

# Fossa infratemporal: microanatomia e abordagens cirúrgicas

Gustavo Rassier Isolan<sup>1,2</sup>  
Ossama Al-Mefty<sup>1</sup>

## SUMÁRIO

**Objetivos:** A fossa infratemporal (FIT) é uma continuação da fossa temporal entre a superfície interna do zigoma e a superfície externa do osso temporal e a asa maior do osso esfenóide, estando apoiada profundamente ao ramo da mandíbula. Para entender suas relações, a estrutura principal é o músculo pterigóide lateral. Outras estruturas importantes são o músculo pterigóide medial, a artéria maxilar e o plexo venoso pterigóide, o gânglio óptico, o nervo da corda do tímpano e o nervo mandibular. Nesse estudo, descrevemos a anatomia microcirúrgica da FIT, observada passo a passo em dissecação anatômica e também através de perspectiva em 3D e uma abordagem cirúrgica anterior.

**Métodos:** Oito espécimes de cadáver foram dissecados. Foi feita dissecação anatômica unilateral de todos os cadáveres, feita larga incisão pré-auricular do pescoço à borda anterior do músculo esternocleidomastoídeo em nível da cartilagem cricóide à linha temporal superior. O retalho foi deslocado anteriormente e as estruturas do pescoço foram dissecadas seguidas de uma osteotomia zigomática e dissecação das estruturas da FIT. Um das outras formas foram a abordagem cirúrgica da FIT. A “Combinação infratemporal e abordagem da fossa posterior” em dois espécimes, a “abordagem pré-auricular subtemporal da fossa infratemporal” em dois, a “abordagem zigomática” em duas, e a “maxilotomia transantral lateral” em duas. As estruturas anatômicas foram nomeadas de acordo com a terminologia anatômica (1998).

**Resultados:** O músculo pterigóide lateral é uma das principais estruturas para compreender as relações dentro da FIT. O tendão do músculo temporal se insere no processo coronói-

de na FIT. A artéria maxilar é o ramo terminal da artéria carótida externa que se origina no pescoço ao nível da mandíbula e seu início passa dentro da glândula parótida. Em nossas dissecações, a artéria maxilar estava lateral às artérias bucal, lingual e ao nervo alveolar inferior. Em todos espécimes, encontramos a segunda porção da artéria maxilar superficial lateral ao músculo pterigóide. Os ramos anterior e posterior da artéria temporal profunda suprem o músculo temporal. Em dois casos, encontramos uma artéria temporal superficial médio profunda. As diferentes abordagens que usamos provêm de diferentes vias do mesmo referencial anatômico, e este permite não apenas de uma cirurgia segura, mas também a melhor escolha para abordar a FIT de acordo com a extensão patológica.

**Conclusão:** A FIT é uma complexa região de base do crânio que é afetada por tumores malignos e benignos. O estudo através de diferentes vias é útil para descobrir a relação entre as estruturas anatômicas. Embora os autores tenham mostrado quatro abordagens, há várias abordagens e até mesmo a combinação entre elas pode ser usada. Este tipo de conhecimento anatômico é soberano para escolher a melhor abordagem para tratar lesões nesta área, não apenas para cirurgias da base do crânio, mas também para os cirurgias vasculares que executam endarterectomias de carótida.

**Palavras-chave:** Fossa infratemporal, anatomia cirúrgica, abordagens, paraganglioma

<sup>1</sup> University of Arkansas for Medical Sciences

<sup>2</sup> Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Serviço de Neurologia e Neurocirurgia – Pós-graduação em Medicina: cirurgia

**ABSTRACT*****Infratemporal fossa: Microanatomy and surgical approaches***

**Objective:** *The infratemporal fossa (ITF) is a continuation of the temporal fossa between the internal surface of the zygoma and the external surface of the temporal bone and greater wing of the sphenoid bone that is sitting deep to the ramus of the mandible. In this study, we describe the microsurgical anatomy of the ITF, as viewed by step by step anatomical dissection and also through the perspective of three lateral, one anterior and one middle fossa surgical approach.*

**Methods:** *Eight cadaver specimens were dissected. In one side of all specimens an anatomical dissection, where a wide preauricular incision from the neck on the anterior border of the sternocleidomastoid muscle at the level of the cricoid cartilage to the superior temporal line was done. The was displaced anteriorly and the structures of the neck were dissected followed by a zygomatic osteotomy and dissection of the ITF structures. On the other side were the surgical approaches to the ITF. The "Combined infratemporal and posterior fossa approach" in two specimens, the "Subtemporal preauricular infratemporal fossa approach" in two, the "zygomatic approach" in two, the "lateral transantral maxillotomy" in two and the middle fossa approach in two. The last two approaches were performed in the same specimens.*

**Results:** *The lateral pterygoid muscle is one of the main structures to understanding the relationships into the ITF. The tendon of the temporal muscle inserts in the coronoid process at the ITF. The maxillary artery is the terminal branch of the external carotid artery that originates at the neck of the mandible and runs into the parotid gland. In our dissections the maxillary artery was lateral to the buccal, lingual and the inferior alveolar nerves. We found the second part of the maxillary artery superficial to the lateral pterygoid muscle in all specimens. The anterior and posterior branches of the deep temporal artery supply the temporal muscle. In two cases we found a middle deep temporal artery. The different approaches that we used provided different views of the same anatomical landmarks and this provides not only safer surgery but also the best choice to approach the ITF according with the pathology extension.*

**Conclusion:** *The IFT is a complex region of the skull base that is affected by benign and malignant tumors. The study through different routes is helpful to disclose the relationship among the anatomical structures. Although the authors have shown four approaches, there are a variety of approaches and even the combination among these can be used. This type of anatomical knowledge is paramount to choose the best approach to treat lesions in this area.*

**Key-words:** *Infratemporal fossa, surgical anatomy, approaches, paraganglioma*

**INTRODUÇÃO**

A fossa infratemporal (FIT) é uma continuação da fossa temporal localizada entre a superfície interna do zigoma e a superfície externa do osso temporal e asa maior do osso esfenóide, estando localizada profundamente ao ramo da mandíbula. O objetivo deste estudo é detalhar a anatomia microcirúrgica da fossa infratemporal bem como avaliar esta anatomia através de diferentes vias de acesso, discutindo os paradigmas cirúrgicos e anatômicos envolvidos na escolha de determinada abordagem em detrimento das outras no tratamento cirúrgico dos tumores da base do crânio.

**MATERIAL E MÉTODOS**

As disseções foram realizadas em cabeças de oito cadáveres no laboratório de microcirurgia da *University of Arkansas for Medical Sciences*. As cabeças foram fixadas em *Carolina's perfect solution*<sup>®</sup> (Carolina Biological Supply company, Burlington, NC). As artérias e veias foram perfundidas com látex colorido para aumentar sua visibilidade. Em um dos lados de todos os espécimes, uma dissecação anatômica clássica foi realizada e a anatomia topográfica da região estudada. Nesta primeira etapa, procedeu-se a uma incisão anterior à aurícula que se estendia da linha temporal superior, descendo anterior a aurícula até o nível pescoço, seguindo a borda anterior do músculo esternocleidomastóideo, e que foi finalizada ao nível da cartilagem cricóide. Dissecação do tecido celular subcutâneo foi realizada sendo o cutâneo deslocado anteriormente. A seguir, os ramos do nervo facial e o ducto parotídeo foram dissecados e isolados. A fáscia parotídea e a glândula parotídea foram removidas, preservando-se os ramos do nervo facial. O músculo masséter foi identificado e ressecado. A fáscia temporoparietal (fáscia temporal superficial) e a gordura peribucal foram removidas ao longo do arco zigomático. O arco zigomático foi seccionado e removido. A artéria temporal superficial e o nervo auriculotemporal foram identificados sob a fáscia temporal profunda. O processo coronóide da mandíbula foi seccionado em sua base e fletido superiormente juntamente com o tendão do músculo temporal. A inserção da camada profunda do músculo masseter foi removida. A porção da mandíbula superior ao seu ângulo foi ressecada para expor as estruturas da FIT. As estruturas neurovasculares bem como os triângulos da região cervical anterior foram dissecados e individualizados em todos os cadáveres.

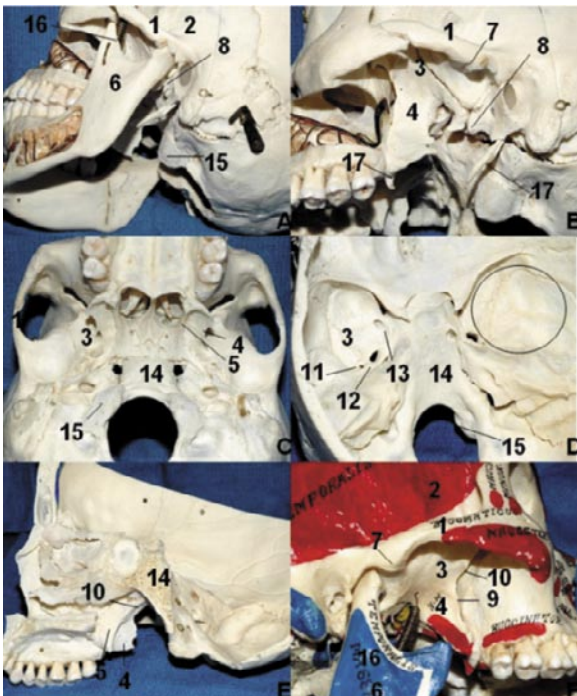
No lado contra-lateral às disseções anatômicas clássicas foram realizadas diferentes abordagens cirúrgicas para acessar a

FIT. Estas abordagens, em número de 5, foram realizadas em dois espécimes cada uma. As vias de acesso para a FIT estudadas foram as seguintes: A abordagem combinada para fossa infratemporal/fossa posterior, a abordagem pré-auricular subtemporal para a fossa infratemporal, a abordagem zigomática, a maxilotomia transantral lateral e a abordagem da FIT pela fossa média, as duas últimas realizadas conjuntamente em um mesmo cadáver.

## RESULTADOS - ANATOMIA CIRÚRGICA

### LIMITES

O processo zigomático do osso temporal divide a fossa temporal da fossa infratemporal. Não há assoalho anatômico localizado na fossa infratemporal. O teto é formado pela asa maior do osso esfenóide, a parede medial é formada pela superfície externa do processo pterigóide lateral, a parede lateral é formada pelo ramo da mandíbula, e a parede posterior é formada pelo tubérculo articular do osso temporal e pela espinha do osso esfenóide. Esta região anatômica tem uma comunicação através da fissura pterigomaxilar com a fossa pterigopalatina<sup>15</sup>. As superfícies medial da fáscia pterigóide e do músculo pterigóide são os limites entre a FIT e o espaço parafaríngeo<sup>11</sup> (figura 1).



**Figura 1.** Relações ósseas e limites da fossa infratemporal. A. Visão lateral da FIT, B. visão lateral da FIT após remoção do côndilo mandibular. C. Visão inferior

do crânio. D. Visão interna da base do crânio. O círculo na fossa media representa a região anatômica da base do crânio relacionada à FIT inferiormente. E. Visão lateral da FIT após secção sagital paramediana do crânio. F. A abertura da cavidade oral expõe a FIT amplamente bem como a fissura pterigopalatina. 1, processo zigomático do osso temporal; 2, fossa temporal; 3, asa maior do osso esfenóide; 4, processo pterigóide lateral; 5, processo pterigóide medial; 7, tubérculo articular do osso temporal; 8, espinha do osso esfenóide; 9, fissura pterigomaxilar; 10, fossa pterigopalatina; 11, forame spinhoso; 12, forame oval; 13, forame redondo; 14, clivus; 15, côndilo occipital; 16, processo coronóide; 17, processo estilóide.

### RELAÇÕES MUSCULARES

Para compreender as relações anatômicas da FIT é necessário ter o conhecimento não apenas dos músculos pterigóides, mas também dos músculos masseter e temporal. O tendão deste último situa-se no interior deste espaço. O músculo masseter está coberto pela fáscia massetéica<sup>9,11,15,18</sup>, sendo formado por três camadas musculares: superficial, média e profunda. A camada superficial tem um septo tendíneo entre as suas fibras musculares e é a continuação de uma aponeurose que surge no osso zigomático e se estende ao processo maxilar e à porção anterior da borda inferior do arco zigomático. Esta camada se insere dentro da superfície lateral do ramo e do ângulo da mandíbula. A camada média surge da porção mediana da parte anterior do arco zigomático e da borda inferior de sua porção posterior e se insere ao nível da parte central do ramo da mandíbula. A parte profunda se origina do arco zigomático profundamente às outras duas porções, e se insere no processo coronóide e na região superior e anterior do ramo da mandíbula. Embora não seja fácil individualizar estas três porções do masseter, torna-se necessário reconhecer pelo menos a inserção da porção profunda deste músculo no processo coronóide da mandíbula, pois esta precisa ser ressecada em algumas das abordagens para a FIT. O músculo masseter é suprido pelo ramo massetéico, que tem sua origem na segunda parte da artéria maxilar. Esta se situa profundamente ao músculo. Outras duas artérias correm superficialmente ao músculo masseter, suprindo-o. São elas a artéria facial e artéria facial transversa. O masseter é innervado pelo ramo massetéico do nervo mandibular.

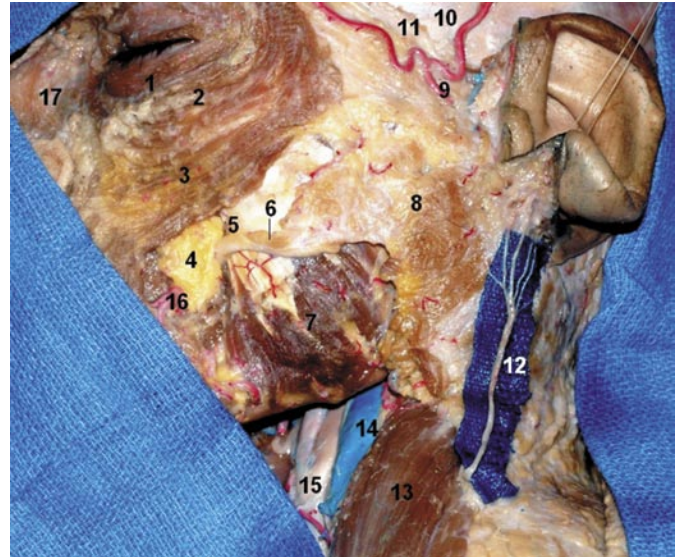
O músculo temporal repousa na fossa temporal. Este músculo tem uma porção principal associada aos seus feixes anteromedial, anterolateral e lateral médio. Origina-se na fossa temporal e suas fibras se inserem como duas cabeças tendinosas separadas (superficial e profunda) que correm profundamente ao arco zigomático, respectivamente, no processo coronóide e na borda anterior do ramo da mandíbula. Embora seja difícil individualizar separadamente os tendões em sua inserção, o superficial está em íntima relação com a superfície lateral do processo coronóide<sup>16</sup>. Uma consideração importante que tem implicação na abordagem cirúrgica é o estudo anatômico das fáscias relacionadas com o músculo temporal<sup>18</sup>. Em estudo recente<sup>18</sup>, nós identificamos, dissecamos e individualizamos a fáscia *tem-*



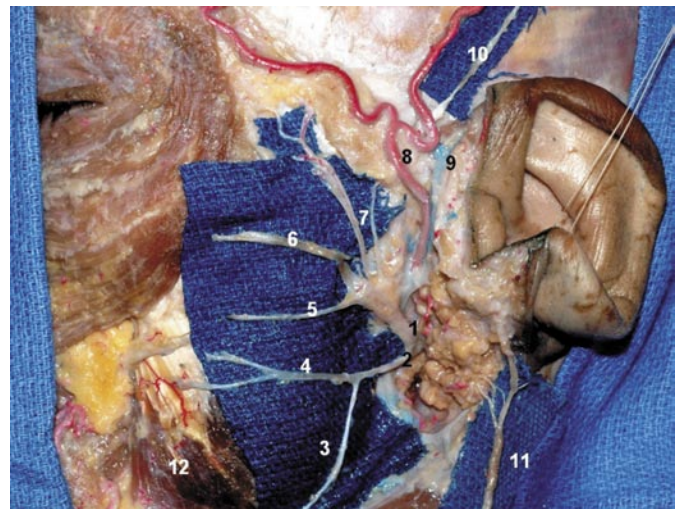
*poroparietalis* (fáscia temporal superficial), a qual se imbrica superiormente na gálea aponeurótica e na fáscia temporal (fáscia temporal profunda). Entre ambas as fascias temporais, encontra-se tecido areolar frouxo e tecido adiposo (*temporoparietal fat pad*). Este tecido adiposo encontra-se também, de acordo com nossas dissecções, entre a fáscia temporal profunda e as fibras do músculo temporal, bem como superficial à fáscia temporal superficial. A quantidade de tecido adiposo, no entanto, foi variável nos diferentes espécimens. Em nossas dissecções o ramo temporal do nervo facial foi encontrado dentro do tecido adiposo temporoparietal, mas superficialmente a este, o que significa que está intimamente relacionado com a superfície interna da fáscia temporal superficial. Algumas fibras do nervo facial foram também identificadas na fáscia temporal superficial, porém internas a esta, ou seja, dentro do tecido adiposo temporoparietal. A fáscia temporal profunda divide-se inferiormente em lâminas superficial e profunda que se aderem, respectivamente, às superfícies lateral e medial do osso zigomático.

O músculo pterigóide lateral tem uma cabeça superior que tem origem no teto da fossa infratemporal e na crista infratemporal (porção inferior da asa maior do osso esfenóide) e uma cabeça inferior que tem uma origem na superfície lateral da lâmina pterigóide lateral. A inserção de ambas as cabeças dá-se na fôvea pterigóide, que é uma pequena convexidade na parte inferior do côndilo mandibular. O suprimento vascular é dado pelo ramo pterigóide da artéria maxilar e pela artéria palatina ascendente, ramo da artéria facial. A inervação é dada pelo tronco anterior do nervo mandibular.

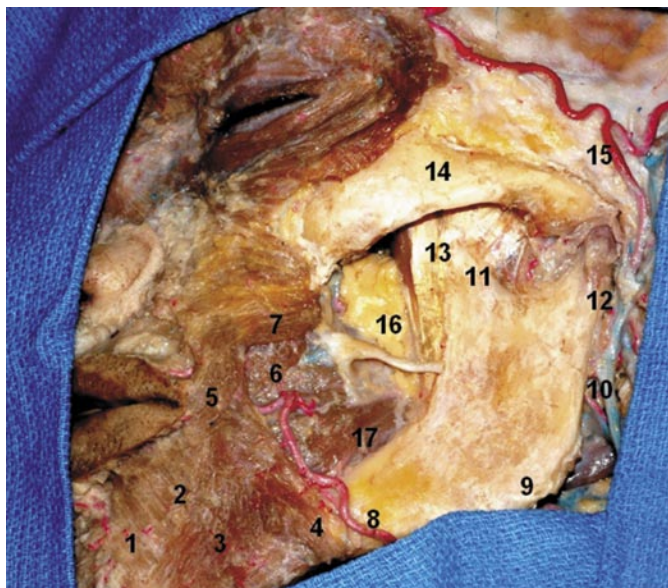
O músculo pterigóide medial relaciona-se com a face medial do ramo da mandíbula. Tem uma cabeça maior, profunda, e uma cabeça menor, superficial. A origem da cabeça profunda é na superfície medial do processo pterigóide lateral e o processo piramidal do osso palatino. A cabeça superficial origina-se da tuberosidade maxilar e do processo piramidal do osso palatino. As duas cabeças abraçam, uma de cada lado, a cabeça inferior do músculo pterigóide lateral e se unem para se inserirem na superfície medial do ramo da mandíbula próximo ao seu ângulo. A vascularização é dada pelo ramo pterigóide da artéria maxilar e a inervação pelo ramo pterigóide medial do nervo mandibular (figuras 2 a 5).



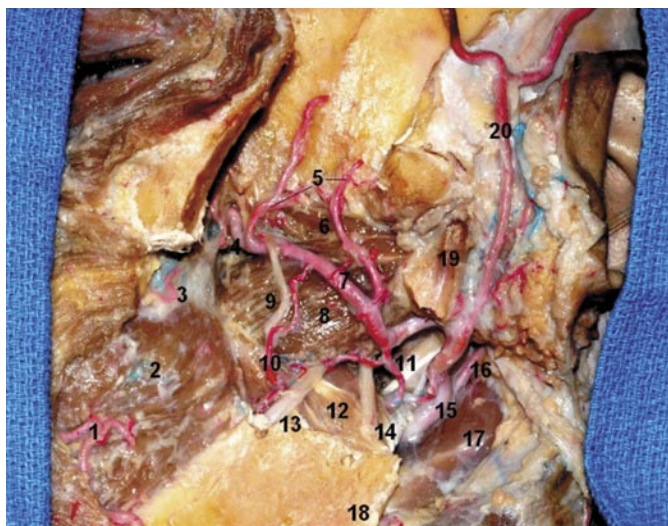
**Figura 2.** Visão lateral após dissecção inicial do lado esquerdo da face com retalho de pele rebatido anteriormente. 1, Músculo orbicularis oculi (porção palpebral); 2, Músculo orbicularis oculi (porção orbital); 3, Músculos zygomaticus minor and major; 4, buccal fat pad; 5, ducto parotídeo; 6, glândula parótida acessória; 7, músculo masseter; 8, fáscia parotídea sobre a glândula parótida; 9, artéria temporal superficial; 10, fáscia temporal profunda; 11, fáscia temporoparietalis; 12, nervo auricular magno; 13, músculo esternocleidomastoídele; 14, veia jugular interna; 15, artéria carótida comum; 16, artéria facial; 17, nasalis (medialmente) e levator labii superioris alaeque nasi.



**Figura 3.** Visão lateral da face após remoção da parótida com preservação dos ramos do nervo facial em seu interior. 1, tronco superior do nervo facial; 2, tronco inferior do nervo facial; 3, ramo cervical; 4, ramo mandibular; 5, ramo bucal; 6, ramo zigomático; 7, ramos fronto-orbitais; 8, artéria temporal superficial; 9, veia temporal superficial; 10, nervo auriculotemporal; 11, nervo auricular magno; 12, músculo masseter.



**Figura 4.** Visão lateral da face esquerda com dissecção dos planos mais profundos. O músculo masseter foi removido. Observa-se a inserção do tendão do músculo temporal no processo coronóide da mandíbula. 1, músculo mentalis; 2, depressor labii inferioris; 3, depressor anguli oris; 4, fibras do músculo platísmo; 5, músculo orbicularis oris; 6, músculo risorius; 7, músculo zigomático maior; 8, artéria facial; 9, ângulo da mandíbula; 10, veia retromandibular; 11, processo coronóide; 12, processo condilar; 13, tendão do temporal inserindo-se no processo coronóide; 14, Zigoma; 15, artéria temporal superficial; 16, gordura peribucal.



**Figure 5.** Visão lateral da FIT. O zigoma e parte da mandíbula foram removidos. 1, artéria facial; 2, músculo bucinador; 3, artéria alveolar posterior superior; 4, artéria esfenopalatina; 5, artérias temporais profundas anterior e posterior; 6, músculo pterigóide lateral (cabeça superior); 7, artéria maxilar; 8, músculo pterigóide medial (cabeça inferior); 9, nervo bucal; 10, artéria bucal; 11, processo estilóide; 12, músculo pterigóide medial; 13, nervo lingual; 14, nervo alveolar inferior; 15, artéria carótida externa; 16, artéria auricular posterior; 17, ventre posterior do músculo digástrico; 18, ângulo da mandíbula; 19, processo condilar.

## RELAÇÕES ARTERIAIS

A artéria maxilar é o ramo terminal da artéria carótida externa que se origina ao nível do colo da mandíbula e tem seu trajeto inicial no interior da glândula parótida. A artéria maxilar é dividida em três porções: mandibular (ou retromandibular), pterigóide e pterigopalatina. Esta última porção será descrita em outro estudo sobre microanatomia cirúrgica da fossa pterigopalatina que desenvolvemos recentemente. As subdivisões da artéria maxilar são dadas em relação ao músculo pterigóide lateral. No sentido lateral para medial, a primeira porção situa-se lateralmente, a segunda ao mesmo nível e a terceira medialmente ao músculo. Em nossas dissecções a artéria maxilar esteve lateral às artérias bucal e lingual e ao nervo alveolar inferior em todos os espécimens.

Os ramos da primeira porção caracterizam-se por penetrarem os forâmens da base do crânio. Este segmento da artéria maxilar passa entre o côndilo da mandíbula e o ligamento esfenomandibular, correndo adjacente ao nervo auriculotemporal. Seus ramos são os seguintes. A artéria auricular profunda, que está intimamente relacionada à parede do meato acústico externo. A artéria timpânica anterior, que corre paralela ao nervo corda do tímpano e adentra a fissura petrotimpânica. A artéria meníngea média (AMM) é o primeiro ramo da artéria maxilar que corre superficial ao músculo pterigóide lateral. A AMM pode ser originada em um tronco comum com a artéria alveolar inferior, mas não observamos este padrão em nossas dissecções. Ela ascende para adentrar o forame espinhoso. A artéria meníngea acessória pode ter sua origem na artéria meníngea média e ascende adjacente aos músculos tensor e elevador do véu palatino para alcançar o forame oval. A artéria mandibular entra no forame mandibular na superfície medial da mandíbula para suprir a mandíbula e os dentes da arcada inferior.

A segunda porção da artéria maxilar situou-se superficialmente ao músculo pterigóide lateral em todos os espécimes. Os ramos anterior e posterior da artéria temporal profunda suprem o músculo temporal. A artéria massetérica corre dentro da incisura mandibular para alcançar o músculo masséter. A artéria pterigóide é variável em número e supre o músculo pterigóide. A artéria bucal corre paralelamente ao ramo bucal do nervo mandibular e supre a pele e a mucosa acima do músculo bucinador (figuras 2 a 5).

## RELAÇÕES VENOSAS

O plexo venoso pterigóide tem uma parte superficial entre o músculo temporal e o músculo pterigóide lateral e uma parte profunda entre os músculos pterigóides. Nós observamos a parte profunda mais desenvolvida, principalmente na superfície medial do músculo pterigóide lateral, ao redor da sua cabeça superior. Esta recebe a drenagem venosa da órbita e áreas



adjacentes da FIT e tem comunicação com o seio cavernoso pelo forame emissário esfenoide, forame oval e lácero e com a veia facial através da veia facial profunda. A veia maxilar corre paralelamente à primeira parte da artéria maxilar e une-se, dentro da glândula parótida, com a veia temporal superficial para formar a veia retromandibular (figuras 2 a 5).

## RELAÇÕES NERVOSAS

Na FIT encontram-se o gânglio óptico, o nervo corda do tímpano e as principais divisões do ramo mandibular do nervo trigêmeo. O nervo mandibular é um nervo misto que emerge da base do crânio pelo forame oval e corre entre o músculo tensor do véu palatino e o músculo pterigóide lateral. A seguir divide-se em dois ramos: anterior e posterior. Antes de subdividir-se, o nervo mandibular dá origem a um ramo meníngeo que penetra a base do crânio através do forame espinhoso para inervar a dura-máter da fossa média. Além deste nervo, origina também um ramo para o músculo pterigóide medial.

O tronco anterior dá origem ao nervo bucal, que dá sensibilidade a membrana mucosa e pele relacionadas à porção anterior do músculo bucinador. Os outros três ramos são motores. O nervo para o masséter inerva o músculo masseter, percorrendo um trajeto entre o tendão do músculo temporal e o músculo pterigóide lateral. O nervo temporal profundo é formado por dois ou três ramos que inervam o músculo temporal, sendo que o ramo anterior surge do nervo bucal. O nervo para o pterigóide lateral também pode ter sua origem no nervo bucal.

O tronco posterior carrega principalmente fibras sensitivas. A primeira ramificação é o nervo auriculotemporal, que passa entre o músculo pterigóide lateral e o músculo tensor do véu palatino e entre o ligamento esfenomandibular e o colo da mandíbula. Este nervo subdivide-se em dois ramos que envolvem a artéria meníngeo média, continuando-se após como um ramo único. Comunica-se com o nervo facial e o gânglio óptico e inerva o tragus, a orelha e a parte posterior da região temporal. O nervo lingual está unido pelo nervo corda do tímpano ao ramo do nervo facial e corre inferiormente próximo à superfície medial do ramo mandibular, passando medialmente ao músculo milohióideo para ir inervar os dois terços anteriores da língua e o assoalho da boca. O nervo alveolar inferior desloca-se inferiormente para entrar no canal mandibular com a artéria alveolar inferior e veias relacionadas.

O gânglio óptico é um gânglio parassimpático, inferior ao forame oval e relacionado fisiologicamente com o nervo glossofaríngeo e anatomicamente com o nervo mandibular. Ele é separado da tuba faringotimpânica pelo músculo tensor do véu palatino e está adiante da artéria meníngeo média. O nervo petroso menor passa através do forame oval levando fibras (pré-ganglionares) do nervo glossofaríngeo que se originam no nú-

cleo salivatório inferior e se unem ao gânglio óptico, onde fazem sinapses com fibras pós-ganglionares que seguem pelo nervo auriculotemporal, indo para a glândula parótida. As fibras simpáticas suprem os vasos sanguíneos da glândula parótida através do nervo auriculotemporal. Elas são oriundas do plexo da artéria meníngeo média e passam por dentro do gânglio óptico sem fazer sinapse neste. Estas fibras são oriundas do gânglio simpático cervical superior. Algumas fibras passam através do gânglio óptico sem fazer sinapse, como os ramos motores para o tensor do véu palatino e um ramo que conecta o nervo corda do tímpano.

O nervo corda do tímpano é composto por fibras sensitivas que inervam os dois terços anteriores da língua e fibras parassimpáticas pré-ganglionares eferentes para o gânglio submandibular. Ele entra na FIT passando pela fissura petrotimpânica, cruza póstero-lateralmente o tensor do véu palatino e une-se ao nervo lingual (figuras 2 a 5).

## RELAÇÕES LIGAMENTARES

Existem três ligamentos que devem ser reconhecidos: estilomandibular, esfenomandibular e pterigoespinhoso. O ligamento estilomandibular une o processo estilóide ao ângulo da mandíbula, sendo uma parte espessa da fáscia parotídea. O ligamento esfenomandibular é um forte ligamento que suspende a mandíbula e desce próximo da espinha do osso esfenóide para a língua da mandíbula. O ligamento pterigoespinhoso desce da espinha do osso esfenóide para a borda posterior da lâmina pterigóide lateral. Algumas vezes é substituído por fibras de músculo e às vezes é ossificado, criando um verdadeiro forame por onde passam fibras do nervo mandibular.

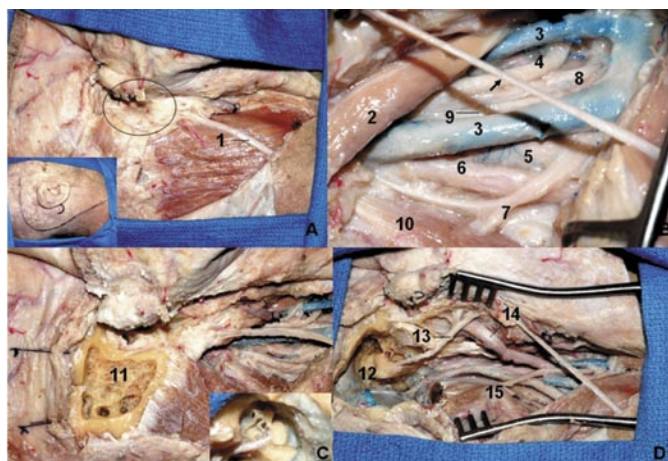
## ABORDAGENS CIRÚRGICAS

Visando adquirir uma visão tridimensional e sob diferentes ângulos de estudo da FIT, foram realizadas cinco diferentes abordagens para atingir esta região: três abordagens laterais que usam diferentes incisões em relação à orelha ou diferentes deslocamentos do músculo temporal, uma abordagem anterior e uma abordagem através da fossa média. Na abordagem combinada para a fossa infratemporal e fossa posterior, que é uma variação da abordagem de Fisch, a incisão é retroauricular. A incisão da abordagem pré-auricular subtemporal para a fossa infratemporal é pré-auricular e o músculo temporal é deslocado inferiormente. Na abordagem zigomática a incisão é pré-auricular e o músculo é deslocado superiormente. A maxilotomia transantral lateral é uma abordagem anterior mais conservadora para a FIT e fossa pterigopalatina. A abordagem pela fossa

média é uma abordagem utilizada para ressecar tumores localizados na fossa média que invadem a FIT.

### ABORDAGEM COMBINADA PARA FOSSA INFRATEMPORAL E FOSSA POSTERIOR<sup>1</sup>

A cabeça foi fixada no Mayfield e rotada para o lado contralateral ao lado a ser abordado. Uma incisão em forma de “C” foi realizada tendo início logo adiante do tragus e circundando a orelha em toda a sua extensão, dirigindo-se inferiormente ao longo da borda anterior do músculo esternocleidomastoideo até o nível da cartilagem cricóide. A orelha externa foi seccionada, sendo a pele do meato separada de seu tecido cartilaginoso, evertida e fechada como um “fundo de saco”, de acordo com a descrição de Fisch<sup>6,7,8</sup>. O músculo esternocleidomastoideo foi dissecado lateralmente do processo mastóide. As seguintes estruturas foram identificadas e dissecadas: artéria carótida comum (ACC), artéria carótida interna (ACI), artéria carótida externa (ACE), veia jugular interna (VJI), IX, X, XI nervos cranianos, artérias faríngea ascendente, auricular posterior e occipital. A mastóide foi drilada para esqueletizar a porção mastóide do nervo facial. Os canais semicirculares, os ossículos do ouvido médio, a membrana timpânica, o nervo corda do tímpano, o recesso facial, o promontório, o seio sigmóide, o bulbo jugular, o seio petroso superior e o triângulo de Trautman foram identificados. Foi realizada craniotomia da fossa posterior e exposição do seio sigmóide. O ventre posterior do músculo digástrico foi seccionado de sua inserção e deslocado inferiormente. Identificaram-se os nervos cranianos baixos no forame jugular. Procedeu-se a abertura da dura-máter pré-sigmóideia da fossa posterior com identificação do V ao XII nervos cranianos bem como a artéria cerebelar póstero-inferior e artéria cerebelar superior (figura 6).

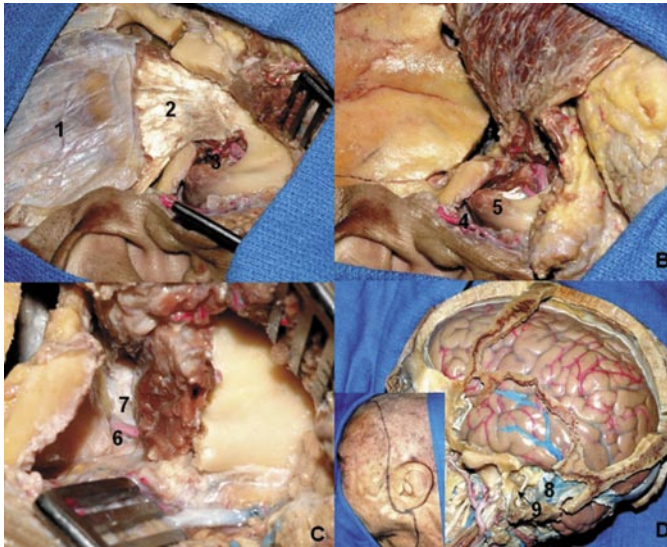


**Figura 6.** Abordagem combinada para FIT/fossa posterior. A. A incisão cutânea é mostrada no quadro menor. O retalho cutâneo está deslocado anteriormente e o meato acústico externo foi seccionado e fchado em fundo de saco como descrito por Ugo Fisch (círculo). B. visão das estruturas neurovasculares da região

cervical anterior. A seta demonstra o nervo auricular magno C. início da mastoidectomia. O quadro menor demonstra o final da mastoidectomia com exposição da porção mastóideia do nervo facial, canais semicirculares e ossículos. D. Aspecto final da abordagem com transposição anterior do nervo facial. 1. nervo auricular magno, 2. ventre posterior do músculo digástrico, 3. veia jugular interna (duplicada), 4. nervo glossofaríngeo, 5. artéria carótida interna, 6. tronco do plexo simpático, 7. nervo acessório, 8. nervo hipoglosso, 9. nervo vago, 10. músculo oblíquo inferior, 11. mastóide drilada, 12. nervo facial, 13. canais semicirculares, 14. artéria temporal superficial, 15. processo transversal de C1.

### ABORDAGEM SUBTEMPORAL PRÉ-AURICULAR PARA A FOSSA INFRATEMPORAL<sup>24</sup>

Com a cabeça rotada 45 graus para o lado contralateral e fixada no Mayfield, inicia-se incisão ao nível da linha temporal superior, estendendo-se inferiormente em frente ao canal auditivo externo e logo após acompanhando a borda anterior do músculo esternocleidomastoideo. A pele é deslocada anteriormente. O nervo facial é identificado e dissecado entre o forame estilomastoideo e a glândula parótida. Esta última estrutura é separada da fáscia massetérica para facilitar o deslocamento anterior da mandíbula sem tração do nervo facial. A secção do zigoma é realizada com o craniótomo, podendo ser usada também a serra recíprocante. O músculo temporal é deslocado inferiormente. Os ligamentos estilomandibular e esfenomandibular são incisados para permitir deslocamento ântero-inferior do côndilo da mandíbula. Quando necessário, o côndilo da mandíbula pode ser ressecado<sup>5</sup>. O próximo passo é a Identificação e dissecção das estruturas neurovasculares no pescoço. O músculo digástrico é dividido e o processo estilóide ressecado. A craniotomia pterional é executada sendo seu limite póstero-inferior exatamente sobre a fossa glenóide. O próximo passo é o “peeling” da fossa média com identificação da eminência arqueada, artéria meníngea média, nervo petroso superficial maior e menor, V3, V2 e V1, este último entrando na fissura orbital superior. A parte da asa maior do osso esfenóide no assoalho da fossa média é drilada adjacente aos forâmens redondo e oval para expor, respectivamente, V2 entrando na fossa pterigopalatina e V3 entrando na fossa infratemporal. A trompa de Eustáquio e o músculo tensor do tímpano são ressecados. A porção intrapetrosa da ACI é identificada. Se necessário, petrosectomia anterior com drilagem do triângulo de Kawase pode ser realizada para expor as porções média e superior do clivus (figura 7).



**Figura 7.** Abordagem pré-auricular subtemporal para a FIT. A. Visão lateral direita após incisão pré-auricular e deslocamento anterior do retalho cutâneo. O parte zigomática do processo zigomático foi removida B. músculo temporal deslocado inferiormente C. Exposição da artéria meningéa média e V3 na FIT D. Visão ampliada evidenciando as relações anatômicas entre a FIT, mastóide, suturas cranianas e cérebro. O tipo de incisão cutânea está evidenciada no quadro menor. 1. fásia temporoparietalis 2. tendão do músculo temporal, 3. incisura mandibular e artéria maxilar, 4. artéria temporal superficial, 5. côndilo mandibular, 6. Artéria meningéa média entrando no forâmen espinhoso, 7. V3, 8. seio sigmóide 9. porção mastoidéia do nervo facial.

### ABORDAGEM ZIGOMÁTICA<sup>2,3</sup>

Com a cabeça rodada para o lado contralateral ao lado a ser abordado, inicia-se incisão pré-auricular, similar a da abordagem subtemporal pré-auricular para a fossa infratemporal. Dissecção inter ou subfascial é executada visando preservar o nervo facial. A artéria temporal superficial é identificada e deve ser preservada. A ACI é dissecada no pescoço. O nervo facial é identificado entrando na glândula parótida. Procedem-se a zigomaticotomia com deslocamento inferior do zigoma, mantendo-o aderido ao masseter. O próximo passo consiste em desinsersir o tendão do músculo temporal do processo coronóide dentro da FIT, sendo sua base deslocada superiormente aderida ao músculo temporal, permanecendo o músculo temporal fixado à linha temporal superior. A craniotomia temporal é realizada. Dependendo da extensão da patologia pode ser realizada uma craniotomia fronto-orbitária (figura 8).



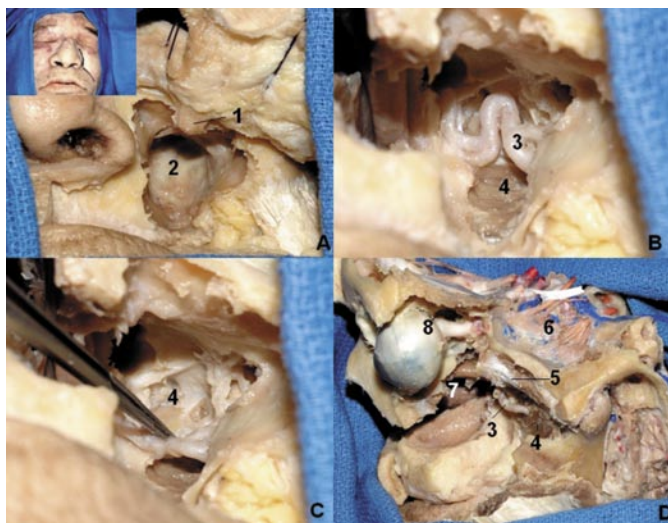
**Figura 8.** Abordagem zigomática. A porção inferior das fascias da região temporal foram removidas para expor as fibras do músculo temporal. A. Incisão pré-auricular e deslocamento anterior do cutâneo B. Secção do zigoma. C. masseter e zigoma deslocados inferiormente. D. secção do processo coronóide com deslocamento superior deste aderido ao músculo temporal. 1, músculo masseter; 2, fascia temporal profunda; 3, processo coronóide 4, artéria maxilar; 5, cabeça superior do músculo pterigóide lateral.

### MAXILOTOMIA TRANSANTRAL LATERAL<sup>22</sup>

A cabeça é estendida 15 graus e rotada 20 graus contralateral ao lado a ser abordado. Realiza-se incisão transfacial que se estende inferiormente seguindo a prega nasolabial ao nível do lábio superior. As paredes anterior e lateral da maxila são expostas e ressecadas, estando o limite anterior situado superiormente ao forame infraorbital para permitir que o nervo infraorbital seja deslocado lateralmente para ganhar mais acesso lateral para a FIT. O próximo passo é remover a mucosa do seio e perfurar a parede lateral e posterior do seio maxilar, o que permite a dissecção e identificação de estruturas da FIT. No início, são identificadas as fibras do músculo temporal, a artéria maxilar e o nervo maxilar (V2), bem como o ramo alveolar inferior. Após, ambas as cabeças do músculo pterigóide lateral são seccionadas medialmente e esses músculos são deslocados lateralmente. A placa pterigóide lateral é ressecada, permitindo a visualização da porção medial da FIT e da fossa pterigopalatina. O plexo venoso pterigóide é visualizado e são identificados V3, forame redondo, artéria meningéa média e forame espinhoso. Os ramos de V3 são identificados. Os músculos do palato são expostos quando a lâmina pterigóide medial é



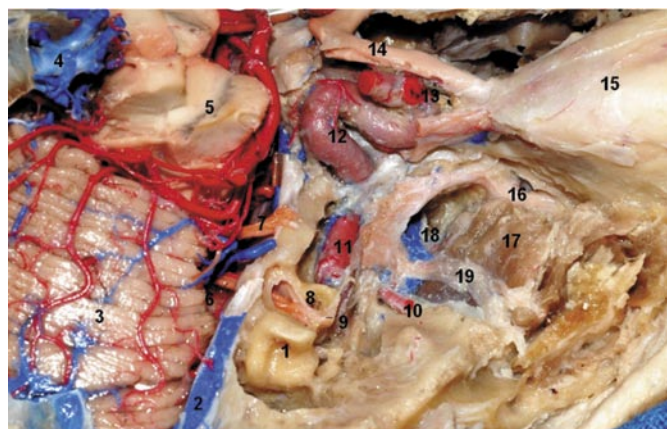
drilada. O músculo elevador do véu palatino cursa paralelo e inferior à trompa de Eustáquio e é medial ao músculo tensor do véu palatino (figura 9).



**Figure 9.** Maxilotomia transantral lateral. A. A parede anterior do seio maxilar é removida. O quadro menor mostra a incisão cutânea. B. Remoção da parede posterior do seio maxilar, expondo a FIT. C. A artéria maxilar é deslocada inferiormente para mostrar o processo pterigóide lateral. D. Visão global mostrando as relações anatômicas entre a FIT e a fossa média. Todas as paredes do seio maxilar foram removidas 1, nervo infraorbital; 2, parede posterior da maxila; 3, artéria maxilar; 4, processo pterigóide lateral; 5, cabeça superior do músculo pterigóide lateral; 6, cabeça inferior do músculo pterigóide lateral; 7, cavidade nasal; 8, globo ocular e nervo óptico.

### ABORDAGEM PARA A FIT ATRAVÉS DA FOSSA MÉDIAL<sup>12</sup>

Com a cabeça rodada para o lado contralateral ao lado a ser abordado, inicia-se incisão fronto-temporal com extensão inferior pré-auricular, seguindo a borda anterior do esternocleidomastoideu até ao nível da cartilagem cricóide. Realiza-se craniotomia cranio-órbito-zigomática e peeling da fossa média. Após identificar as estruturas anatômicas da fossa média, adentra-se a FIT através da drillagem entre V2 e V3 (figura 10).



**Figura 10.** Visão lateral e superior da fossa média e sua comunicação com a ITF. Parte do assoalho da fossa média foi removido para export a FIT. O gânglio trigeminal foi ressecado para expor a porção intrapetrosa da artéria carótida interna, bem como o assoalho da fossa anterior para expor a cavidade nasal 1. canais semicirculares; 2, seio petroso superior; 3, face superior do cerebelo 4, veia de Galeno; 5, substantia nigra; 6, VII and VIII nervos cranianos; 7, V nervo craniano; 8, cóclea; 9, gânglio geniculado; 10, artéria meningéa média; 11, porção intrapetrosa da artéria carótida interna; 12, porção intracavernosa da artéria carótida interna; 13, porção clinóidea da artéria carótida interna 14, nervo óptico; 15, órbita; 16, nervo maxilar; 17, cabeça superior do músculo pterigóide lateral; 18, plexo venoso pterigóide (parcial); 19, V3.

## DISCUSSÃO

Não há total concordância em relação aos limites exatos da FIT. Enquanto alguns autores incluem, além dos músculos temporal e pterigóides, os ramos de V3, o plexo venoso pterigóide e a artéria maxilar, além dos nervos cranianos baixos, plexo simpático, ACI e VJI, outros não consideram todas estas estruturas como pertencentes à FIT<sup>10,15</sup>. Nossos limites nesse estudo não incluíram a fossa jugular e a ACI. Para autores que usam um conceito mais inclusivo a FIT pode ser subdividida pela fásia pterigóide superiormente e pelo músculo pterigóide medial inferiormente nas regiões pterigomandibular e maxilofaríngea. Enquanto a primeira é situada anterolateralmente, a segunda encontra-se posterolateralmente<sup>15</sup>.

As abordagens para a FIT são classificadas em anterior (transfacial, transmaxilar, transoral e transpalatal), lateral (transzigomático e infratemporal lateral), inferior (transmandibular e transcervical) e superior (fossa média)

Os pioneiros da cirurgia da FIT foram Conley e Barbosa<sup>23</sup>. Antes de 1960, a FIT era considerada cirurgicamente inacessível. Barbosa indicou a abordagem para FIT para tumores avançados dentro do seio maxilar. Com o aperfeiçoamento do conhecimento microanatômico da região, o manejo por equipe mul-

tidisciplinar e os avanços em neurointensivismo, os tumores situados nessa região passaram a ter indicação cirúrgica mais abrangente, com taxa aceitável de morbidade.

Em 1969, Terez usou uma abordagem craniofacial para tumores invadindo a fossa pterigóide, porém esta abordagem não possibilitava ressecção tumoral total.

Em 1976, House descreveu a abordagem transoclear para tumores originados medialmente ao canal auditivo<sup>14,26</sup>. Em 1977 Fisch relatou a abordagem para a FIT posterolateral<sup>6,7,8</sup>. Fisch foi revolucionário porque sua inovação permitiu o tratamento de lesões envolvendo o osso temporal e a base do crânio. Em 1981 Friedman descreveu uma dissecação estilomandibular para tumores na FIT, mas os acidentes vasculares ocorreram em 25% dos pacientes<sup>15,23</sup>.

Em 1987, Al-Mefty et al. descreveram a abordagem combinada fossa infratemporal/fossa posterior, que foi uma modificação da abordagem infratemporal popularizada por Fisch<sup>1</sup>. A abordagem de Al-Mefty permitiu que tumores com larga extensão intracraniana fossem ressecados em um procedimento e não em dois procedimentos separados como preconizava Fisch.

Sekhar et al descreveram a abordagem subtemporal-pré-auricular para a fossa infratemporal em 22 pacientes<sup>24</sup>. Esta abordagem fornece uma exposição ampla, mas os autores enfatizaram que naqueles casos em que o recesso facial e o *hipotimpanum* são invadidos por tumor, com perda da audição, uma abordagem Tipo A de Fisch é necessária. Para lesões extensas do clivus pode ser necessária uma combinação com uma abordagem anterior (transbasal ou transetmoidal). Esta abordagem oferece boa exposição não somente para tumores dentro da FIT, mas também quando estes se estendem para a órbita, seios maxilar e etmoidal, bem como espaços retro e parafaríngeo. Atenção especial deve ser dada para a reconstrução da base do crânio, principalmente naqueles casos nos quais os seios paranasais e nasofaringe são expostos.

Hakuba et al (1989) usou a abordagem orbitozigomática infratemporal em 4 lesões vasculares e 10 tumores dentro do SC<sup>12</sup>. Os autores observaram que essa abordagem fornece exposição para a fossa infratemporal, sendo um acesso oblíquo e superior através dos triângulos da fossa média adjacentes ao seio cavernoso.

Al-Mefty e Anand (1990) descreveram a abordagem zigomática, uma abordagem pré-auricular que desloca o músculo temporal superiormente após sua desinserção do processo coronoide da mandíbula<sup>2</sup>. Esta abordagem fornece uma excelente exposição da FIT e mantém intacta a vascularização do músculo temporal devido à preservação da artéria temporal média, um ramo da artéria temporal superficial, bem como as artérias temporais profundas. Deve-se ressaltar que o músculo temporal é suprido também pela artérias occipital, supraorbital e supra-

troclear e pelas anastomoses intradiplóicas oriundas da artéria meníngea média<sup>2</sup>. Em nossas disseções foi possível manter as artérias temporais profundas intactas quando o deslocamento superior do músculo temporal foi o suficiente para a realização de uma pequena craniotomia temporal baixa, entretanto, se uma craniotomia maior com maior deslocamento superior do músculo for necessária, a artéria temporal profunda inexoravelmente será seccionada.

No geral, as abordagens para a FIT que usam uma incisão pré-auricular não são adequadas para expor a porção mastóide do nervo facial e o bulbo da jugular. Quando a lesão envolve o osso temporal e invade a FIT uma incisão retroauricular é indicada. Como regra geral, tumores localizados anteriormente a porção vertical da artéria carótida são melhores removidos por incisão pré-auricular<sup>3</sup>.

Pieper e Al-Mefty<sup>20</sup> usaram a abordagem para a fossa média com zigomaticotomia para ressecar meningiomas intracranianos com extensão na FIT, evidenciando que esta abordagem alcança tanto a porção intra como a extracraniana do tumor, podendo também ser utilizada para os casos em que há extensão da patologia no seio cavernoso, seios paranasais e/ou nasofaringe.

Guinto et al<sup>11</sup> (1999) descreveram a abordagem zigomática-transmandibular que foi utilizada no tratamento de dez pacientes com grandes tumores localizados na FIT e espaço parafaríngeo e estudou concomitantemente esta abordagem em dez cadáveres. Em três casos nos quais os espaços pré e retroestilóide foram invadidos o processo estilóide foi removido. Os autores discutiram que o termo “espaço mastigatório” é antes um conceito fisiológico que anatômico para a FIT e também que a hemorragia profusa ao redor de V3 quando a fossa média é adentrada deve-se ao maior número de veias do plexo pterigóide ao redor da cabeça superior do músculo pterigóide lateral. Nesta abordagem a metade posterior do ramo ascendente da mandíbula é somente deslocada, preservando a junção da cápsula, o que fornece uma “exposição adequada com um mínimo de morbidade”<sup>11</sup>.

Sabit et al.<sup>22</sup> propuseram um modelo microcirúrgico para abordar a FIT via maxilotomia transantral, que pode ser uma via anterior menos invasiva para a região. Uma incisão nasolabial seguida de uma osteotomia em bloco da parede anterolateral da maxila é realizada. Após remove-se a parede posterior da maxila expondo a FIT entre o ligamento esfenomandibular lateralmente e a fossa pterigopalatina medialmente. Com esta abordagem evita-se o risco de deformidade facial e lesão do ramo frontal do nervo facial e infraorbital que pode ocorrer nas translocações faciais bem como a violação das cavidades oral e nasal que pode ocorrer em uma maxilotomia estendida. As complicações relatadas nas abordagens laterais para FIT também podem ser evitadas. Entretanto, essa abordagem

deve ser limitada para tumores da parte anterolateral da FIT e pode ter complicações vasculares relativas ao plexo venoso pterigóide e a artéria maxilar. A maxilotomia transantral pode ser realizada também com uma incisão pequena, evitando cicatrizes faciais<sup>4,13</sup>. Em nossos espécimens, devido a formalina e conseqüente menor elasticidade tecidual, optamos por incisão transfacial mais ampla e não por incisão sublabial ou transfacial “econômica”. As abordagens transfaciais em geral são indicadas para tumores sinusais e nasofaríngeos que invadem a FIT.

Mansour et al.<sup>19</sup> estudaram as diferentes extensões tumorais originadas de tumores da FIT para áreas adjacentes bem como as variações e adaptações cirúrgicas que necessitaram serem feitas na abordagem pré-auricular para FIT de acordo com as características de 44 tumores malignos e 21 tumores benignos. No grupo dos tumores malignos, com resultado estatisticamente significativo, foram necessárias osteotomias adicionais (supra-orbital e Le Fort 1) para tumores com extensões mediais e intracranianas, craniotomia subtemporal para tumores com extensão superior, craniotomia com tumores estendendo-se medialmente, superiormente ou para dentro do crânio, parotidectomia e mandibulectomia para tumores com extensão lateral, e maxilectomia para tumores com extensão medial e superior. No grupo de tumores benignos, somente osteotomia zigomática foi necessária para a maioria dos casos e procedimentos adicionais foram menos necessários. Neste estudo os autores defenderam a versatilidade da abordagem pré-auricular para a fossa infratemporal.

Tumores Volumosos da FIT podem ser também abordados com a abordagem de Fisch tipo D combinada com abordagem transmaxilar, evitando assim os riscos de perda da audição e paralisia facial<sup>25</sup>. A abordagem transmandibular lateral, embora alcance a FIT, é limitada para alcançar a base do crânio<sup>21</sup>.

Kassam et al.<sup>17</sup> propuseram a abordagem endoscópica endonasal expandida para casos selecionados de tumores da FIT, porém estes devem ser mediais e inferiores às principais estruturas neurovasculares da FIT. O tamanho do tumor, bem como sua vascularização, fibrose e/ou calcificação não foram contra-indicações ao procedimento endoscópico.

O manejo cirúrgico do côndilo mandibular nas exposições pré-auriculares para a FIT é um tópico controverso<sup>5</sup>. O deslocamento anterior da mandíbula sem ressecção de seu côndilo pode ser uma manobra necessária para ampliar o campo cirúrgico na ressecção de tumores benignos limitados a porção superior da FIT. Por outro lado, grande número de neoplasias malignas necessitam de ressecção do côndilo da mandíbula, o que embora possa causar desvio lateral da mandíbula e dor no lado contralateral, evita o grave distúrbio da articulação têmporo-mandibular (ATM) que pode ocorrer quando somente a incisão da ATM e a retração inferior do côndilo é realizada<sup>5</sup>. Nestes casos,

dissecção subperiosteal deve ser feita visando evitar lesão da artéria maxilar adjacente ao côndilo mandibular.

## CONCLUSÃO

A FIT é uma complexa região da base do crânio que é afetada principalmente por tumores malignos e benignos. O estudo detalhado da microanatomia da FIT através de dissecções convencionais bem como através de diferentes vias de acesso proporciona ao neurocirurgião um conhecimento fundamental para abordar afecções nesta região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Al-Mefty O, Fox JL, Rifai A, Smith RR: A combined infratemporal and posterior fossa approach for the removal of giant glomus tumors and chondrosarcomas. *Surg Neurol* 1987, 28:421-431.
2. Al-Mefty O, Anand VK: Zygomatic approach to skull-base lesions. *J Neurosurg* 1990, 73:668-673.
3. Anand V: Infratemporal approaches for skull base lesions. *Oper Tech Neurosurg* 1999, 2(2):87-104.
4. Bilsky MH, Bentz B, Vitaz T, Shah J, Kraus D. Craniofacial resection of cranial base malignancies involving the infratemporal fossa. *Neurosurgery* 2005, 57:339-346.
5. Donald PJ: Infratemporal fossa-Middle cranial fossa approach. In *Surgery of the skull base*. Paul J Donald (Ed). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1998. pp. 309-339.
6. Fisch U, Pilsbury HC: Infratemporal fossa approach to lesions in the temporal bone and base of skull. *Arch Otolaryngol* 1979, 105:9.
7. Fisch U, Fagan P, Valvanavis A: The infratemporal fossa approach for the lateral skull base. *Otolaryngol Clin North Am* 1984, 17:513-552.
8. Fisch U: The infratemporal fossa approach for nasopharyngeal tumors. *Laryngoscope* 1983, 93:36-44.
9. Fotios VD, Cano WD, Heilman CB: Microsurgical anatomy of the infratemporal fossa as viewed laterally and superiorly. *Neurosurgery* 1996, 39(4): 777-786.
10. Ghassan B, Sullivan B, Salas-Lopez E, Abello J, Wright D, Jurjus A, et al: Surgical anatomy of the infratemporal fossa: The styloid diaphragm revisited. *Neurosurgery* 1998, 43(4):842-852.



11. Guinto G, Abello J, Molina A, Gallegos F, Oviedo A, Nettel B, et al: Zygomatic-Transmandibular approach for giant tumors of the infratemporal fossa and parapharyngeal space. *Neurosurgery* 1999, 45(6): 1385-1398.
12. Hakuba A, Tanaka K, Suzuki T, Nishimura S. A combined orbitozygomatic infratemporal epidural and subdural approach for lesion involving the entire cavernous sinus. *J Neurosurg* 1989, 71:699-704.
13. Hartnick CJ, Myseros JS, Myer III CM: Endoscopic access to the infratemporal fossa and skull base. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001, 127:1325-1327.
14. House WF, Hitselberger WE: The transcochlear approach to the skull base. *Arch Otolaryngol* 1976, 102:334-342.
15. Isolan GR, Rowe R, Al-Mefty O. Microanatomy and surgical approaches to the infratemporal fossa – An anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing study. *Skull Base* 2007, 17(5): 285-302.
16. Kadri PAS, Al-Mefty O: The anatomical basis for surgical preservation of temporal muscle. *J Neurosurg* 2004, 100:517-522.
17. Kassam AB, Gardner P, Snyderman C, Mintz A, Carrau R: Expanded endonasal approach: Fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa. *Neurosurg Focus* 2005, 19(1):E6.
18. Krayenbuhl N, Isolan GR, Hafez A, Yasargil MG: The relationship of the fronto-temporal branches of the facial nerve to the fascias of the temporal region: A literature review applied to practical anatomical dissections. *Neurosurg Rev* 2007; 30:8-15.
19. Mansour OI, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A: Preauricular infratemporal fossa surgical approach: Modifications of the technique and surgical indications. *Skull Base* 2004, 14(3): 143-151.
20. Pieper DR, Al-Mefty O: Management of intracranial meningiomas secondarily involving the infratemporal fossa: Radiographic characteristics pattern of tumor invasion, and surgical implications. *Neurosurgery* 1999, 45(2): 231-7.
21. Prades JM, Timoshenko A, Merzougui N, Martin C: A cadaveric study of a combined trans-mandibular and trans-zygomatic approach to the infratemporal fossa. *Surg Radiol Anat* 2003, 25:180-187.
22. Sabit I, Schaefer SD, Coldwell WT: Modified infratemporal fossa approach via lateral transantral maxillotomy: A microsurgical model. *Surg Neurol* 2002, 58:21-31.
23. Schramm VL Jr: Infratemporal fossa surgery. In Sekhar LN, Schramm VL, eds: *Tumors of the cranial base: Diagnosis and treatment*. Mount Kisco, New York, Futura Publishing Co, 1987.
24. Sekhar LM, Schramm VL, Jones NF: Subtemporal-preauricular infratemporal fossa approach to large lateral and posterior cranial base neoplasms. *J Neurosurg* 1987, 67:488-499.
25. Shahinian HK, Suh RH, Jarrahy R: Combined infratemporal fossa and transfacial approach to excising massive tumors. *Ear Nose Throat J* 1999, 78(5):350-6.
26. Terez JJ, Alksne FJ, Lawrence W: Craniofacial resection for tumors invading the pterygoid fossa. *Am J Surg* 1969, 118:732-740.
27. VrionisFD, Cano WG, Heilman CB: Microsurgical anatomy of the infratemporal fossa as viewed laterally and superiorly. *Neurosurgery* 1996, 39(4):777-786.

## CORRESPONDÊNCIA

*Gustavo Rassier Isolan*  
*Rua Ramiro Barcelos, 2171/31*  
*CEP 90035-007*  
*Porto Alegre, RS, Brasil*  
*Endereço Eletrônico: gisolan@yahoo.com.br*

## Destaque desta edição



**Professor José Ribeiro Portugal** (25.07.1901 – 19.07.1992)