

Anatomia do Osso Temporal

1. Introdução

A origem etimológica de osso temporal deve-se ao fato do aparecimento de cabelos brancos nessa região indicar a maturidade.

O osso temporal é um osso par que contribui para a parede lateral e para a base do crânio, formando parte da fossa média e posterior do crânio.

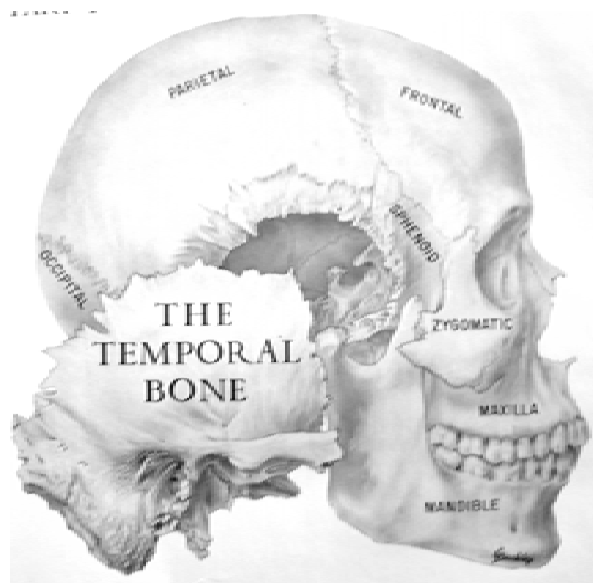
Morfológicamente, o osso temporal difere segundo a idade. No feto, o osso temporal pode ser dividido em três porções: escamosa (ocupa a parte anterior e superior do osso e é constituída de uma lâmina delgada irregularmente circular), petrosa (posterior e internamente a porção escamosa apresentando paredes resistentes, e que pode ser descrita como uma pirâmide cuja base forma parte da superfície exterior do crânio, com ápice que se dirige interna e anteriormente), e porção timpânica (situada inferiormente à porção escamosa, externamente à porção petrosa, com a forma de um círculo).

Com o desenvolvimento do feto ocorre a fusão entre as porções escamosa e petrosa, desaparecendo a fissura petroescamosa, desenvolvendo-se postero inferiormente e dando origem à porção mastoidea do osso temporal. O osso timpânico cresce medialmente, desaparecendo a fissura petrotimpânica, formando um canal semicircular com concavidade superior, que posteriormente irá formar as paredes anterior, inferior e posterior do conduto auditivo externo, sendo sua parede superior formada pela porção escamosa.

Uma vez terminado seu desenvolvimento, o osso temporal é absolutamente indivisível, sendo necessário conhecer suas transformações para encontrar suas três porções primitivas. Didaticamente pode-se dividi-lo em cinco porções: mastoidea e petrosa (derivadas da porção petrosa), porção escamosa, porção timpânica e processo estiloide.

O meato acústico externo pode ser visualizado como ponto de referência anatômica, desta forma a porção escamosa se dirige superiormente, a mastoidea posteriormente, a timpânica antero inferiormente e a petrosa medialmente.

O osso temporal se articula com o osso esfenóide (asa maior), parietal, occipital, zigomático, mandíbula e com o osso hioide por intermédio de ligamentos (fig 1).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear

Figura 1. Relações anatômicas do osso temporal.

2. Porções do osso temporal

2.1. Porção Escamosa

A porção escamosa forma a região superior e ântero-lateral do osso temporal. É delgada e em formato de concha, sendo constituída por uma lâmina óssea vertical que apresenta uma face medial cerebral e outra lateral temporal. Na sua parte ântero-inferior tem origem a apófise zigomática, que juntamente com o osso zigomático dará origem ao arco zigomático (local de inserção do músculo masseter). O processo zigomático divide a escama em 3 regiões:

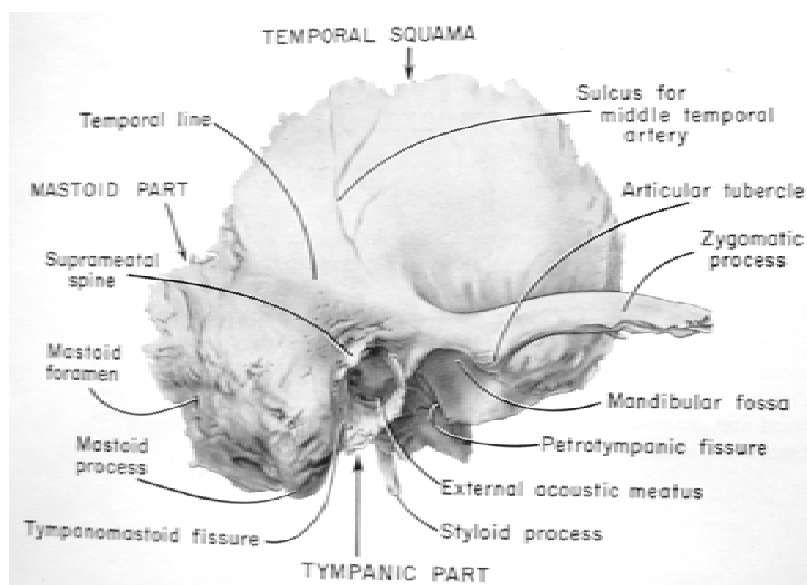
Parte vertical: sua face externa é coberta pelo músculo temporal fazendo parte da fossa temporal. A sua face interna está em contato com a dura-máter, apresentando em sua superfície irregularidades correspondentes à projeção de sulcos e giros cerebrais, dentre os quais o mais profundo que corresponde à artéria meníngea média, ramo da artéria maxilar.

Essa porção da escama está em contato com as outras partes: horizontal (ou inferior) e retromeática.

Parte inferior ou horizontal: na união entre as porções inferior e vertical tem origem a apófise zigomática. Distingue-se nessa região duas faces: superior, de projeção da artéria meníngea média (que se prolonga até o forame redondo menor), em grande parte pelo *tegmen timpani*; inferior, onde se pode observar anteriormente ao meato acústico externo a fossa glenoide, local de articulação com o côndilo mandibular.

Porção retromeática: corresponde à parede posterior do conduto auditivo externo e região anterior da mastoide. Posteriormente encontra-se a fissura petroescamosa, local de união com o osso petroso. Postero superiormente ao conduto auditivo externo observamos uma pequena eminência de grande importância cirúrgica, a espinha supra-meatal ou de Henle. Posteriormente a essa se visualiza a área crivosa, área de projeção das células mastoideas sobre a superfície temporal.

Traçando-se uma linha horizontal da área crivosa em direção ao crânio, encontra-se o antro mastoideo.



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
Figura 2. Visão lateral de osso temporal direito.

2.2. Processo Estiloide

Na face lateral do petroso está localizado o processo estiloide, que se dirige antero inferiormente e mede aproximadamente 2,5 cm. Pósterio-lateral à sua base localiza-se o forame estilomastoideo, orifício externo do canal facial.

O processo estiloide é uma porção óssea fina que nasce abaixo do osso timpânico, sendo que três músculos apresentam origem neste processo: estiloioide, estiloglosso e estilofaríngeo. Este osso apresenta grande variação anatômica e pode chegar a atingir o osso hioide.

2.3. Porção Timpânica

Trata-se do menor osso que contribui para a formação do osso temporal e apresenta forma quadrilátera. Forma parte da parede anterior, inferior e posterior do conduto auditivo externo e se articula com a escama e o petroso, formando através da apófise vaginal uma bainha para o processo estiloide.

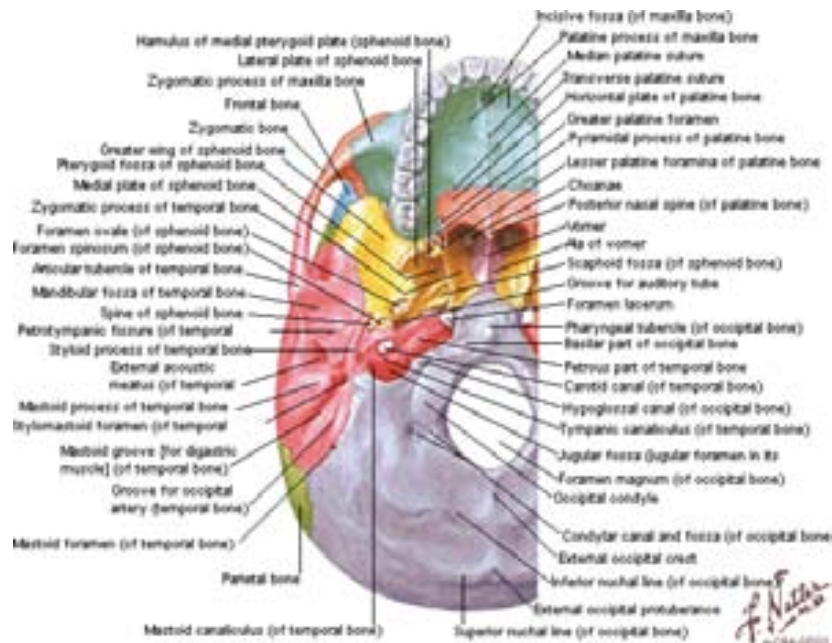
A região externa de sua porção pósterio inferior apresenta um sulco para a inserção da membrana timpânica. Separa-se da cabeça da mandíbula através de uma pequena quantidade de tecido de glândula parótida. A sua superfície medial e antero inferior são finas, e, por vezes, apresenta um pequeno foramen (de Huschke) porção não ossificada embriologicamente.

2.4. Porção Mastoidea

Trata-se de uma projeção cônica da parte petrosa do osso temporal, unindo-se a escama e ao osso timpânico anteriormente. Sua superfície lateral é local de inserção para os músculos occipitais, auricular posterior, longo e esplênio da cabeça, apresentando um ou mais forames que correspondem ao ramo mastoideo da artéria occipital e a veia mastoidea. A depressão que se observa posteriormente à espinha de Henle corresponde à fossa mastoidea.

O ramo auricular do nervo vago (nervo de Arnold) penetra no osso temporal através da fissura timpanomastoidea (que une a mastóide ao osso timpânico). No adulto a mastoide contém espaços aéreos, as células mastoides, sendo o antro (que é revestido por mucosa e que comunica a mastóide com o ouvido médio) a maior delas. Na sua superfície inferior, encontra-se o processo mastoide, local de inserção do músculo esternocleidomastoideo, a incisura do digástrico (local de inserção de seu ventre posterior) e o sulco da artéria occipital. Medialmente à incisura do digástrico notamos o forame estilomastoideo (local de passagem do nervo facial, artéria estilomastoidea e o ramo auricular do vago, em alguns casos) (Figura 3).

Em sua superfície medial, visualiza-se uma depressão profunda, correspondente ao sulco sigmoide, que aloja em seu interior o seio venoso sigmóide da dura-máter.



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 3. Visão inferior dos ossos da base do hemicrânio direito

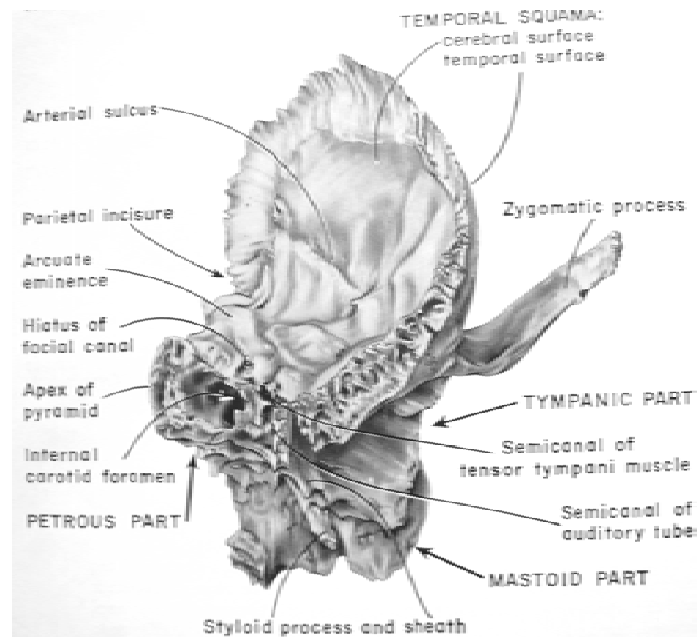
2.5. Porção Petrosa

Trata-se da porção mais complexa do osso temporal pela quantidade de estruturas anatômicas que a ela se relacionam. Apresenta forma de pirâmide de três lados, sendo a base voltada para a face externa do crânio e o ápice dirigido à face interna e anterior. A borda superior do petroso é formada pela união da face posterior (ou cerebelar) e anterior (ou cerebral).

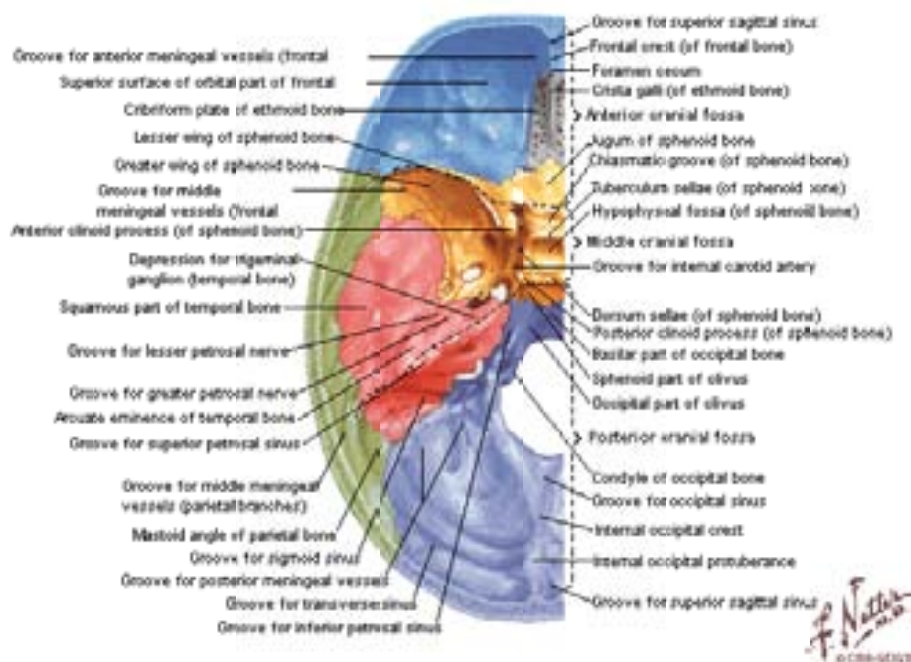
Divide-se em três porções: anterior (formando parte da fossa média e com inclinação antero inferior), inferior (relacionada aos grandes vasos e nervos do pescoço) e posterior (relacionada à fossa posterior).

Superfície anterior: em sua região lateral observa-se a fissura petroescamosa, local de fusão com a escama. Sua margem anterior (conhecida como ângulo anterior) é livre, formando juntamente com a asa maior do osso esfenóide uma abertura conhecida como canal musculotubal, que pode ser dividido em uma parte superior estreita, o semicanal para o músculo tensor do tímpano, e uma porção inferior maior, o semicanal para a tuba auditiva (Figura 4). Próximo à região central da superfície anterior, encontra-se a eminência arqueada (correspondente projeção do canal semicircular superior na fossa média). Em posição ântero-lateral à eminência arqueada, o *tegmen timpani* forma o teto da cavidade timpânica (Figura 5).

Anteriormente em direção ao ápice da pirâmide, existem duas aberturas: a medial, correspondente ao hiato do facial (região do joelho do nervo facial, de onde parte o nervo petroso superficial maior e o ramo petroso superficial da artéria meníngea média), e a lateral, que corresponde à abertura superior do canaliculo timpânico, por onde passa a artéria timpânica superior. Posteriormente ao hiato situa-se o *tegmen timpani*, que forma o teto da cavidade timpânica, tuba auditiva e antro mastoideo (esta estrutura é constituída por uma lâmina óssea delgada e é uma das principais rotas de propagação de infecções do ouvido médio para o SNC).



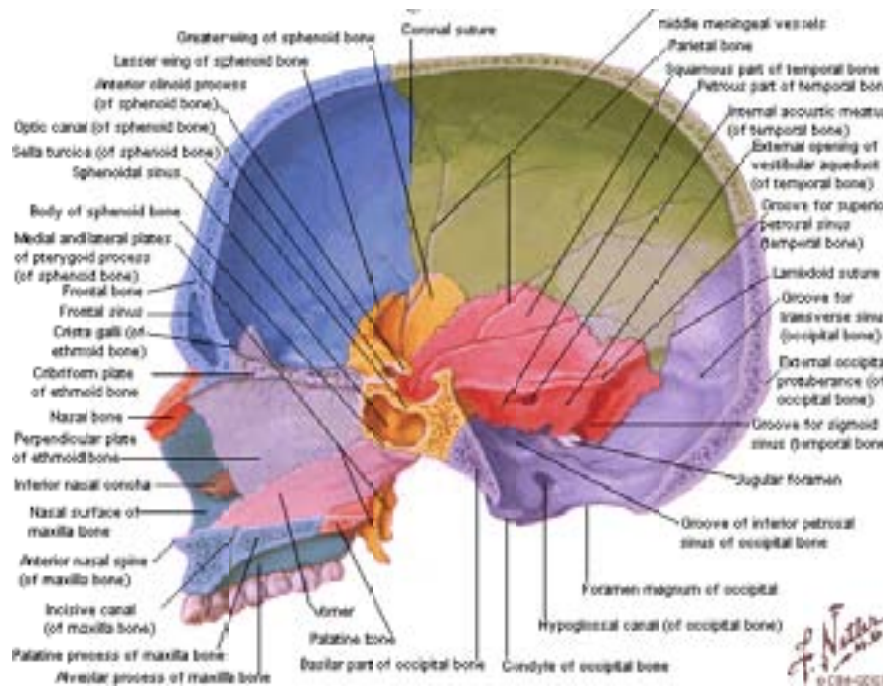
Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 4. Visão anterior de osso temporal esquerdo.



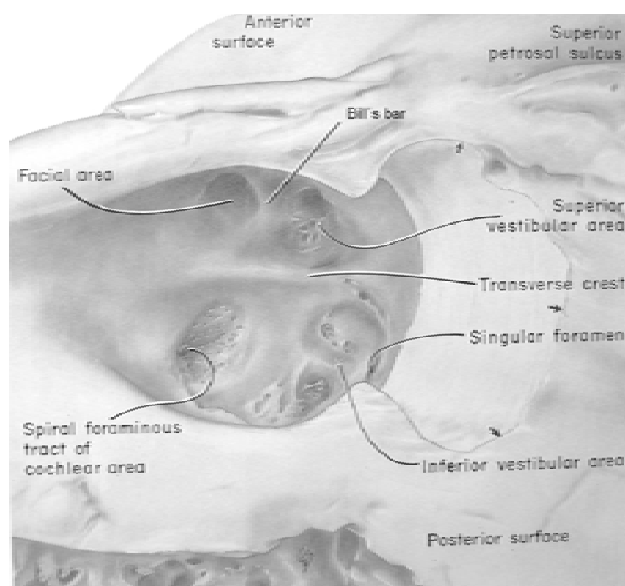
Disponível em Netter Interactive Atlas
 Fig 5. Visão superior de ossos do hemicrânio esquerdo (osso temporal em vermelho)

Superfície posterior: trata-se de uma placa vertical, mais extensa por fora que por dentro, que faz relação com a fossa craniana posterior formando seu limite anterior. Apresenta em sua região superior, aderido à margem cranial da dura-máter, a projeção do seio petroso superficial superior. Inferiormente, no nível do ângulo posterior da pirâmide, o petroso se funde com o osso occipital, sendo essa união representada pela presença do seio petroso superficial inferior. Nesta superfície, encontra-se localizado entre a base e o ápice da pirâmide o meato acústico interno, por onde passam os nervos facial e vestibulo-coclear (VII e VIII pares cranianos) (Figura 6). O limite lateral do conduto auditivo interno é fechado por uma

lâmina óssea vertical que o separa do vestíbulo e que contém várias perfurações destinadas à passagem de filamentos nervosos (área cribiforme). Esta lâmina é dividida por uma crista óssea transversal conhecida como crista transversa, que a divide em dois compartimentos: superior e inferior. No compartimento superior, menor em sua dimensão, existe também uma lâmina óssea vertical chamada de Barra de Bill, que divide o compartimento superior em anterior (onde situa-se o nervo facial), e posterior (onde situa-se o ramo vestibular superior do nervo vestibular). Já no compartimento inferior há a passagem do ramo coclear do VIII par anteriormente, e o ramo vestibular inferior posteriormente (Figura 7).

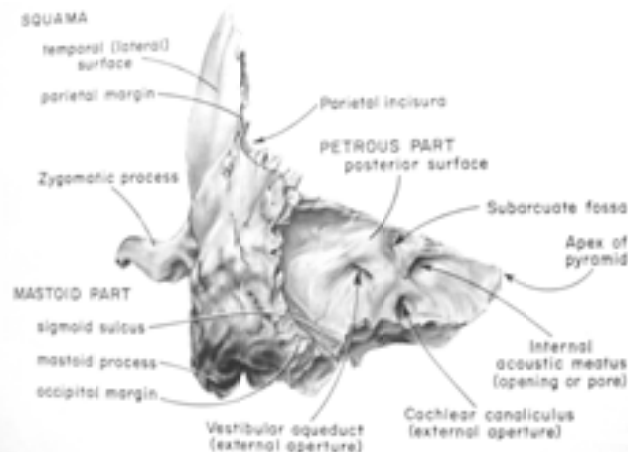


Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 6. Visão medial de osso temporal direito.



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 7. Visão medial de osso temporal direito evidenciando o conduto auditivo interno.

Atrás da abertura do meato, entre este e o sulco petroso superior encontra-se a fossa subarquada (em direção ao canal semicircular superior), que no feto representa ponto de passagem para pequenos vasos nutrientes da cápsula ótica, e que no adulto se encontra geralmente vazia. Em posição látero-inferior, entre o meato acústico e o sulco sigmóide encontramos o aqueduto vestibular, que contém um prolongamento do labirinto membranoso; o ducto endolinfático, que serve de transmissão para o saco endolinfático. A abertura do aqueduto é revestida por uma fina camada óssea, formada por uma depressão inferior a ela que contém a porção intradural do saco endolinfático. Inferiormente ao conduto auditivo encontra-se o canalículo coclear, onde se visualiza o aqueduto coclear (ducto perilinfático) (Figura 8).



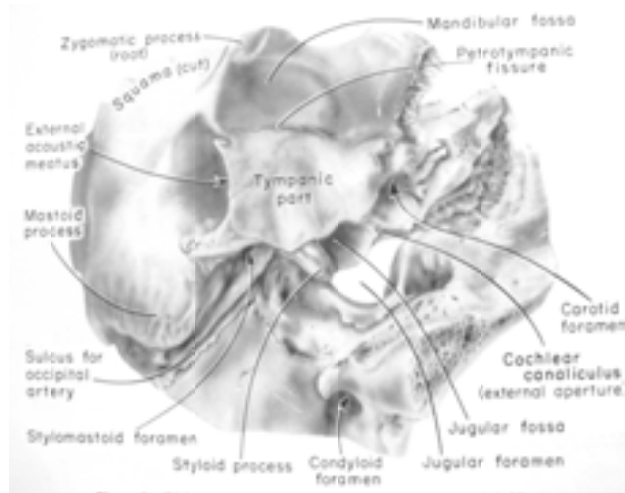
Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 8. Visão póstero-lateral do osso temporal esquerdo.

O seio petroso superficial superior e inferior desembocam, respectivamente, no seio sigmóide e no bulbo da jugular. O seio sigmóide, continuação do seio transversal, dirige-se ínfero-medialmente e desemboca no bulbo da jugular.

Superfície inferior: situa-se num plano horizontal. Nesta superfície encontra-se a fossa jugular, situada anteriormente ao processo estilóide e posteriormente ao canal carotídeo. Juntamente com o osso occipital, forma o forame jugular. A parte lateral do forame contém o seio sigmóide, e a parte medial é ocupada pelo seio petroso inferior, nervo glossofaríngeo e seu gânglio superior, nervo vago e seu gânglio jugular, e nervo acessório. Anteriormente ao compartimento lateral do forame, encontra-se o bulbo da jugular, que é uma dilatação da veia jugular interna. A saída do nervo hipoglosso do crânio ocorre através do canal hipoglosso lateralmente ao forame magno.

Anteriormente à fossa jugular, está localizado o canal carotídeo, que serve de entrada para a artéria carótida interna no crânio, acompanhada do plexo nervoso simpático. Próximo aos forames externos, encontram-se pequenas aberturas que são os canalículos carótico-timpânicos, que servem de passagem de artérias e nervos para o ouvido médio. Portanto, a artéria carótida interna penetra na cavidade craniana através do canal carotídeo, descrevendo um arco por dentro do osso temporal em direção ao ápice petroso, sendo que seu trajeto passa inferior à tuba auditiva e à cóclea.

Inferiormente, na junção do canal carotídeo com a fossa jugular, encontra-se alojado o gânglio petroso do nervo glossofaríngeo, de onde sai seu ramo timpânico (nervo de Jacobson), além do ramo timpânico da artéria faríngea ascendente. Posteriormente à fossa jugular, o petroso articula-se com o processo jugular do osso occipital (Figura 9).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 9. Superfície inferior do osso temporal direito, articulando-se com o osso occipital correspondente.

3. Orelha externa

Consiste em duas porções: o pavilhão auricular e o conduto auditivo externo, canal fechado em sua parte medial pela membrana timpânica, que o separa da orelha média.

3.1. Pavilhão auricular

O pavilhão auricular encontra-se anterior à mastoide e posterior à articulação têmporo-mandibular. Situa-se entre duas linhas horizontais que passam sobre os supercílios e pela base do nariz.

A aurícula geralmente forma com o plano sagital da cabeça um ângulo de 30 graus. A sua topografia é geralmente determinada pelo contorno de sua cartilagem. Apresenta uma superfície interna ou posterior (convexa), e outra externa, ou anterior (côncava). A concha auricular é uma escavação localizada na porção medial da cartilagem, delimitada anteriormente pelo tragus. Súpero-posteriormente encontra-se delimitada pela anti-hélice e sua crura anterior. Inferiormente, apresenta como limite o anti-tragus que se separa posteriormente da anti-hélice através do sulco auricular posterior e anteriormente do tragus pela incisura intertrágica.

A concha divide-se na cruz da hélice em uma porção superior (*cimba conchae*), e uma porção inferior (*cavum conchae*), sendo o cavum margeado pelo tragus que por sua vez se projeta posteriormente sobre o conduto auditivo externo.

A hélice se projeta superiormente e posteriormente à sua crura terminando no lobo, descrevendo um “círculo”. O tubérculo auricular ocasionalmente se projeta em seu aspecto pósterio-superior. Existem ainda duas depressões adicionais: a fossa triangular, localizada entre as cruras da anti-hélice, além da fossa escafoide, que é um sulco posterior separando a hélice da anti-hélice (Figura 10).



Disponível em Netter Interactive Atlas

Figura 10. Anatomia da orelha externa.

A aurícula é constituída de cartilagem elástica com espessura variando de 0,5 a 2 mm, cuja forma é a mesma do pavilhão, e que continua anterior e inferiormente para formar o esqueleto cartilaginoso do conduto auditivo externo. O pavilhão se encontra aderido ao crânio através de ligamentos, cartilagem, pele e músculos.

Existem três ligamentos e três músculos extrínsecos da aurícula: superior, anterior e posterior. O ligamento superior comunica a superfície externa óssea do conduto auditivo externo à espinha da cartilagem da hélice, o anterior conecta o zigoma a hélice e tragus, e o posterior a eminência da concha ao processo mastoide.

Os três músculos extrínsecos originam-se da gálea aponeurótica. O superior insere-se na eminência da fossa triangular, o anterior na espinha da hélice e o posterior na eminência da concha ao processo mastoide.

Os seis músculos intrínsecos da aurícula apresentam grande variabilidade, sendo quatro deles na superfície lateral e dois na superfície medial. São eles o grande e pequeno músculo da hélice, músculo do trago, músculo do antítrago, músculo transverso e músculo oblíquo.

O revestimento cutâneo reproduz de forma irregular o contorno da cartilagem, sendo separado da cartilagem em algumas regiões apenas por tecido celular subcutâneo. Na sua face medial está a pele fracamente aderida, com presença de pouco tecido adiposo. Em sua face externa a pele está fortemente aderida ao pericôndrio, sendo seu descolamento difícil. Os anexos usuais da pele estão presentes. As glândulas sebáceas localizam-se preferencialmente na região da concha e fossa triangular.

3.2. Conduto Auditivo Externo

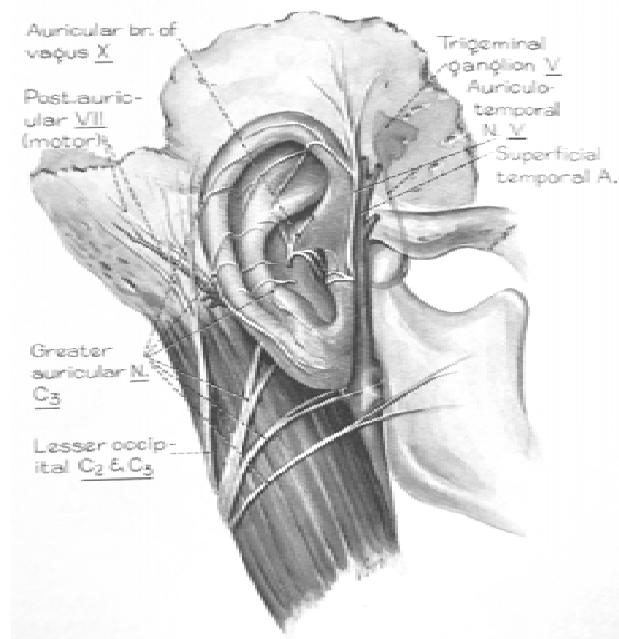
Apresenta de 22 a 27 mm em sua parede pósterio superior e cerca de 31 mm na antero inferior, devido à inclinação da membrana timpânica. Seu diâmetro vertical é, em média, de 10 mm na entrada do conduto e 8 mm na parte óssea, enquanto seu diâmetro ântero-posterior é de 7 a 9 mm na entrada e 4 a 5 mm na parte óssea. É constituído por um canal ósseo internamente (com cerca de 15 mm) e por um canal fibrocartilaginoso externamente. O ponto mais estreito do canal está localizado próximo à junção entre as duas porções do canal e é conhecido como istmo.

A pele da porção óssea do canal é mais fina (0,2 mm), sendo contínua com a pele da membrana timpânica. O tecido subcutâneo não apresenta glândulas ou folículos pilosos na porção óssea. A pele da porção cartilaginosa apresenta em média 0,5 a 1 mm de espessura, sendo o terço lateral desta repleta de folículos pilosos. As glândulas sebáceas e ceruminosas apresentam uma distribuição que segue a dos folículos pilosos.

O conduto ósseo é constituído pelas porções timpânica e escamosa do osso temporal. A porção timpânica forma as paredes anterior, inferior e parte da parede posterior. A escamosa forma as paredes posterior e superior.

A parede anterior do conduto auditivo relaciona-se com a articulação têmporo-mandibular, e sua parede posterior está separada das células mastóides por uma fina camada óssea, sendo o conduto mais profundamente limitado posteriormente pelo recesso do facial. Sua parede inferior está em contato com a loja parotídea, e sua parte superior, formada pela escama temporal, em contato com a base do crânio.

A irrigação do pavilhão e do meato provém de ramos da artéria temporal superficial e auricular posterior, ramos da artéria carótida externa. Sua inervação motora é feita através do nervo facial, enquanto que sua inervação sensitiva é feita através do ramo auricular magno do plexo cervical superficial (porção pósterio-inferior), nervo aurículo-temporal, ramo do trigêmeo (porção anterior e pequena parte do conduto) e através do nervo intermediário de Wrisberg (ramo do facial), a concha e parte inicial do conduto (zona de Ramsay-Hunt). O ramo auricular do vago inerva a parte profunda do conduto e do tímpano (Figura 11) e ramos do nervo glossofaríngeo inervam a concha e parede posterior do conduto.



Disponível em Shambaugh, GE; Glasscock ME. Surgery of the Ear
 Figura 11. Inervação da orelha externa.

4. Orelha Média

Constituída pela membrana timpânica, cavidade timpânica, células mastóideas, antro mastóide e tuba auditiva. Separa-se da orelha externa através da membrana timpânica e se comunica com a orelha interna através das janelas oval e redonda.

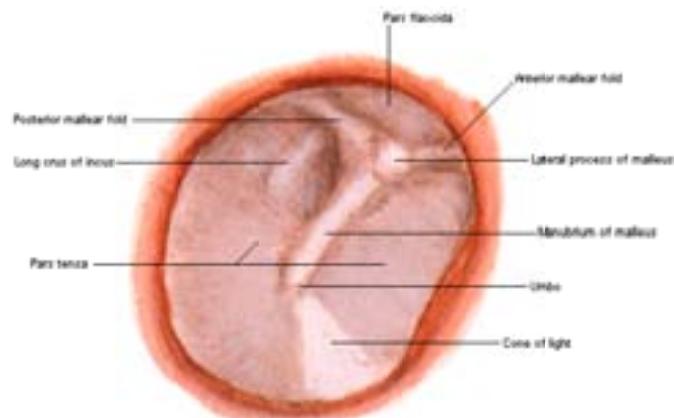
4.1. Membrana Timpânica

Apresenta forma cônica e elíptica, com sua porção mais saliente voltada para a cavidade timpânica devido à pressão exercida pelo cabo do martelo. Seu diâmetro vertical varia de 8,5 a 10 mm, enquanto o horizontal varia de 8 a 9 mm, com cerca de 75 mm² de área. Seu ângulo de inclinação varia de 30 a 35 graus ao nascimento e 45 graus no adulto. A membrana timpânica está inserida na profundidade da porção óssea do conduto auditivo externo por uma faixa de tecido conjuntivo, o ligamento de Gerlach.

O ápice da concavidade do cone é conhecido como umbus, correspondendo à ponta do cabo do martelo. A proeminência do martelo, projeção formada pelo processo lateral do martelo, localiza-se na superfície superior do manúbrio, firmemente aderido a membrana no umbus e processo lateral, sendo claramente visível em sua extensão (estria maleolar). A estria se estende do processo lateral para a espinha timpânica anterior e posterior, respectivamente. Esta estria divide a membrana timpânica em duas porções: a pars tensa inferior e a *pars flácida* triangular (membrana de Schrapnell), superior.

A espessa periferia da pars tensa, o anulus timpânico ancora a membrana timpânica no sulco timpânico. O anulus timpânico e o sulco estão ausentes superiormente (área conhecida como incisura de Rivinus) e o anulus encontra-se incompleto na concavidade formada pela *pars flácida*. O sulco timpânico termina superiormente em duas extremidades: as espinhas maior e menor.

Na região da *pars tensa* (mais espessa) e flácida diferem em sua estrutura: a tensa consiste de 3 camadas, epidérmica, mucosa e intermediária fibrosa. A epidérmica é contínua com a pele do conduto auditivo externo, enquanto a mucosa é contínua com a membrana mucosa do ouvido médio. A *pars flácida* é mais frouxa, também consiste de três camadas, sendo sua camada intermediária menos pronunciada (Figura 12).

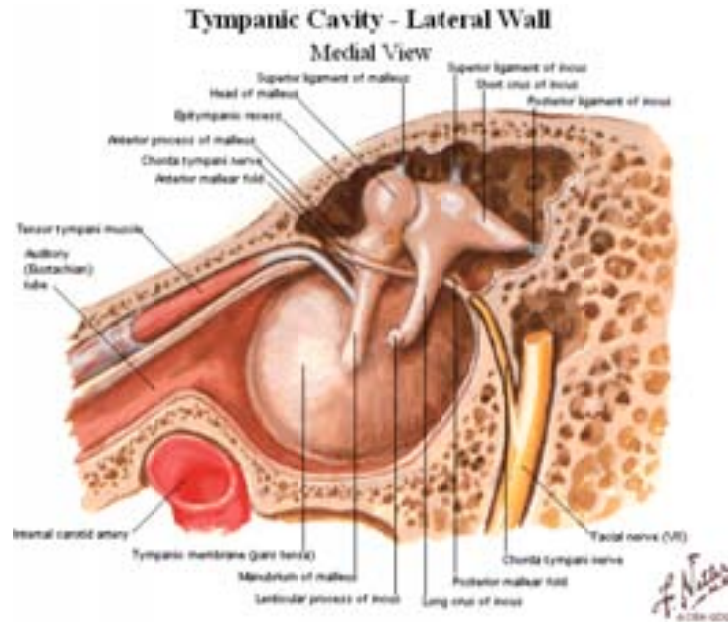


Disponível em Netter Interactive Atlas
Figura 12. Membrana Timpânica.

As artérias correm na superfície da membrana e a irrigação da mucosa provém do ramo timpânico anterior da artéria maxilar e do ramo estilomastóideo da artéria auricular posterior. Os nervos acompanham os vasos e são derivados do ramo aurículo-temporal do nervo mandibular, além de ramos do nervo auricular do vago e ramo timpânico do glossofaríngeo. Esses componentes penetram pela porção superior da membrana timpânica.

4.2. Cavidade Timpânica

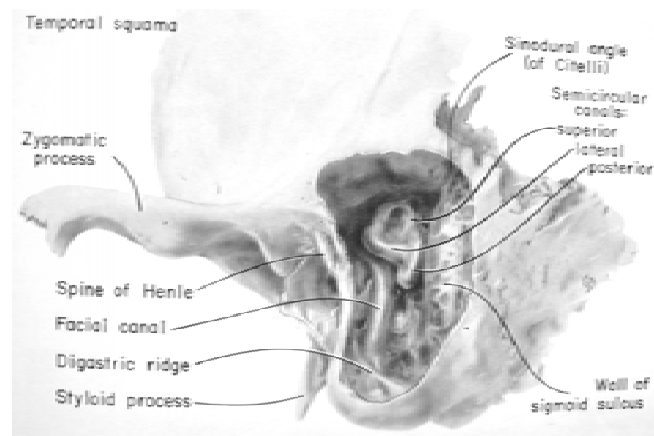
É um espaço irregular, preenchido por ar e revestido por epitélio mucoso tipo respiratório. O diâmetro ântero-posterior e vertical mede em torno de 15 mm cada, o transversal varia de 2 a 6 mm (sendo mais estreita em sua região média e mais larga em sua região superior) com volume de aproximadamente 2 mL (Figura 13).



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 13. Cavidade timpânica.

Essa cavidade limitada pela membrana timpânica e pela parede lateral do labirinto pode ser dividida em relação ao tímpano em hipotímpano, mesotímpano e epitímpano, sendo situada nesta última uma comunicação com o antro mastoideo. O epitímpano, ou ático, representa cerca de um terço da cavidade, situado parcialmente acima do conduto auditivo externo e contém a cabeça e o corpo do martelo e o processo curto da bigorna. Na superfície do ático situa-se o *tegmen timpani*, que separa a cavidade timpânica da fossa média. Nesta região situa-se o *aditus ad antrum*, comunicação entre o ouvido médio e mastoide (antro).

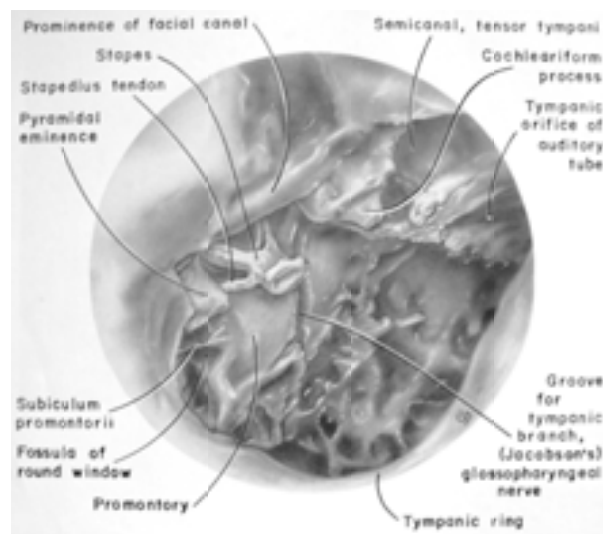
A mastoide (conjunto de células aeradas e revestidas de mucosa respiratória) apresenta grande variação anatômica. Pode-se dividir o complexo mastoideo em antro (maior célula, comunicação com a cavidade timpânica), células retrossigmoides (limite posterior), células pré-sigmoides (entre o seio sigmoide e a parede posterior do conduto auditivo externo), células retrolabirínticas (envolvem o bloco posteriormente), células subfaciais (entre o canal de Falópio do nervo facial e a projeção do bulbo jugular da mastoide) e células da eminência mastoidea (parte inferior da mastoide) (Figura 14).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 14. Cavidade mastoidea em osso temporal esquerdo.

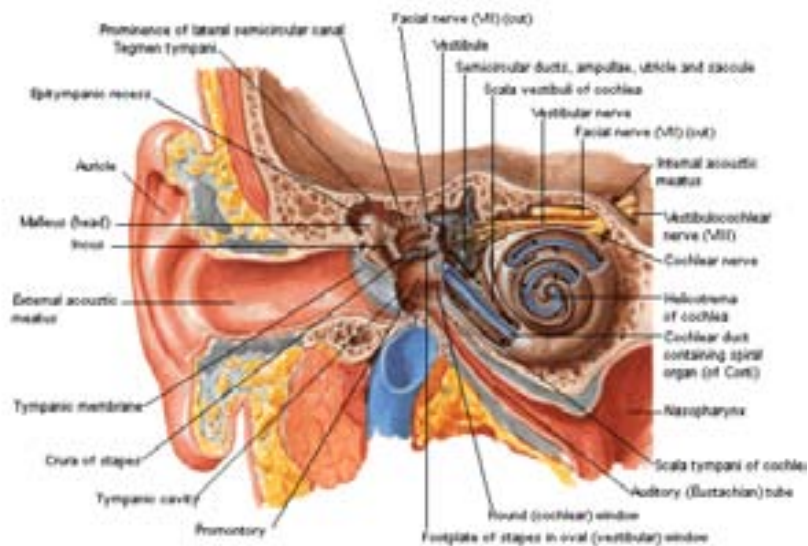
A cavidade timpânica se divide em:

1. Superfície lateral (membranosa): formada pela membrana timpânica propriamente dita, anel, sulco, e superiormente pela parede lateral do ático e escama do temporal.
2. Superfície medial (labiríntica): inferiormente formada pelo promontório, projeção óssea do giro basal da cóclea na cavidade, com o plexo timpânico (nervo de Jacobson) em sua superfície. Ínfero-posteriormente a ele encontra-se a janela coclear (redonda), que está revestida por uma membrana conhecida como membrana timpânica secundária. Súpero-posteriormente ao promontório existem quatro reparos anatômicos: 1 – fossa vestibular, contendo em seu interior a janela oval, que é fechada pela base do estribo e ligamento anular; 2 – proeminência do canal facial; 3 – bulbo do canal semicircular lateral; 4 – processo cocleariforme, localizado antero inferiormente à segunda porção do facial, de onde sai o tendão do músculo tensor do tímpano, que se insere no colo do martelo (Figura 15).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
Figura 15. Superfície medial (labiríntica) da cavidade timpânica de osso temporal direito.

3. Superfície anterior (carotídea): apresenta superiormente o semicanal do músculo tensor do tímpano e inferiormente o óstio timpânico da tuba auditiva e as células timpânicas que formam uma camada óssea contendo os nervos carótico-timpânicos, separando a orelha média da artéria carótida interna



Disponível em Netter Interactive Atlas

Figura 16. Visão anterior do ouvido direito

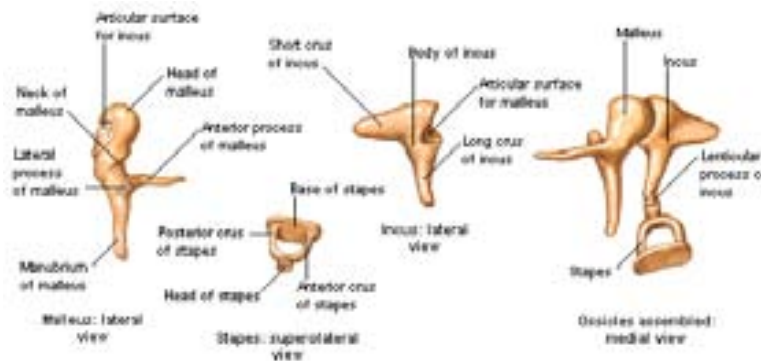
4. Superfície posterior (mastoidea): apresenta as células mastoideas inferiormente sobre as quais corre a eminência óssea piramidal, que contém o músculo do estribo innervado pelo nervo do estapédio, ramo do facial. Lateralmente, observa a abertura timpânica do nervo corda do tímpano, nesta superfície também temos a *aditus ad antrum*, que comunica o antro com a caixa timpânica. Na superfície mastoidea há ainda a presença de dois importantes recessos: o recesso do facial, um espaço limitado medialmente pela eminência piramidal e pelo canal do facial, e lateralmente pelo ânulus timpânico (facial pode estar deiscente neste local); e o seio timpânico, limitado medialmente pela superfície labiríntica e lateralmente pela eminência piramidal. Em ambos os locais pode haver retenção de colesteatoma.
5. Superfície inferior (jugular): relaciona-se intimamente com o bulbo da jugular interna. A camada óssea que separa o bulbo da cavidade timpânica é coberta por células conhecidas como hipotimpânicas. O bulbo da jugular pode ter dimensões variáveis, podendo ser alto e reduzindo as dimensões do hipotímpano, ou baixo e conseqüentemente aumentando a espessura das células hipotimpânicas.
6. Superfície superior (*tegmen tympani*): fina camada óssea que separa o ouvido médio da fossa cerebral média. A margem lateral do *tegmen* faz a junção com a porção escamosa do osso temporal através da sutura petroescamosa, que pode não ser ossificada em crianças e permitir a passagem direta de infecções da orelha média para o Sistema Nervoso Central.

4.3. Ossículos

1. Martelo: trata-se do maior ossículo, dirigindo-se lateral e anteriormente. Sua extremidade superior (cabeça) ocupa o recesso epitimpânico, e apresenta pósteromedialmente uma superfície articular para o corpo da bigorna. A cabeça se separa do manúbrio através do colo do martelo e é recoberta medialmente pela mucosa da cavidade timpânica. O manúbrio forma um ângulo de 130° com a cabeça do martelo, e ao redor de 50° com o plano horizontal. Apresenta uma projeção lateral superiormente, o processo lateral, que forma uma saliência na membrana timpânica. Na superfície anterior do colo encontra-se o processo anterior.
O martelo é sustentado pelos ligamentos maleolares anterior, lateral e superior. O superior desce do teto do recesso epitimpânico até sua cabeça, o anterior se estende da

espinha angular do esfenóide através da fissura petrotimpânica ao processo longo do martelo. O lateral conecta as margens do anel timpânico com o colo do martelo.

2. **Bigorna:** situa-se entre o martelo e o estribo possuindo a configuração de um dente com duas raízes, a coroa do dente corresponde ao seu corpo que apresenta uma superfície articular para o martelo. Apresenta dois processos: o longo e o curto, que correspondem à raiz do dente e formam entre si um ângulo de 100°. Na face medial do processo longo se localiza o processo lenticular, no qual o estribo se articula. O processo curto mede cerca de 5 mm e se insere na fossa da bigorna, sendo sua ponta recoberta por cartilagem. O processo longo mede 7 mm e corre paralelo ao cabo do martelo. Apresenta dois ligamentos suspensores, o posterior que se estende do teto da cavidade timpânica e o inferior, que se estende até a parede anterior do antro mastóideo.
3. **Estribo:** articula-se com a janela oval através da sua platina, mede cerca de 2 mm. Da platina partem duas cruras, que formarão a cabeça do estribo, sendo que na crura posterior se insere o tendão do músculo estapédio. A face lateral se articula com o processo lenticular da bigorna, e na face medial apresenta o ligamento anular que une a platina com a janela oval (Figura 17).



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 17. Ossículos do Ouvido Médio

4.4. Músculos

Cada um dos músculos está contido em um canal ósseo. O músculo tensor do tímpano apresenta aproximadamente 2 mm, origina-se da parte cartilaginosa da tuba auditiva, da asa maior do esfenóide e das paredes ósseas do semicanal do músculo tensor do tímpano. Passa lateralmente através da cavidade timpânica, sendo que seu tendão sai através do processo cocleariforme para se inserir ao cabo do martelo próximo ao seu colo. A sua função é enrijecer a membrana timpânica e é inervado pelo nervo trigêmeo através do ramo tensor da corda do tímpano. O músculo do estapédio, menor músculo do esqueleto humano, origina-se na eminência piramidal e de um sulco na parede do canal do facial. Sua função é tracionar lateralmente a borda anterior da platina do estribo, sendo inervado pelo nervo do estapédio, ramo do VII (Figura 18).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 18. Cavidade timpânica de osso temporal esquerdo após remoção da bigorna, com demonstração dos músculos tensor do tímpano e estapédio.

4.5. Tuba Auditiva

A tuba auditiva estende-se da parede anterior (carotídea) da cavidade timpânica inferiormente até a rinofaringe. Inclina-se no seu trajeto ântero-medialmente, medindo cerca de 37 mm. Em seu terço timpânico apresenta uma parede óssea que constitui um semicanal e seu restante apresenta uma parede cartilaginosa. Em sua porção óssea apresenta um septo delgado que separa o seu lúmen do músculo tensor do tímpano, sendo que a parede medial está em relação com o canal carotídeo.

Seu lúmen triangular contrai-se em direção a extremidade ântero-medial da tuba óssea, sendo este ponto conhecido como istmo da tuba. A superfície cartilaginosa fica aderida a um sulco na base da espinha angular do osso esfenóide, expandindo-se em direção a rinofaringe, sendo a mucosa mais espessa nesta região.

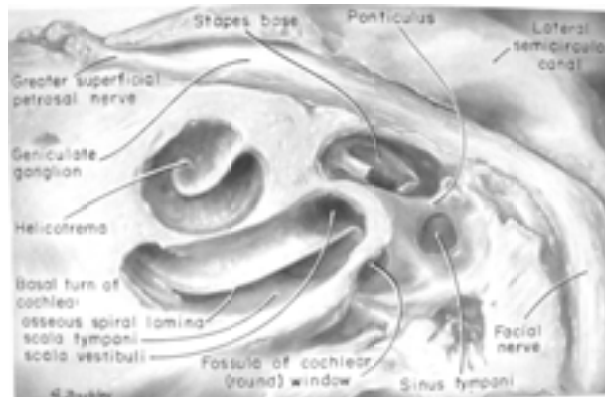
4.6. Nervo Facial

O trajeto do nervo facial no osso temporal inicia-se no segmento meatal, medindo aproximadamente 8 mm, onde o feixe nervoso penetra no conduto auditivo interno,. É acompanhado pelo nervo intermédio e em posição superior ao ramo coclear do oitavo par, passando sobre a crista falciforme para penetrar no canal do facial.

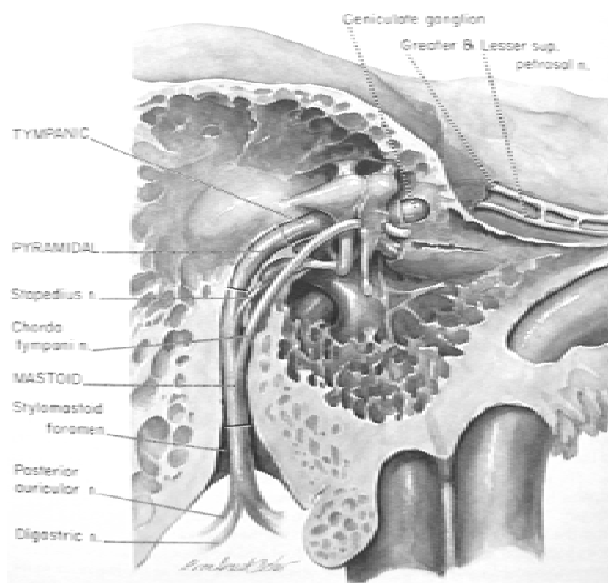
O segmento labiríntico recebe este nome porque o nervo facial passa entre o labirinto coclear e o vestibular. Inicia-se no fundo do meato com aproximadamente 2-4 mm de comprimento, terminando no gânglio geniculado, onde saem os primeiros ramos (nervo petroso superficial maior e ramo que irá se juntar ao nervo petroso superficial menor). Ao chegar ao gânglio geniculado o nervo faz uma curva para trás de 40-80 graus, constituindo o primeiro joelho, para continuar na cavidade timpânica (Figura 19).

O segmento timpânico tem aproximadamente 11 mm de comprimento, cursando póstero-superiormente ao processo cocleariforme e janela oval, fazendo um segundo joelho em direção ao canal semicircular lateral (110 - 120 graus). Este segmento divide-se em uma porção proximal vertical ou cocleariforme e uma porção distal horizontal ou estapediana, de onde ocorre a emissão do terceiro ramo (nervo estapédio).

Por fim o segmento mastóideo está dentro do canal facial localizado na parede anterior da apófise mastóide, estendendo-se verticalmente desde a caixa timpânica até o forame estilomastóideo. Mede aproximadamente 13 mm e nele ocorre a origem do quarto ramo do facial, o nervo corda do tímpano (Figura 20).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 19. Segmento labiríntico e primeiro joelho de nervo facial esquerdo



Disponível Shambaugh, GE; Glasscock ME. Surgery of the Ear
 Figura 20. Segmentos timpânico e mastóideo de nervo facial direito.

5. Orelha Interna

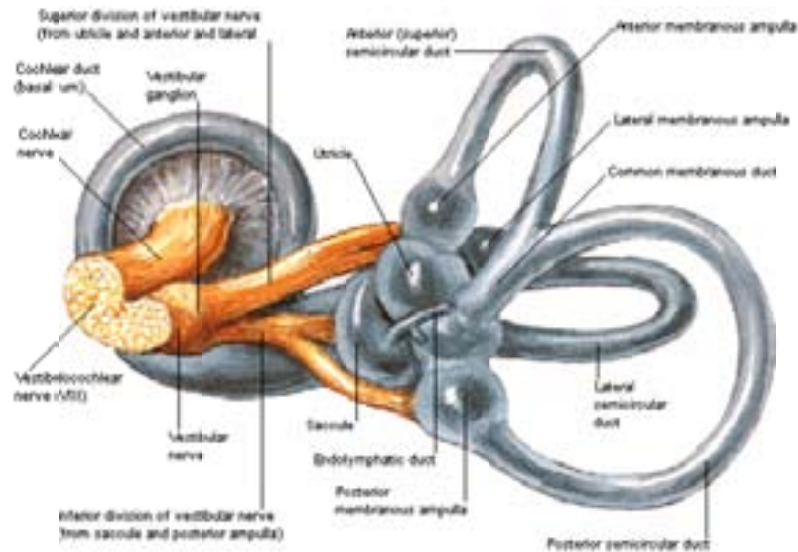
A orelha interna, localizada na porção petrosa do osso temporal, recebe terminações nervosas do nervo coclear e vestibular, sendo parte essencial dos órgãos da audição e equilíbrio. É constituída de três estruturas: labirinto membranoso (endolinfático), labirinto ósseo (perilinfático) e cápsula ótica.

5.1. Labirinto Membranoso

Trata-se de um conjunto de espaços epiteliais e tubos preenchidos por endolinfa. É circundada em sua maior extensão pelo labirinto perilinfático e tecido conectivo. Ambos os labirintos estão contidos dentro do labirinto ósseo. As principais partes do labirinto membranoso são: ducto coclear, utrículo, sáculo, três ductos semicirculares e suas ampolas, além do ducto e saco endolinfáticos. Estruturas menores são o ducto utrículo-sacular e *ducto reuniens*.

O segmento proximal do ducto endolinfático alarga-se com a forma de um sino e tem continuidade com o sáculo através de sua parte mais fina.

Os ductos coclear e semicirculares seguem a configuração dos canais ósseos correspondentes. Em contraposição, os componentes do vestíbulo não preservam fielmente a configuração das paredes ósseas correspondentes, sendo constituídas de dois sacos: sáculo e utrículo (Figura 21).



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 21. Labirinto membranoso.

5.2. Utrículo

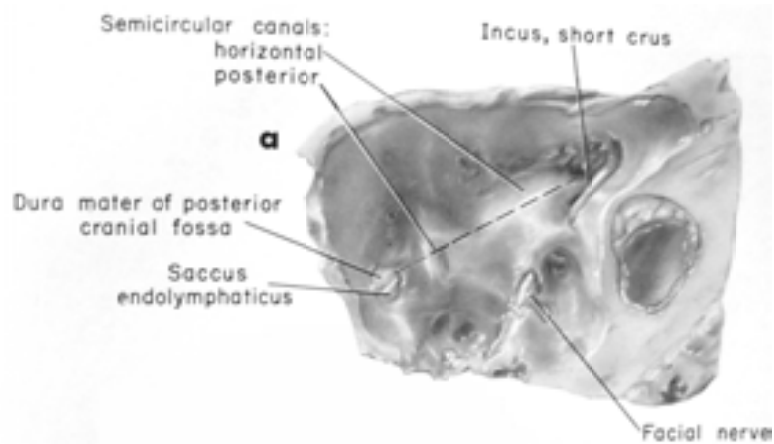
Tem forma ovóide e ocupa o recesso elíptico na região súpero-posterior do vestíbulo. Recebe terminações nervosas do ramo utricular do nervo vestibular. Ântero-lateralmente apresenta um espessamento que corresponde à mácula utricular, região sensível do órgão. Na sua parte posterior estão as terminações dos ductos semicirculares e em sua parede anterior o ducto utriculossacular.

5.3. Sáculo

Apresenta a mesma forma do utrículo, porém de menor tamanho. Localiza-se na parte antero inferior do vestíbulo, margeando e inserido no recesso esférico. Apresenta um espessamento (macula sacular), que recebe terminações nervosas do ramo sacular do nervo vestibular. Na superfície inferior encontra-se o *ducto reuniens*, que se conecta com o ducto coclear. Posteriormente encontra-se o ducto utriculossacular. O ducto endolinfático origina-se próximo a esta abertura, estendendo-se através do aqueduto vestibular e atingindo a região petrosa do temporal, terminando no saco endolinfático (situado junto ao tecido meníngeo do crânio).

5.4. Ducto, Saco Endolinfático, e Aqueduto Vestibular

Este ducto repousa em um canal ósseo, o aqueduto vestibular, que apresenta continuidade com o periósteo. Na extremidade proximal do ducto se comunica com o sáculo e utrículo; em sua parte distal, o ducto tem continuidade com o saco endolinfático. A parte do ducto que repousa sobre o vestíbulo é chamada seio do ducto. O segmento intermediário do ducto, que se localiza na parte mais estreita do aqueduto vestibular, é denominado istmo. O saco endolinfático é uma expansão terminal do ducto. Quando totalmente distendido o saco pode conter até 1 mL (Figura 22).



Disponível em Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear
 Figura 22. Relações anatômicas do saco endolinfático de osso temporal direito.

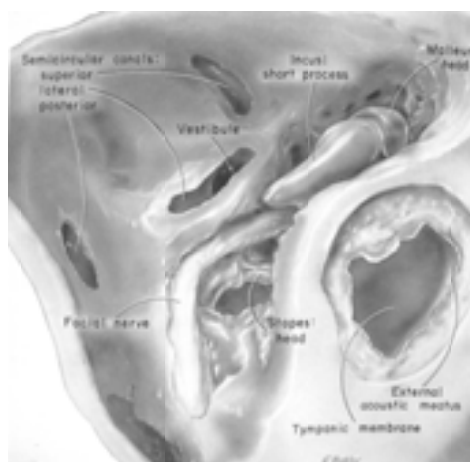
5.5. Aqueduto Coclear

Contém o ducto perilinfático, estrutura onde se encontra tecido conectivo “aracnóideo” e perilinfa. Inicia-se na escala timpânica, próxima à janela redonda e termina em uma fenda localizada medialmente na fossa jugular, sendo revestido por perióstio.

5.6. Canais Semicirculares

Compostos de três ductos membranosos que se abrem junto ao utrículo através de 5 orifícios. Acompanham a disposição dos canais semicirculares ósseos, separando-se destes através do espaço perilinfático (exceto na região da grande curvatura). Cada ampola insere-se na superfície óssea correspondente chamada sulco ampular, por onde penetram as fibras nervosas terminais. Correspondente interno no sulco, a crista ampular projeta-se em seu lúmen e recebe terminações nervosas.

Os canais superior e posterior se encontram em planos verticais e o ângulo entre eles se abre lateralmente. O canal superior está disposto antero-lateralmente e situa-se em um ângulo de 45 graus com o plano medial-sagital. O canal posterior dispõe-se pósterolateralmente e também está em um plano de 45 graus com o plano medial-sagital. O canal lateral é o mais curto deles, e forma um ângulo de 30 graus com o plano horizontal. O canal lateral situa-se paralelo ao seu correspondente contralateral, porém o canal superior é paralelo ao posterior do outro lado (canais coplanares) (Figura 23).



5.7. Cóclea Óssea

A cóclea óssea tem sua base relacionada com o meato acústico interno, sendo a sua maior parte o canal coclear, que mede cerca de 30 mm de comprimento. O canal envolve com 2 voltas e meia um eixo central cônico conhecido como modíolo. Projetando-se do modíolo encontra-se a lâmina espiral óssea e este conjunto tem a semelhança de um parafuso com seus sulcos terminando com uma ponte de nome hamulus.

A escala vestibular e a escala timpânica juntam-se formando o helicotrema, no ponto onde a lâmina espiral terminal no hamulus.

A base da cóclea corresponde a área coclear do meato acústico interno que encontra-se na parede medial do vestíbulo e contém as fibras do oitavo par em direção a cóclea. Próximo a esta área existe outra parte crivosa que serve de passagem para as outras fibras nervosas do labirinto membranoso.

O início do canal coclear apresenta três aberturas principais: uma se relaciona com o vestíbulo, outra com a cavidade timpânica (janela oval e redonda). A terceira abertura é a do aqueduto coclear, que contém o ducto perilinfático, estabelecendo a comunicação entre a escala timpânica e a cavidade subaracnoidea.

5.8. Ducto coclear

Apresenta formato em espiral e repousa sobre a cóclea óssea internamente. O ducto se inicia no ceco vestibular que ocupa o recesso coclear do vestíbulo, segue a morfologia do canal espiral e faz um giro basal, um medial e um apical incompleto (duas voltas e meia).

O assoalho do ducto é formado por um periósteo espesso que recobre a parte periférica da lâmina espiral óssea formando a membrana basilar. O epitélio deste assoalho forma o órgão espiral de Corti para onde se dirigem as fibras do coclear.

O periósteo da parede externa do canal coclear forma a parede periférica do ducto coclear, denominando-se ligamento espiral da cóclea e que contém uma rica trama vascular em sua porção superior, principalmente próximo à membrana vestibular, região denominada de estria vascular. A membrana basilar do ducto coclear que se estende do ligamento espiral até a lâmina espiral óssea forma a terceira parede do ducto.

No assoalho do ducto coclear, próximo ao seu lúmen e inserido na margem da lâmina espiral óssea encontra-se a membrana tectória, formando uma camada que recobre todo o epitélio sensorial.

O ducto coclear e a lâmina espiral óssea dividem o canal em uma passagem superior, a escala vestibular, e uma passagem inferior, a escala timpânica, sendo que as duas escalas se encontram no ápice, local onde termina o ducto coclear (Figura 24 e 25).

5.9. Cápsula Ótica

Trata-se de uma estrutura óssea especial que envolve os labirintos. Ossifica-se a partir de 14 ou mais centros de ossificação, que se unem para formar uma cápsula que protege as estruturas sensoriais. O tecido ósseo permanece com as características que tinha na vida fetal e apesar de ser derivada de cartilagem, não se encontram resquícios de crescimento condral. Sua dimensão máxima é atingida no quinto mês de vida fetal mesmo apresentando osteogênese rápida, a histogênese não a acompanha, terminando até o primeiro ano de vida.

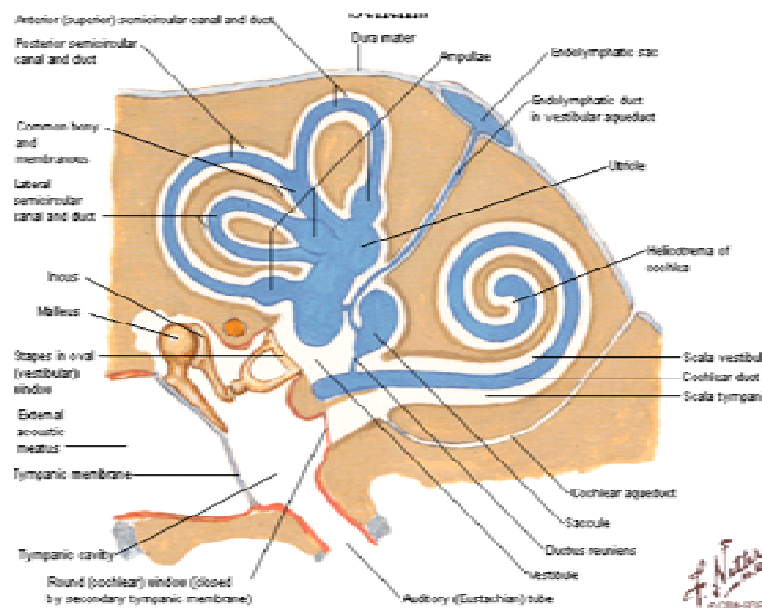
O osso temporal apresenta uma abertura em sua superfície posterior da pirâmide petrosa situada acima do meato acústico interno na fossa posterior do crânio que corresponde à fossa subarqueada, que é uma via de invasão de tecido conjuntivo da meninge. Esta abertura

ocorre por volta do 5º mês de idade, época em que ocorre o desenvolvimento coclear, e na qual a cápsula ótica atinge seu desenvolvimento adulto. Através desta abertura passam os ramos da artéria auditiva interna.



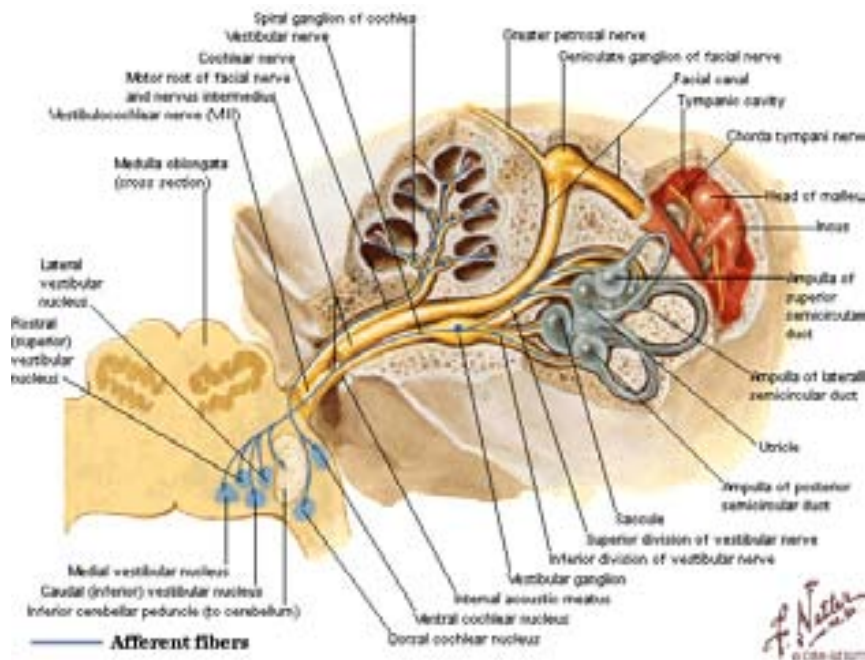
Disponível em <http://www.ece.rice.edu/~dhj/cochlea.html>

Figura 24. Secção longitudinal da cóclea evidenciando a escala vestibular (superior), escala média com o órgão de Corti no interior e escala timpânica (inferior).



Disponível em Netter Interactive Atlas

Figura 25. Labirinto ósseo e membranoso



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Fig. 26 Nervos facial, vestibulares e coclear esquerdo.

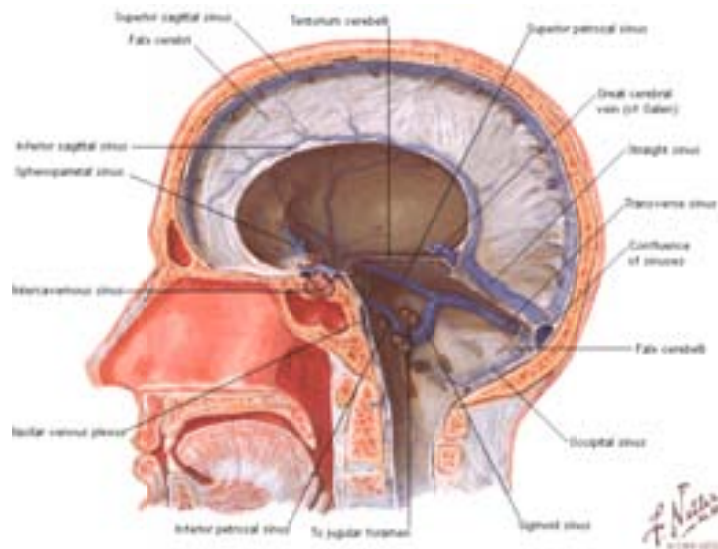
6. Seios Venosos da Dura-máter

Estes seios são canais venosos situados entre a dura-máter e o periósteo interno que reveste o crânio, geralmente ao longo das linhas de fixação dos septos derais, e drenam todo o sangue do encéfalo. Os seios são revestidos por epitélio, que é contínuo com aquele das veias tributárias. Vários dos seios são triangulares em corte transversal, visto que sua base está sobre o osso e suas paredes laterais são formadas pelas origens das pregas derais.

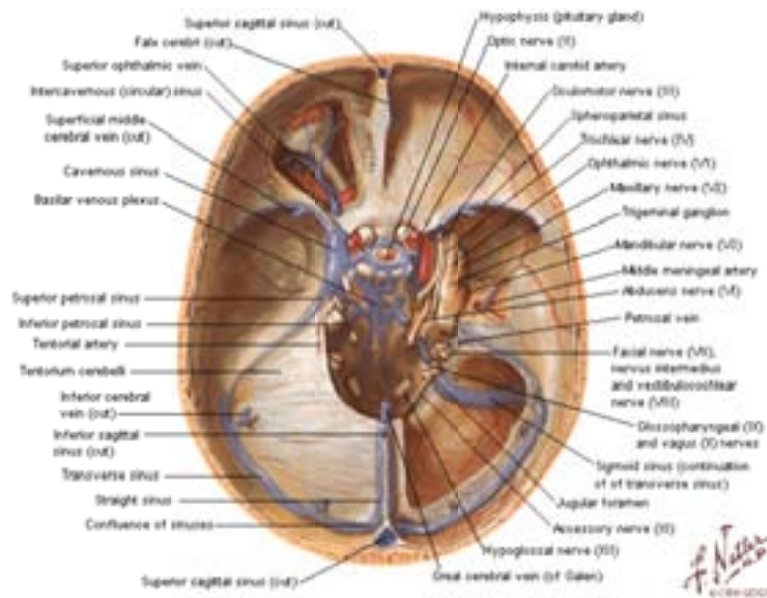
Seios sigmóides: estes seios têm seu trajeto na fossa posterior do crânio, formando sulcos profundos na face interna da parte posterior das porções mastóideas dos ossos temporais, e nas faces laterais dos tubérculos jugulares do osso temporal. A seguir, curvam-se para frente e entram em dilatações denominadas bulbos jugulares das veias jugulares internas, que ocupam os forames jugulares. Estes grandes bulbos recebem os seios petrosos inferiores e continuam como as veias jugulares internas. Os seios venosos drenam a maior parte do seu conteúdo para os seios sigmóides, exceto os seios petrosos inferiores que drenam diretamente para as veias jugulares internas.

Seios petrosos superiores: são pequenos canais que drenam os seios cavernosos. Seguem das extremidades posteriores dos seios cavernosos para os seios transversos, no ponto onde se curvam para baixo para formar os seios sigmóides. Situa-se sobre a borda fixa da tenda do cerebelo, em um pequeno sulco sobre a parte superior do osso temporal.

Seios petrosos inferiores: drenam os seios cavernosos diretamente para as veias jugulares internas, logo abaixo do crânio. Originam-se na parte posterior do seio cavernoso, seguem para trás, para o lado e para baixo em um sulco entre a porção petrosa do osso temporal e a porção basilar do osso occipital. Entra no forame jugular e se une ao bulbo superior da veia jugular interna, e recebe veias do cerebelo e do labirinto (Figura 27 e 28).



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 26. Seios venosos da dura-máter. Secção sagital B. Visão superior



Disponível em Netter Interactive Atlas
 Figura 26. Seios venosos da dura-máter. Visão superior

Anexos

Tabela1: Pontos de reparo do nervo facial e sua posição em relação aos diferentes segmentos do nervo (posição anatômica):

	Gânglio Genuculado	Porção Timpânica	Segundo Joelho	Porção Mastoídea
Canal Superior	ântero-lateral			
Processo Cocleariforme	ântero-medial	medial		
Janela Oval		superior		
Canal Lateral		inferior		
Eminência Piramidal			Pósterio-superior	posterior
Ranhura do Digástrico				medial

Tabela 2 : Pontos de reparo do nervo facial e sua posição em relação aos diferentes segmentos do nervo (posição cirúrgica – orelha direita):

	Gânglio Genuculado	Porção Timpânica	Segundo Joelho	Porção Mastoídea
Processo Cocleariforme	Antero-superior	Superior		
Janela Oval		Pósterio-lateral		
Canal Lateral		Ínfero- lateral		
Eminência Piramidal			Pósterio-superior	Posterior
Ranhura do Digástrico				Medial

Bibliografia

1. Bento, RF; Miniti,A; Marone, SAM. Tratado de Otologia, São Paulo, Edusp, 1998
2. Anson,BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear, WB Saunders, Philadelphia, 1973, 2ª ed
3. Moore, KL. Anatomia Orientada para a Clínica, 3ª ed, 1992
4. Lopes, Otacílio; Campos, CAH. Tratado de Otorrinolaringologia, Roca, 1994, 1ª ed.
5. SBORL; Tratado de Otorrinolaringologia, Roca, 1ª ed, 2003
6. Som, PM; Curtin, HD. Head and Neck Imaging, Mosby, third edition, 1996
7. Bento RF; Miniti A; Bogar, P. Manual de Dissecção do Osso Temporal, 2ª ed, Bios, 1997
8. Shambaugh, GE; Glasscock ME. Surgery of the Ear, 3ª ed., 1980
9. Portmann, M. Apostila da Clínica Otorrinolaringológica de L'Universite de Bordeaux (Seccion d'Otologie), 1978.
10. Bento RF, de Brito RV, Sanchez TG. A rapid and safe middle fossa approach to the geniculate ganglion and labyrinthine segment of the facial nerve. Ear Nose Throat J. 2002 May;81(5):320-6.
11. Netter FH Interactive Atlas of Human Anatomy (Cd – Rom)
12. Anson, BJ; Donaldson, JA. Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear 2nd Edition, Saunders, Philadelphia, 1973.