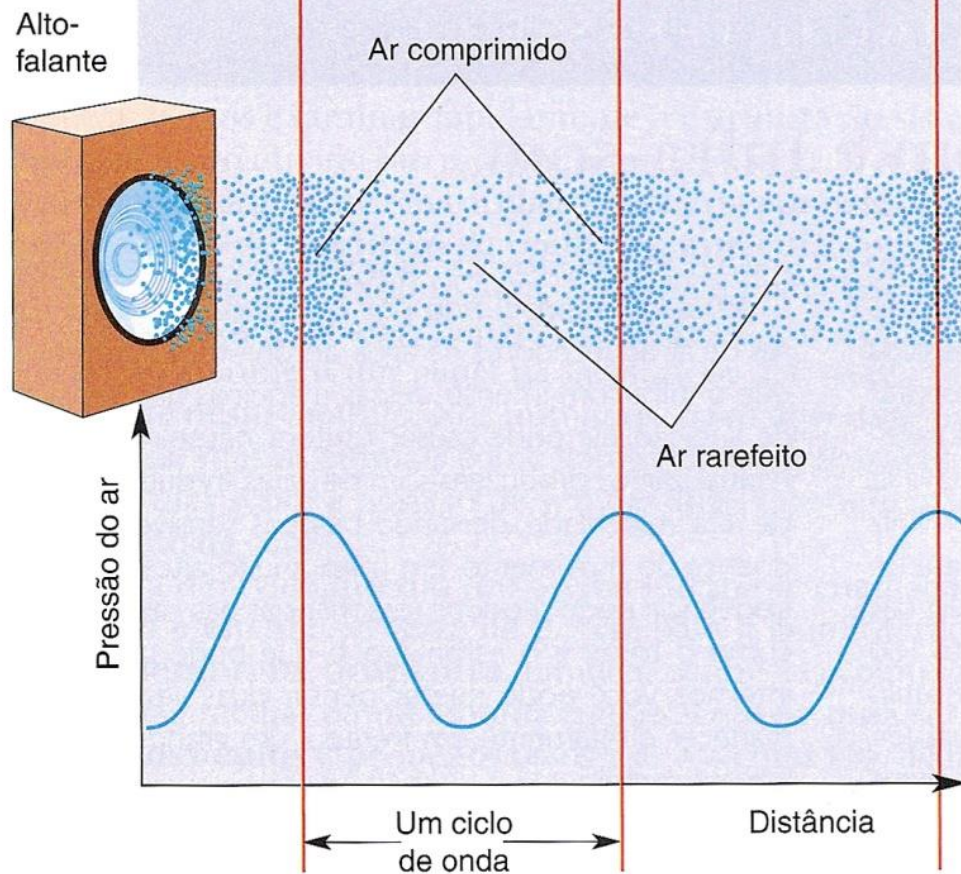


FIGURA 11.1

A produção do som pelas variações na pressão do ar. Quando o cone de papel de um alto-falante é empurrado para fora, ele comprime o ar; quando o cone é puxado para dentro, ele rarefaz o ar. Se os movimentos para dentro e para fora são periódicos, ocorre, também, uma variação periódica na pressão do ar, conforme mostrado no gráfico. A distância entre os sucessivos trechos de ar comprimido (alta-pressão) é um ciclo de som (indicado pelas linhas verticais). A onda sonora propaga-se a partir do alto-falante na velocidade do

A frequência do som é o número de trechos de ar comprimido ou rarefeitos que passam pelos nossos ouvidos a cada segundo. A unidade de medida é hertz (Hz).

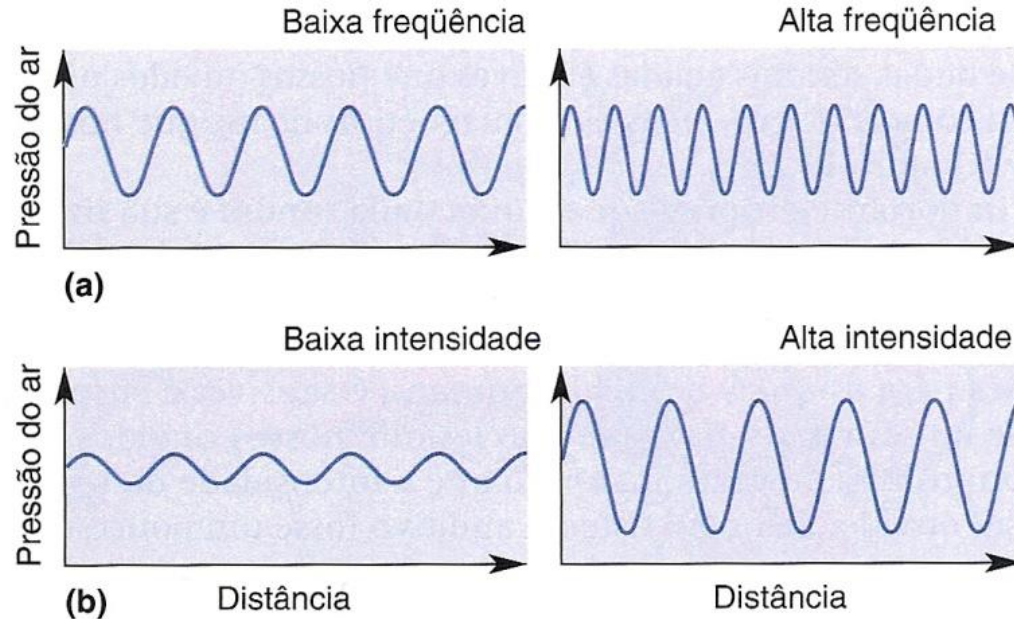


FIGURA 11.2

A frequência e a intensidade das ondas sonoras. (a) Percebemos ondas de alta frequência como sons mais agudos. (b) Percebemos sons de alta intensidade como sons de maior volume, ou mais barulhentos.



Volume do Som



10 db
O som de folhas caindo



40db
Música suave ao rádio, torneira pingando



70db
Aspirador de pó, motor do carro, escritório barulhento



80db
O alarme do despertador



110db
Banda de rock ao vivo. Tempo máximo de exposição: 26 minutos



120db
Helicóptero. Tempo máximo de exposição: 10 minutos



20 db
Uma casa de campo em completo silêncio



50db
Escritório silencioso, trânsito leve a 30 metros de distância



90db
Motocicleta, avenida de grande movimento. Tempo máximo de exposição: 8 horas



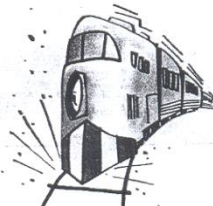
130db
Sirene de ambulância. Tempo máximo de exposição: 5 minutos



30 db
Uma conversa em voz baixa



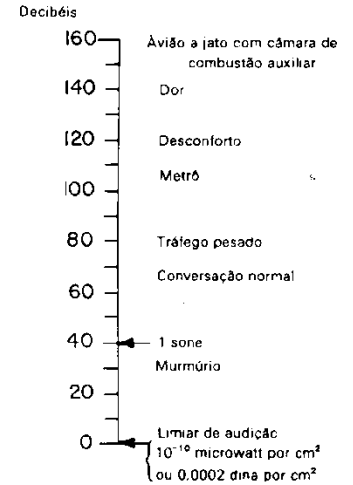
60db
Pássaros cantando, conversação normal



100db
Trem se aproximando, britadeira. Tempo máximo de exposição: 2 horas

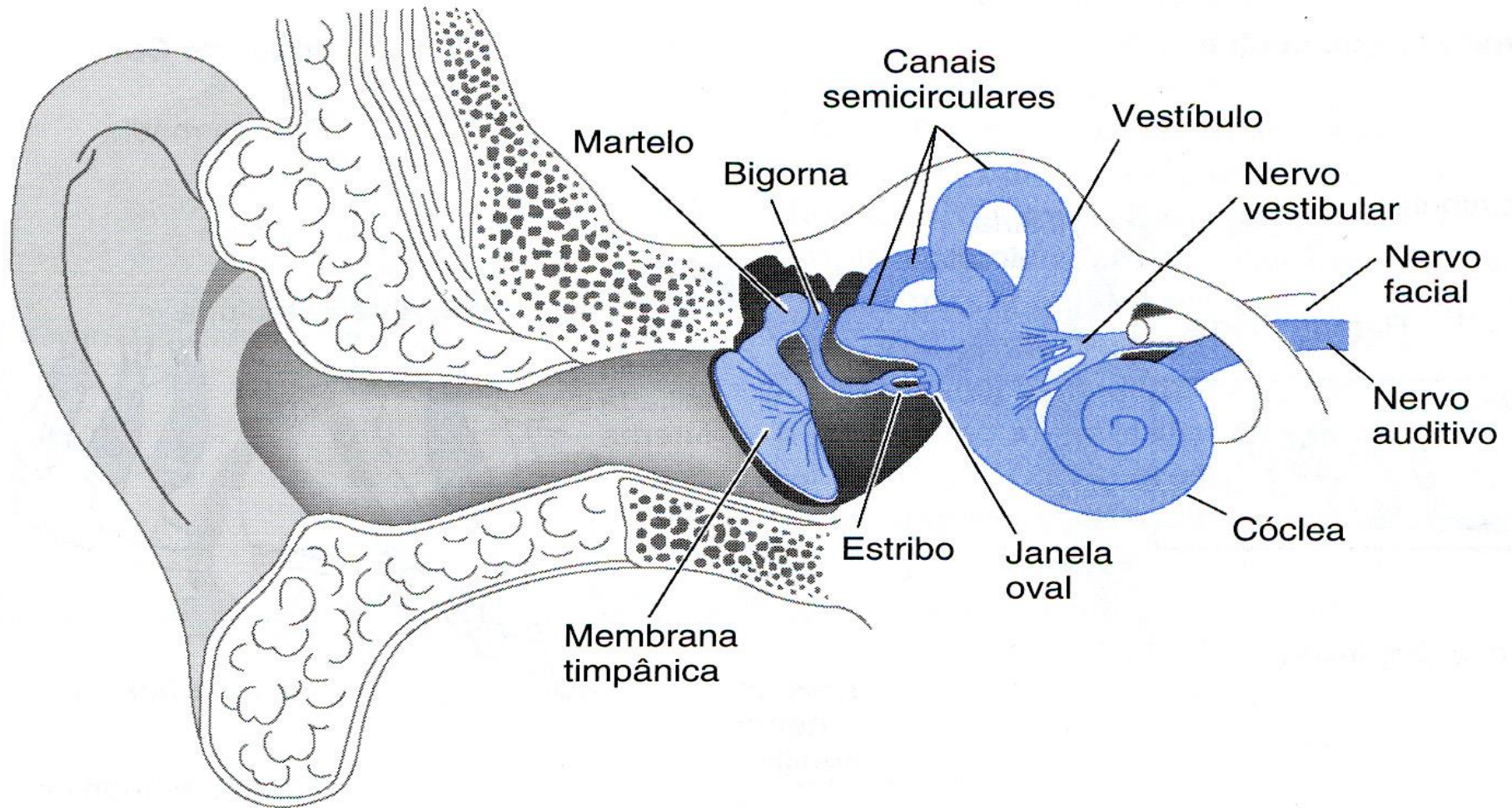


140db
Avião a jato a 25 metros de distância. Nenhuma exposição é permitida sem proteção

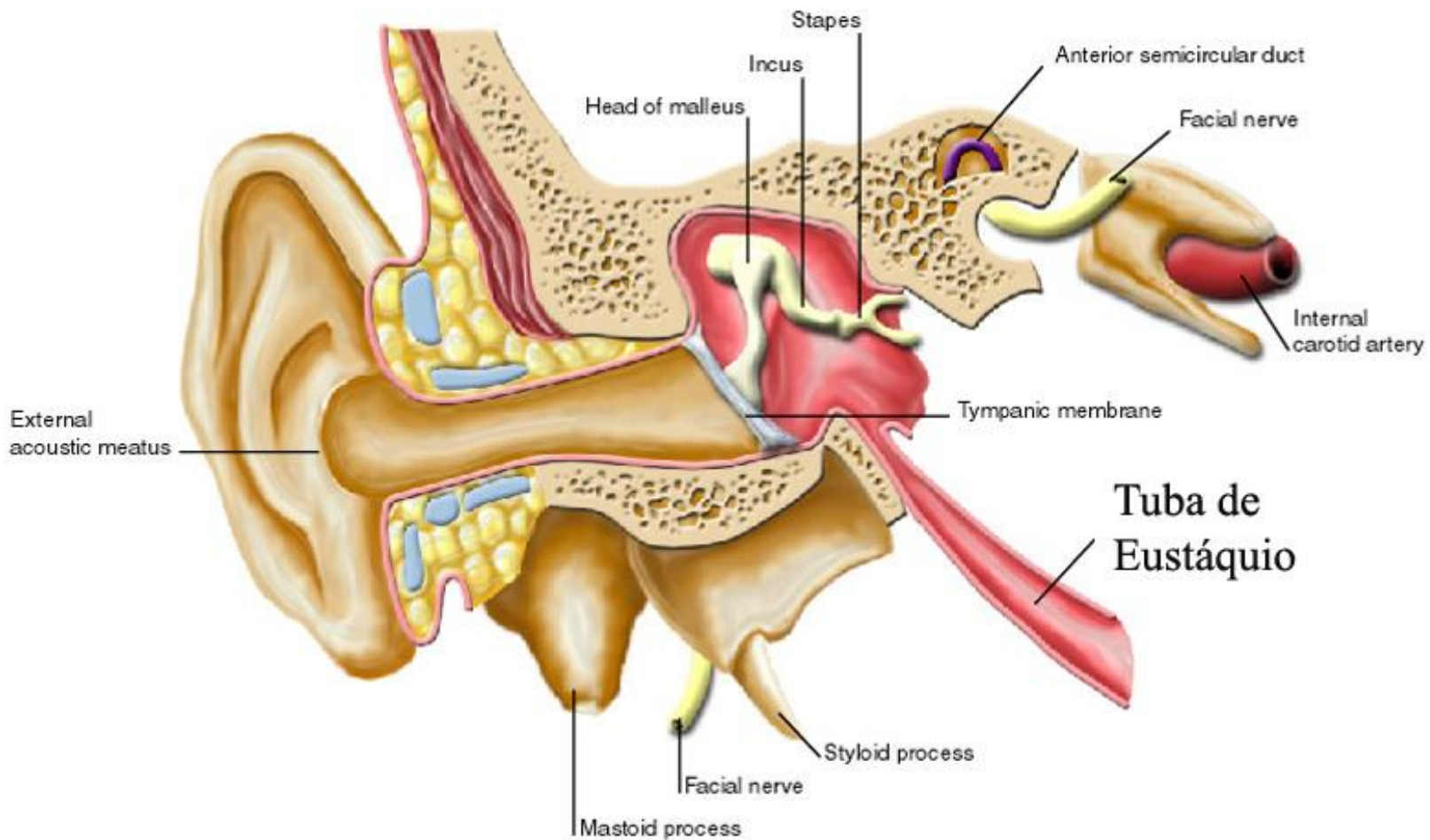


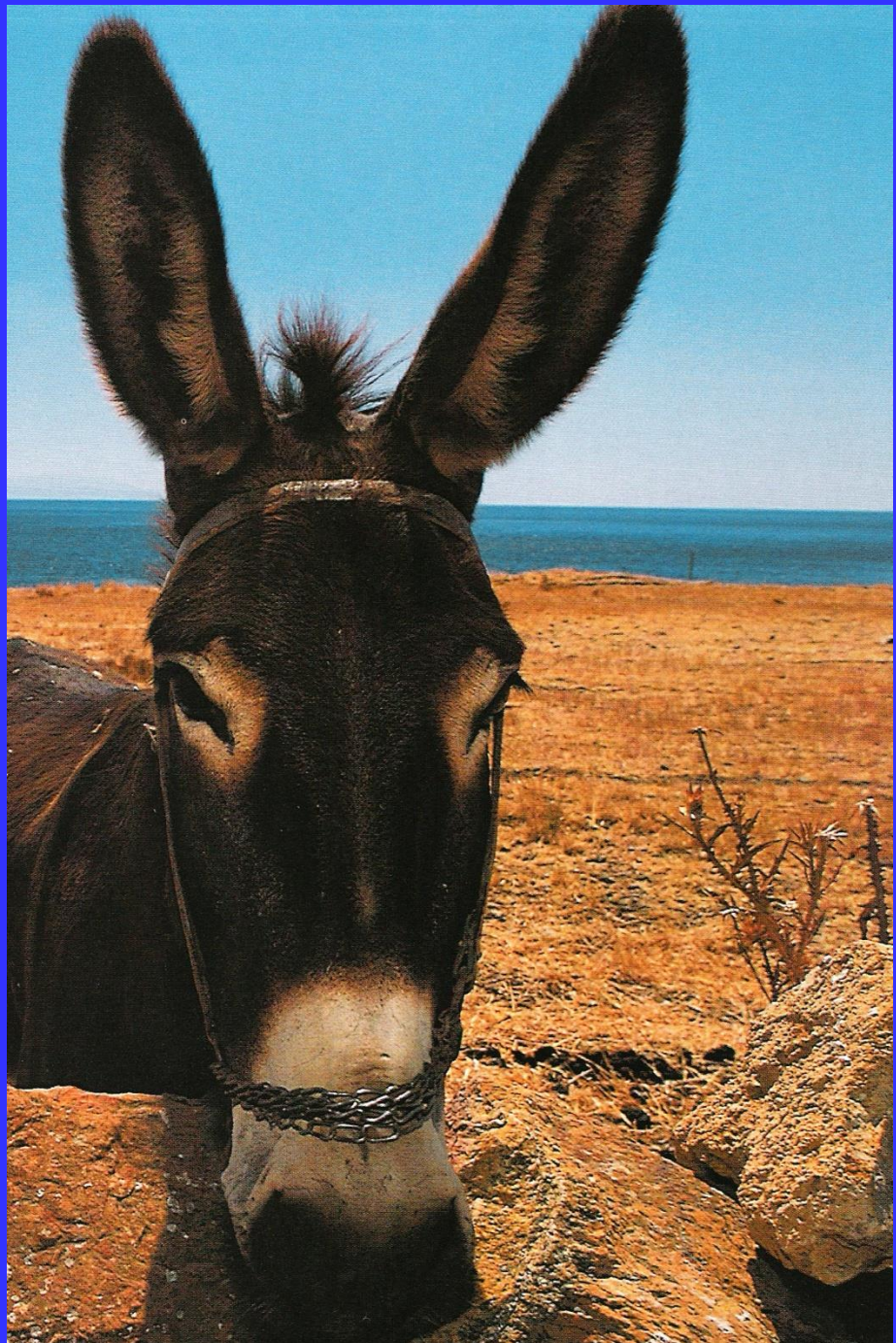
ILUSTRAÇÕES: ATTILIO

O ouvido pode ser subdividido em: Ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno

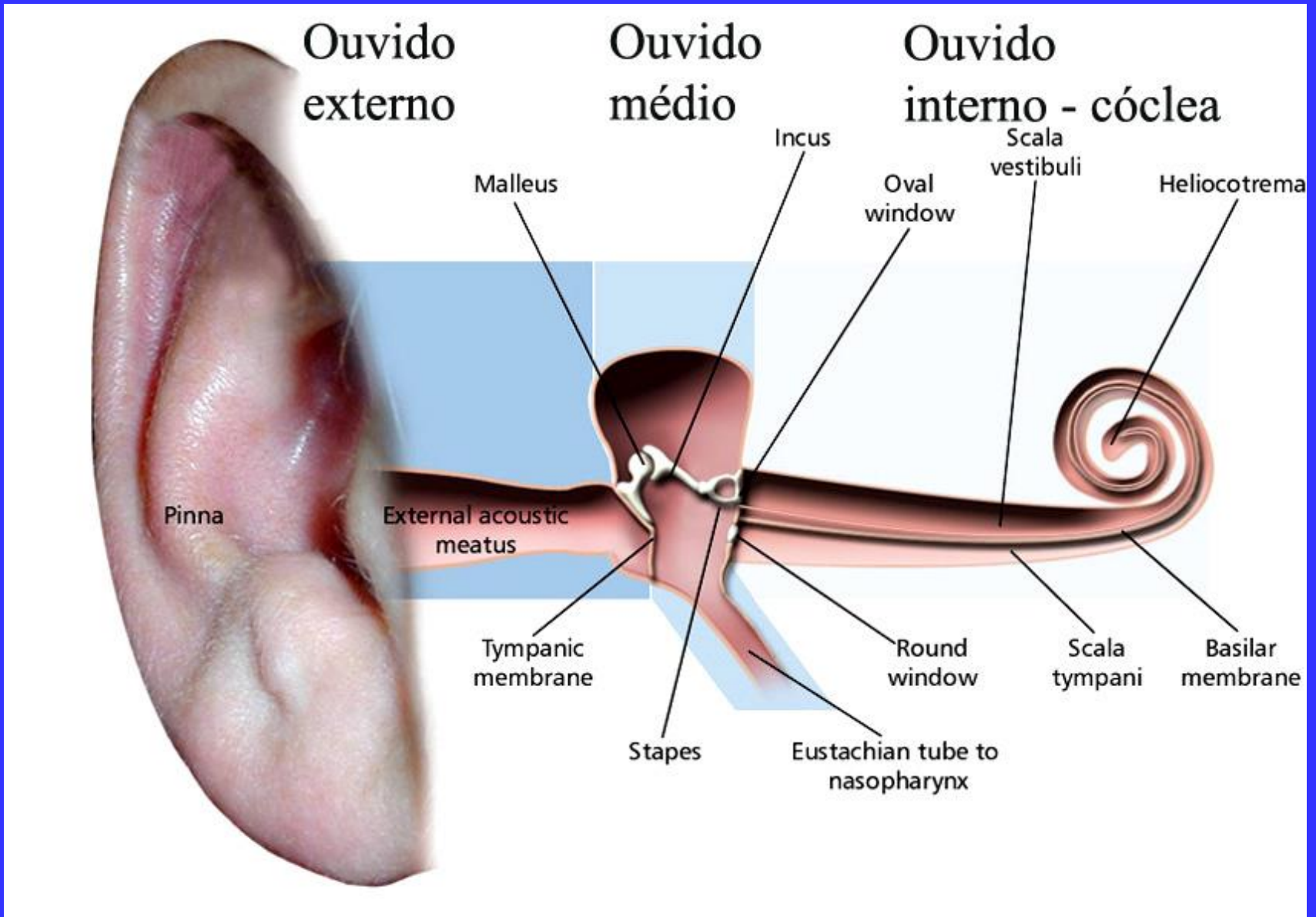


A pressão média, através do tímpano é, normalmente, zero. O ouvido médio é mantido na pressão atmosférica por meio da tuba de Eustáquio, que se abre na nasofaringe, abrindo-se durante a deglutição ou o bocejo.





“Parabólica” **“Amplificador”** **“Análise e transdução do som em um sinal elétrico”**



Os três ossículos do ouvido médio, o martelo, a bigorna e o estribo são os mais pequenos ossos do corpo.

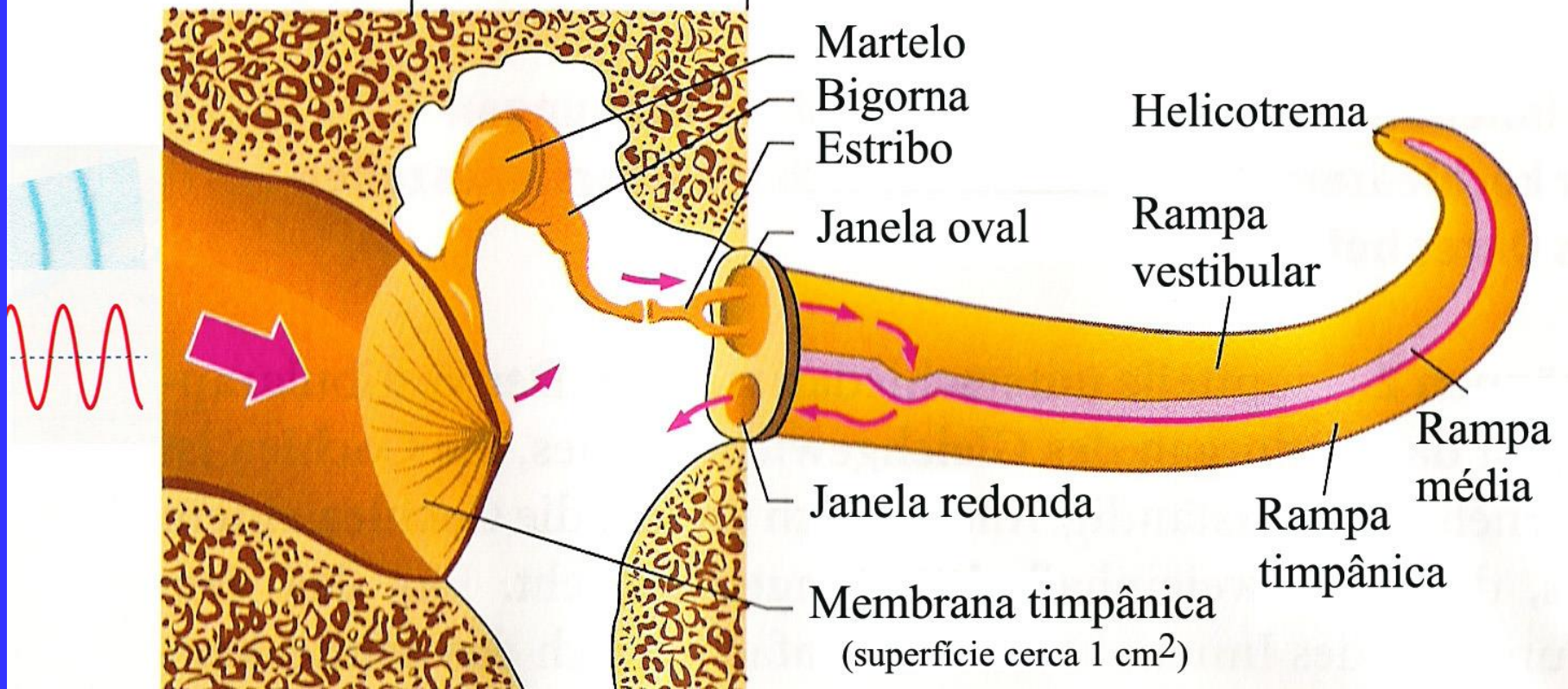


$$\text{Press\~ao} = \text{For\~ca} / \text{\~Area}$$

Ouvido externo

Ouvido m\u00e9dio

Ouvido interno
(C\u00f3clea simplificado)

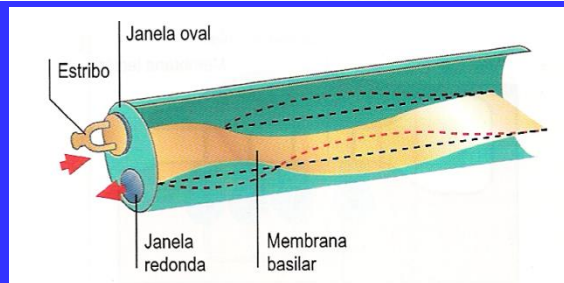
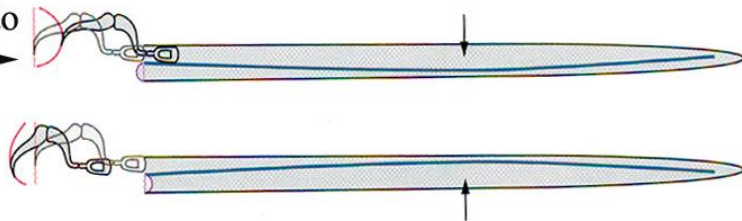


Movimentos da membrana basilar:

Compress\u00e3o

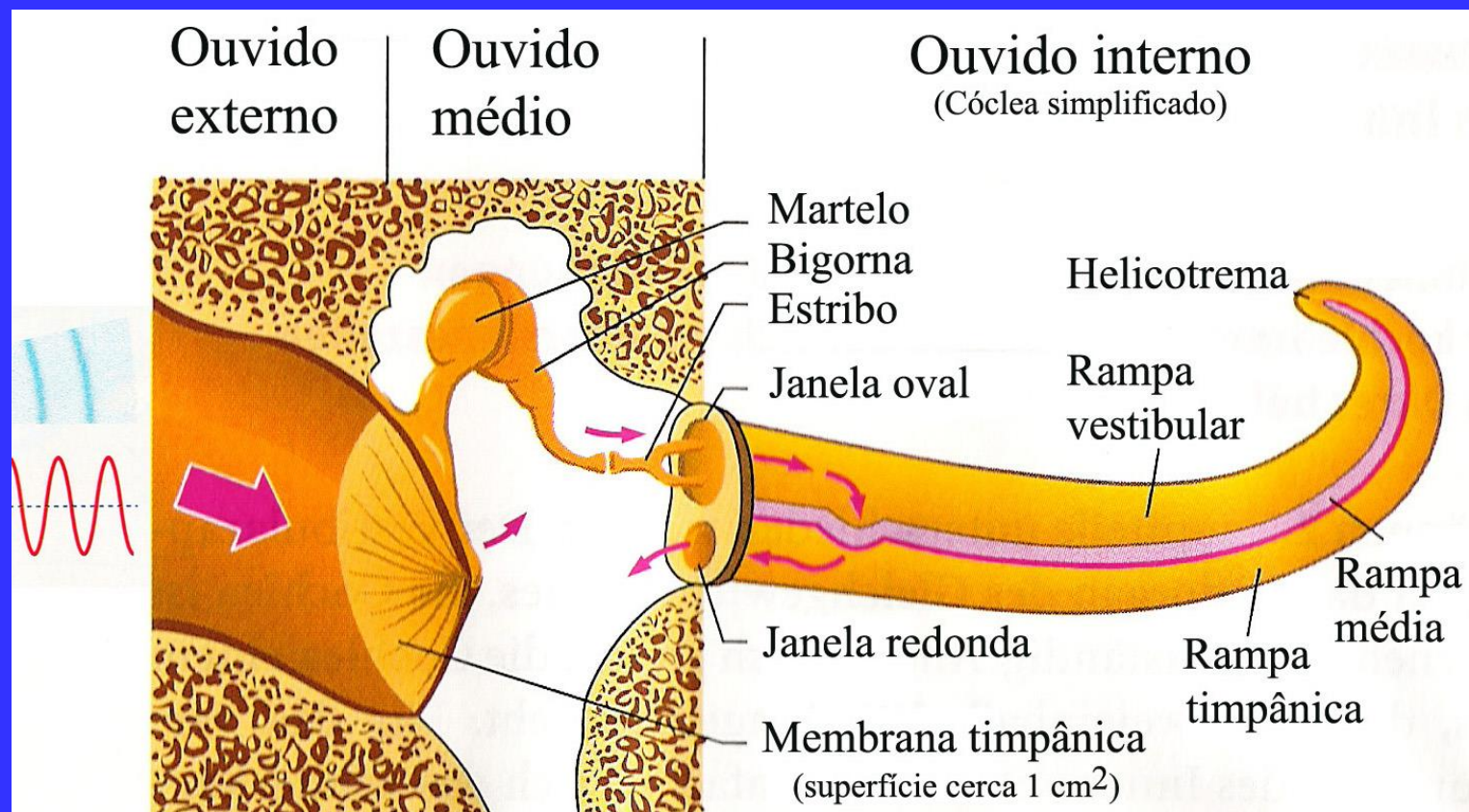


Rarefaction

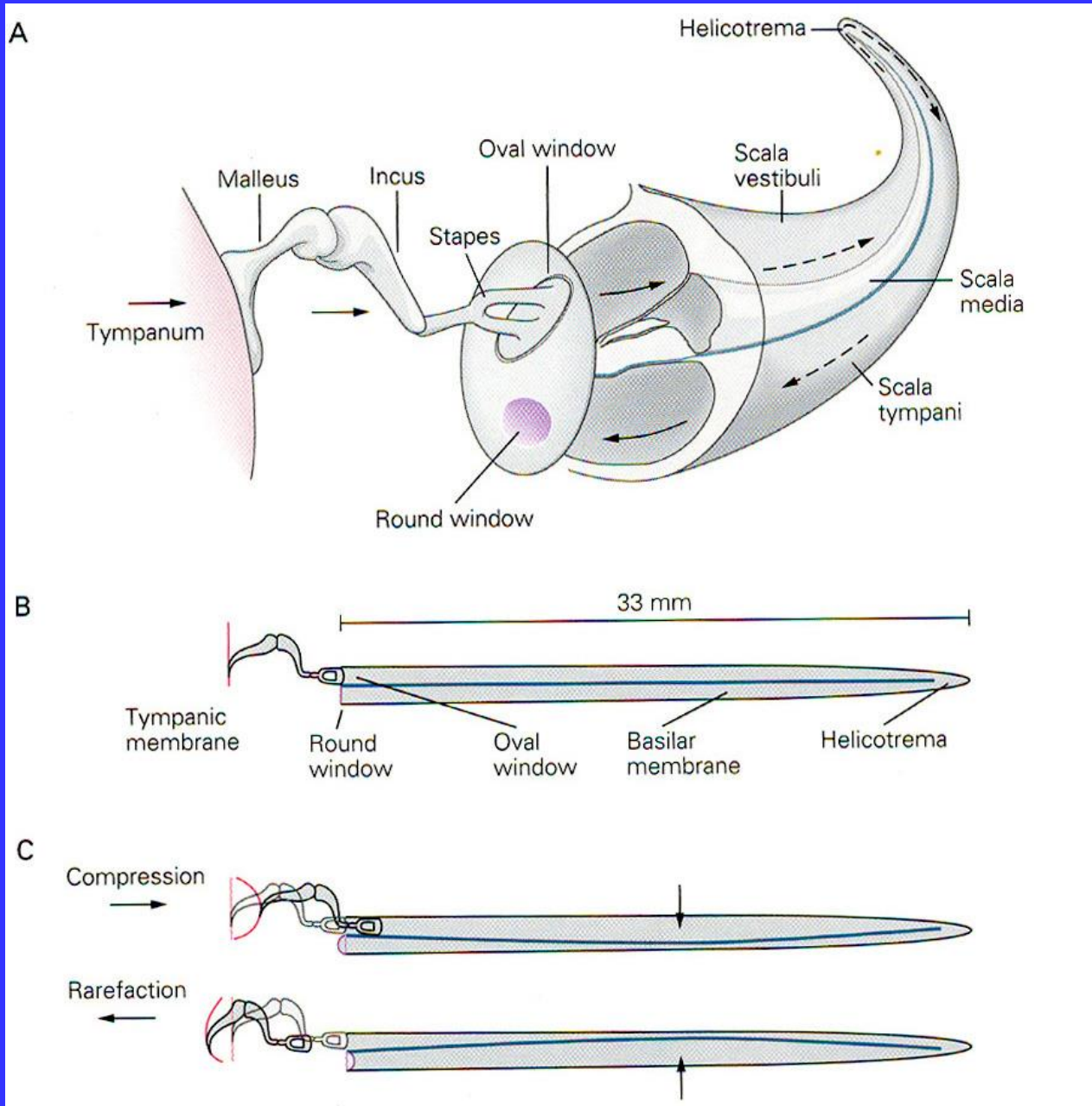


A ação de alavanca, dos ossículos, e a vantagem mecânica, dada pela proporção entre a grande área de superfície da membrana timpânica e a pequena área da janela oval, atua como instrumento para ajuste das impedâncias, de modo que só ocorre perda mínima, ao longo da via de condução do som para dentro da cóclea.

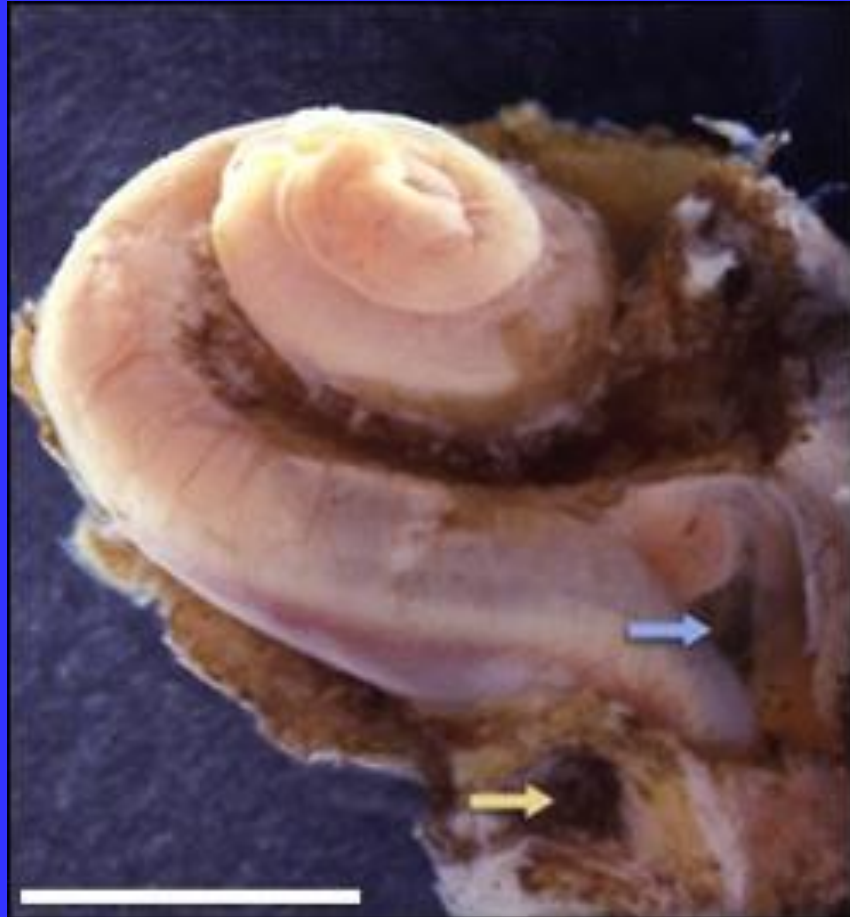
Pressão = Força/Área



Audição:



Anatomia macroscópica da Cóclea



Órgão de Corti:

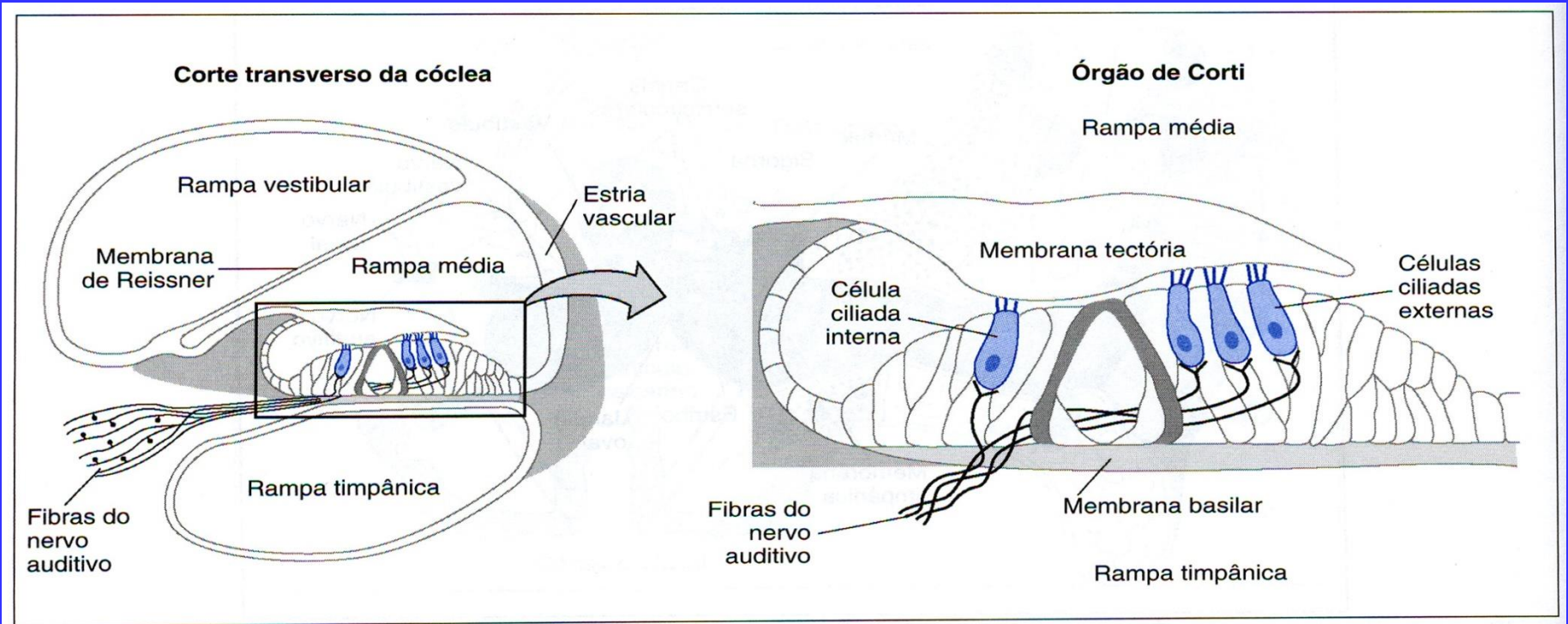
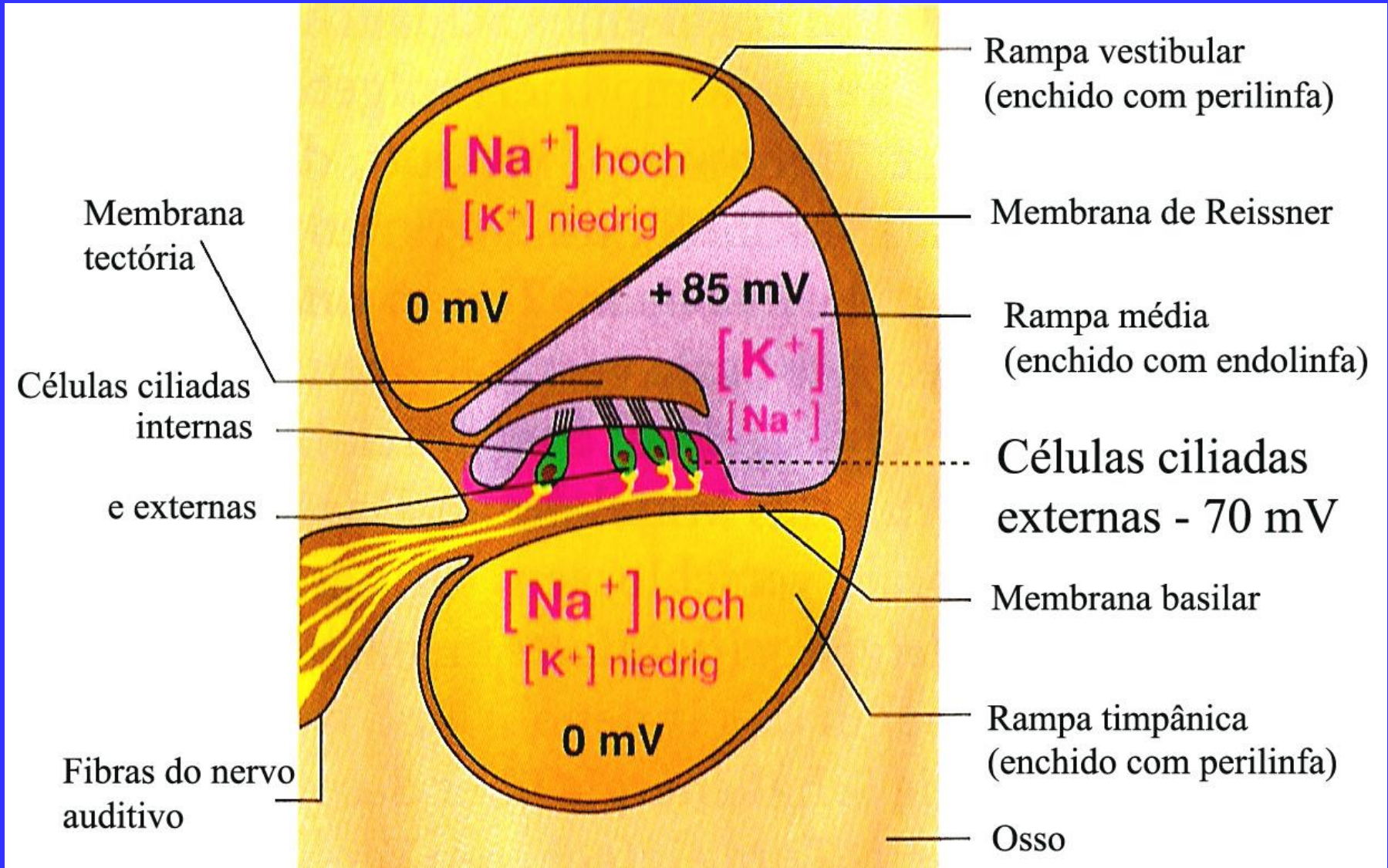


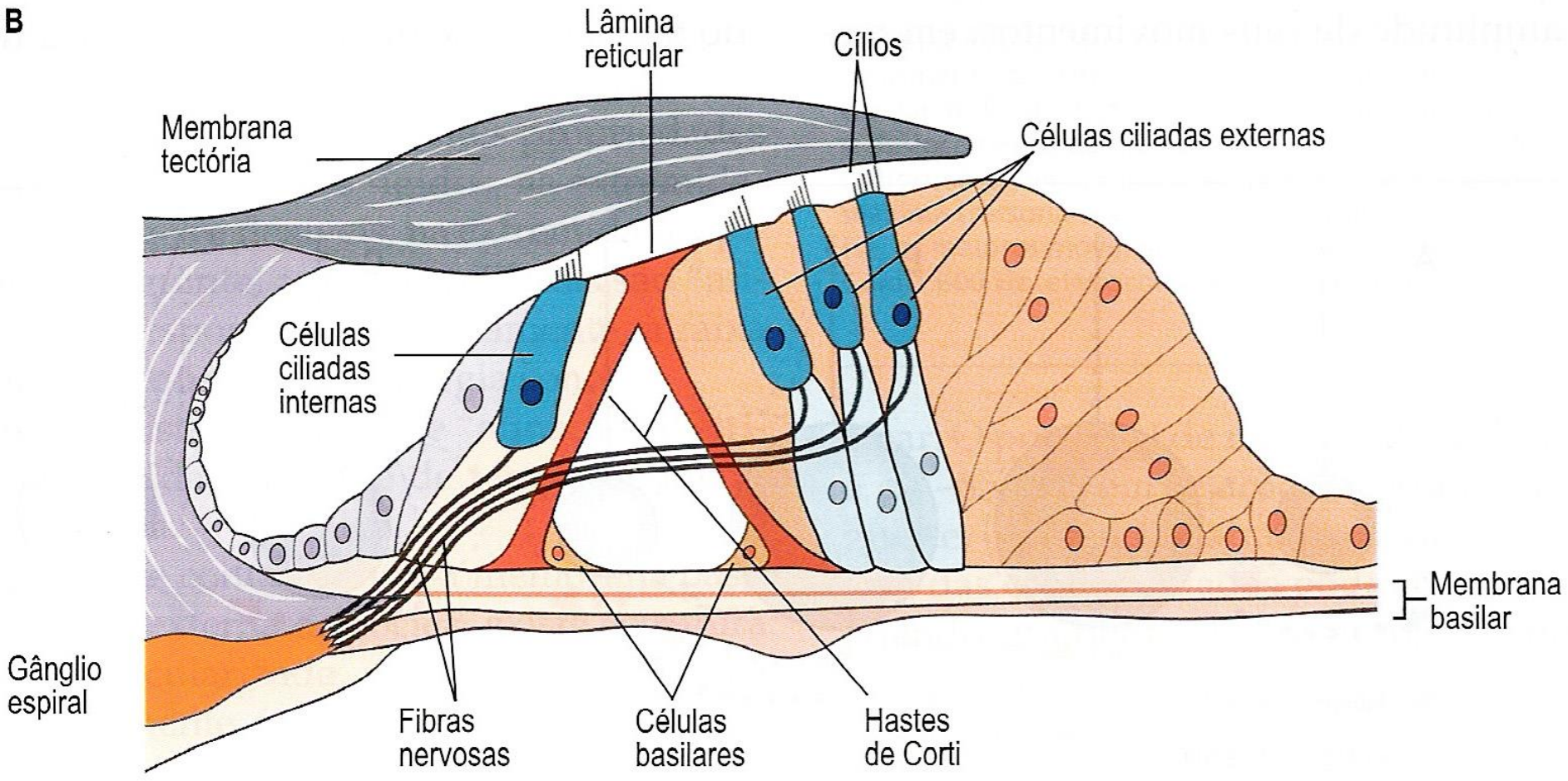
Fig. 3.20 Estrutura da cóclea e do órgão de Corti.

Os compartimentos (rampas, ou escalas) da cóclea, que são separadas pela membrana de Reissner e pela membrana basilar, são cheias por líquido (a perilinfa e a endolinfa, que têm um composição iônica diferente e não se misturam)

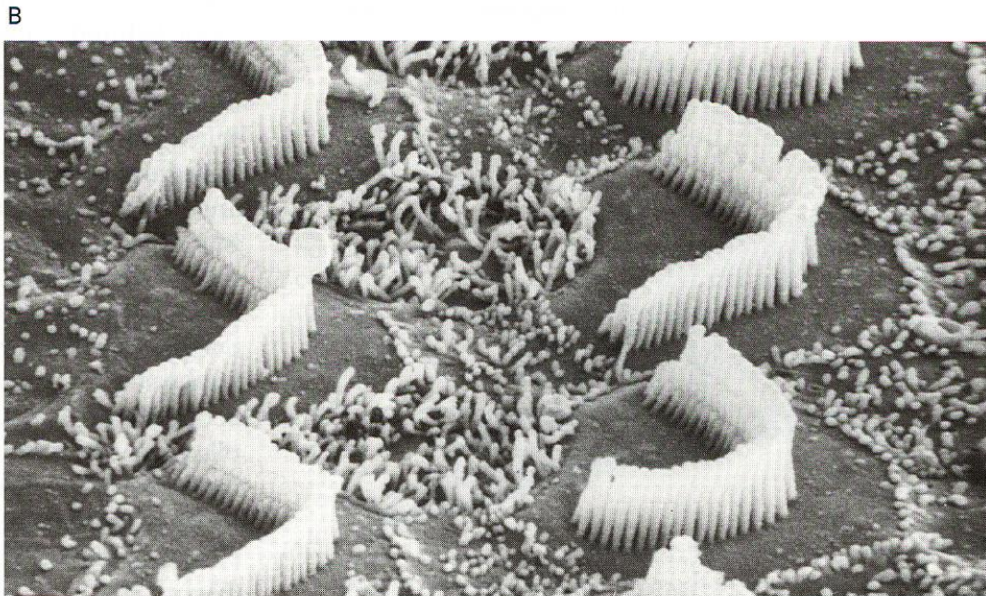
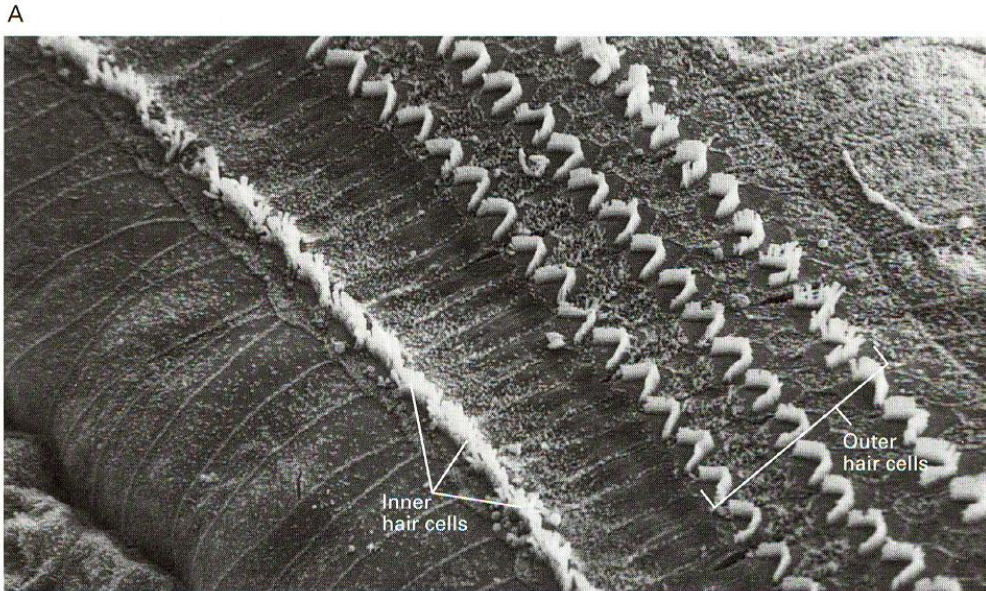


Órgão de Corti:

B

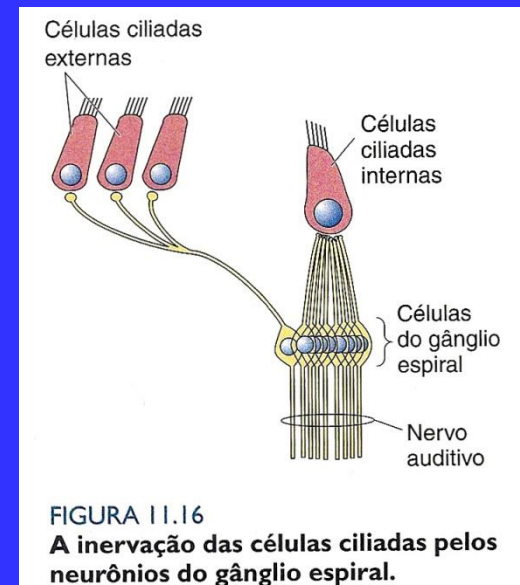


Audição: Órgão de Corti – Células ciliadas

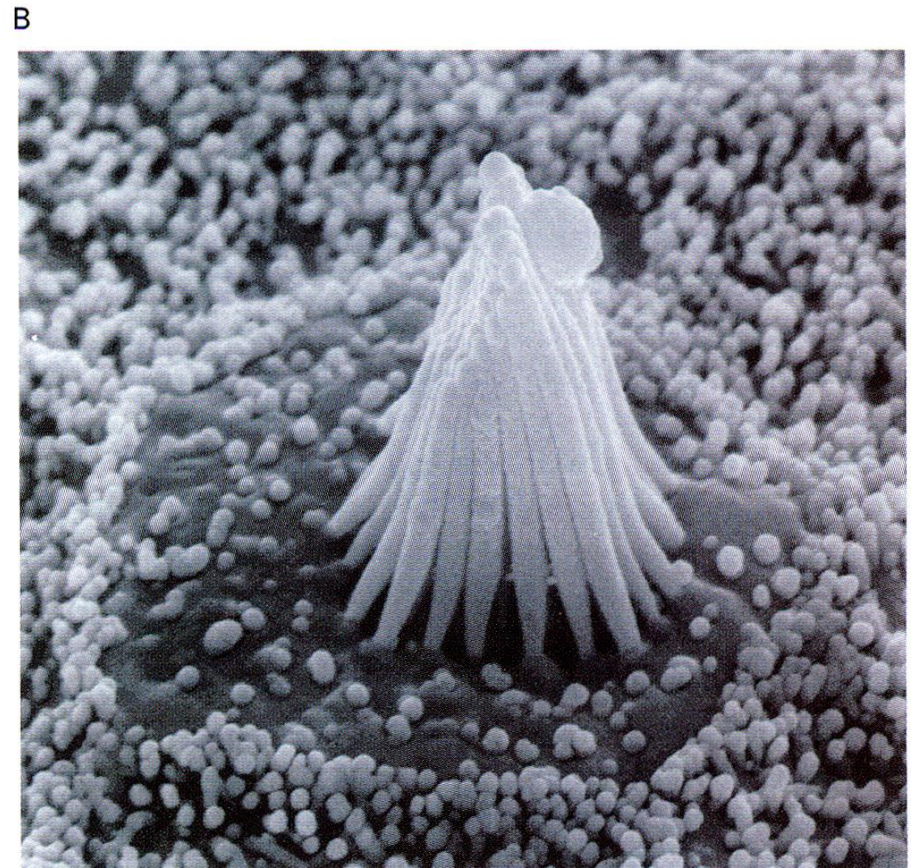
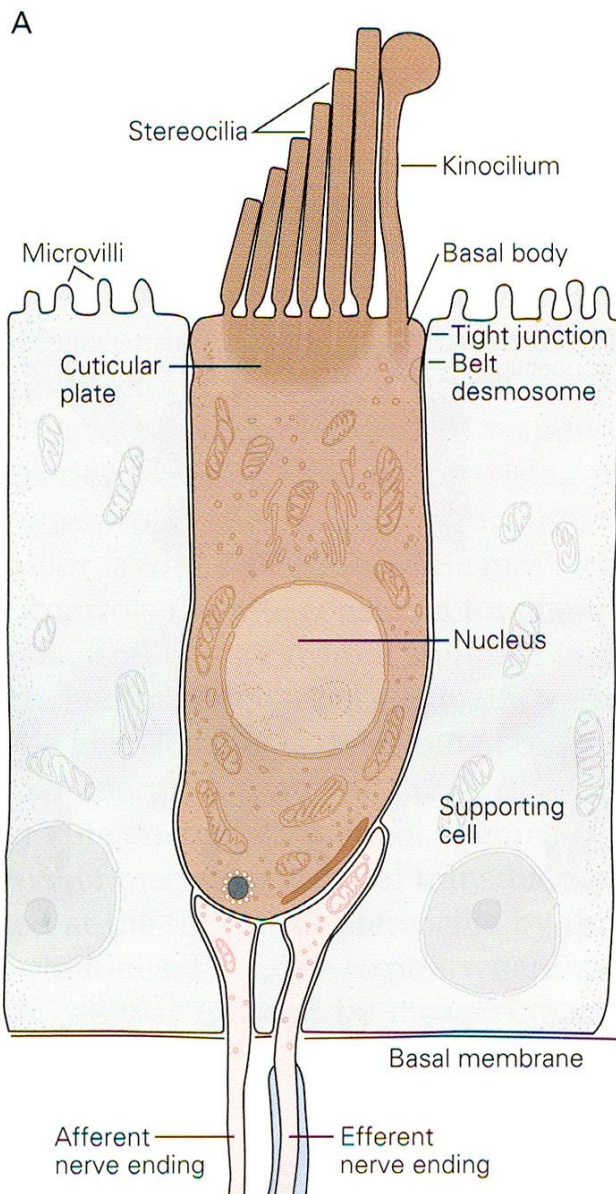


Células ciliadas internas, cerca de 3500, fazem a transdução de um estímulo mecânico em um estímulo elétrico.

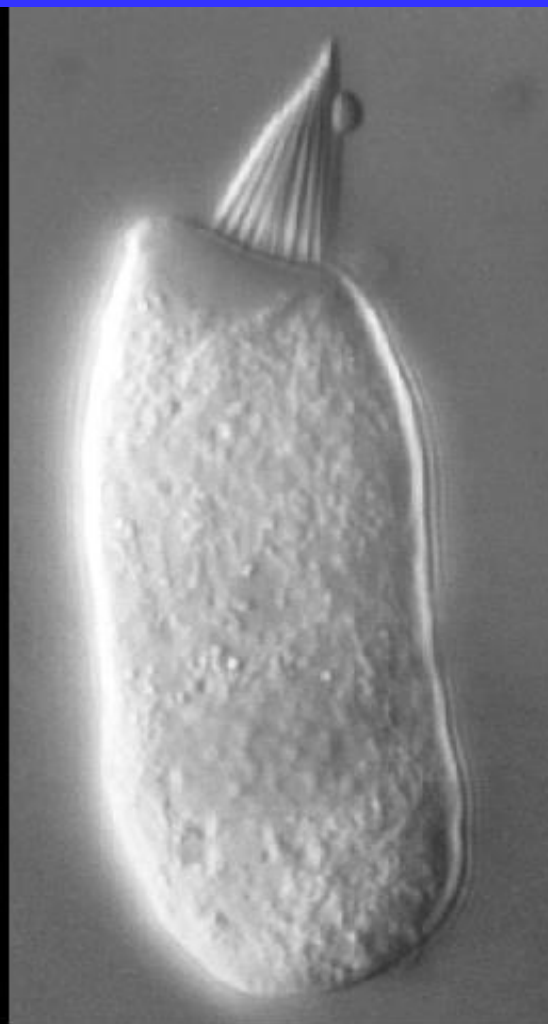
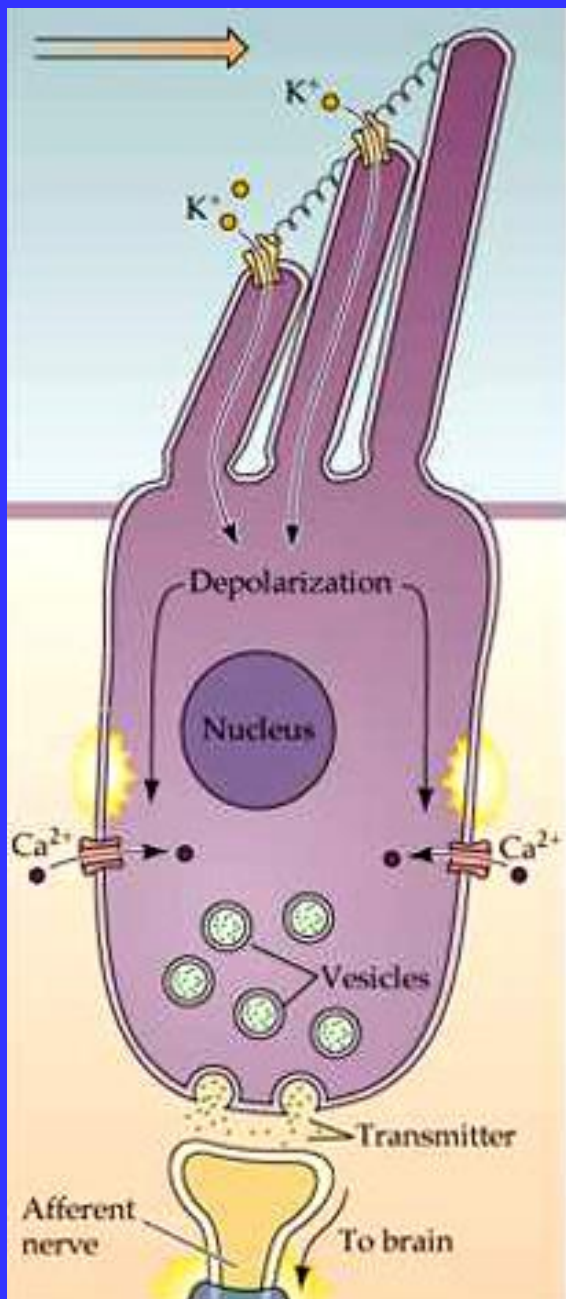
Células ciliadas externas, cerca de 15000, servem como amplificador coclear.



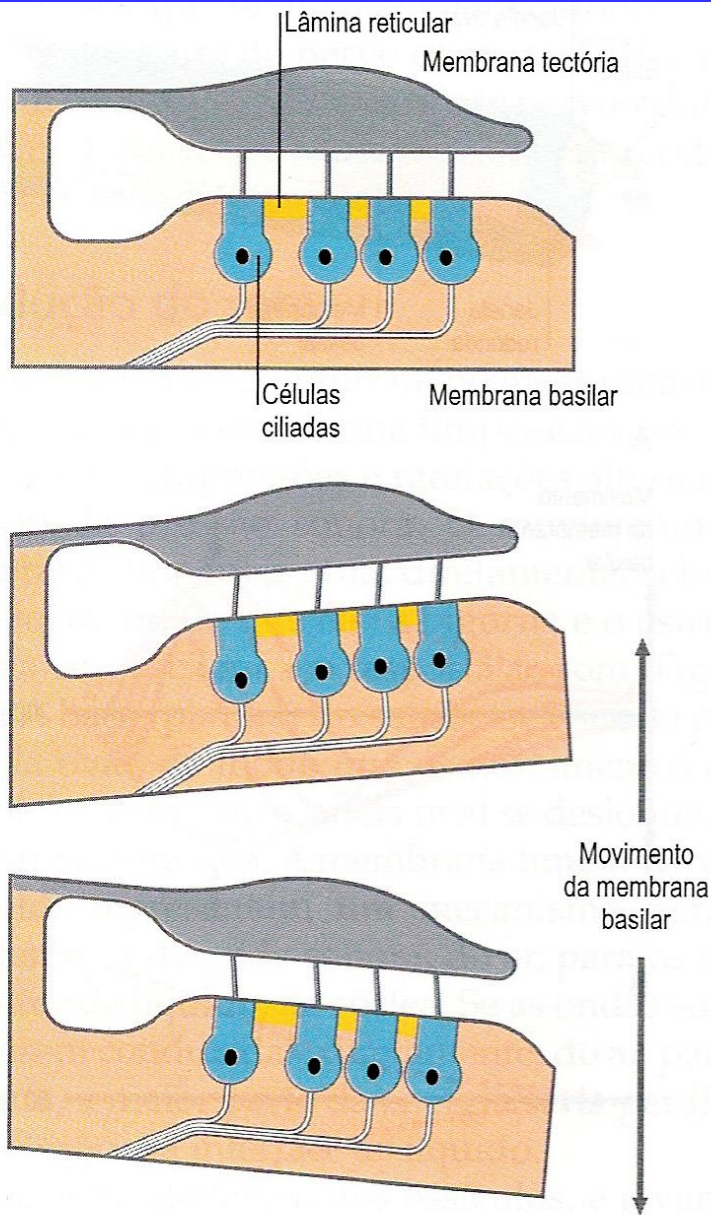
AUDIÇÃO: Células ciliadas



AUDIÇÃO: Células ciliadas



A deflexão dos estereocílios abre e fecha mecanicamente canais de íons.



O processo de transdução é o seguinte: Enquanto a membrana basilar se movimenta para cima ou para baixo, a curvatura dos estereocílios, da célula ciliada em uma direção, provoca a abertura de canais cátions, e corrente de influxo, que despolariza a célula ciliada. Quando a direção de curvatura se inverte, a célula hiperpolariza.

Figura 4.27 A disposição das membranas basilar e tectória. Ela é tal que, quando se movem, ocorre ação de cisalhamento, curvando os estereocílios, e causando potencial receptor nas células ciliadas.

Movimento em direção do estereocílio mais comprida resulta em:
Abertura de canais de cátions permitindo a entrada de potássio e resultando em despolarização e liberação de um neurotransmissor excitatório.

Movimento em direção do estereocílio menos comprida resulta em:
Fechadura de canais de cátions e hiperpolarização da célula ciliada.

Canal de potássio
ativado mecanicamente

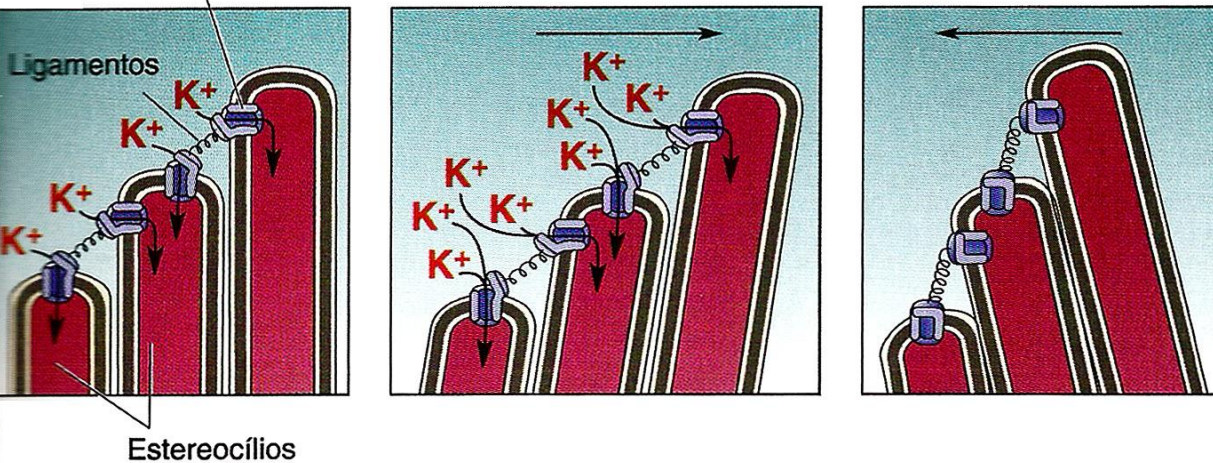


Figura 11.15

Despolarização de uma célula ciliada.

(a) Os canais de potássio das extremidades dos estereocílios abrem-se quando os ligamentos das extremidades que unem os estereocílios são estirados. (b) A entrada de potássio despolariza a célula ciliada, abrindo canais de Ca^{+2} dependentes de voltagem. O influxo de cálcio leva à liberação de neurotransmissor das vesículas sinápticas, os quais se difundem às terminações pós-sinápticas do gânglio espiral.

A frequência que ativa uma determinada célula ciliada depende da posição dessa célula ao longo da membrana basilar. As células na base respondem melhor a frequências altas e as células na ápice melhor a frequências baixas.

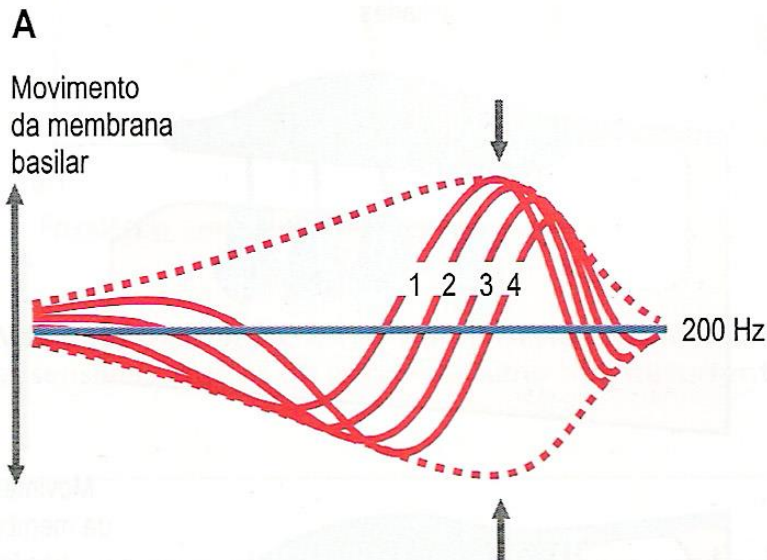
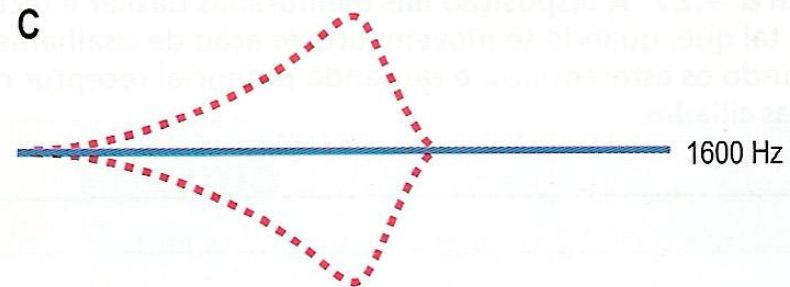
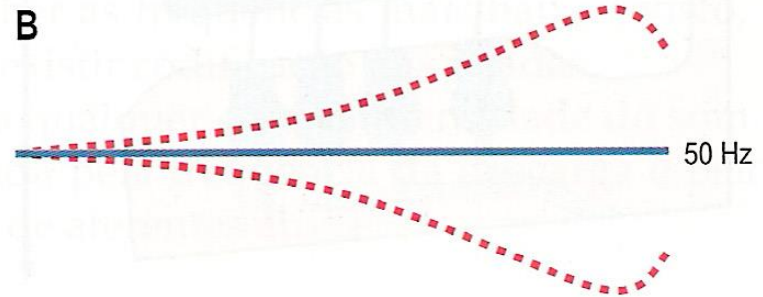
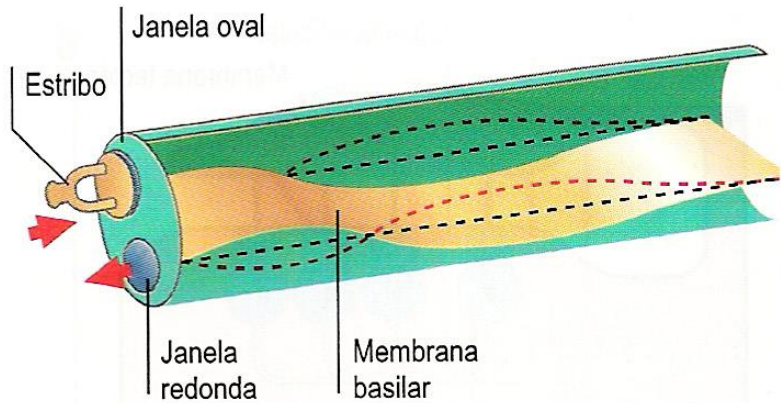
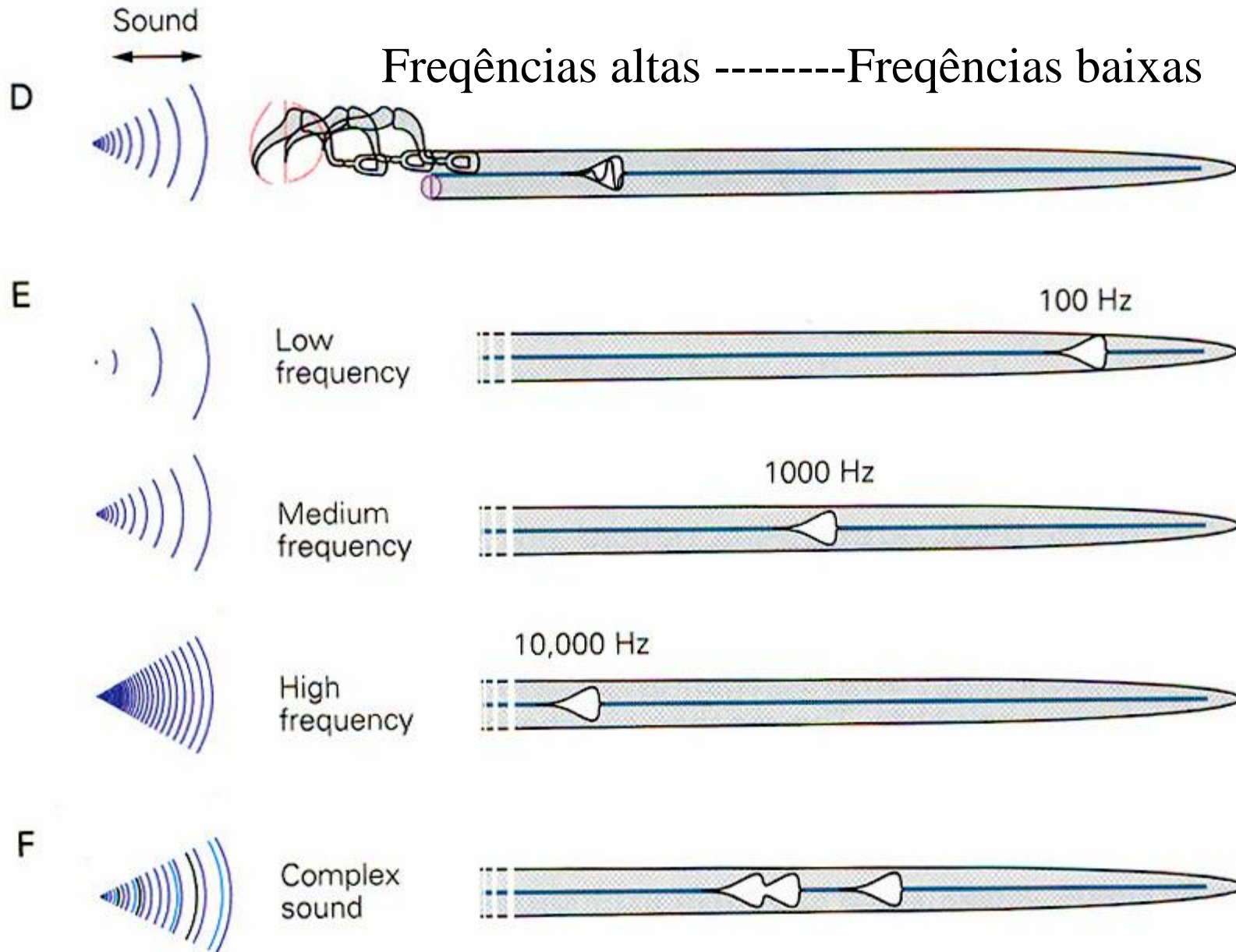


Figura 4.2.6 Movimentos da membrana basilar. O movimento do estribo produz onda viajante, na membrana basilar. **A.** É mostrado, a curtos intervalos sucessivos, no tempo, o deslocamento da membrana (1, 2, 3 e 4). As linhas pontilhadas indicam o envelope desse movimento, que atinge amplitude máxima (ressonância) no ponto indicado pela seta. **B.** Com 50 Hz, os maiores movimentos ocorrem distantes do estribo. **C.** Com 1.600 Hz, eles ocorrem próximos ao estribo.

Audição: Tonotopia coclear



Cada célula ciliada é maximamente sensível para uma frequência específica - possui afinação fina por uma frequência.

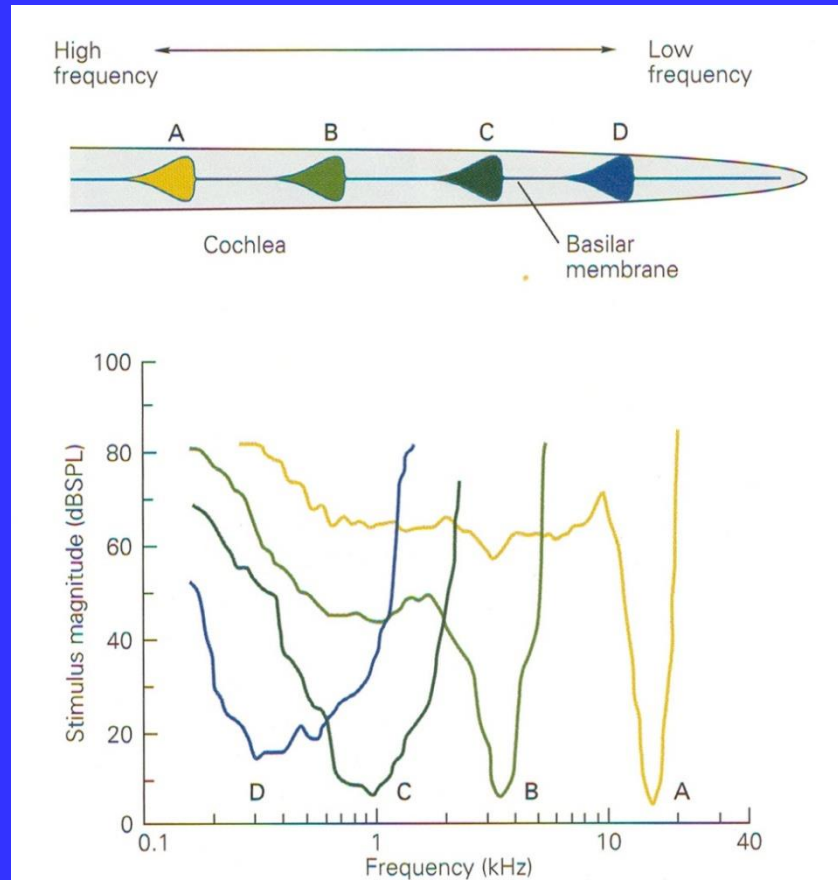
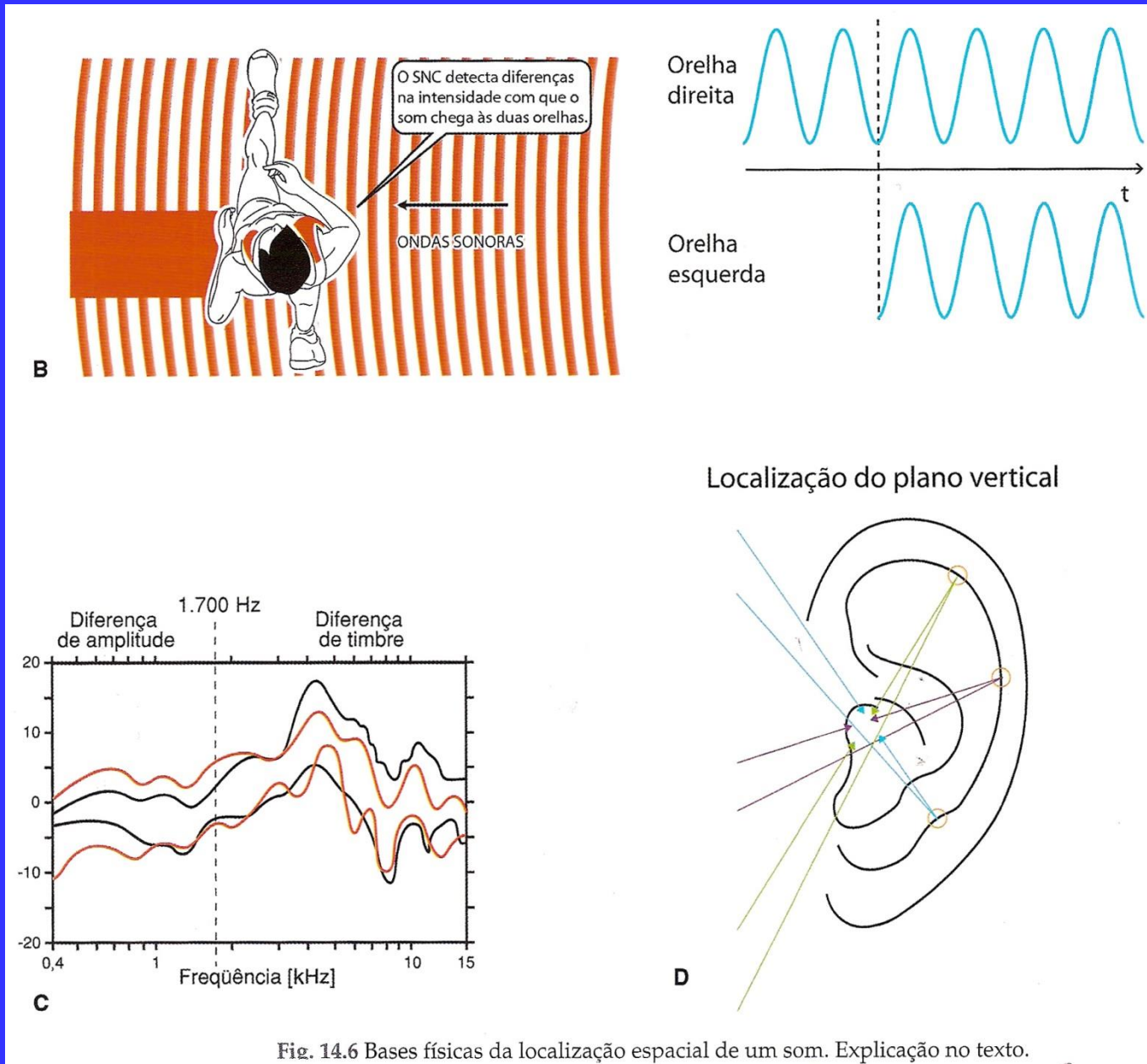
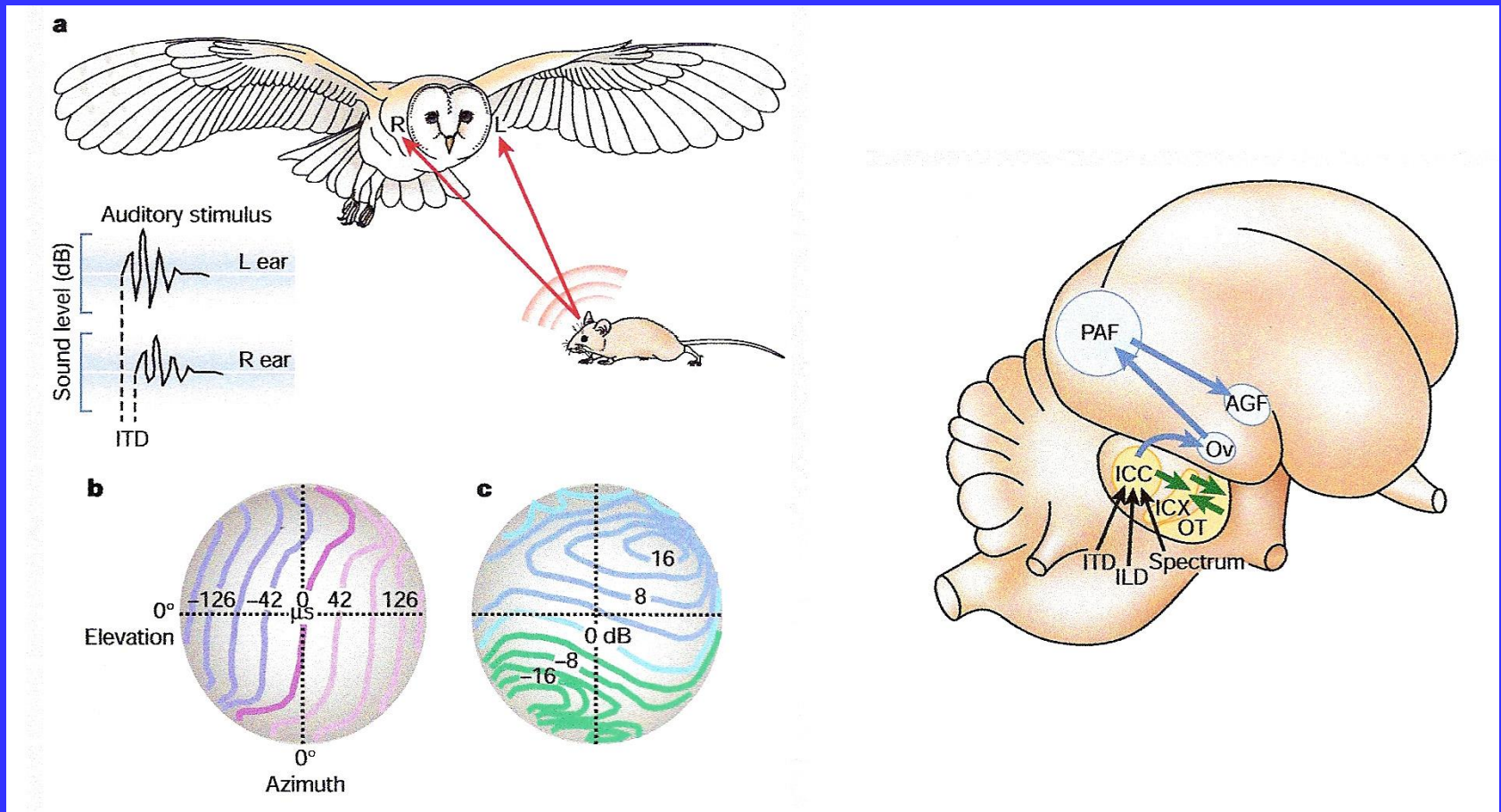


Figure 30-7 Tuning curves for cochlear hair cells. To construct a curve, the experimenter presents sound at each frequency at increasing amplitudes until the cell produces a criterion response, here 1 mV. The curve thus reflects the threshold of the cell for stimulation at a range of frequencies. Each cell is most sensitive to a specific frequency, its characteristic (or best) frequency. The threshold rises briskly (sensitivity falls abruptly) as the stimulus frequency is raised or lowered. (From Pickles 1988.)

Localização espacial de um som:



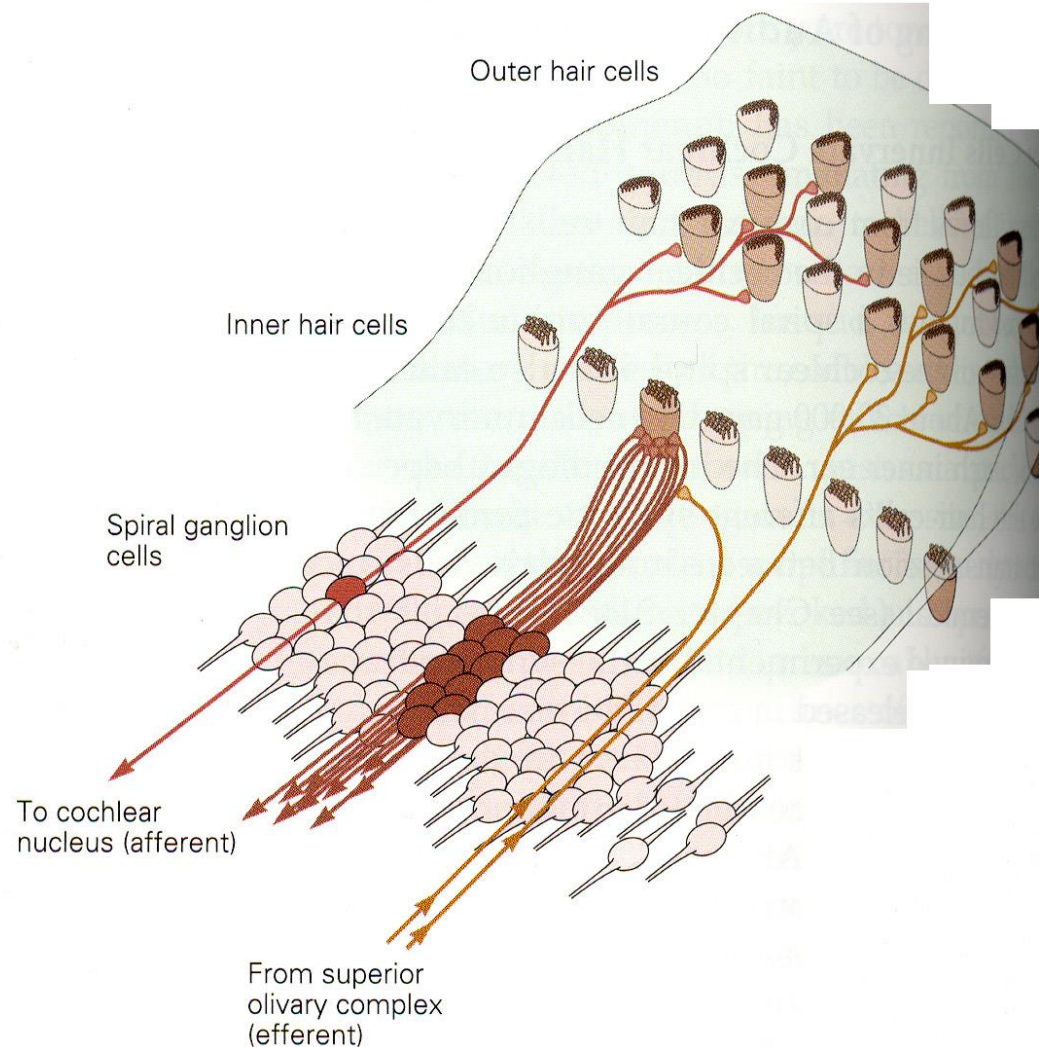
Interaural timing difference (ITD): The ITD results from a difference in the distance that sound must travel to reach the near versus the far ear and is the primary cue for the horizontal location of a sound source .



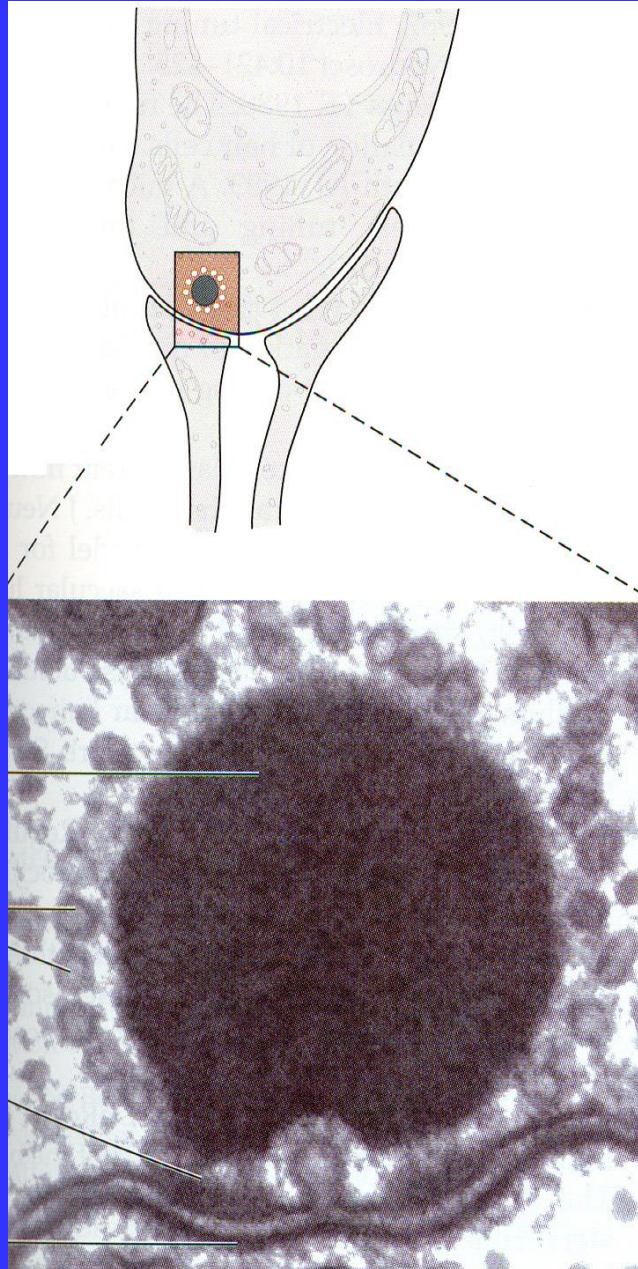
From: Knudsen (2002)

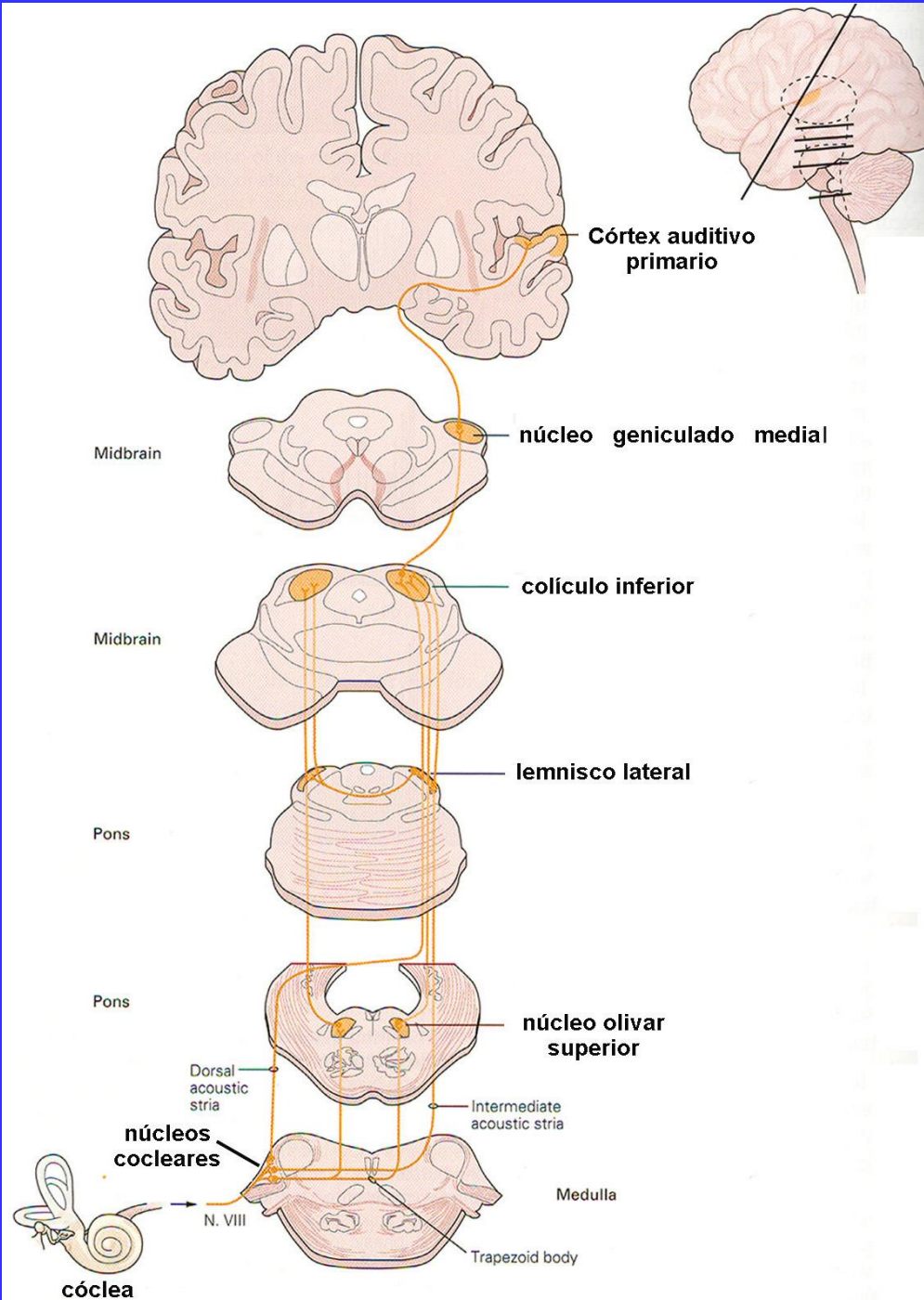
Cada célula ciliada interna é inervado por muitos axônios aferentes:

Figure 30-10 Innervation of the organ of Corti. The great majority of afferent axons end on inner hair cells, each of which constitutes the sole terminus for an average of 10 axons. A few afferent axons of small caliber provide diffuse innervation to the outer hair cells. Efferent axons largely innervate outer hair cells, and do so directly. In contrast, efferent innervation of inner hair cells is sparse and is predominantly axoaxonic, at the endings of afferent nerve fibers. (Adapted from Spöndlin, 1974.)



Sinapse de uma célula ciliada com um axônio aferente.

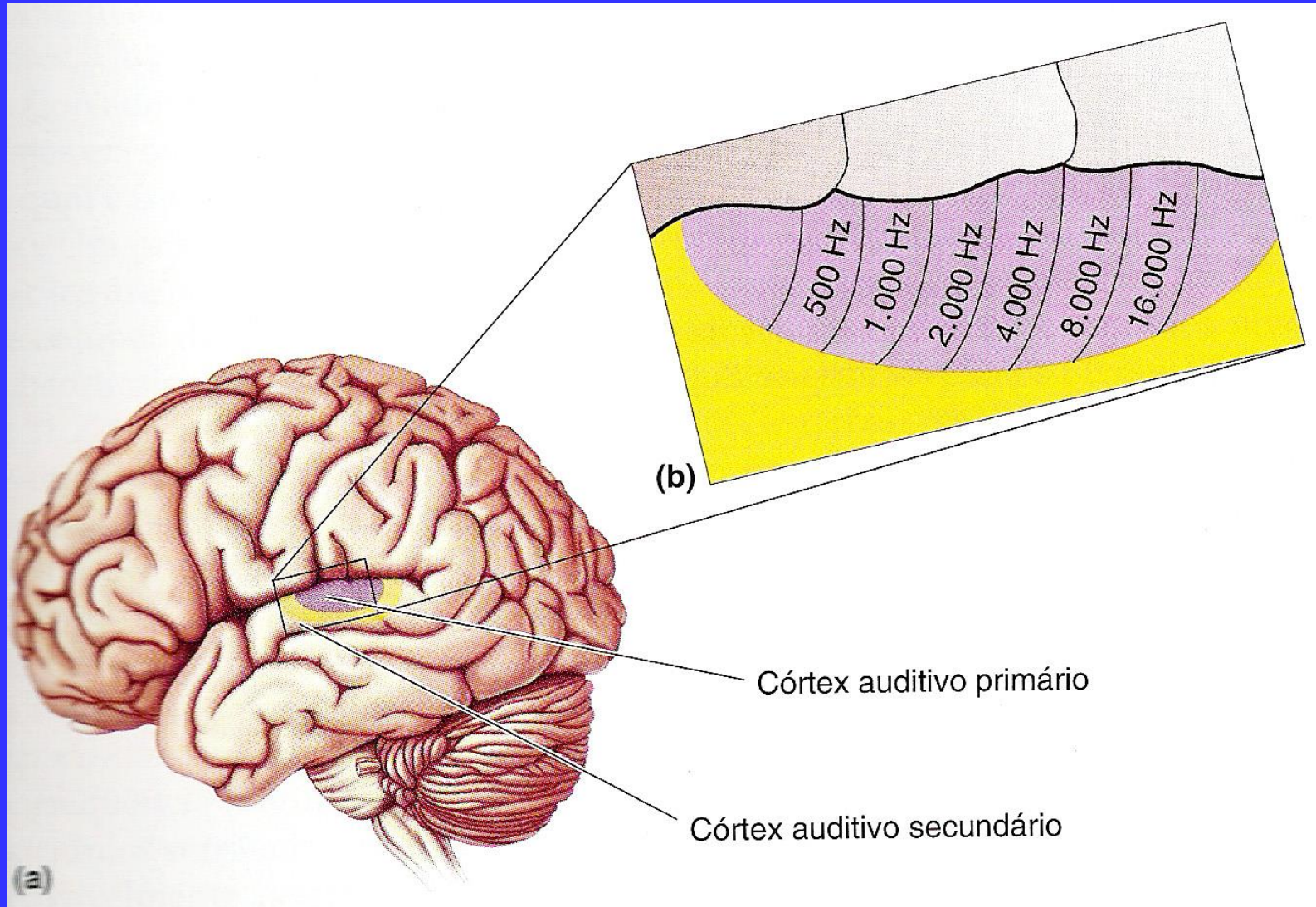




Vias Auditivas:

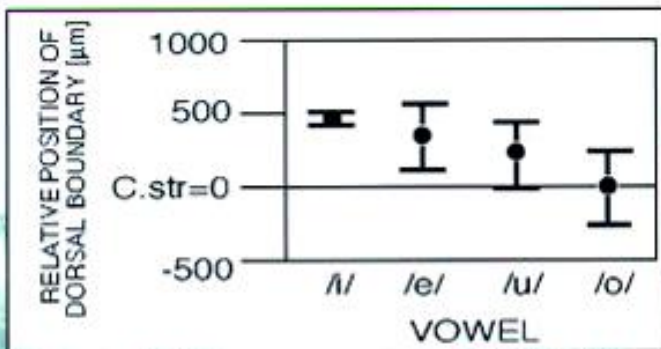
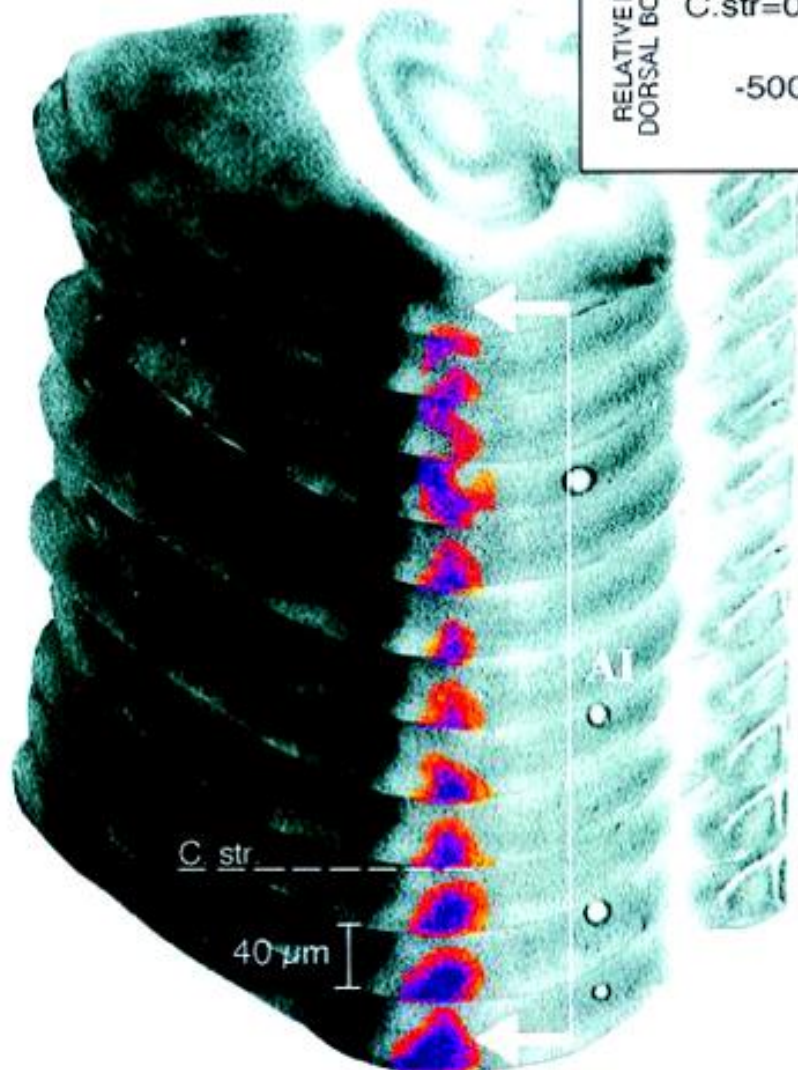
1. Células ciliadas da cóclea
2. Núcleos cocleares
3. Núcleo olivar superior
4. Lemnisco lateral
5. Colículo inferior
6. Núcleo geniculado medial do tálamo
7. Córtex auditivo primário

Organização tonotópica no córtex auditivo primário:

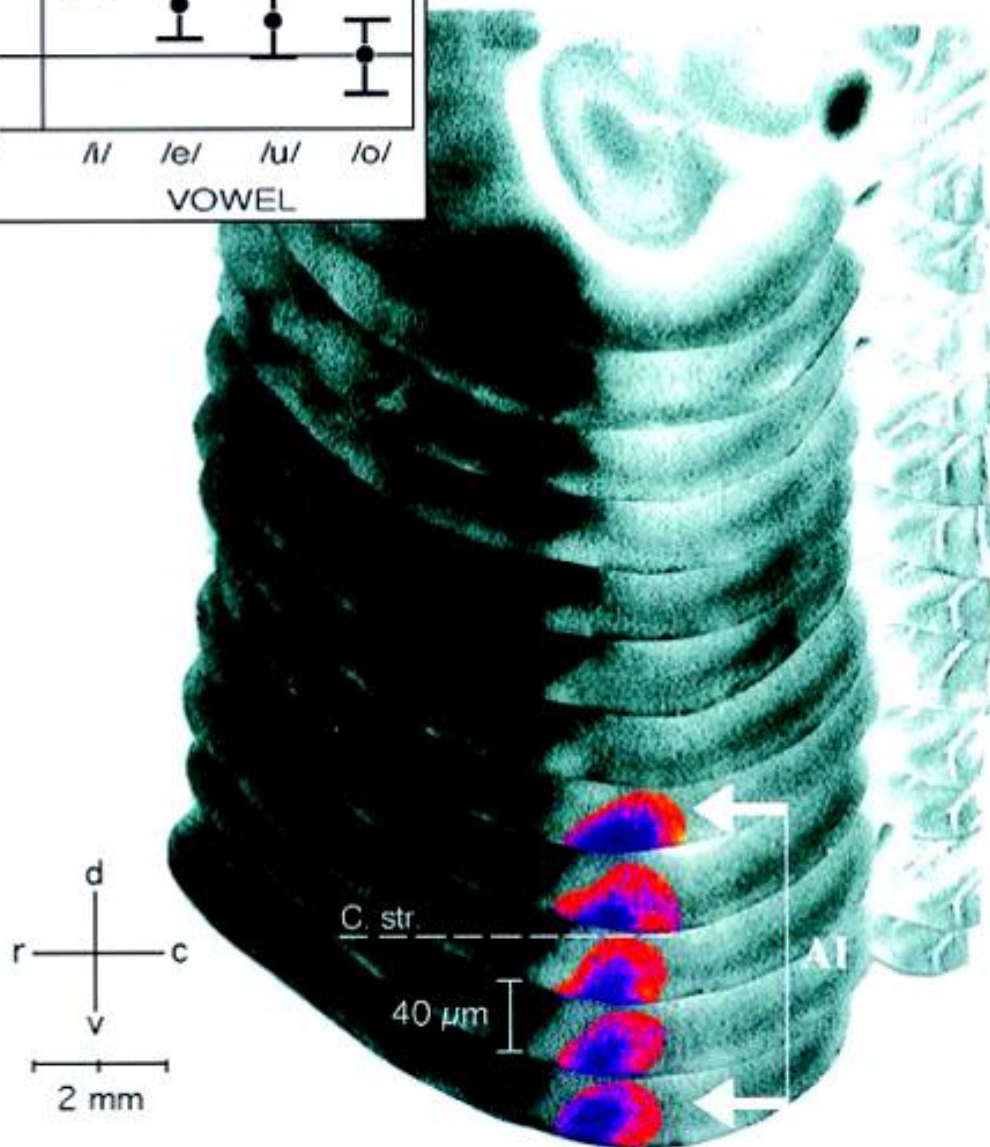


Tonotopia = distribuição espacial das células (receptores) de som sensível a certas frequências é chamada tonotopia.

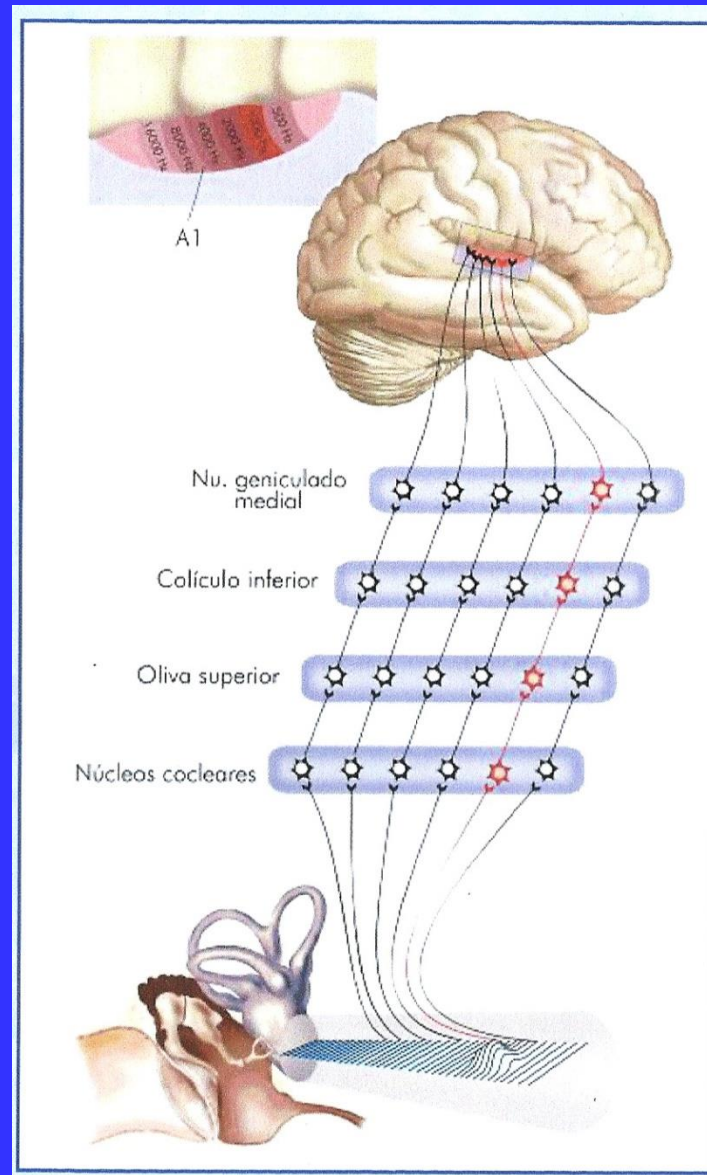
/i/



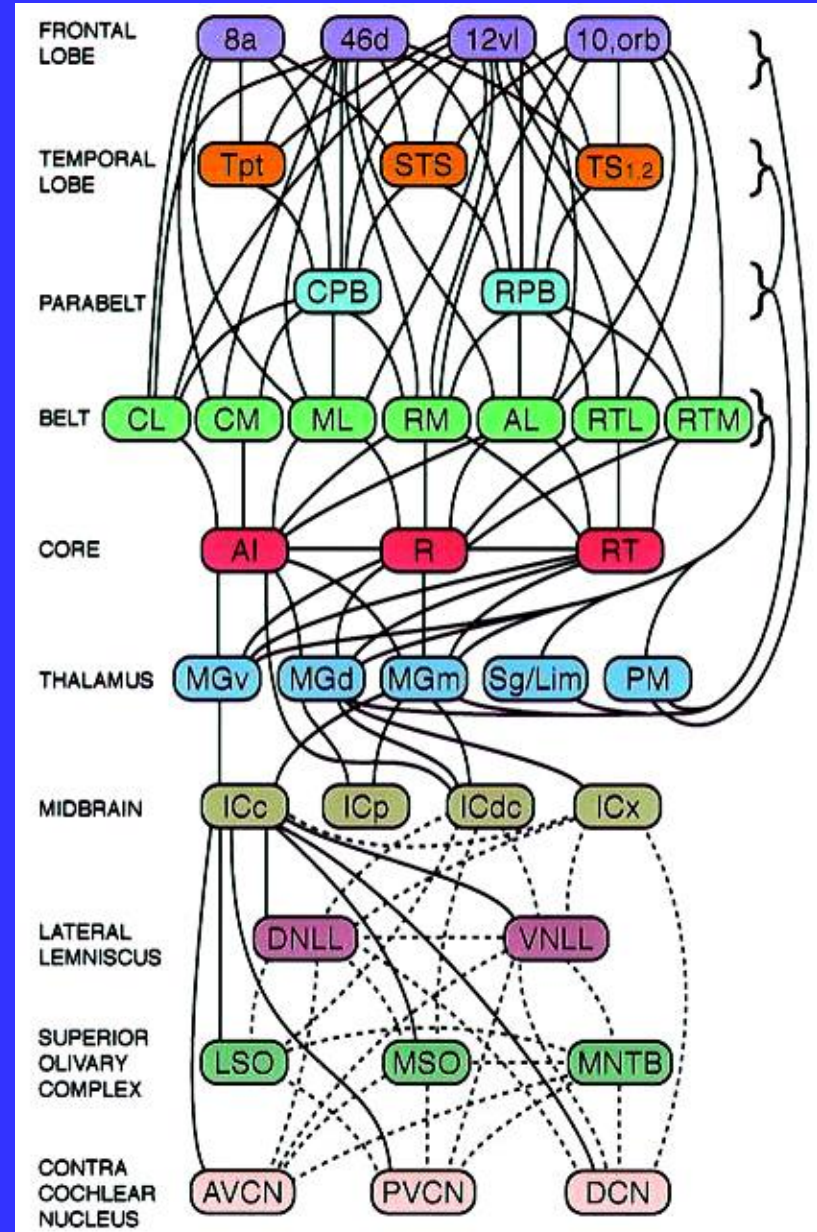
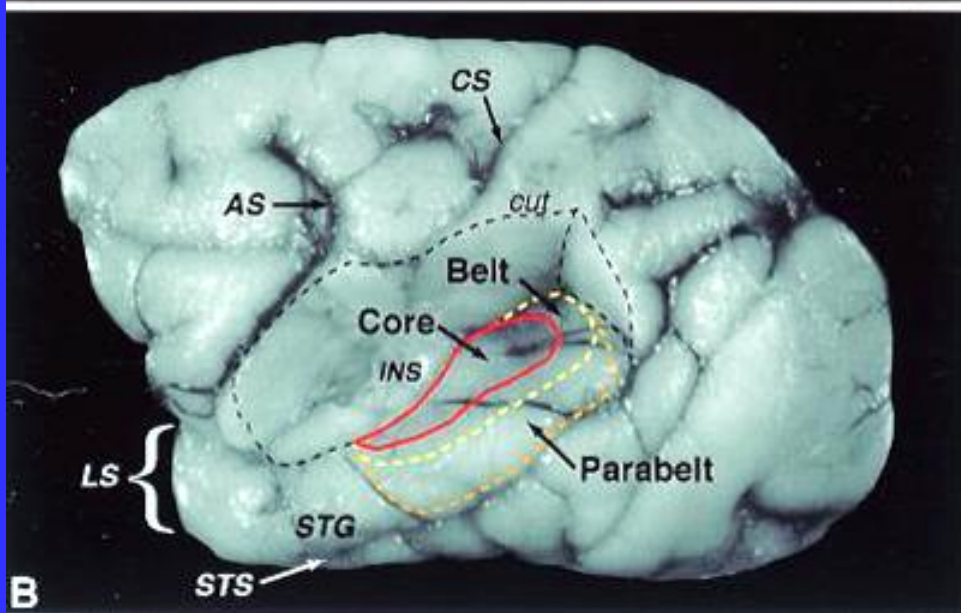
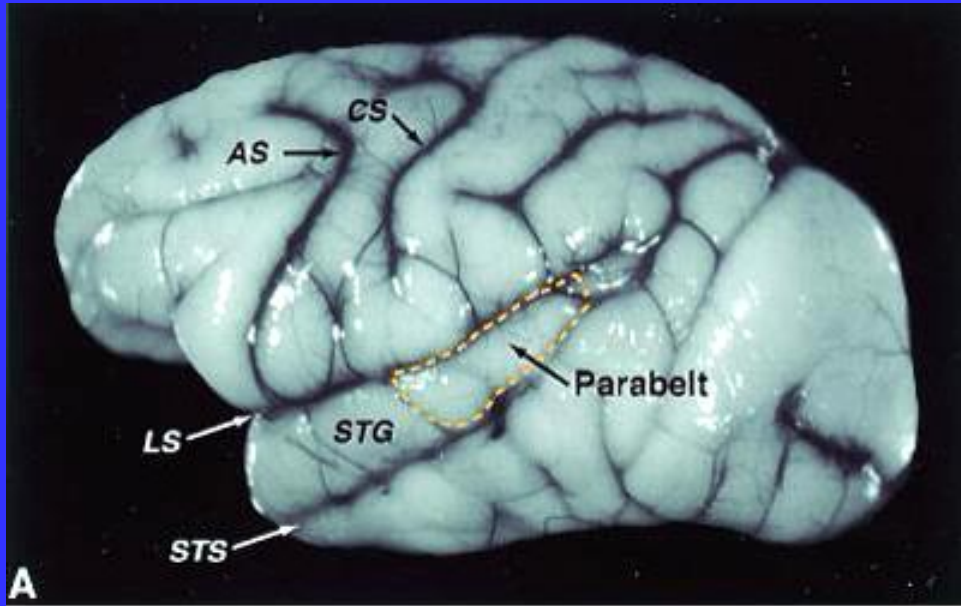
/o/



A tonotopia provavelmente é mantida em todos os níveis da via auditiva da cóclea até o córtex auditivo primário:



Áreas auditórias primárias, secundárias, terciárias:

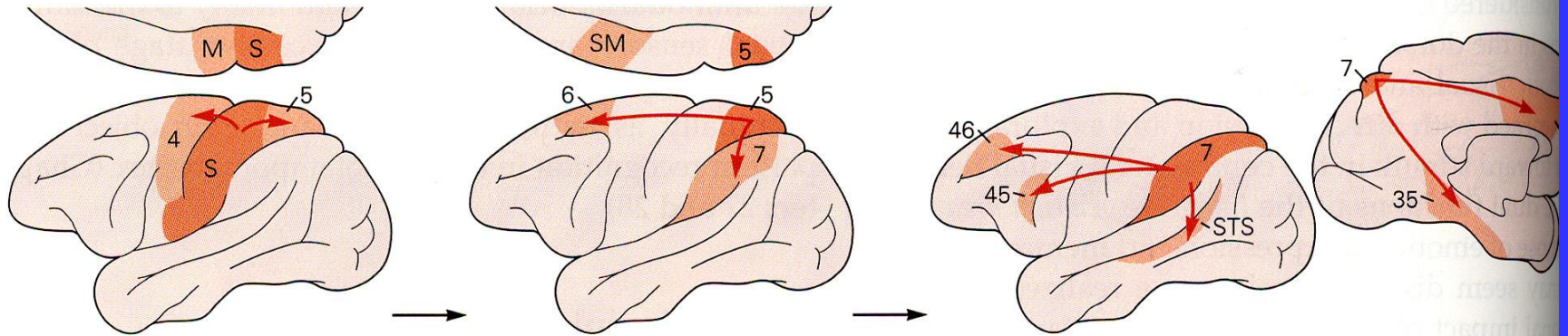


Córtex Primaria

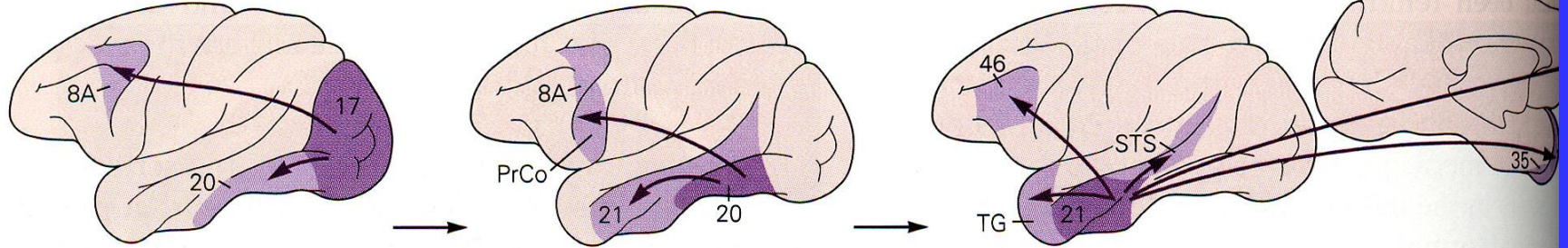
Córtex associativa unimodal

Córtex associativa polimodal

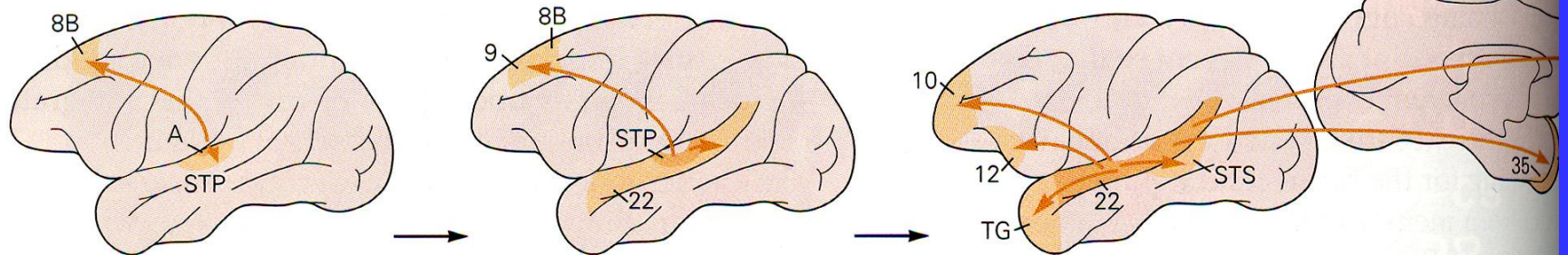
Somática



Visual



Auditivo



Surdez de condução: A surdez de condução depende do comprometimento da transmissão da energia sonora, do ar para o ouvido interno.

Então, há algo bloqueando a passagem do som da orelha externa até a orelha interna. A surdez de condução pode ser causado pelo inflamação do ouvido médio (otite), pelo rompimento do tímpano ou crescimento excessivo dos ossos (otosclerose).

Surdez sensório-neural: A surdez sensório-neural resulta de lesão da cóclea e do aparelho das células ciliadas, ou das vias ascendentes auditivas.

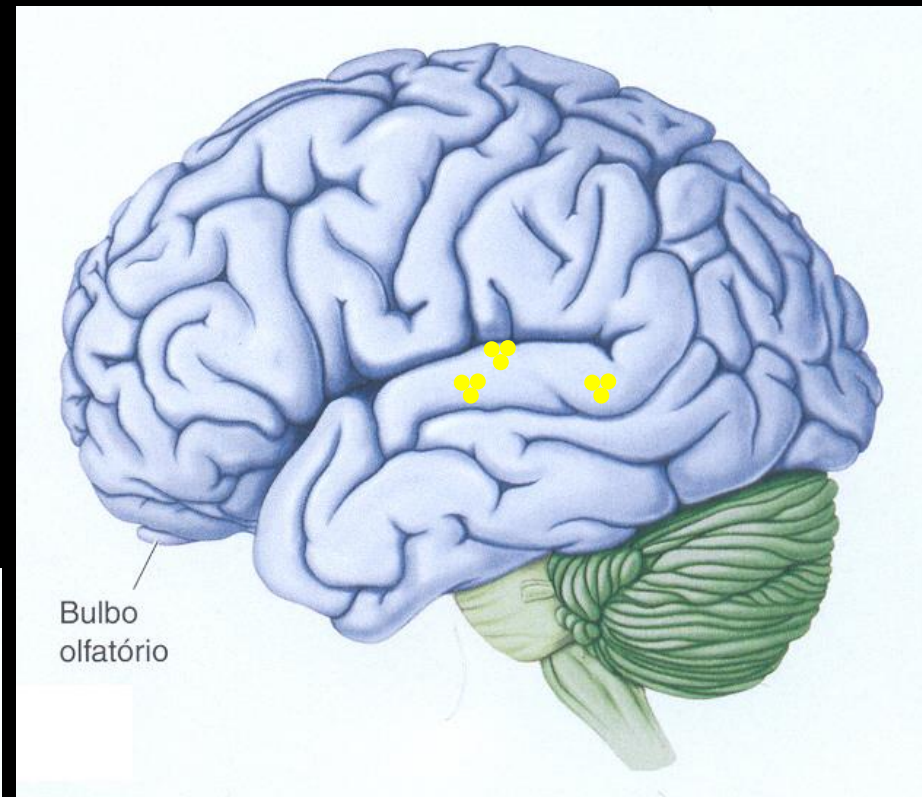
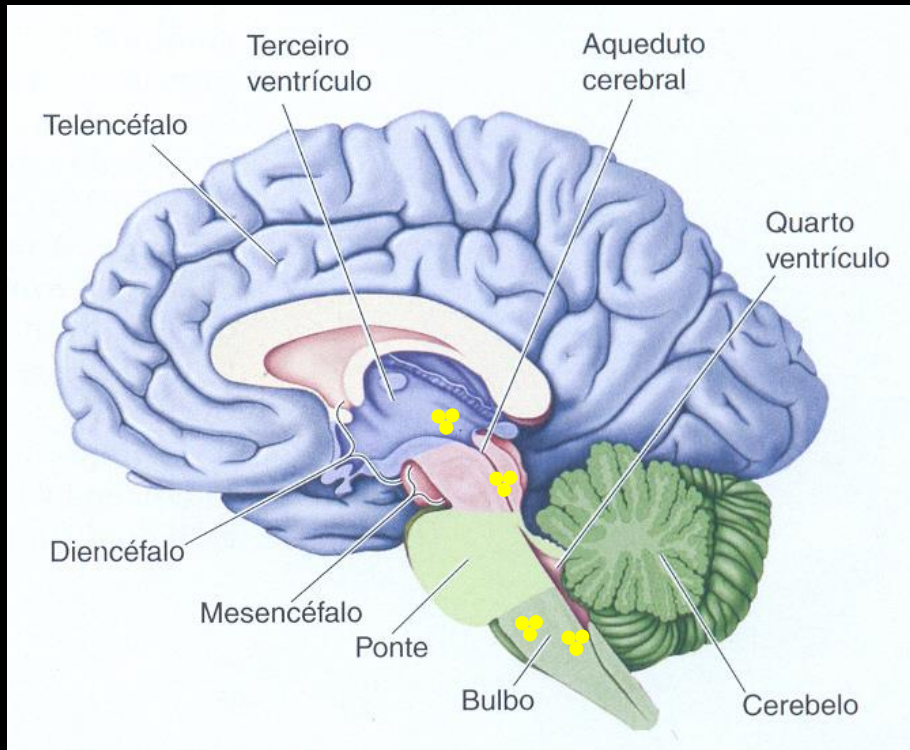
Lesão das células ciliadas pode ser causado facilmente por exposição repetida a ruídos excessivos (mais que 120 dB). Algumas doenças (rubéola, sífilis) deixam como sequela a surdez, e se uma gestante for contaminada por alguma dessas doenças, a sequela pode afetar o bebê. Além disso, O uso de medicamentos ototóxicos (antibióticos) que lesionam o aparelho auditivo) também pode levar à surdez.

Surdez nervosa central:

Córtex Auditivo Primário

Córtex Auditivo Secundário

Área de Wernicke



Núcleo Geniculado Medial

Colículo Inferior

Núcleo Olivar Superior

Núcleos Cocleares



Condução óssea do som:

A nossa audição também funciona por condução óssea, ou seja, o som também é transmitido diretamente para a orelha interna através da vibração mandíbula e do crânio sem passar pela orelha externa e média.

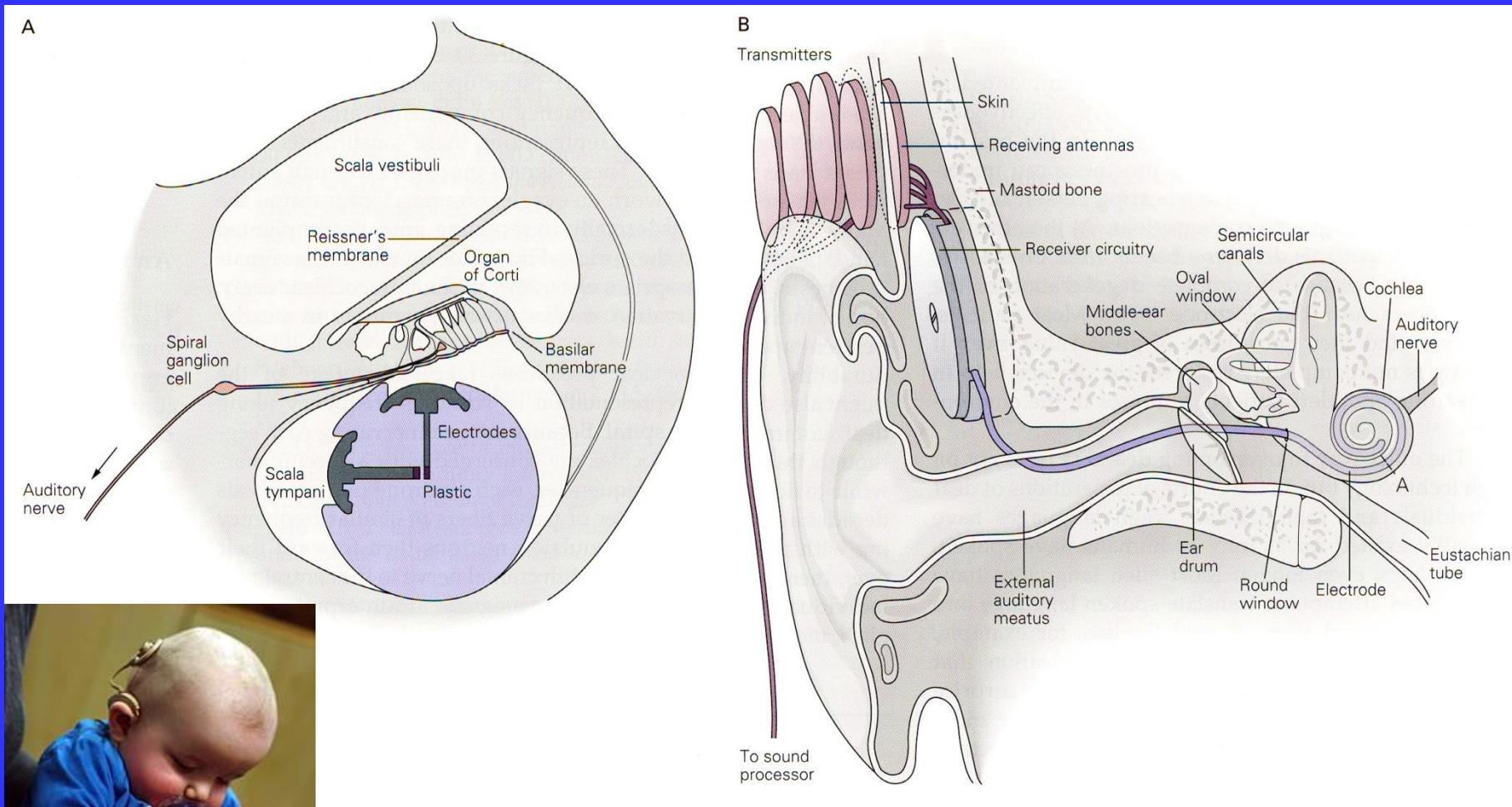


Implantes de condução óssea:

A maioria das pessoas com problemas de audição usa **aparelhos auditivos que amplificam o som**, ou seja, fazem os sons ficarem mais altos e os enviam através do canal auditivo e do ouvido médio para o ouvido interno (cóclea), onde está o nervo auditivo.

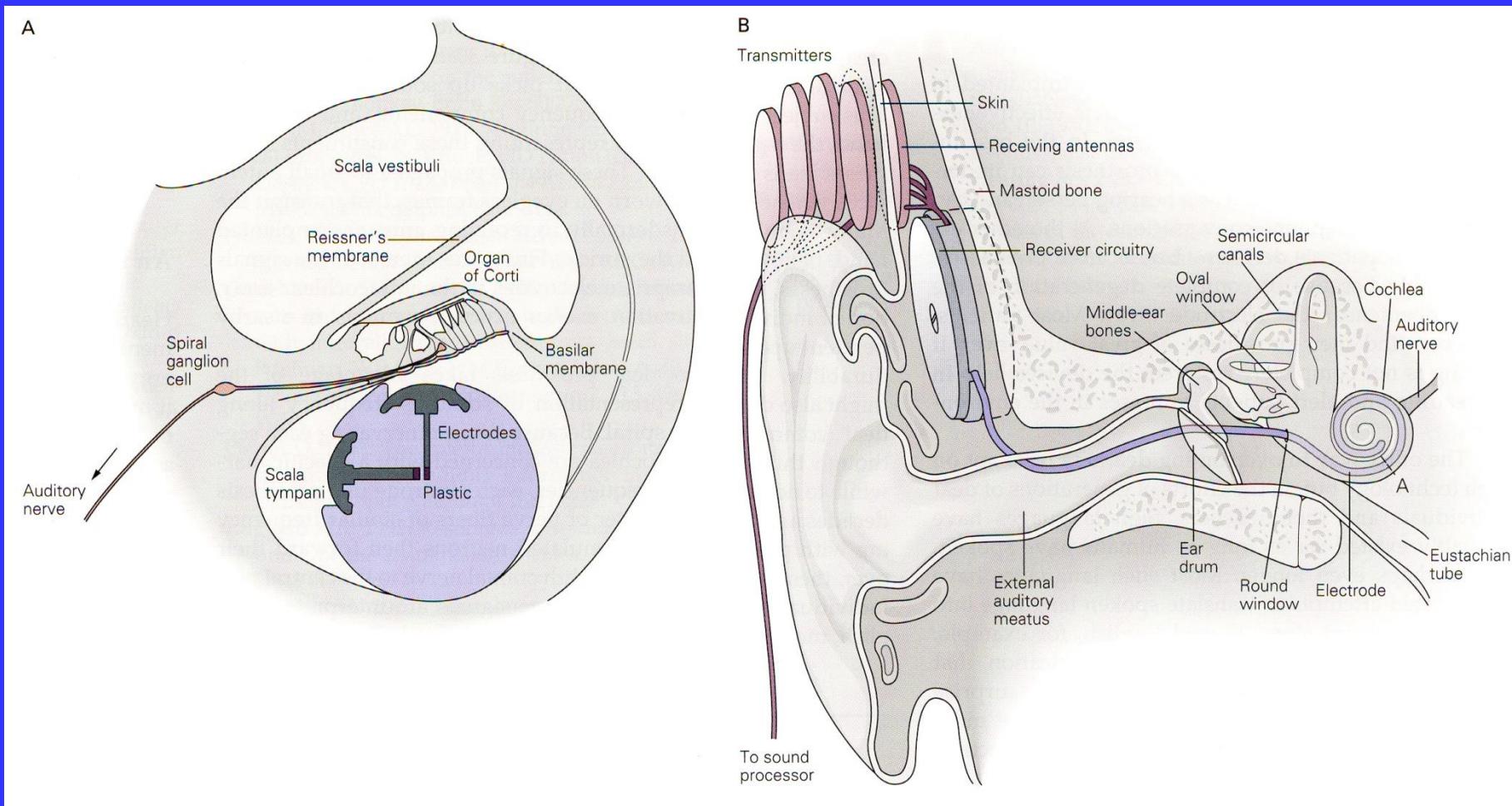
No entanto, algumas pessoas não são capazes de ouvir bem através desse processo. Essas pessoas têm problemas no ouvido externo, no ouvido médio ou em ambos. Nestes casos, o som tem que tomar um caminho diferente para o ouvido interno.

Prótese da cóclea:



Um implante coclear é um dispositivo médico eletrônico que substitui a função do ouvido interno danificado. Ao contrário dos aparelhos auditivos, que amplificam o som, o implante coclear faz o trabalho das partes danificadas do ouvido interno (cóclea) para enviar sinais sonoros para o cérebro.

Prótese da cóclea:



<https://www.youtube.com/watch?v=zeg4qTnYOpw>

<https://www.youtube.com/watch?v=-GA9gEh1fLs>

Testes de Audição:

Teste de Rinne é um exame clínico realizado para avaliar a audição. Ele compara a percepção dos sons transmitidos pelo ar ou através da condução óssea através do osso temporal (p. mastóide). Desta maneira, pode-se rapidamente suspeitar se uma pessoa tem perda auditiva condutiva.

O teste de Rinne é realizado ao se colocar um diapásão vibrante (512 ou 256 Hz) no processo mastoide até que o som não seja mais ouvido pelo paciente. Em seguida, após o paciente confirmar que não escutou mais o som, o diapásão é colocado imediatamente ao lado do ouvido a ser testado. Num exame normal, o som é audível quando o diapásão é colocado ao lado do ouvido.

Em uma orelha normal, a condução aérea (CA) é melhor que a condução óssea (CO)



Testes de Audição II:

O teste de Weber é um teste clínico rápido para avaliar a audição. Pode detectar perda auditiva condutiva unilateral e perda auditiva neurossensorial unilateral.

Nesse teste um diapásão é batido e o tronco do bastão é colocado no topo do crânio do paciente - em igual distância das orelhas do paciente. O paciente então questionado a dizer em qual orelha o som é escutado com mais intensidade.

Um paciente com perda auditiva condutiva unilateral deve ouvir o diapásão com mais intensidade no lado da orelha afetada. Isto acontece porque o problema de condução mascara o barulho do ambiente da sala.

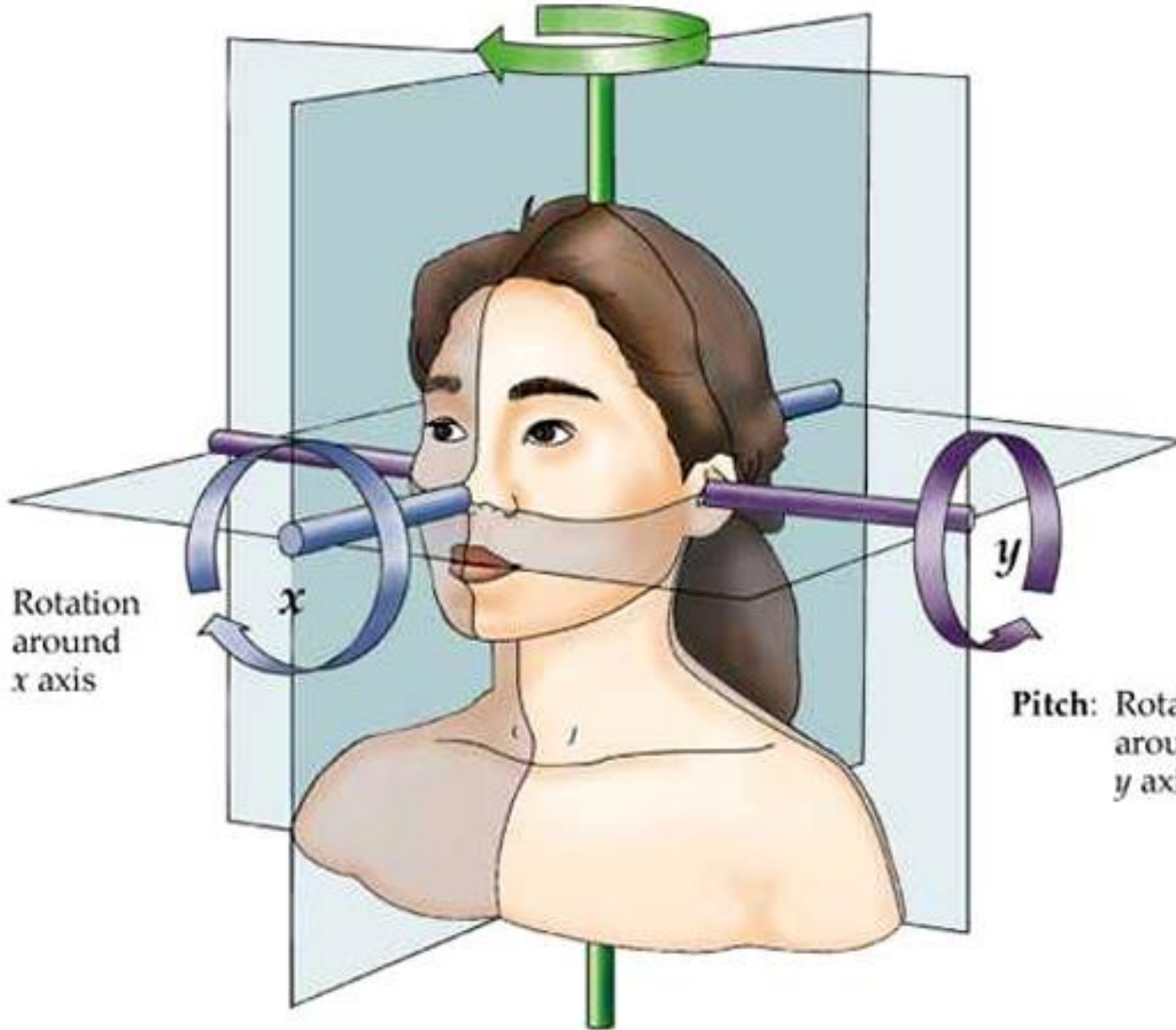
Um paciente com uma perda auditiva neurossensorial unilateral escutaria o som mais intensamente na orelha não-afetada, porque a orelha afetada é menos efetiva em absorver o som mesmo que ele seja transmitido diretamente por condução para o ouvido interno.

SISTEMA VESTIBULAR:

O sistema vestibular é usado para manter o **equilíbrio**, por detectar as acelerações angular e linear, da cabeça. A informação sensorial, originada no sistema vestibular, é, então, usada para **permitir uma imagem visual estável na retina** (enquanto a cabeça está em movimento) e para fazer as ajustes posturais, necessários à manutenção do equilíbrio.

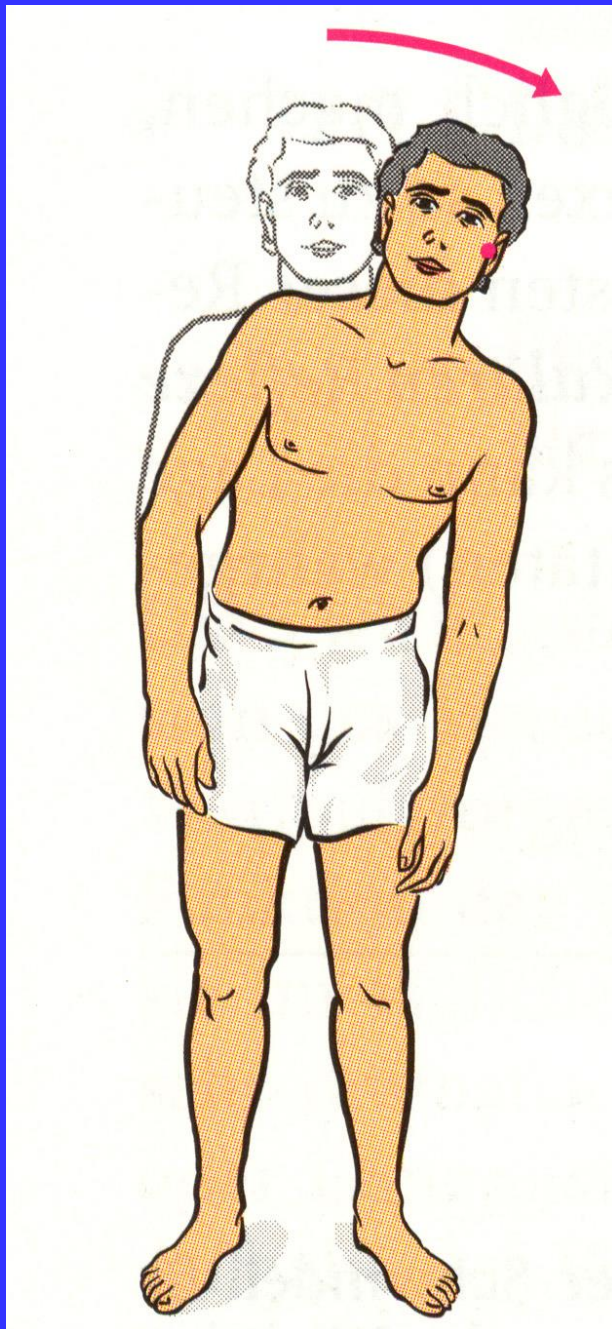
Yaw: Rotation
around z axis

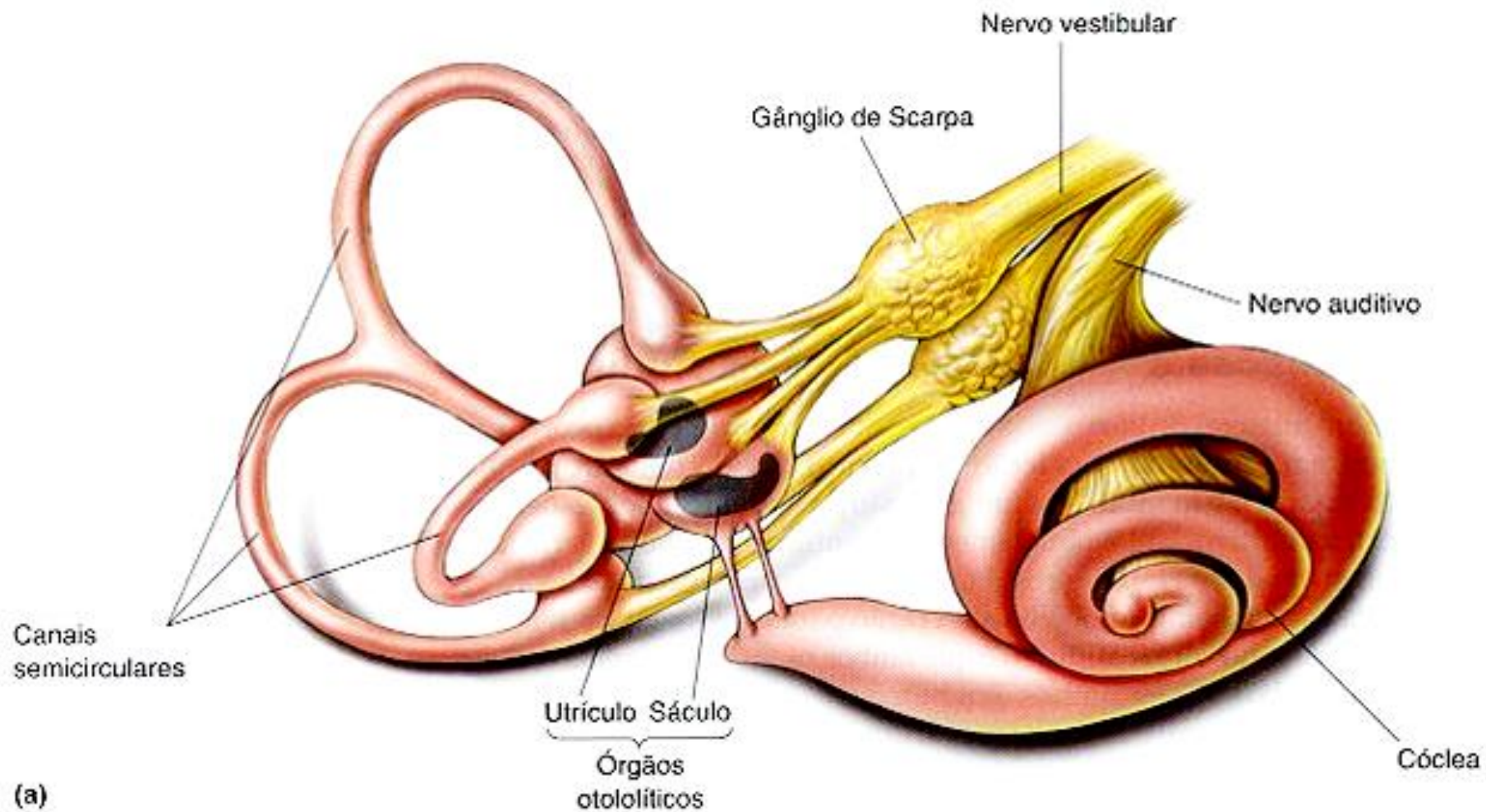
z



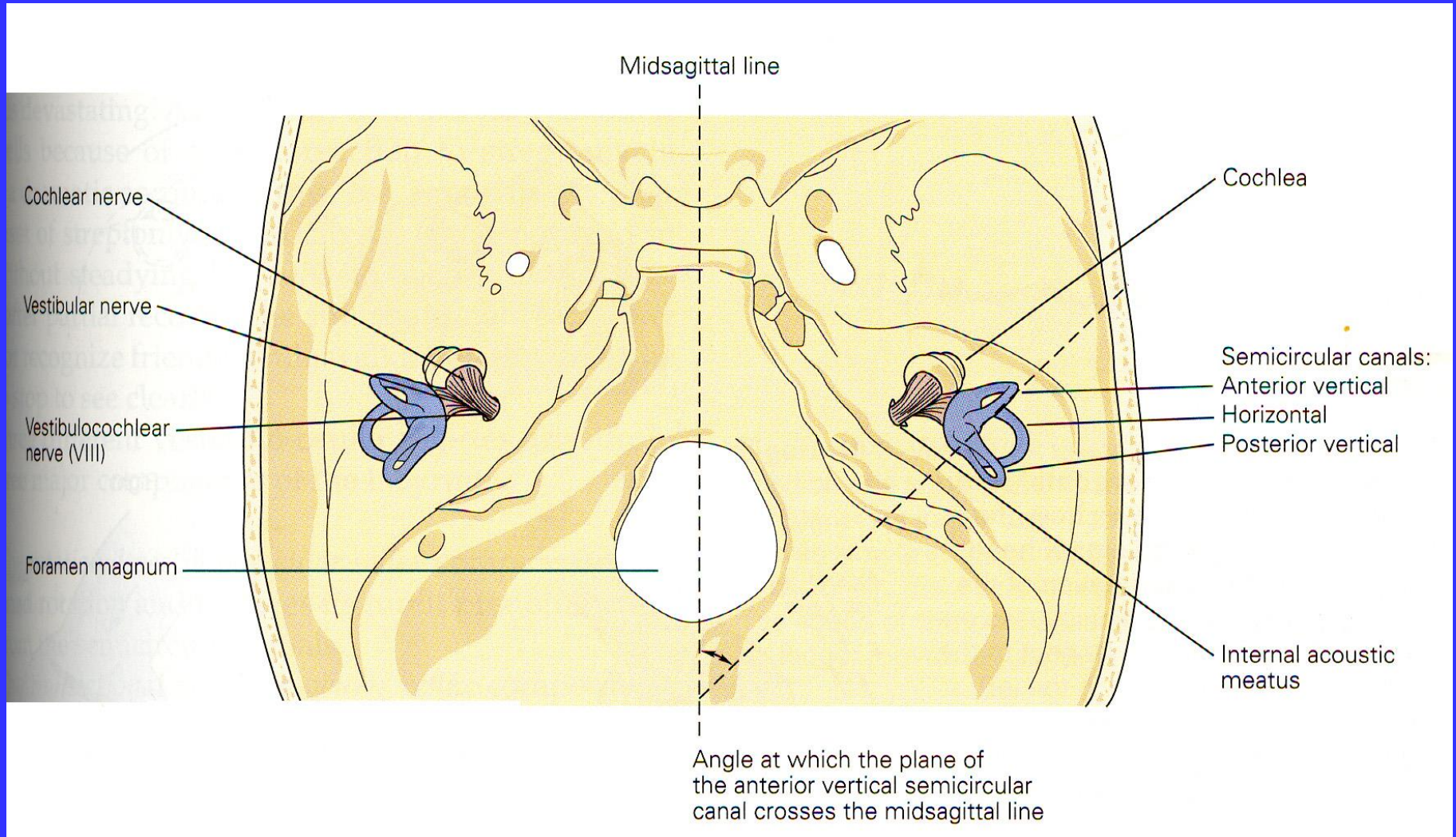
Roll: Rotation
around
 x axis

Pitch: Rotation
around
 y axis





Toda o sistema vestibular fica contido no interior do labirinto ósseo do ouvido interno.



Os canais semicirculares, do ouvido interno, sinalizam a rotação da cabeça; o utrículo e o sáculo sinalizam a aceleração linear.

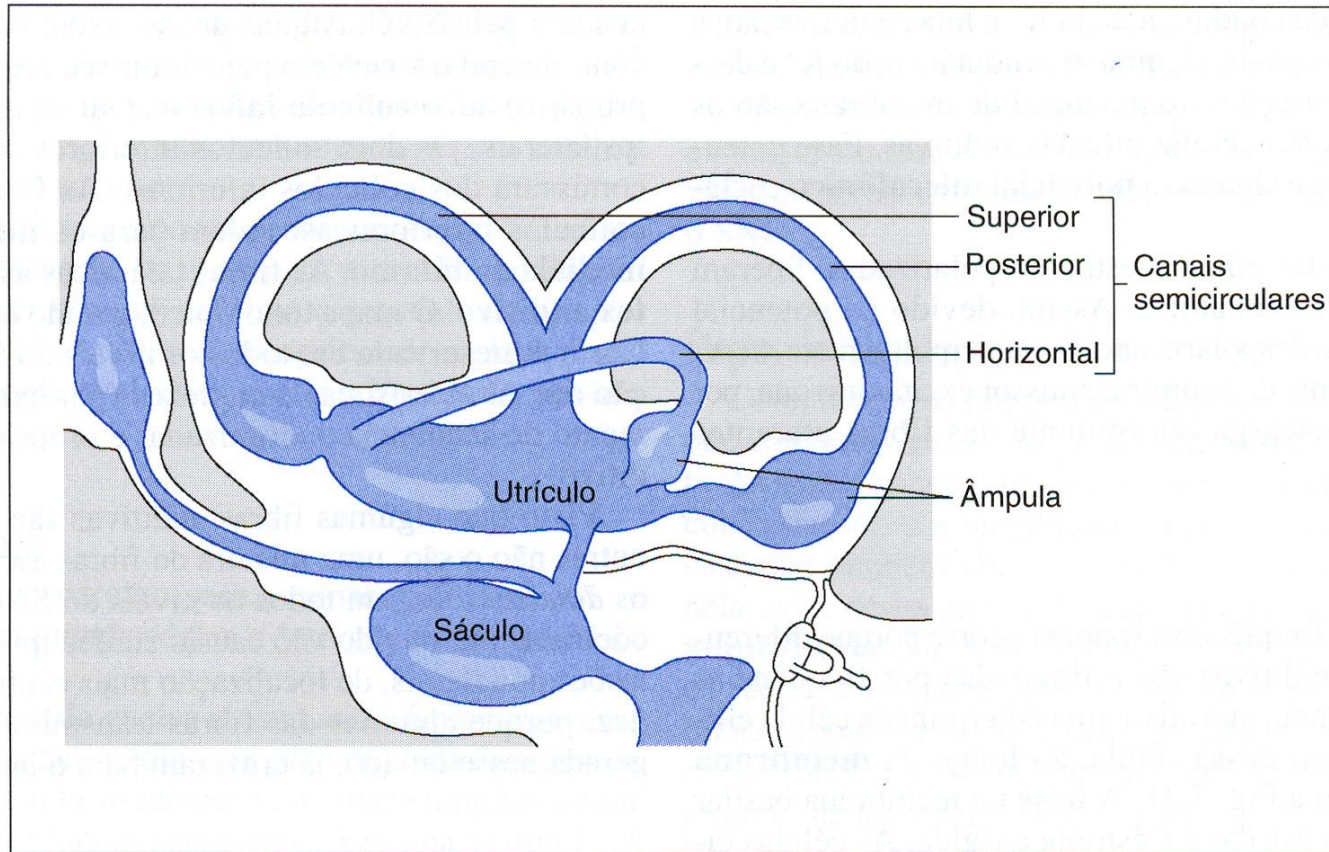


Fig. 3.22 Estruturas do órgão vestibular, mostrando os três canais semicirculares ortogonais e os dois órgãos otolíticos (utrículo e sáculo).

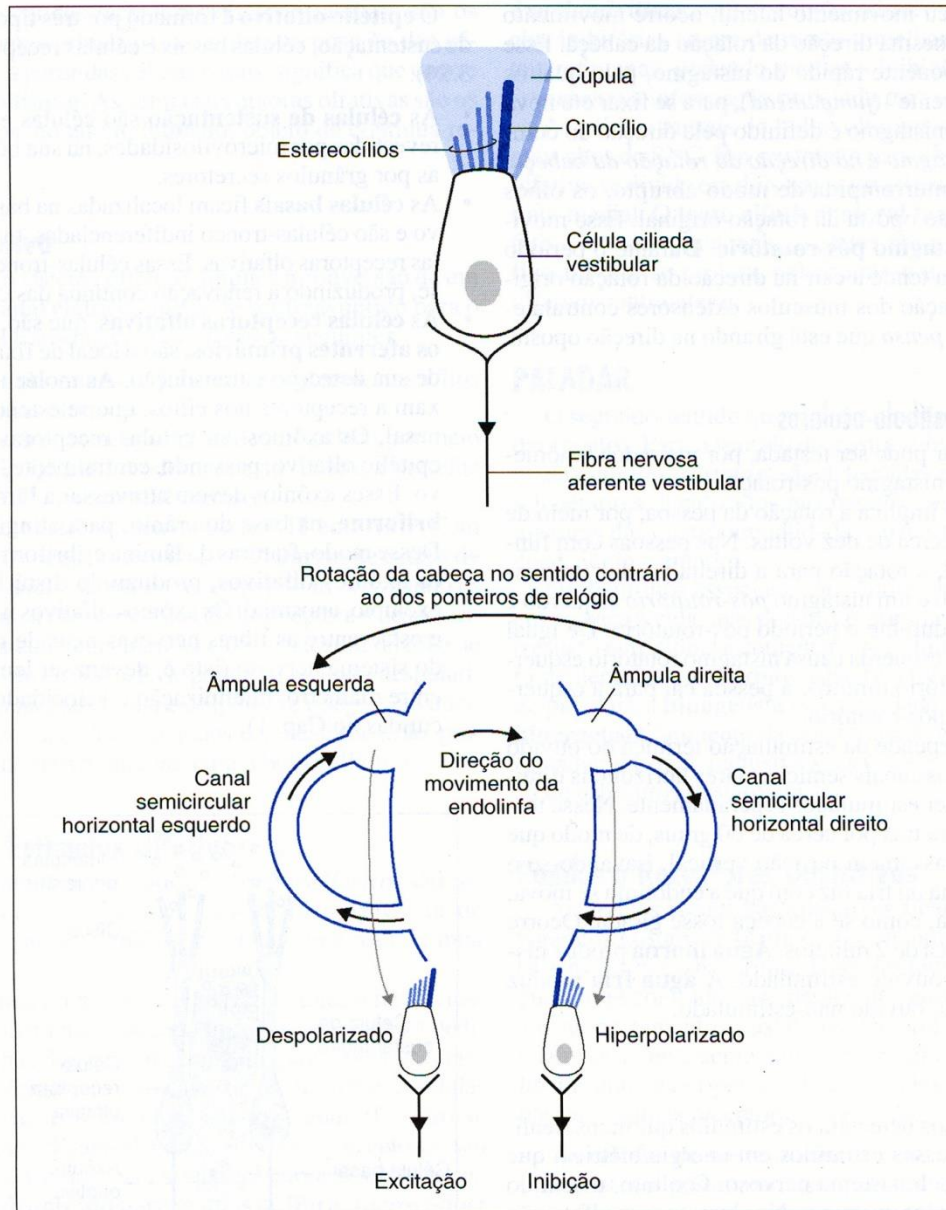


Fig. 3.23 Estrutura de célula ciliada vestibular, mostrando a função das células ciliadas, nos canais semicirculares horizontais. A rotação para a esquerda (no sentido oposto ao do movimento dos ponteiros do relógio) da cabeça produz excitação do canal semicircular esquerdo e inibição do canal semicircular direito.

Os canais semicirculares são enchidos com endolinfa. Um movimento (aceleração) rotacional da cabeça move o labirinto, mas a endolinfa, em seu interior, tem inércia e, portanto, sua aceleração é tardia. Como resultado, a endolinfa exerce força sobre a cúpula, fazendo com ela e seus cílios se curvem na direção oposta à do movimento.

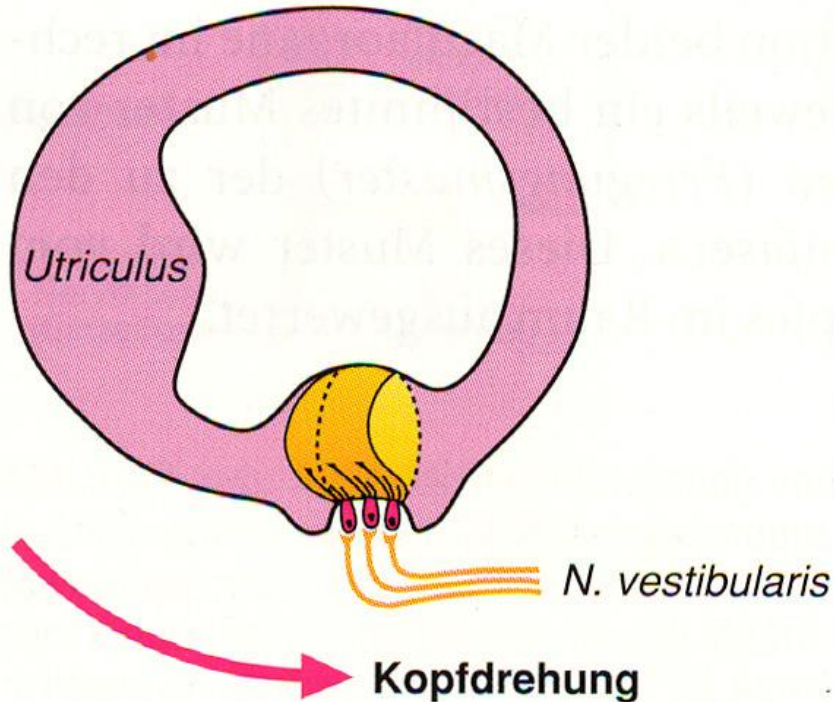
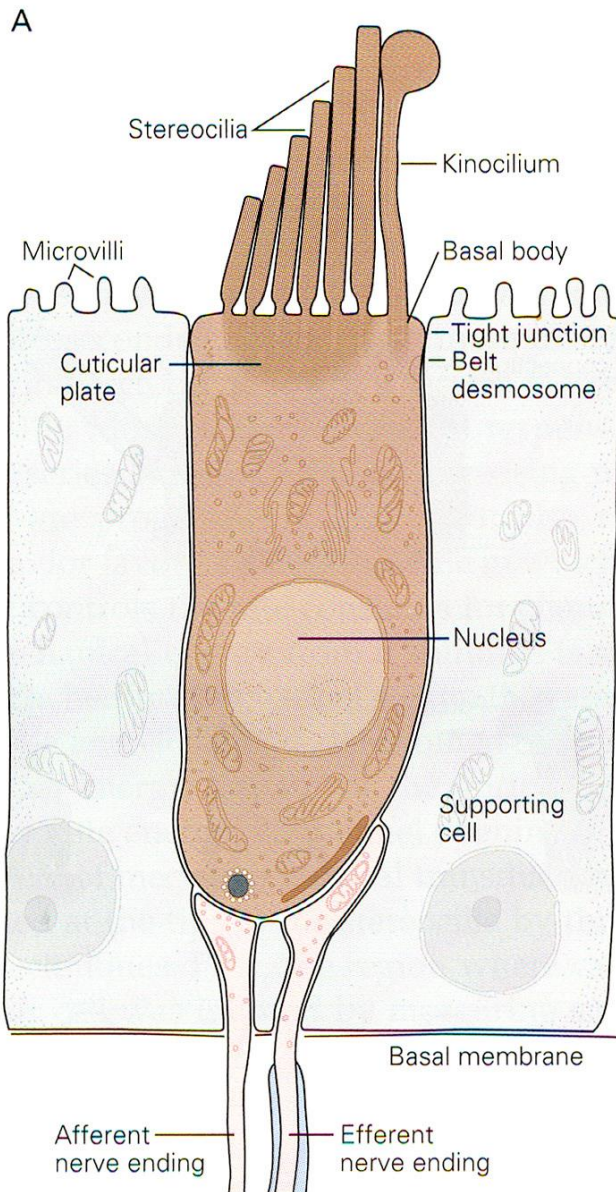
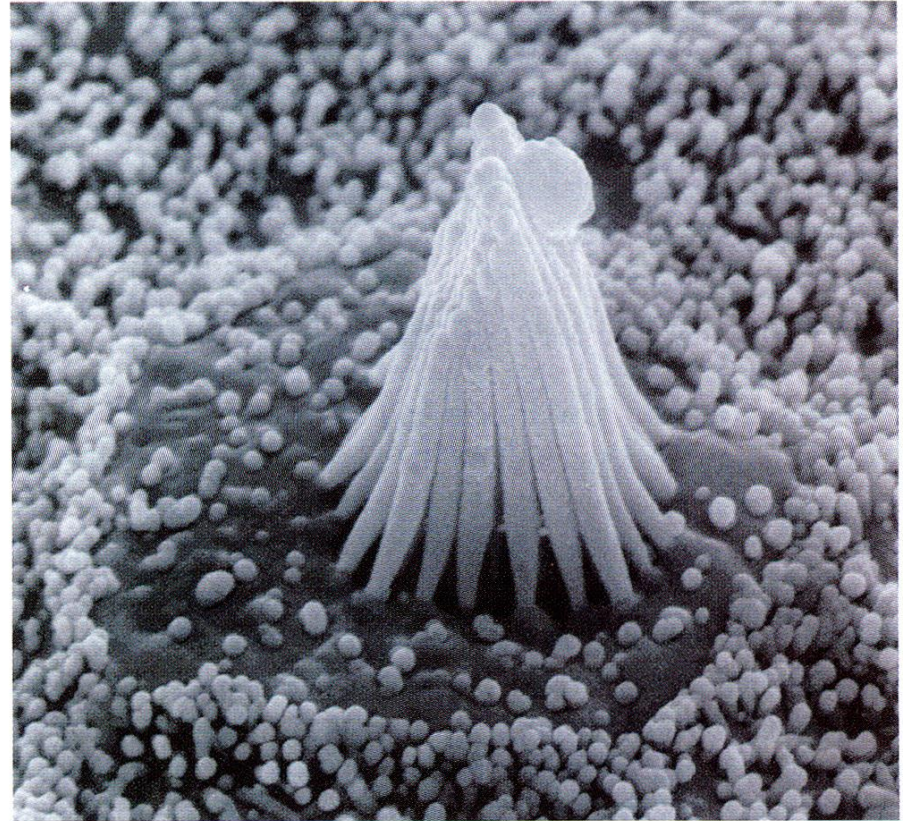


Abb. 12-4. Schema eines Bogenganges mit Cupula und Haarzellen. Wird der Kopf gedreht (Pfeil), wird auch der Bogengang gedreht. Cupula und Endolymphe hingegen bleiben zurück. Dadurch werden die Stereozilien ausgelenkt

Sistema vestibular: Células ciliada



B

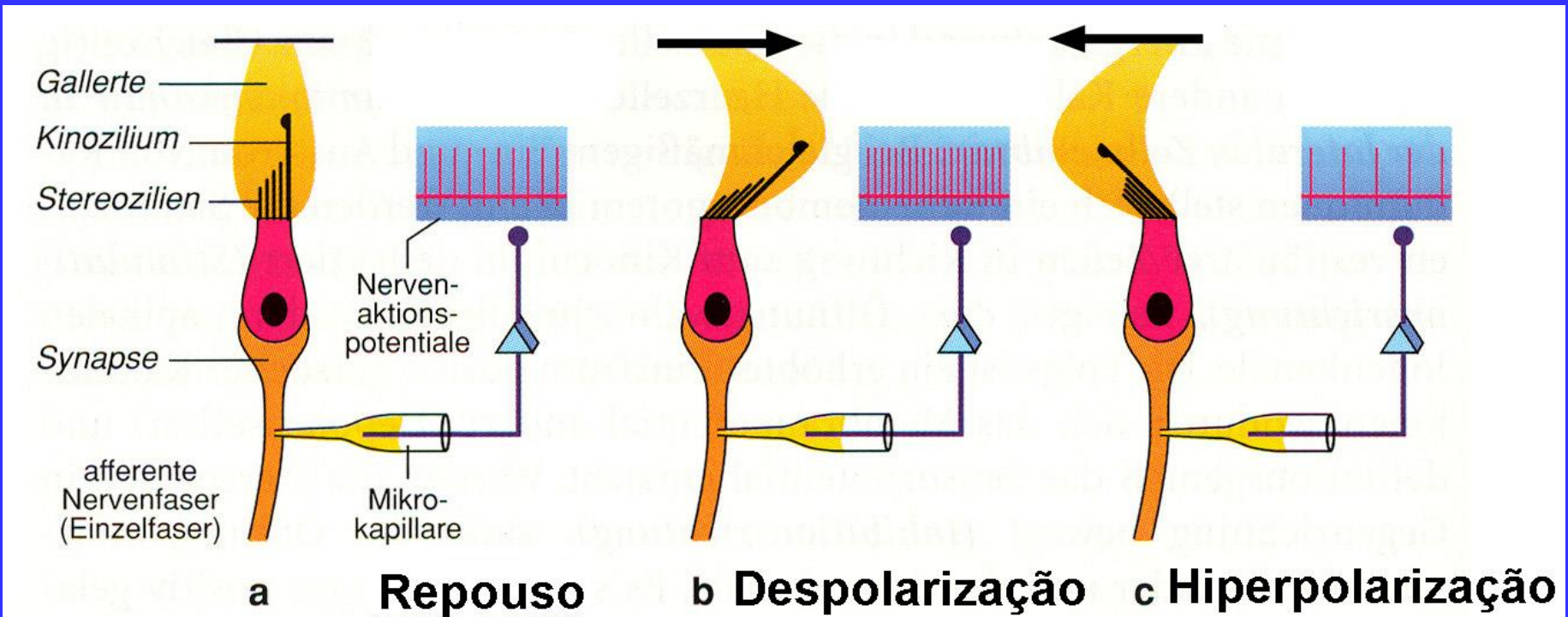


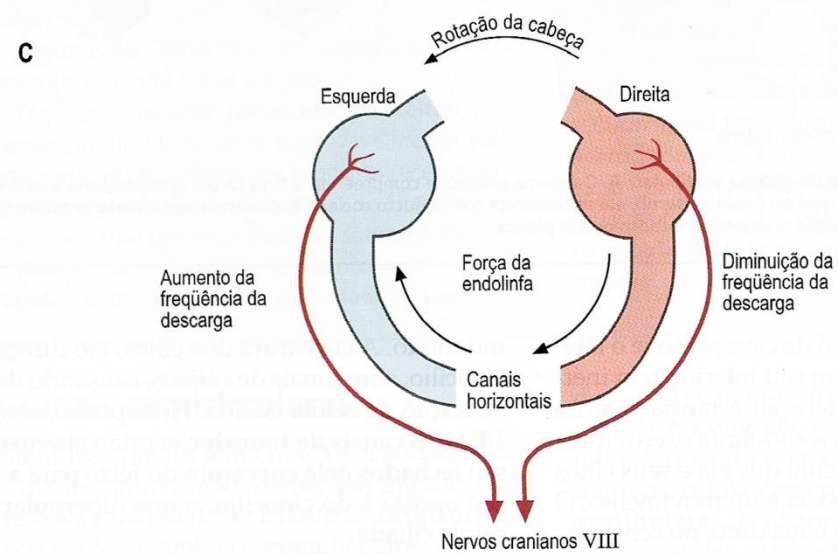
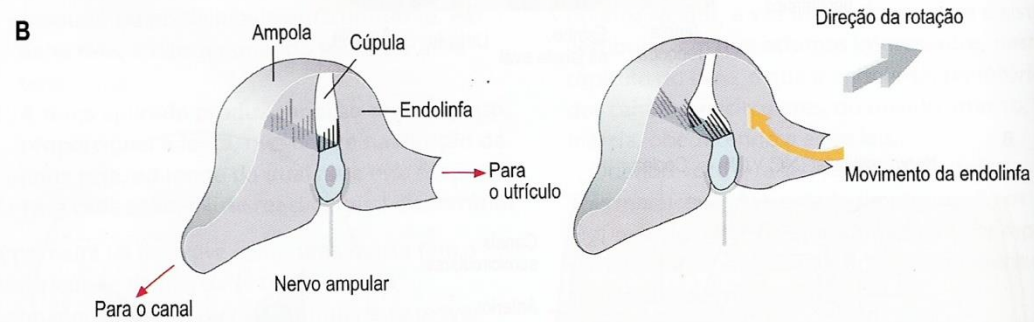
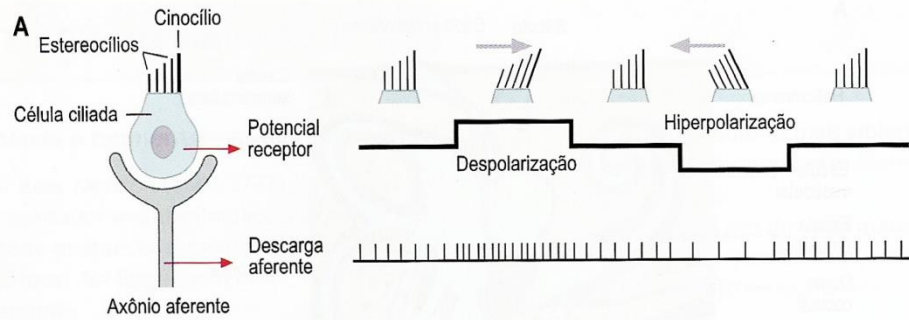
Transdução de sinais nos canais semicirculares

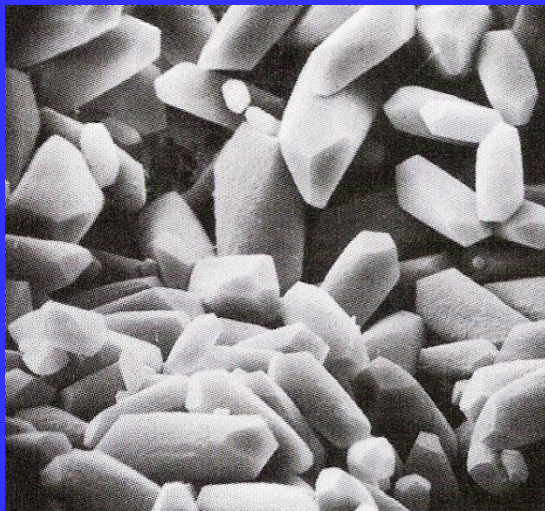
No repouso, visto que alguns canais de transdução estão abertos, ocorre liberação, contínua e uniforme de neurotransmissor, pela célula ciliada. A aceleração rotacional da cabeça é, sinalizada por aumento ou por diminuição da frequência da descarga, dependendo da direção do movimento.

Movimento em direção do cinocílio = Despolarização (aumento)

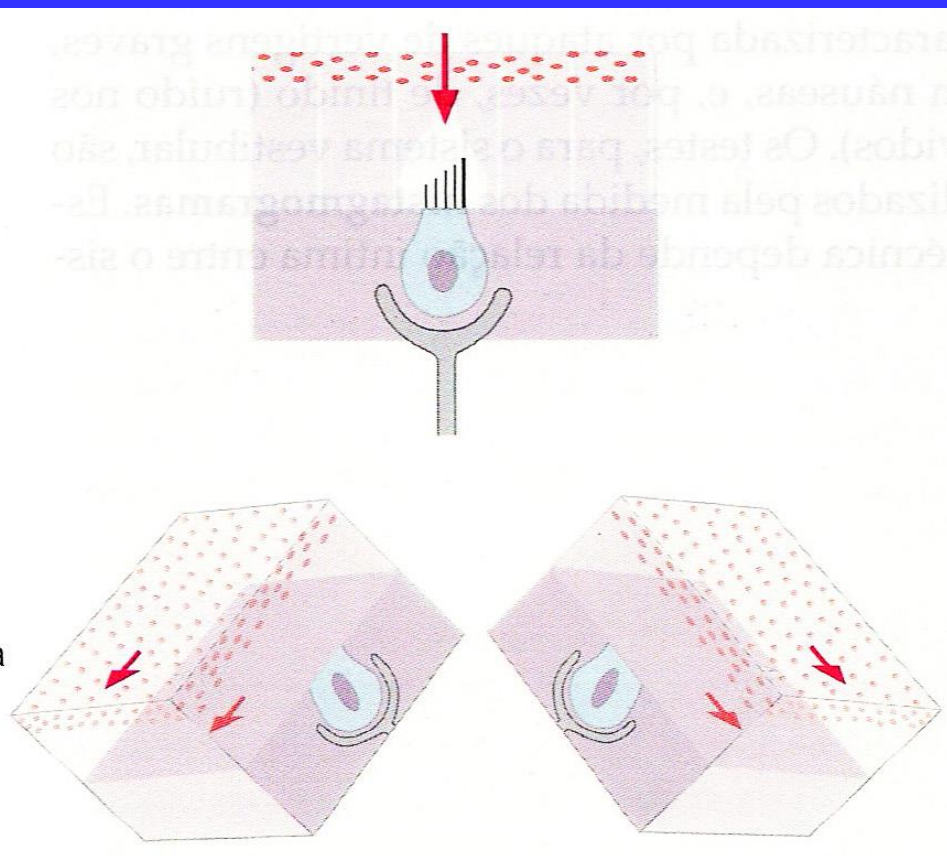
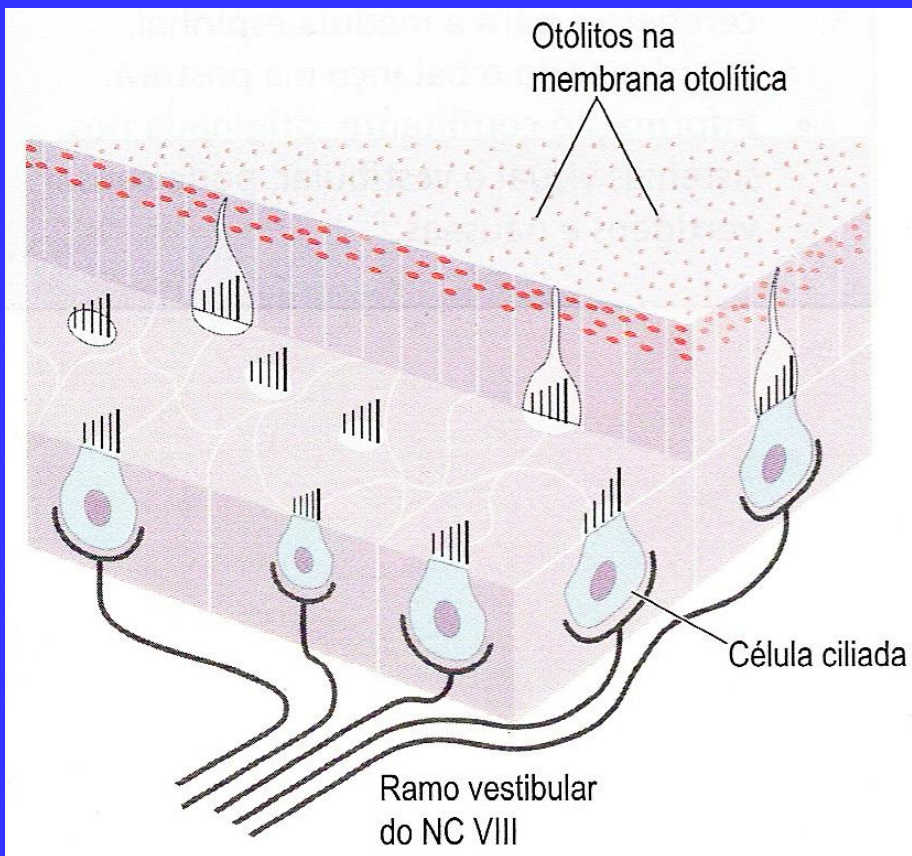
Movimento em contramão do cinocílio = Hiperpolarização







Otólitos no utrículo e no sáculo



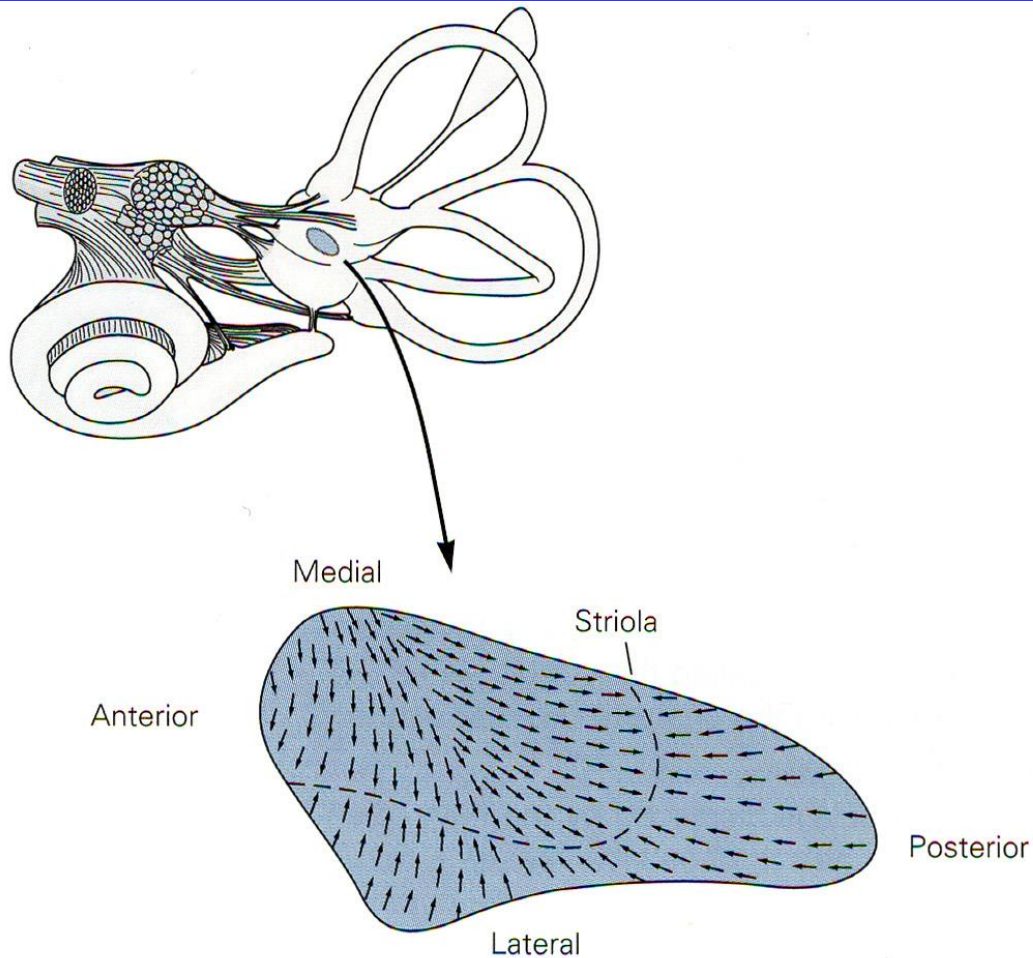
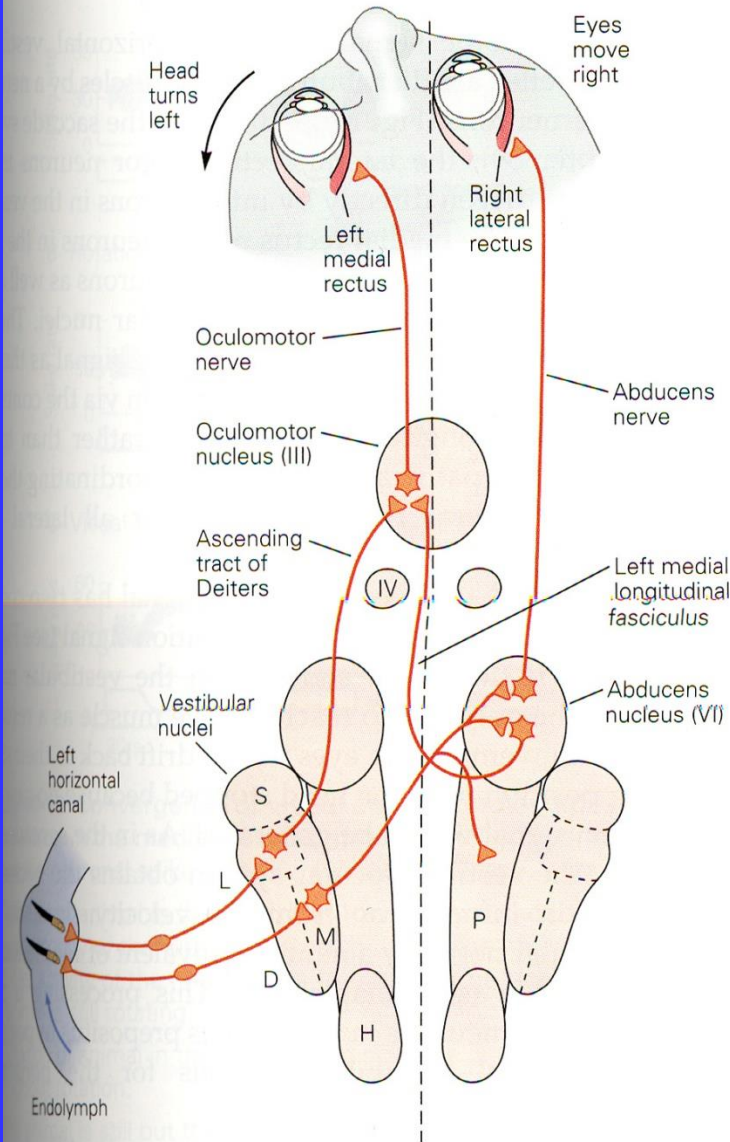


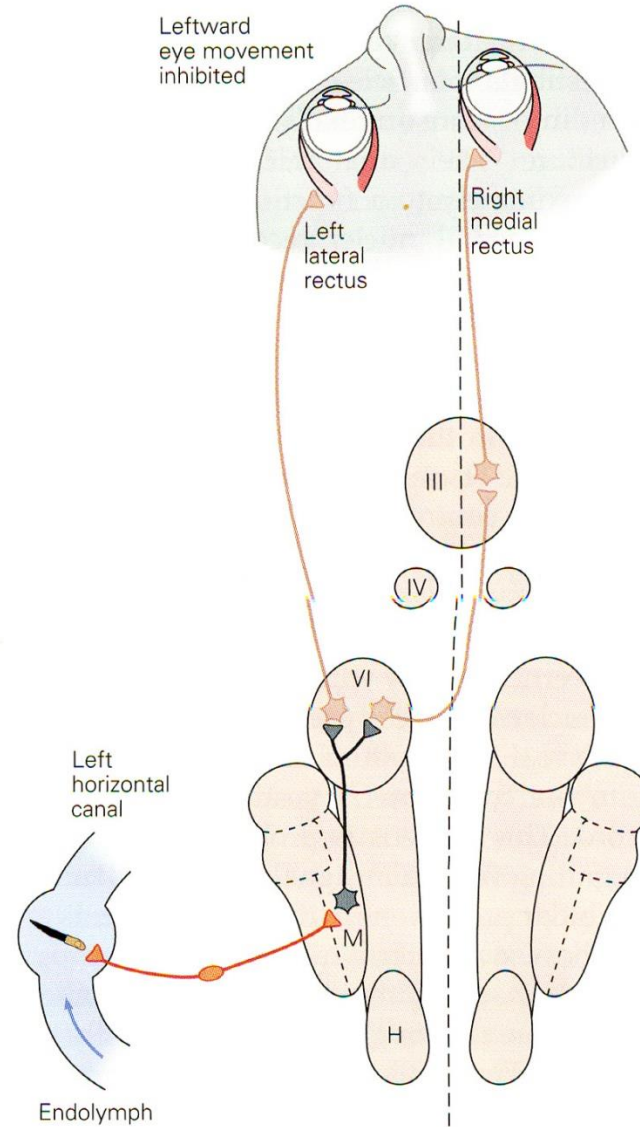
Figure 40-4 The axis of mechanical sensitivity of each hair cell in the utricle is oriented toward the striola, a curved border running across the surface of the macula. The drawing shows the resulting variation in axes (**arrows**) in the population of hair cells. Because of this arrangement, tilt in any direction depolarizes some cells and hyperpolarizes others, while having no effect on a third group. (Adapted from Spoendlin 1966.)

Reflexo vestibulo-ocular: é um movimento ocular de reflexo que estabiliza as imagens na retina durante o movimento da cabeça.

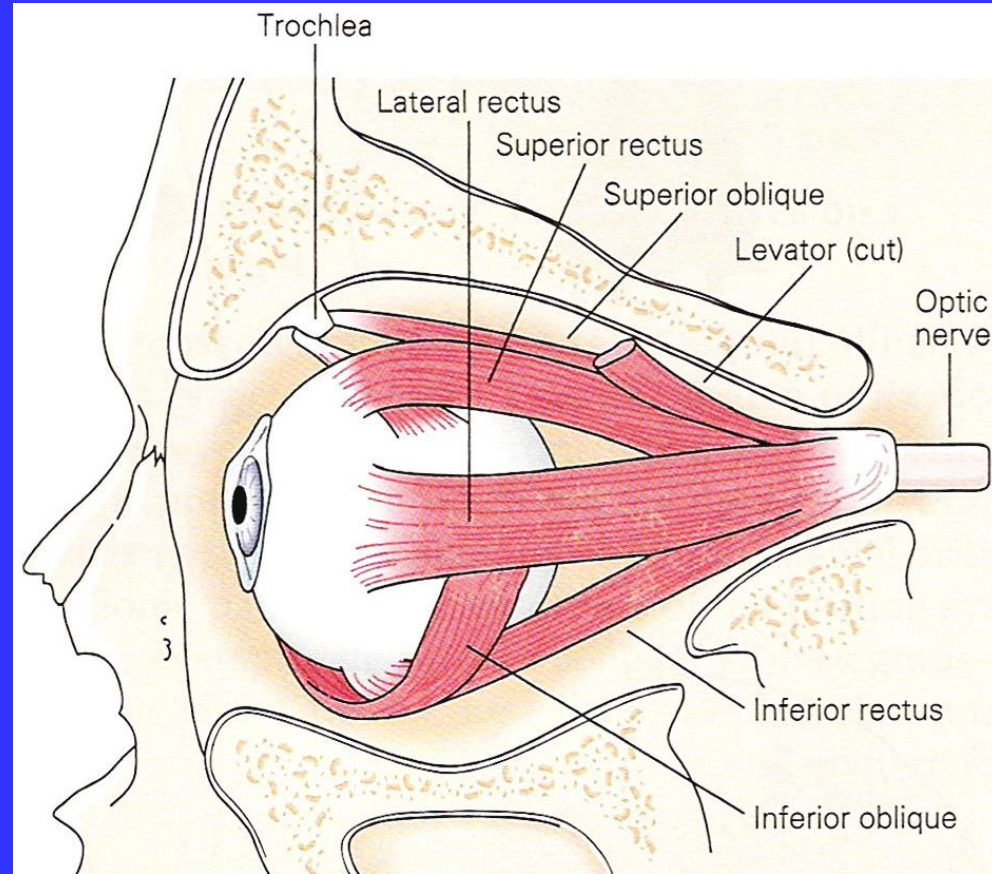
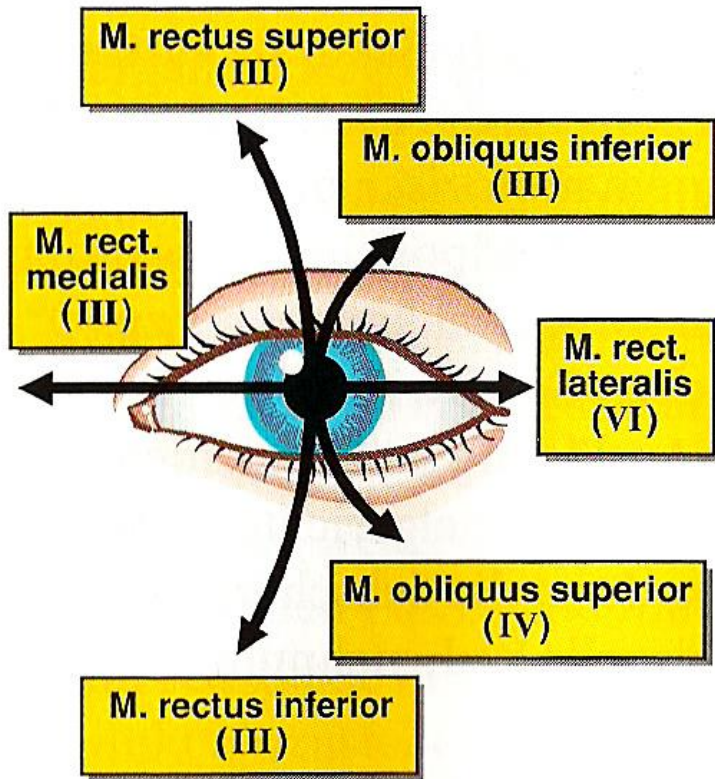
A Excitatory connections



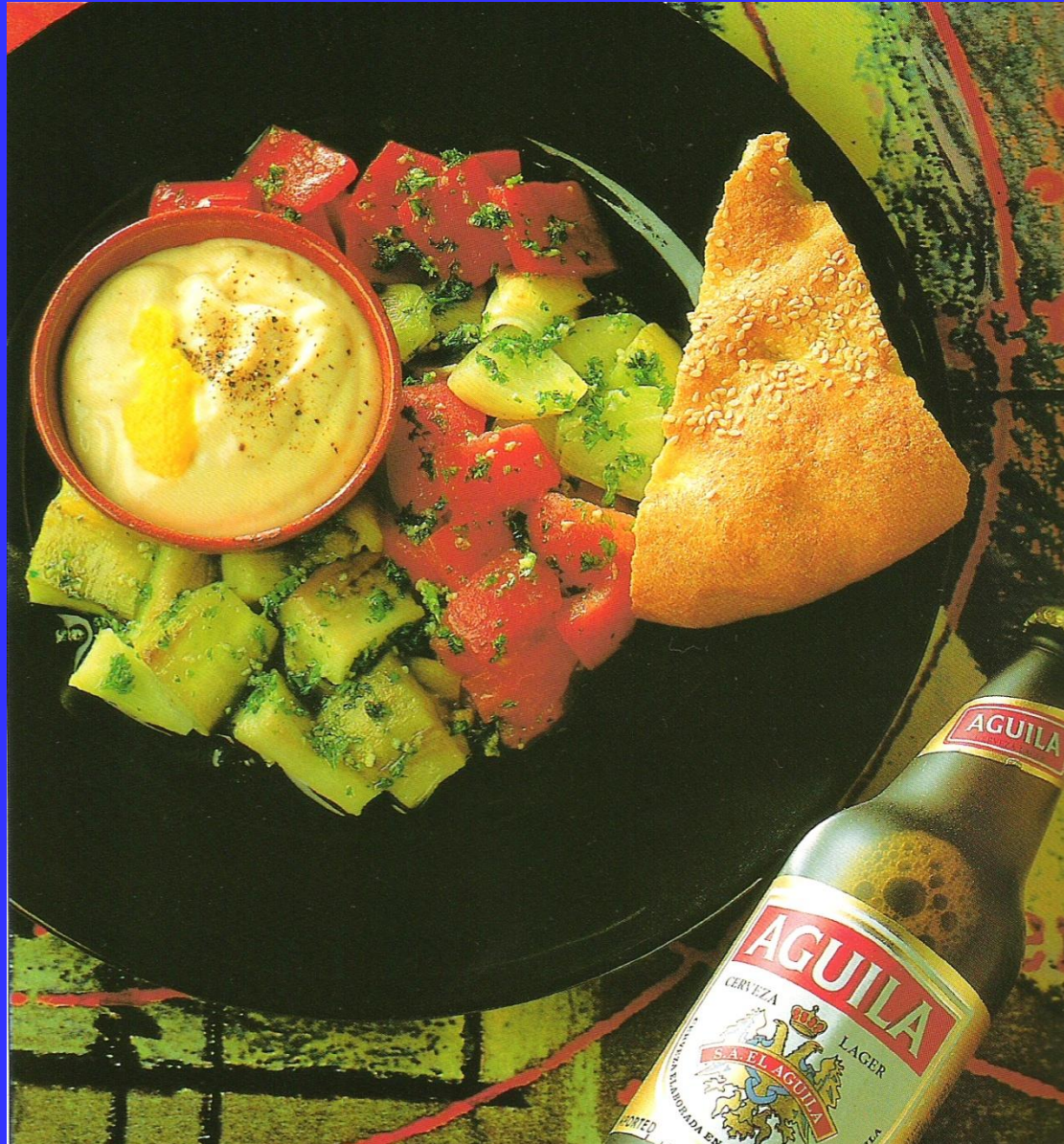
B Inhibitory connections



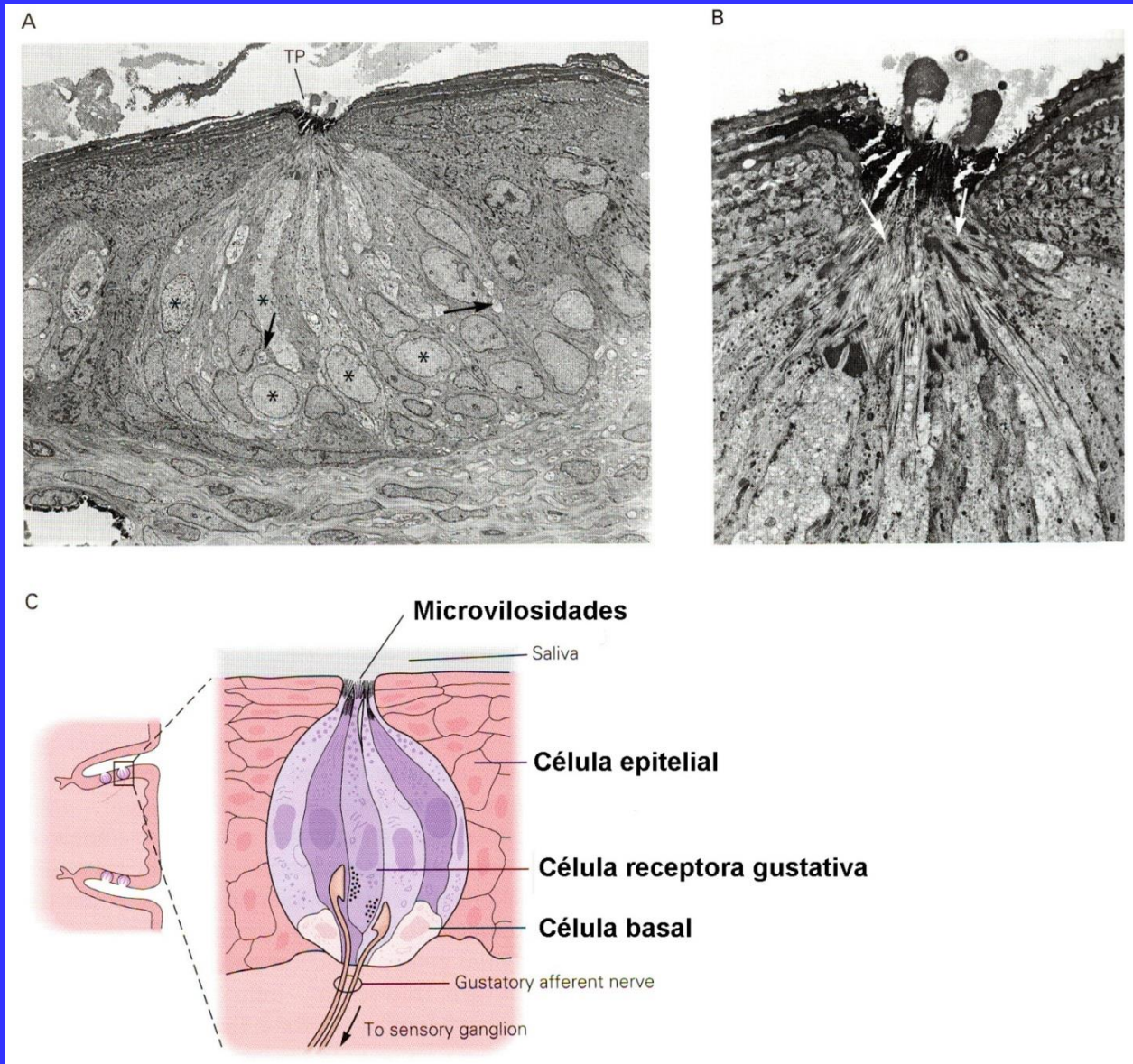
Os 6 músculos extra-oculares são responsáveis pelos movimentos oculares, para manter as imagens, nos dois olhos, fixados sobre as suas fóveas.



Paladar:

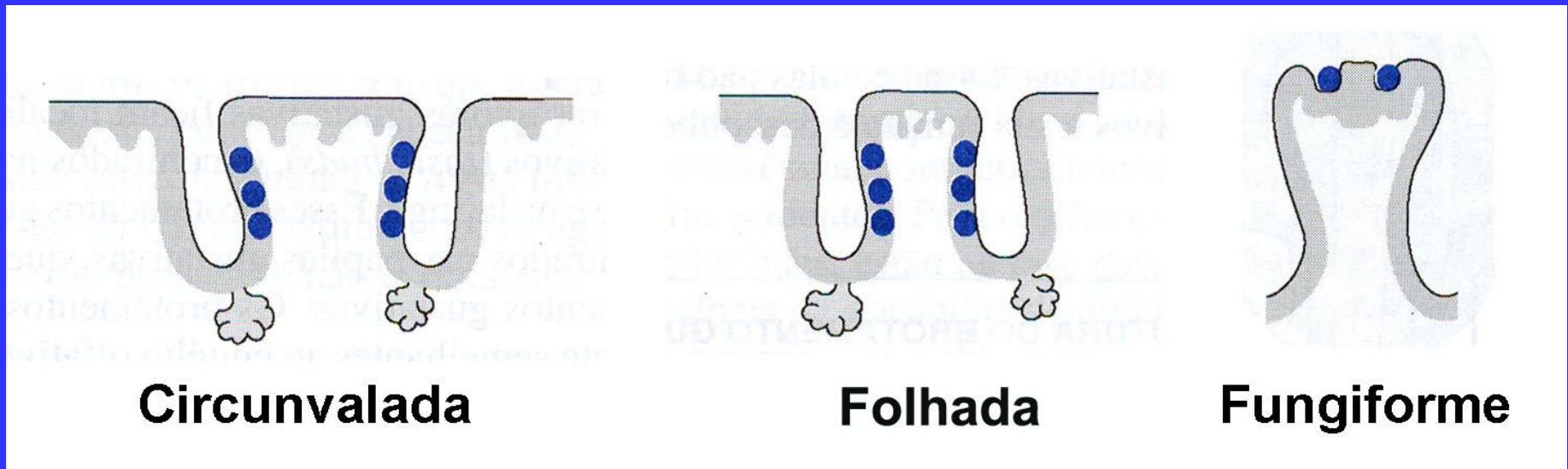


Os diferentes sabores são detectados por receptores contidos em brotamentos gustativos na língua:



Papilas Gustativas:

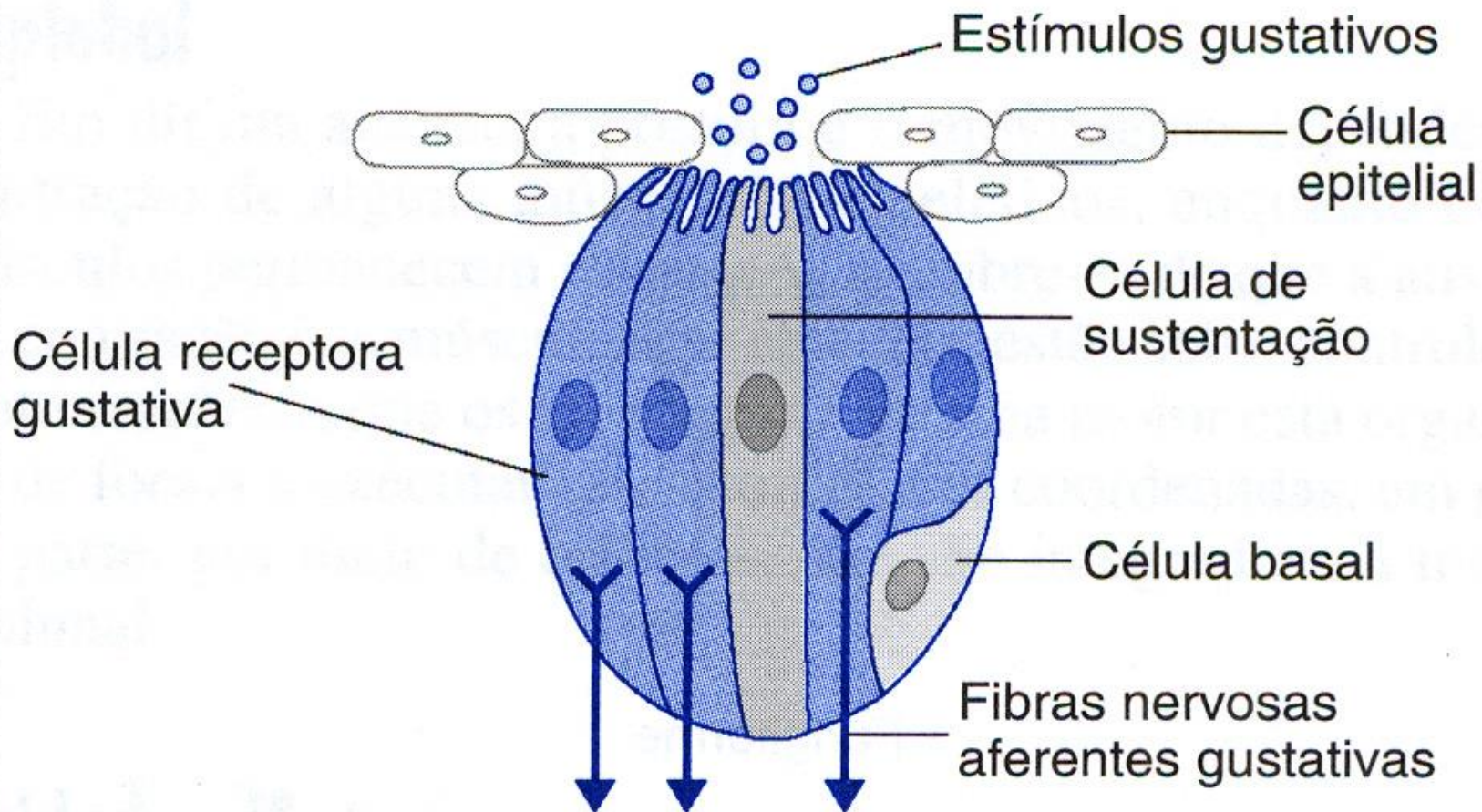
Os brotamentos gustativos na língua, estão organizadas em em papilas especializadas. Existem três tipos diferentes de papilas: Circunvaladas, folhadas e fungiformes.



As papilas circunvaladas (cerca 10) são dispostas na base da língua. As papilas folhadas (cerca 20) ficam localizadas nas bordas laterais. As papilas fungiformes (cerca 300) ocorrem na superfície dorsal da língua, sendo mais numerosas na parte anterior

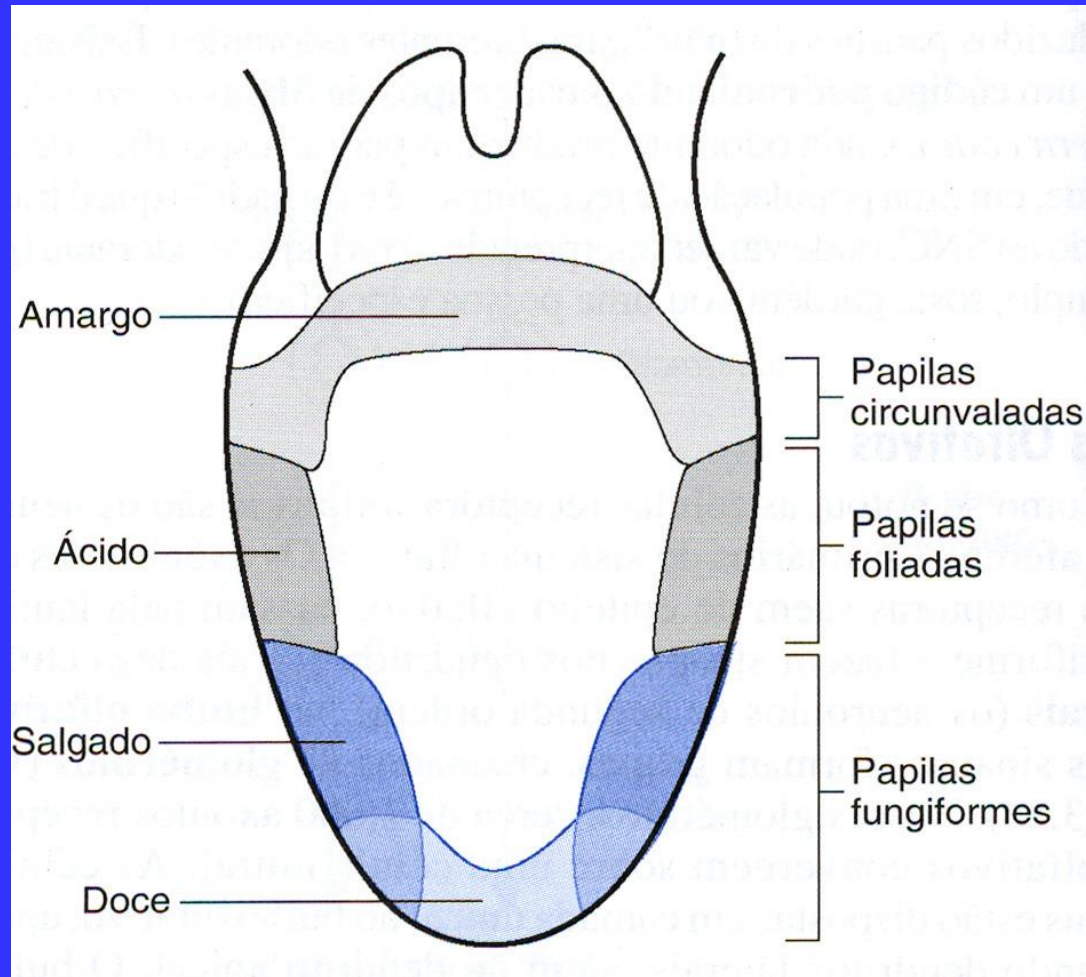
As células receptoras gustativas estão renovadas cerca cada semana.
As células basais servem como precursoras para as células receptoras.

ESTRUTURA DO BROTAMENTO GUSTATIVO

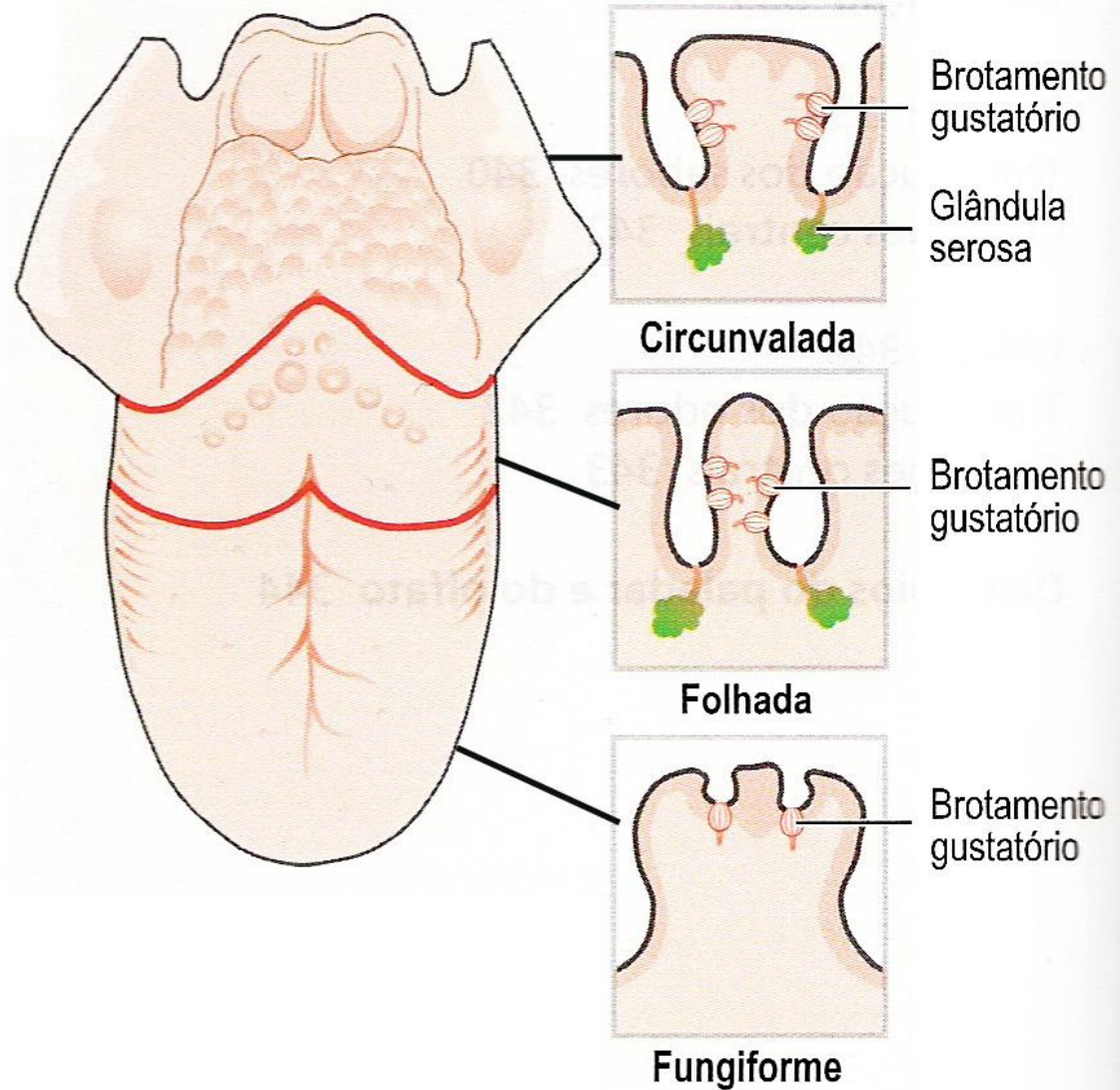
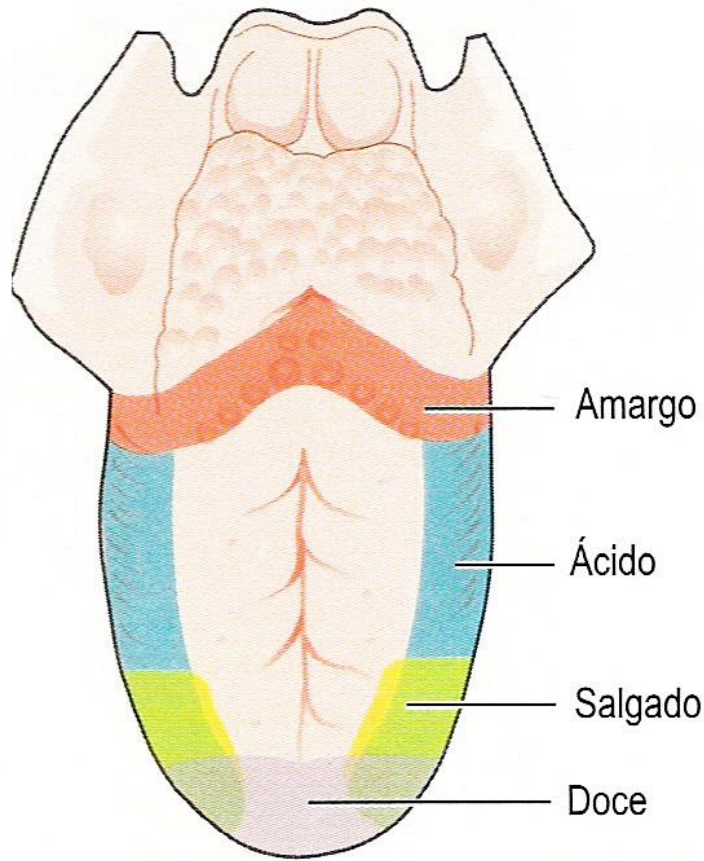


Organização das papilas gustativas na língua:

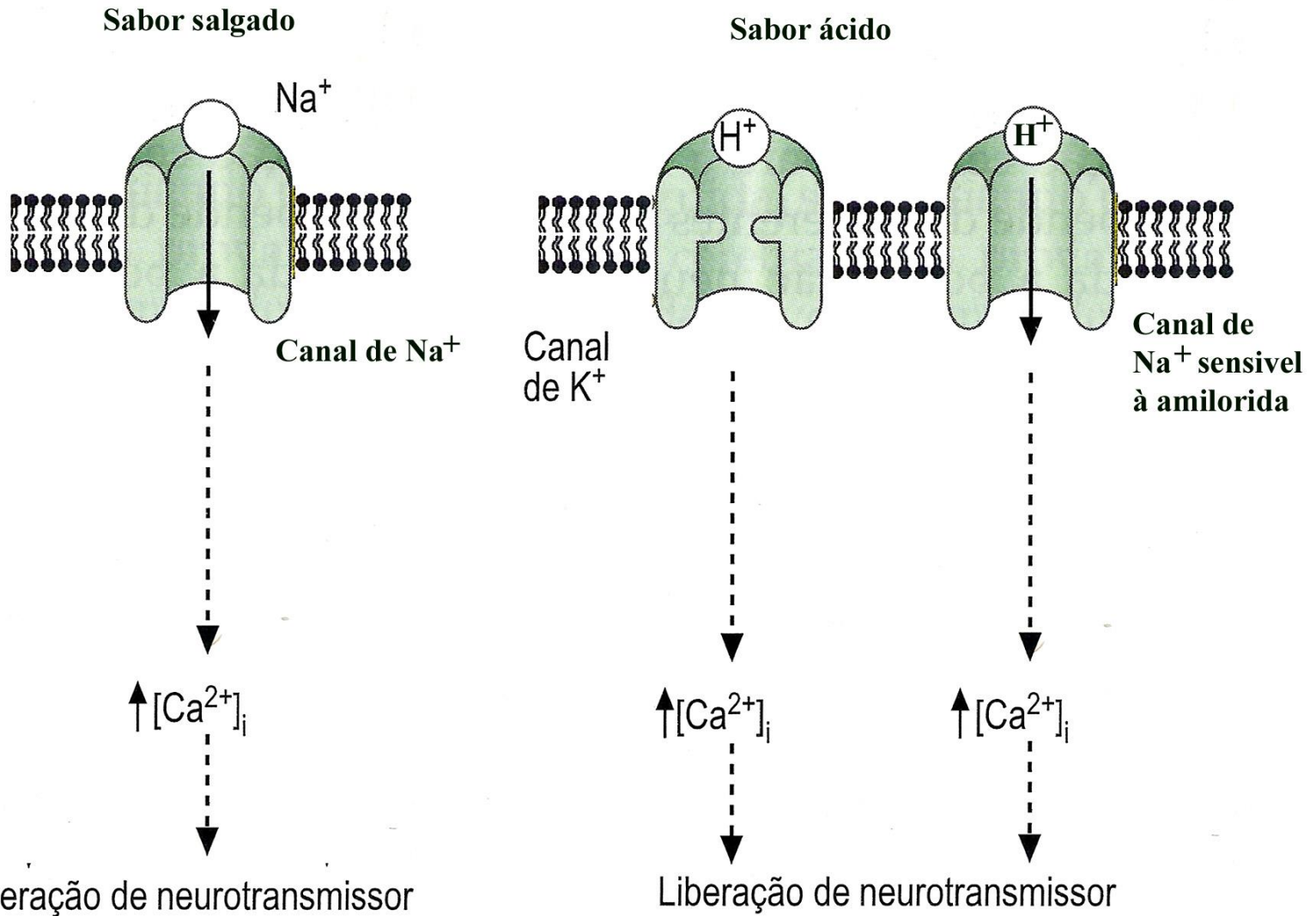
Têm cinco propriedades básicas do paladar (sabores): **amargo, ácido, salgado, doce, e umami** (glutamato monossódico) que **não** estão detectadas em diferentes regiões da língua.



Organização das papilas gustativas na língua:

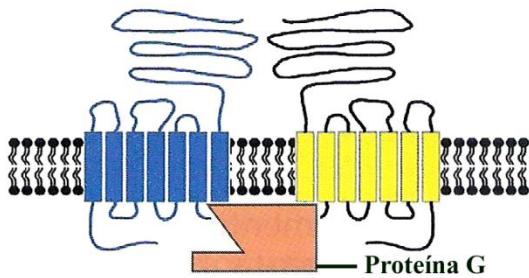


Transdução dos sabores iônicos salgado e ácido:



Receptores específicos para os sabores doce, amargo, “umami”

Sabor doce:
Receptores T1R2 + T1R3

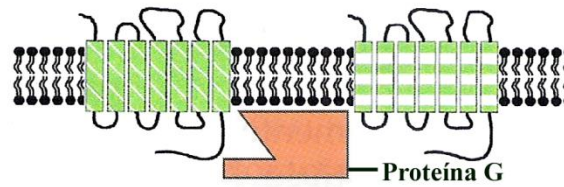


cAMP

$\uparrow [Ca^{2+}]_i$

Liberação de neurotransmissor

Sabor amargo:
Receptores T2Rs

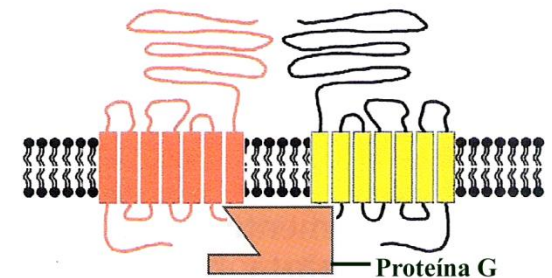


IP₃

$\uparrow [Ca^{2+}]_i$

Liberação de neurotransmissor

Sabor “umami”:
Receptores: T1R1 + T1R3



cAMP, IP₃

$\uparrow [Ca^{2+}]_i$

Liberação de neurotransmissor

Os sabores básicos: Características ecológicas e importância funcional

Têm cinco propriedades básicas do paladar (sabores):

amargo, ácido, salgado, doce e **“umami”** (= glutamato monossódico em particular e aminoácidos em geral).

Amargo = evitar de ingerir substâncias tóxicas.

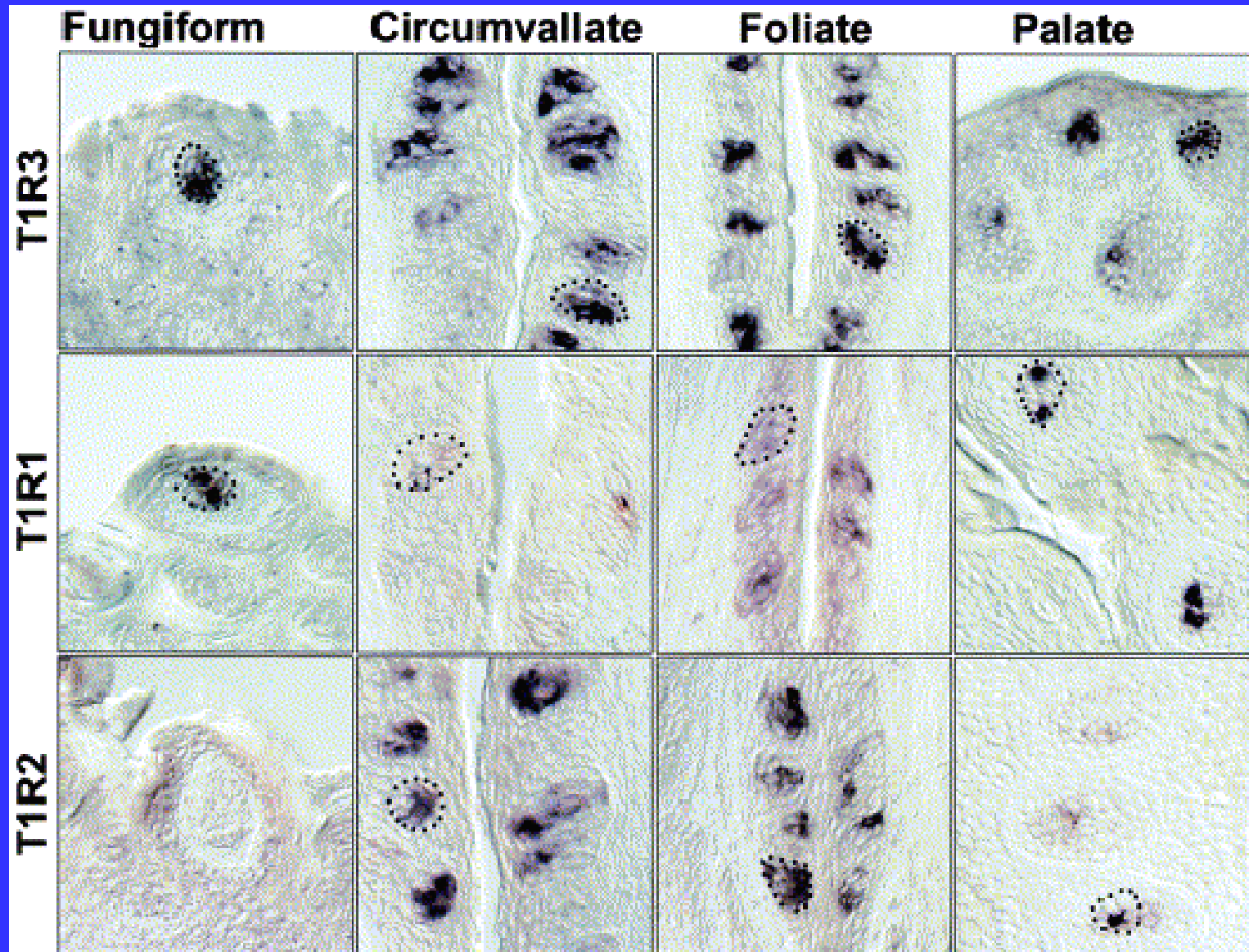
Doce = indica alimentos com um alto valor nutricional.

Ácido = evitar a ingestão de alimentos excessivamente ácidos como frutas imaturas que podem danificar a mucosa do estômago.

Salgado = manter a homeostasia de íons e água.

Umami = indica proteínas que são constituídas de aminoácidos e estes, além de ter um alto valor nutricional possuem um sabor agradável (“umami”).

Os diferentes tipos de receptores estão expressas em células receptoras distintas da língua.



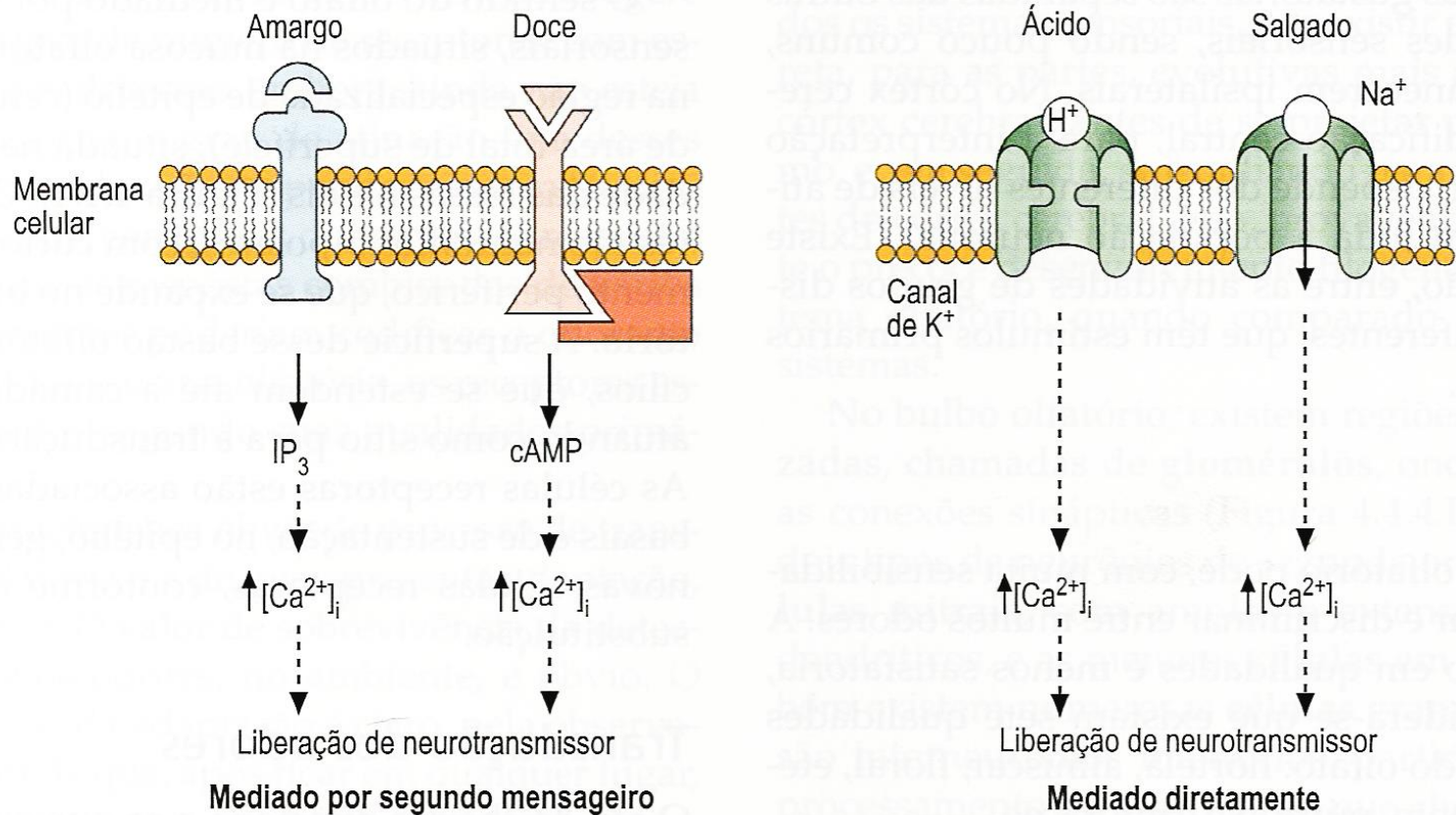
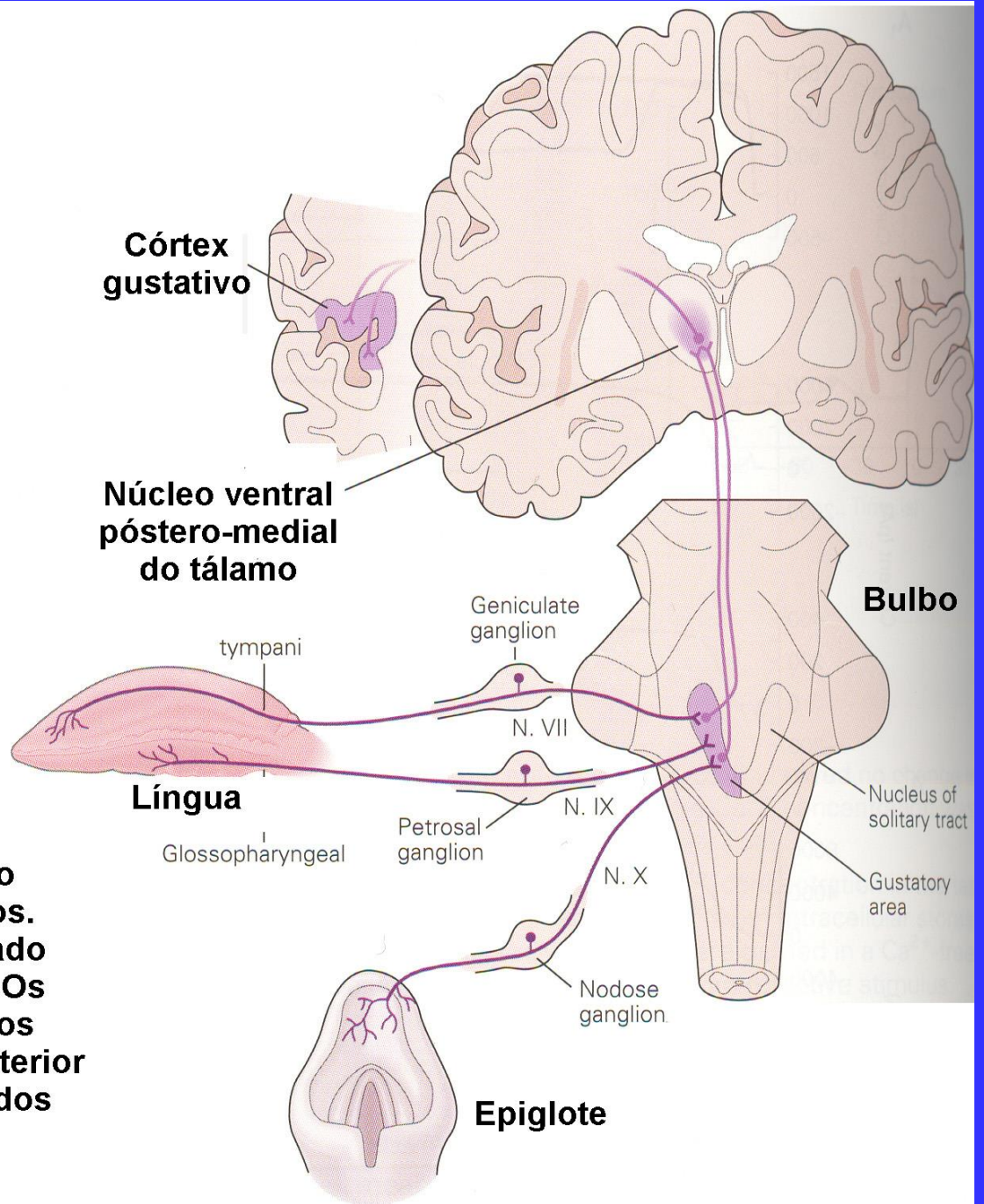
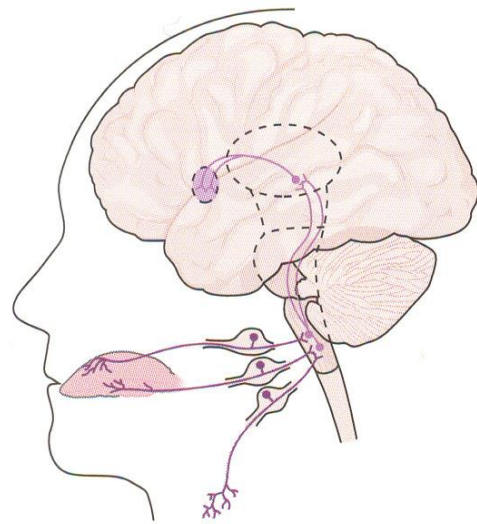


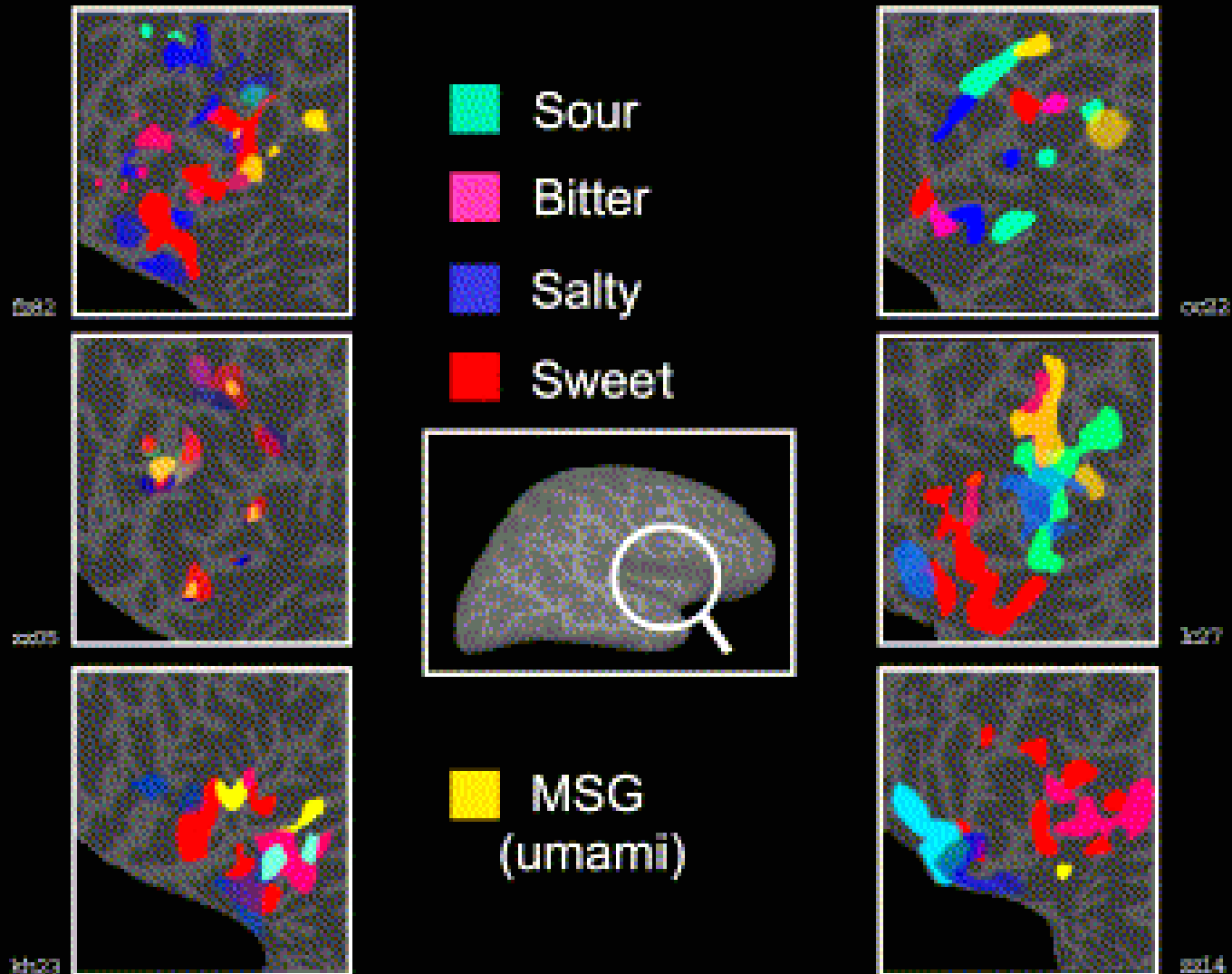
Figura 4.4.3 Transdução gustatória. Os sabores de doce e amargo são mediados por sistemas de segundos mensageiros, enquanto os sabores ácido e salino são mediados, diretamente: o ácido, pelo fechamento de canal de K^+ , enquanto o salino pelo influxo direto de Na^+ , por meio de canal de Na^+ . Todos esses mecanismos resultam em aumento da concentração intracelular de Ca^{2+} , que produz liberação do transmissor.

Vias gustativas:

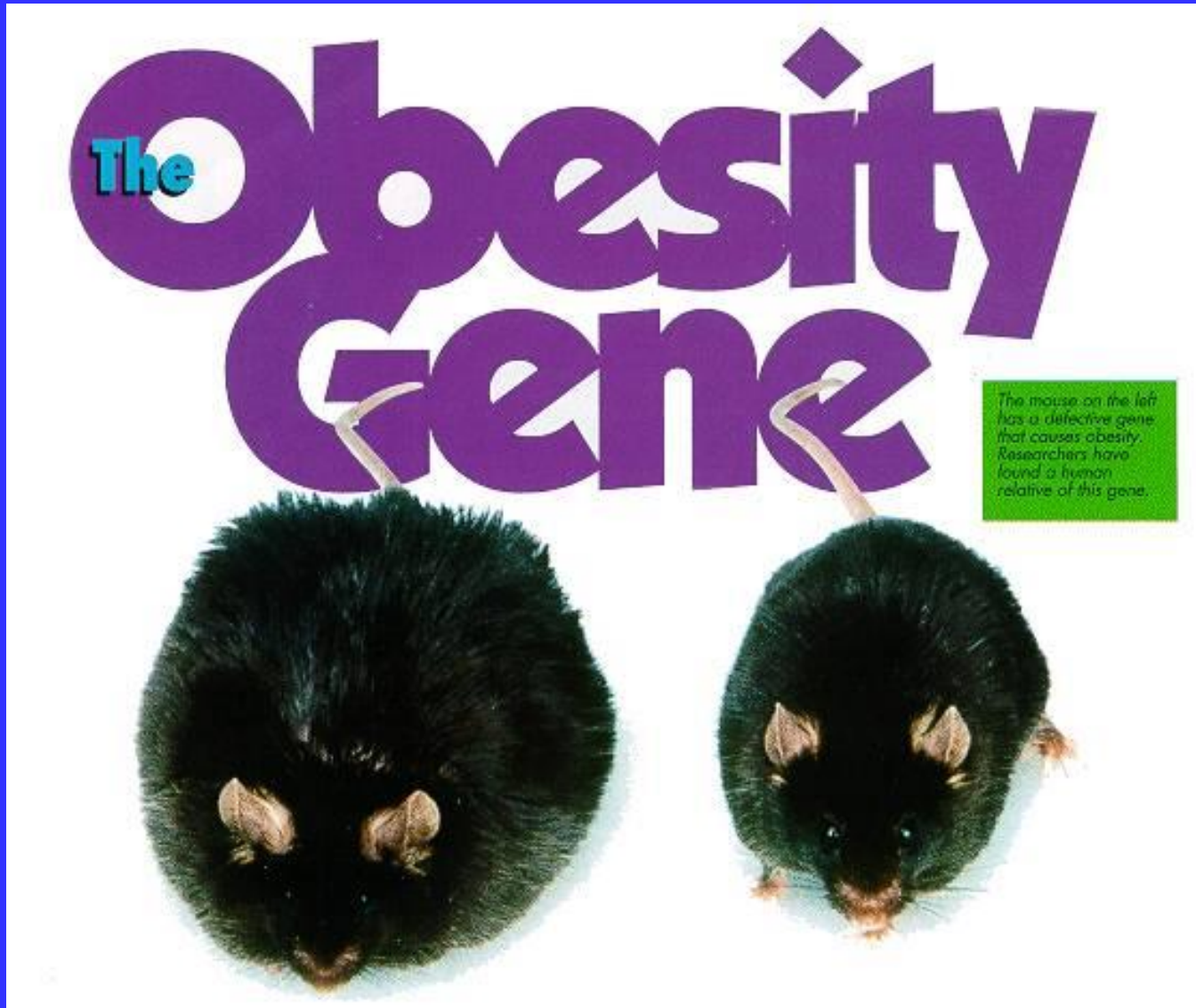
As diferentes partes da língua são inervadas por três nervos cranianos. O terço posterior da língua é inervado pelo nervo glossofaríngeo (NC IX). Os dois terços anteriores são inervados pelo nervo facial (NC VII) A parte posterior da garganta e a epiglote são inervados pelo nervo vago (NC X).



Representação dos cinco sabores básicos no córtex gustatório:



Tales of obese mice and men: Mechanisms involved in obesity

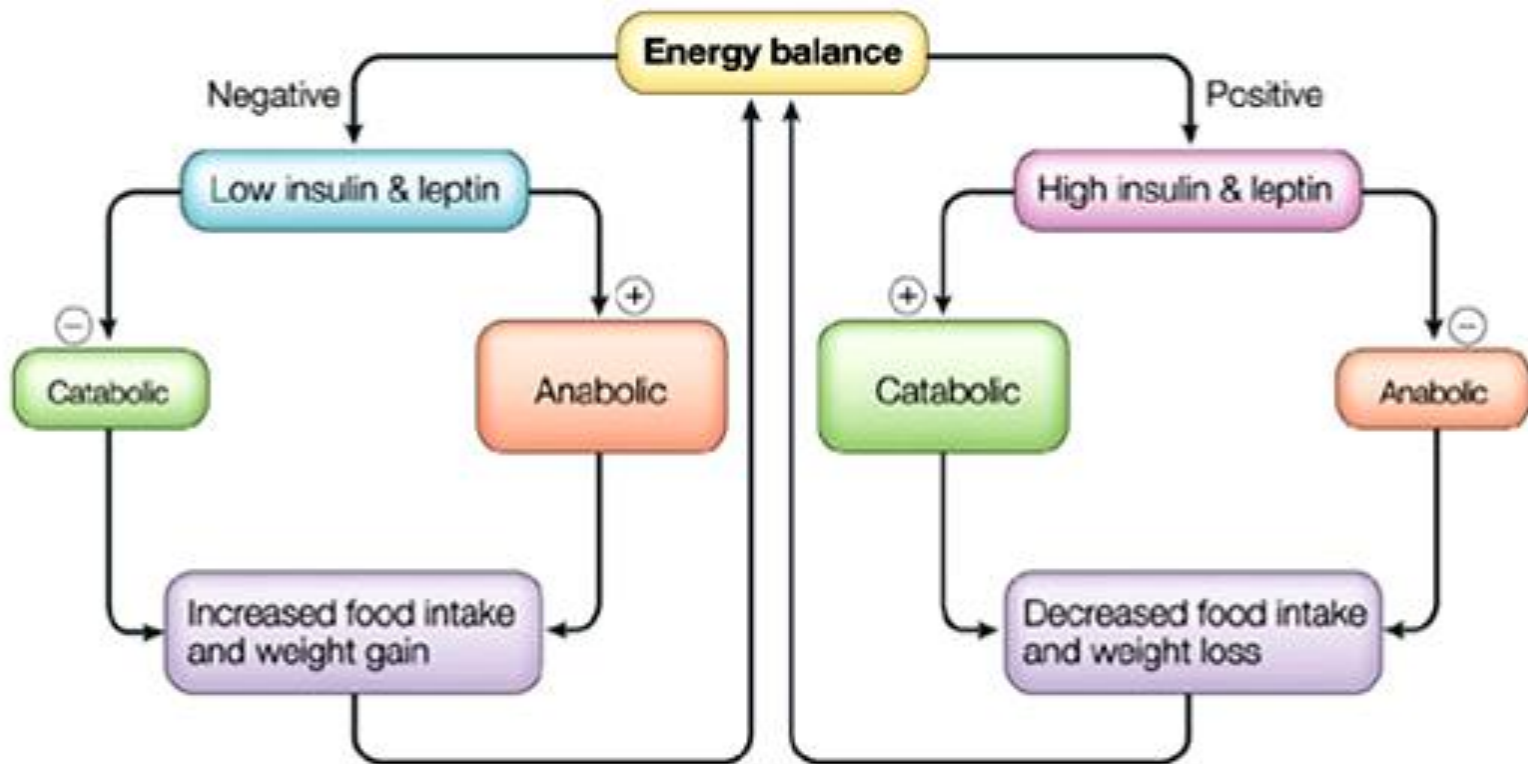


Mecanismos homeostáticos da gustação

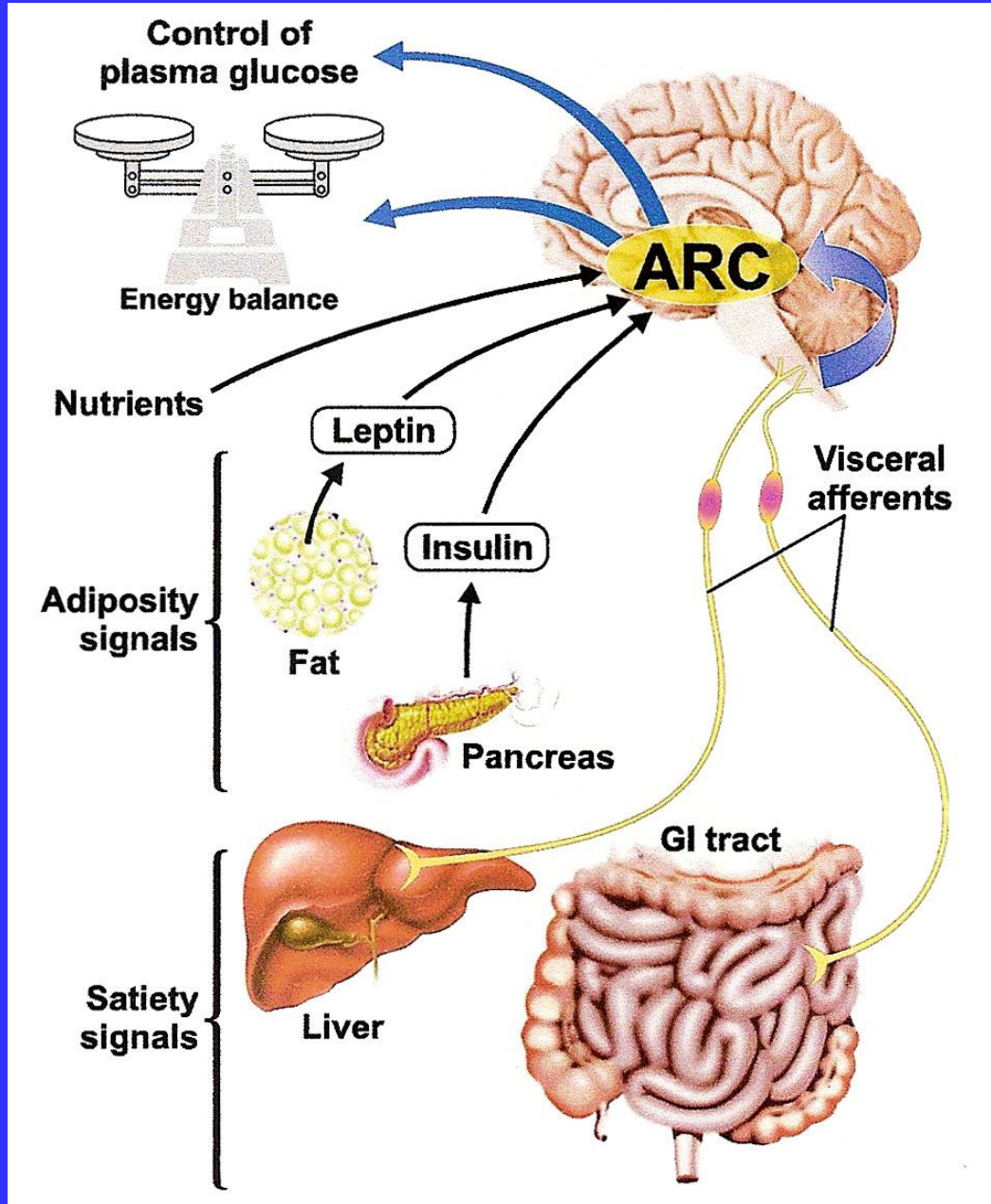
Foi descoberto que hormônios como a insulina (produzida pelo pâncreas), a leptina (do grego leptos = magro) produzida pelo tecido adiposo e a grelina, secretada pelo estômago, atuam no cérebro, em neurônios do núcleo arqueado do hipotálamo, regulando por um lado nosso apetite e, por outro, gastos energéticos. Camundongos geneticamente modificados com uma mutação no gene para o receptor da leptina desenvolveram uma superobesidade. A leptina junto com a insulina desempenha um papel importante na regulação do apetite ao longo prazo enquanto que a grelina parece funcionar como um "iniciador de refeição" visto que seus níveis tipicamente se elevam uma a duas horas antes de uma refeição voltando a valores normais logo após a ingestão de alimentos.

Papel de Leptina na obesidade:

Leptin, the product of the *ob* gene, is a circulating hormone produced by white adipose tissue that has potent effects on feeding behavior, thermogenesis, and neuroendocrine responses (Spiegelman and Flier, [2001]; Friedman, [2002]; Flier, [2004]). The severe obesity caused by leptin absence in rodents and humans makes it clear that leptin is a fundamental hormone regulating energy homeostasis.

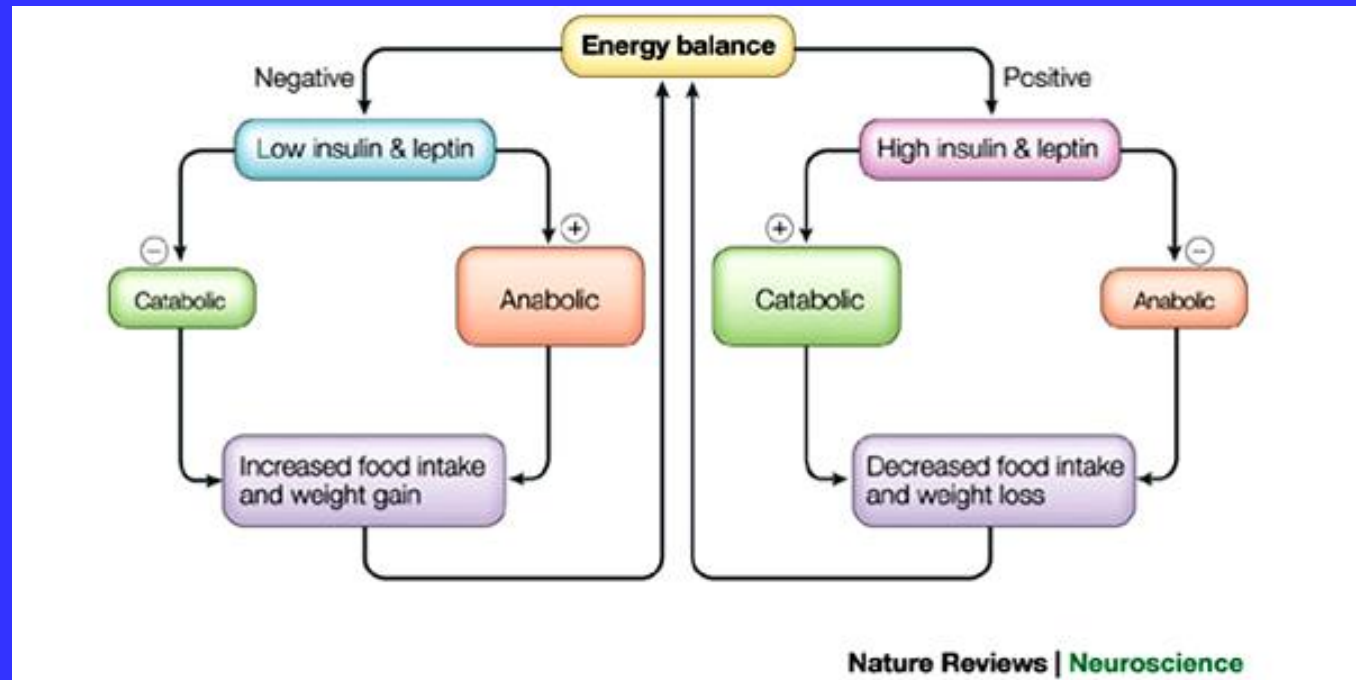


Leptin and insulin act as adiposity signals in the hypothalamus:



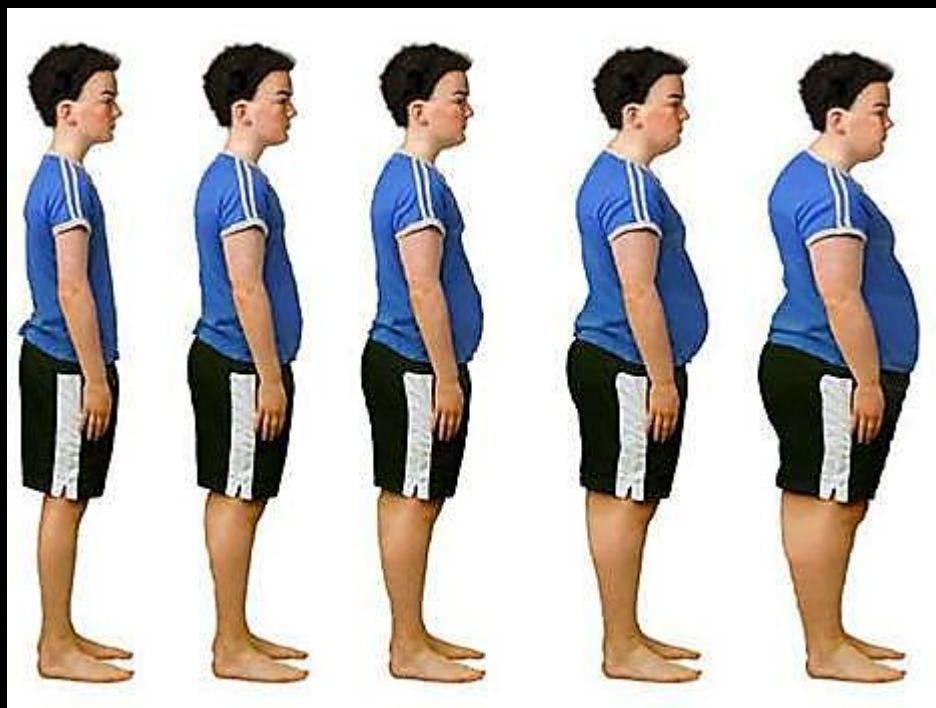
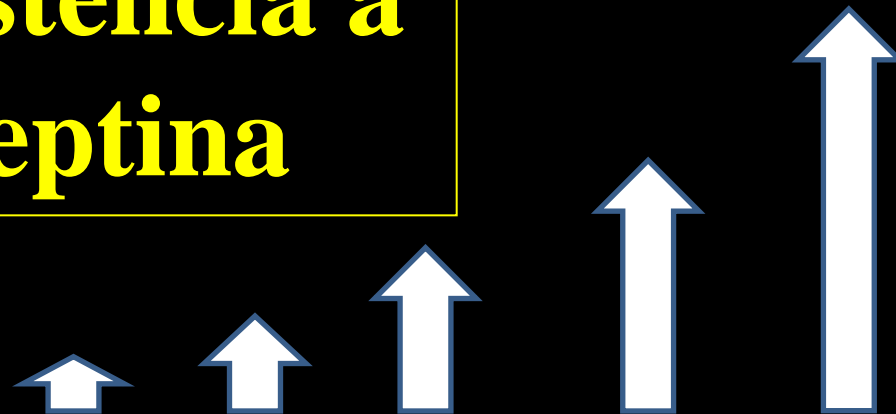
Why diets commonly fail:

Unfortunately, this system makes it extremely difficult for obese individuals to maintain weight loss simply by restricting their caloric intake. When individuals lose weight, levels of leptin fall and cause a number of neurochemical changes in the hypothalamus that increase hunger and reduce energy expenditure, predisposing individuals to return to their pre-diet weight⁵.

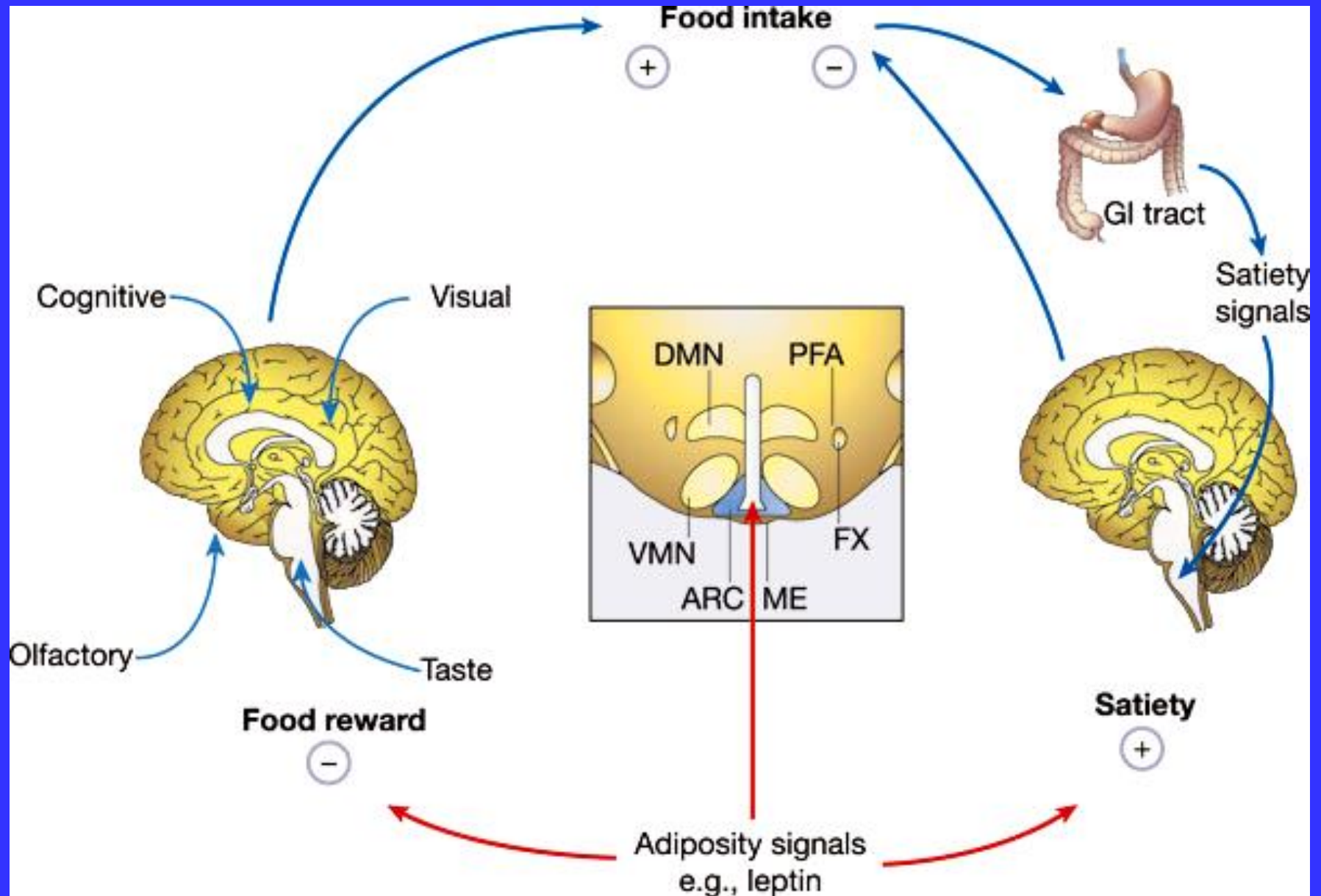


Resistência a Leptina

Leptina

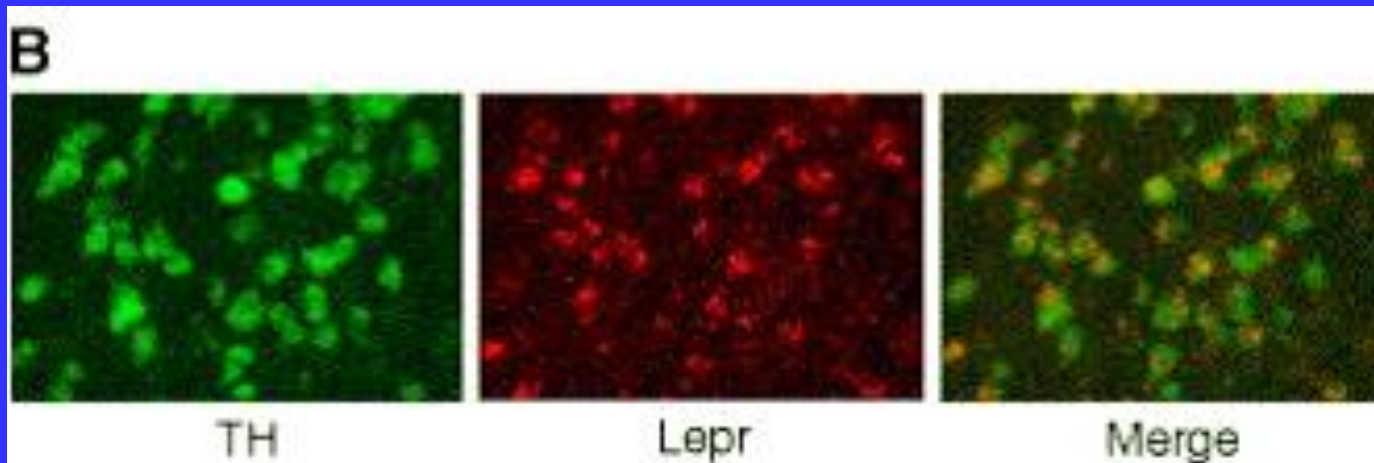
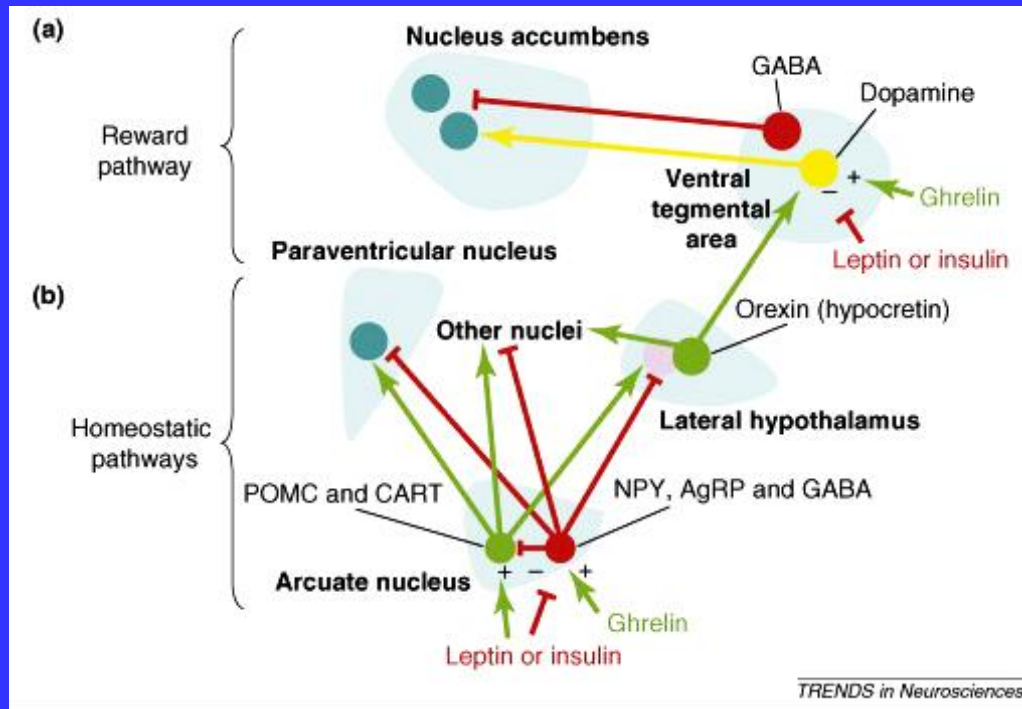


Food also has rewarding properties:





Dopaminergic and GABAergic neurons in the VTA and SN express leptin and insulin receptors:



Cirurgia bariátrica



Laparoscopic Gastric Bypass

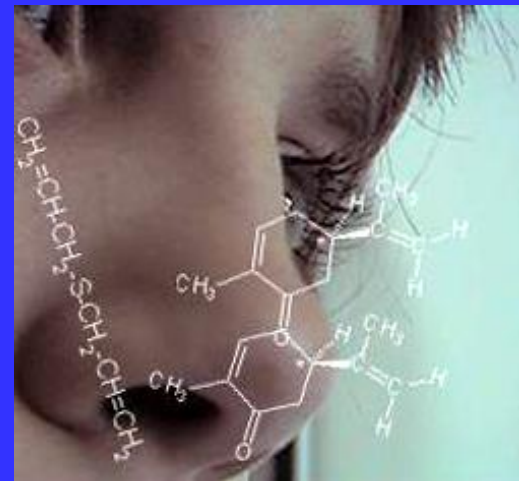


**Laparoscopic Sleeve
Gastrectomy**

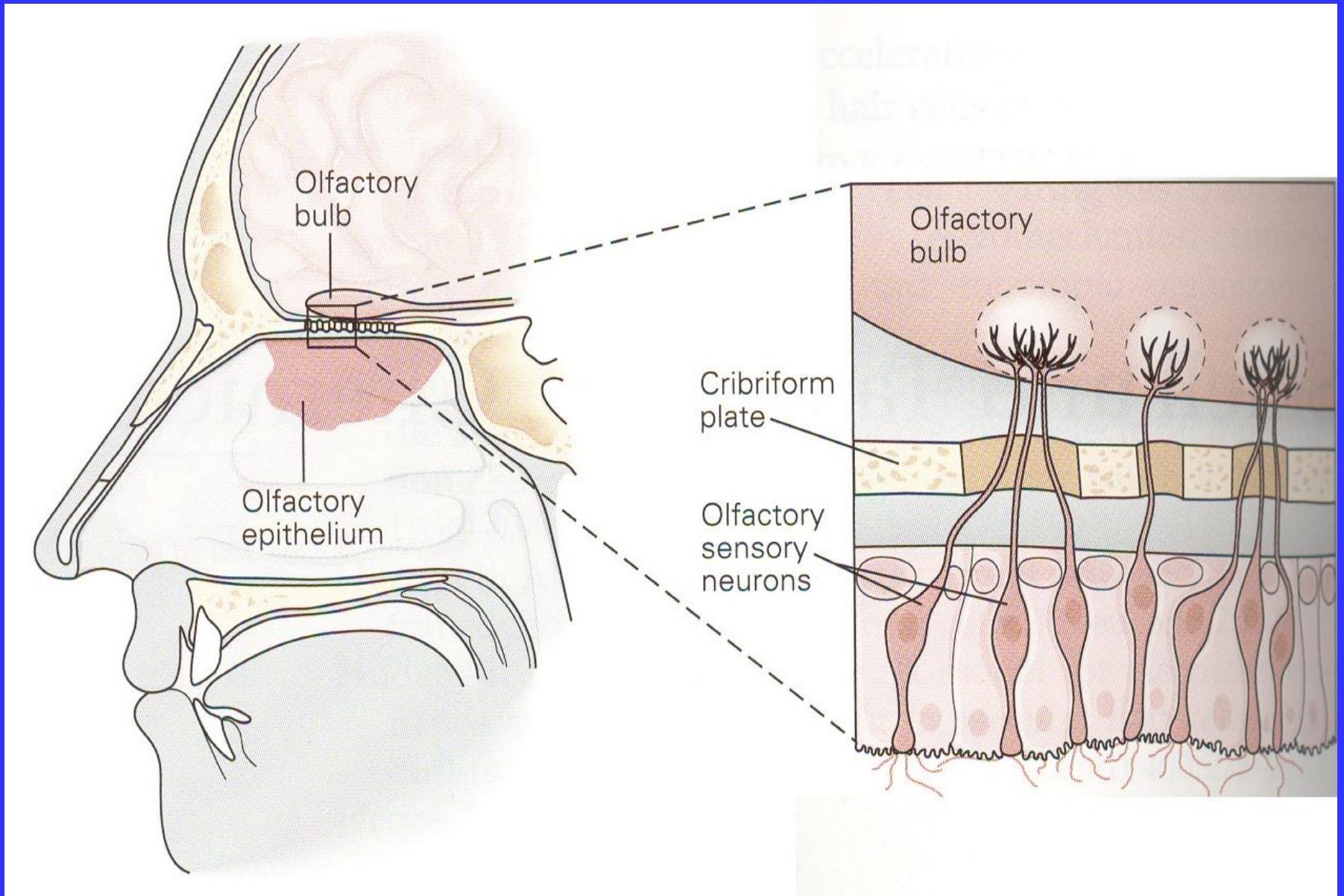


Adjustable Gastric Band

Sistema olfatório:



Sistema olfatório:



O sentido de olfato é mediado por receptores sensoriais, situados na mucosa olfatória, uma pequena região (cerca $2 \times 5 \text{ cm}^2$) especializada de epitélio, situada na profundidade das fossas nasais. Muitas células receptoras convergem nos glomérulos olfatórios do bulbo olfatório sobre um neurônio da segunda ordem (células mitrais e células em tufo).

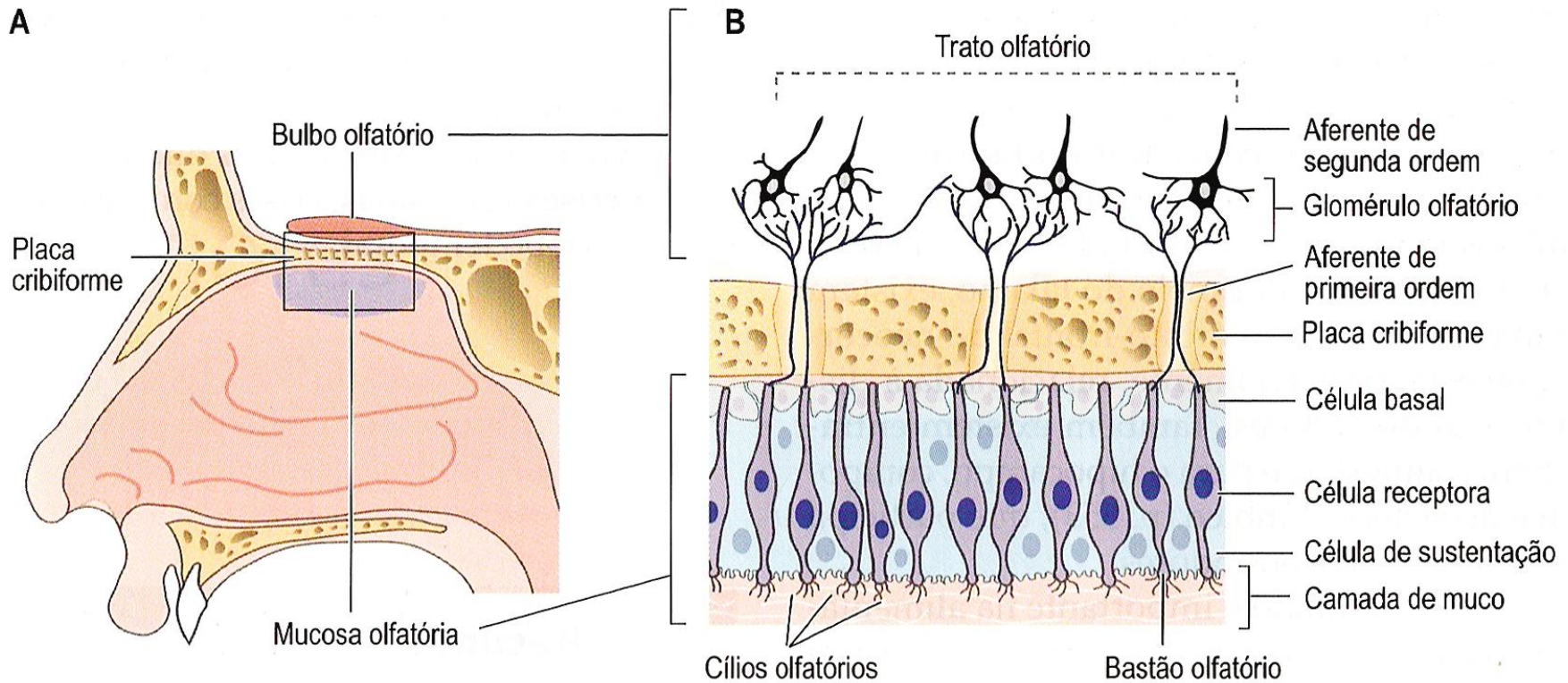
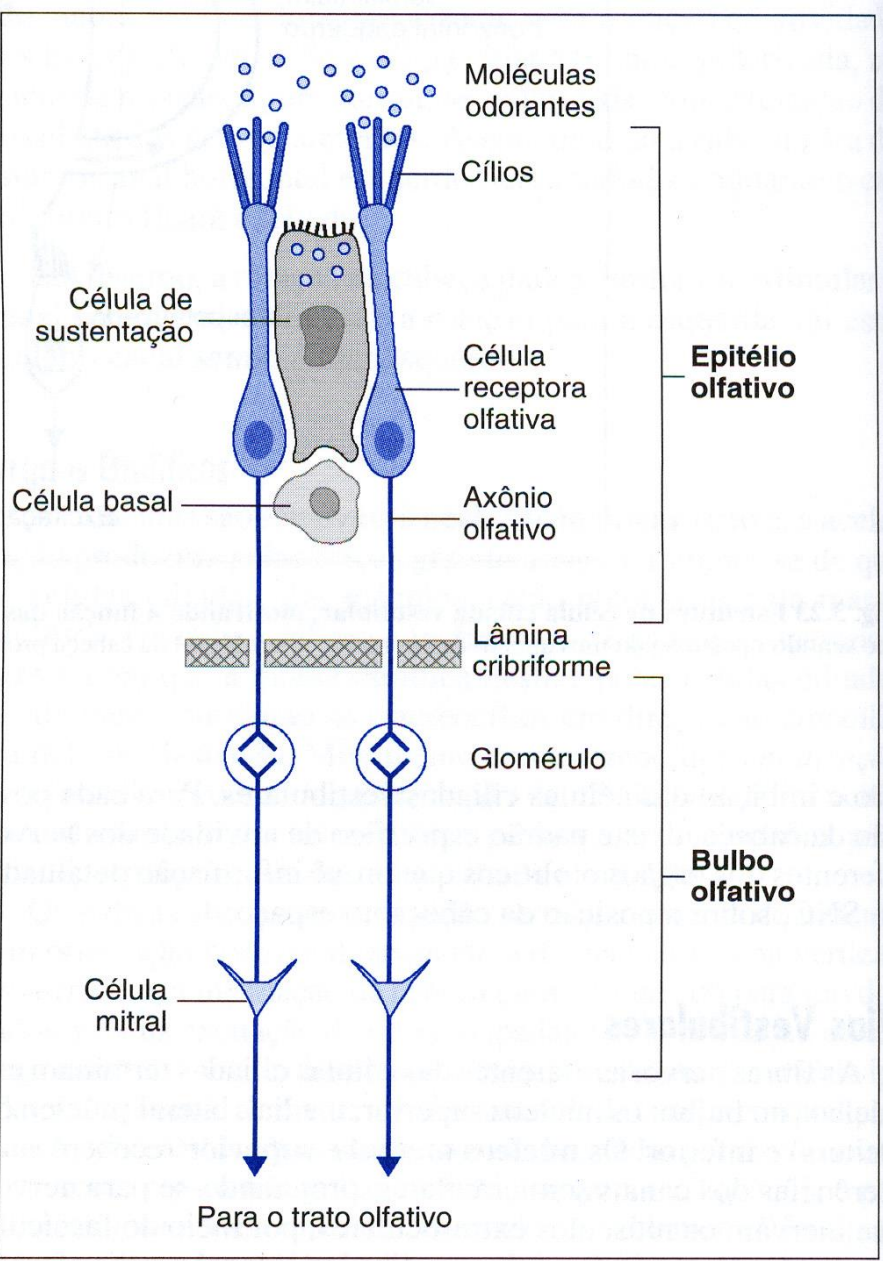


Figura 4.4.4 A mucosa olfatória. A. A localização anatômica da mucosa olfatória e sua relação com o bulbo olfatório. B. A organização celular da via, para o bulbo olfatório, onde fica a primeira estação sináptica retransmissora, nos glomérulos olfatórios.

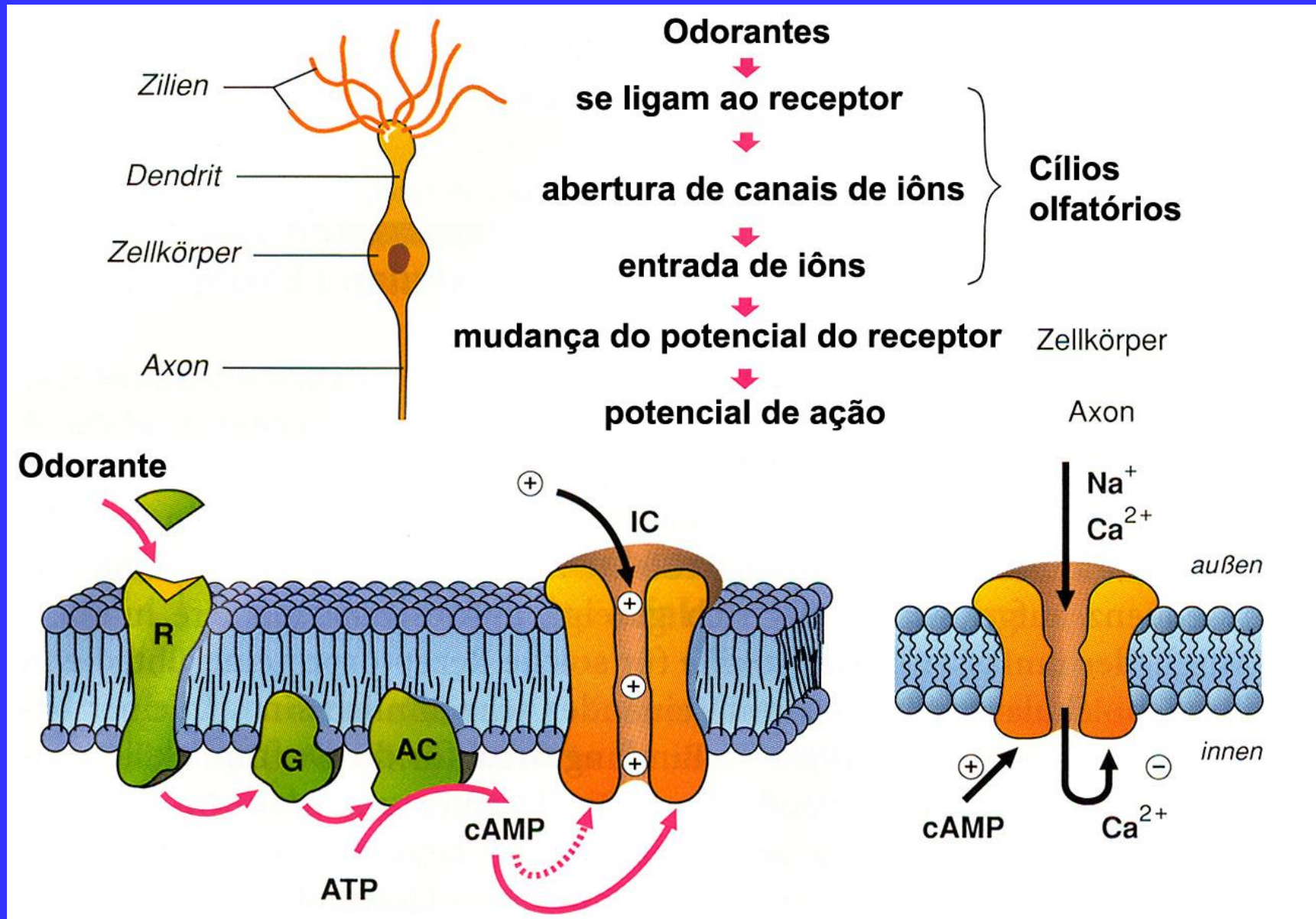
Olfato:

As cerca 30 milhões células receptoras olfativas estão renovadas cerca cada mês.

As células basais servem como precursoras para as células receptoras olfativas.



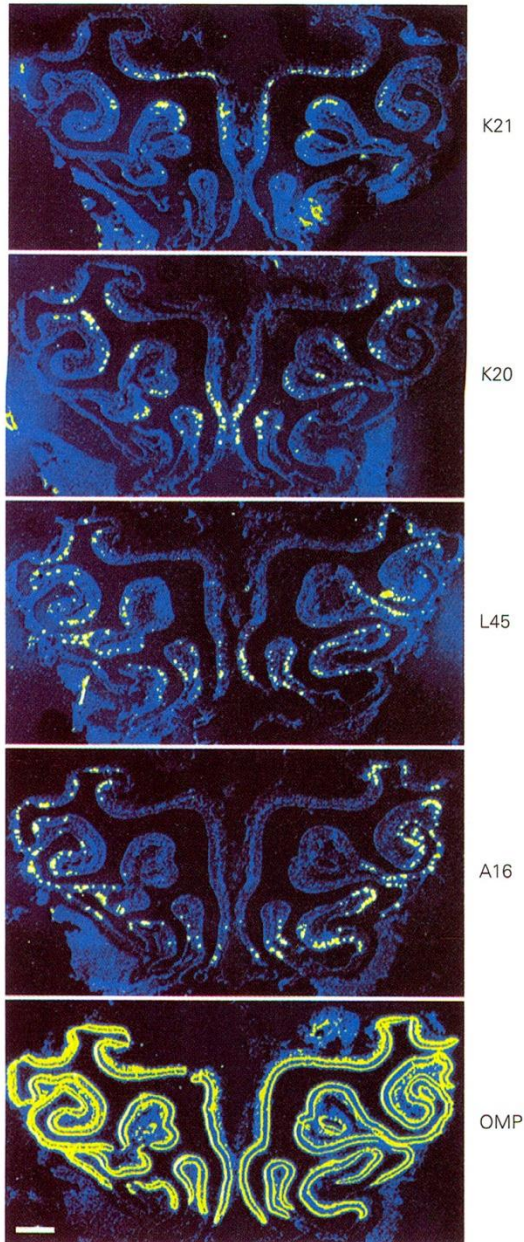
Os odorantes, que se ligam aos receptores, causam ativação de sistemas de segundo mensageiro como a cAMP. Isso causa a abertura de canais de Na^+ , com a corrente de influxo despolarizando a célula.



Odorantes:

Um ser humano pode distinguir cerca 10.000 tipos diferentes de odorantes. Todavia têm sido propostas as seguintes sete sensibilidades primárias:

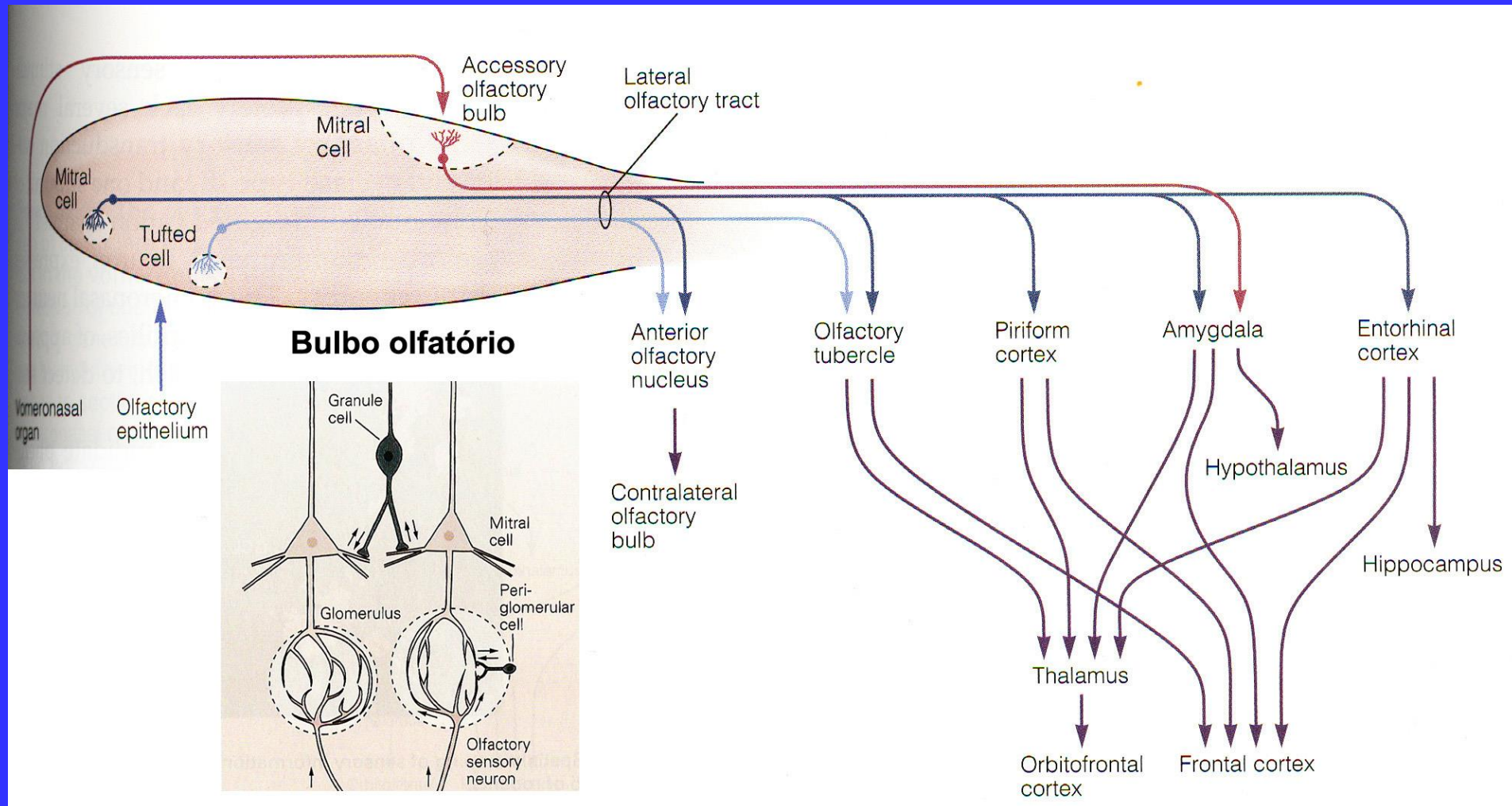
1. Canforácea
2. Almiscarada
3. Floral
4. Menta
5. Etéreo
6. Pungente
7. Pútrido



Têm mais que 1000 tipos diferentes de receptores de odorantes. Esses receptores distintos estão distribuídos em lugares distintos da mucosa olfatória.

Vias olfativas:

A primeira estação sináptica fica no bulbo olfatório. Do bulbo, o trato olfatório projeta para vários sítios corticais e subcorticiais, como a amígdala e o hipocampo. Não todas as conexões passam no tálamo.



Doenças do olfato:

Anosmia é a ausência total da sensibilidade olfativa,

hiposmia é a sensibilidade olfativa diminuída,

e **disosmia** é a sensibilidade olfativa anormal.

Esses distúrbios podem ser causados pelo traumatismos céfalicos, infecções respiratórias, tumores da fossa anterior e exposição a tóxicos químicos que destroem o epitélio olfativo.