



**Universidad**  
Zaragoza

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**ESTUDIO Y DISECCIÓN DE LA  
FOSA INFRATEMPORAL**

---

**STUDY AND DISSECTION OF THE  
INFRATEMPORAL FOSSA**

**AUTORA:** Marina E. Segur García

**DIRECTOR:** Dr. Juan de Dios Escolar Castellón

Facultad de Medicina  
Departamento de Anatomía e Histología Humanas

Zaragoza, 2016

# ÍNDICE

1. Resumen.....	Pág. 2
2. Introducción.....	Pág. 4
2.1 – Descripción anatómica.....	Pág. 4
2.2 – Patología de la fosa.....	Pág. 14
2.3 – Abordajes quirúrgicos.....	Pág. 16
3. Planteamiento.....	Pág. 25
3.1 – Estado de la cuestión.....	Pág. 25
3.2 – Objetivo.....	Pág. 25
4. Material y métodos.....	Pág. 26
5. Resultados.....	Pág. 33
6. Discusión.....	Pág. 38
7. Conclusiones.....	Pág. 41
8. Agradecimientos.....	Pág. 42
9. Bibliografía.....	Pág. 43
10. Anexo de imágenes.....	Pág. 45

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La fosa infratemporal constituye una región compleja tanto a nivel anatómico como quirúrgico. Se puede afectar por múltiples patologías, fundamentalmente tumores, propios de la fosa o que la afectan por contigüidad frecuentemente o, excepcionalmente, por vía metastásica. Se han ido proponiendo múltiples vías de abordaje quirúrgico, unas denominadas abiertas o externas, más tradicionales, y otras endoscópicas, más novedosas y generalmente menos agresivas que las anteriores. Sin embargo, no existe evidencia en la literatura sobre la superioridad clara de unas sobre otras, si bien las técnicas cada vez menos invasivas se prefieren en la actualidad siempre que sean viables.

**Objetivo:** Acceder a la fosa infratemporal por vía endonasal, compararla con una vía de abordaje abierta y contrastar los resultados obtenidos con los datos encontrados en la revisión bibliográfica realizada.

**Material y métodos:** Se han empleado seis hemicabezas embalsamadas de cadáveres humanos adultos empleados para la docencia en el departamento de Anatomía e Histología de la Universidad de Zaragoza y material de disección cedido por el mismo departamento. Se han realizado un total de seis disecciones: cinco por vía endonasal y una por vía externa transigomática-transmandibular.

**Resultados:** Se demostraron las estructuras anatómicas más relevantes en la mayoría de las ocasiones con ambos tipos de disección, incluso se encontró una variante de la normalidad en la arteria maxilar y cierta variabilidad interindividual en el grosor de la fascia interpterigoidea. La vía endonasal necesitó ser ampliada, tomando como referencia el orificio tubárico, para poder identificar todos los elementos.

**Conclusiones:** La disección de la fosa es compleja debido a la variabilidad encontrada y a la falta de instrumental adecuado, carencia especialmente relevante en el abordaje endonasal. El abordaje abierto transigomático-transmandibular, aunque también laborioso, resultó más sencillo desde el punto de vista anatómico.

**Palabras clave:** *Fosa infratemporal, seno maxilar, arteria maxilar, nervio mandibular, abordajes quirúrgicos abiertos, cirugía endoscópica, abordaje endonasal.*

## ABSTRACT

**Introduction:** The infratemporal fossa is a complex anatomical and surgical region. It can be affected by many diseases, mainly tumors from the own fossa or the ones that affect it frequently by contiguity or exceptionally, via metastasis. Multiple surgical approaches have been proposed and each has pros and cons. There are ones called open or external which are more traditional and the endoscopic ones which are newer and generally less invasive than the previous ones. However, there is no written evidence about the clear superiority of one over the others, although increasingly less invasive techniques are preferred nowadays provided they are feasible.

**Objective:** Get into the infratemporal fossa using an endonasal access. Then compare it with an open approach and check the results obtained with the data found in the bibliography review.

**Material and methods:** Six embalmed half-heads from adult human corpses used for teaching in the Department of Anatomy and Histology of the University of Zaragoza and dissection material provided by the same department were used. There have been a total of six dissections: five through an endonasal corridor and one by an open transzygomatic-transmandibular approach.

**Results:** The most relevant anatomical structures were demonstrated in most cases with both types of dissection in this study. A variant of the normality in the maxillary artery and some interindividual variability in the thickness of the interpterygoid fascia were found. The endonasal route needed to be expanded and the ostium of the eustachian tube was used as a reference to be able to identify all elements.

**Conclusions:** Dissection of the fossa is complex due to the variability found and lack of proper instrumentation and this absence is especially relevant in the endonasal approach. The open transzygomatic-transmandibular approach, although laborious as well, was easier from an anatomical point of view.

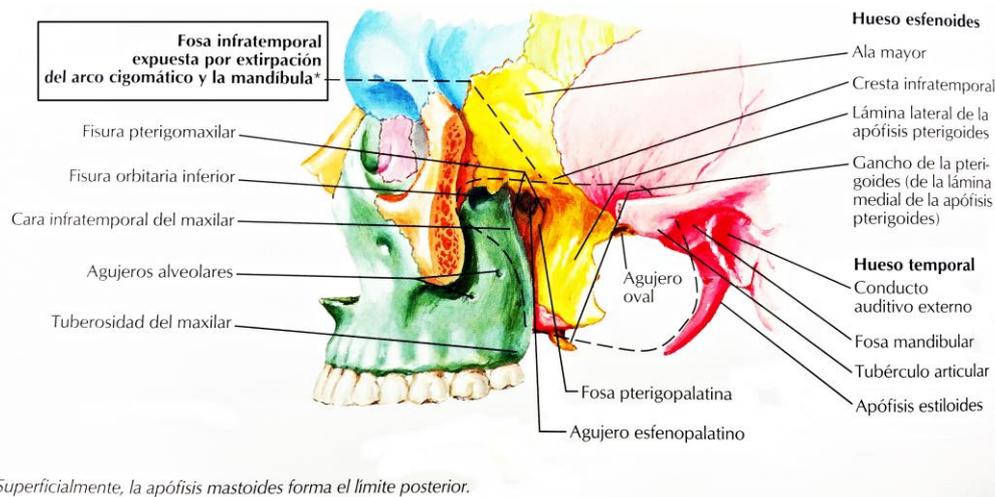
**Key words:** *Fossa infratemporalis, sinus maxillaris, arteria maxillaris, nervus mandibularis, open surgical approaches, endoscopic surgery, endonasal approach.*

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 – DESCRIPCIÓN ANATÓMICA

La región anatómica a estudio presenta varias denominaciones, sobre todo entre los autores clásicos. Algunos la denominan fosa infratemporal <sup>(1, 2)</sup>, otros fosa cigomática <sup>(3, 4)</sup> y Escolar <sup>(5)</sup> además de cigomática e infratemporal, también la denomina fosa pterigomandibular. En la actualidad la tendencia es a denominarla fosa infratemporal.

La fosa infratemporal se describe como un espacio anatómico situado debajo de la suelo de la fosa craneal media y posterior al hueso maxilar <sup>(6-9)</sup>, considerándose una continuación de la fosa temporal <sup>(2, 10)</sup> (Fig. 1).



**Figura 1:** Visión lateral de la fosa infratemporal en la calavera

Netter FH. Netter Atlas de Anatomía Humana. 6ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2015 [Lámina 6]

Según Rouvière <sup>(1)</sup> la región infratemporal se asemeja a una pirámide triangular irregular cuya base es lateral y cuyo vértice, medial, se encuentra en la unión de las paredes superior, medial y anterior. Gray <sup>(2)</sup> la define como un espacio en forma de cuña inferior a la fosa temporal. Para Testut <sup>(3)</sup> es un espacio ancho y mal circunscrito situado por debajo del arco cigomático. Por su parte, para Spalteholz <sup>(4)</sup> tiene forma de un ángulo diedro recto. Finalmente Escolar <sup>(5)</sup> la describe como una fosa situada por fuera de la fosa pterigopalatina.

#### Límites (Fig. 1 y 2)

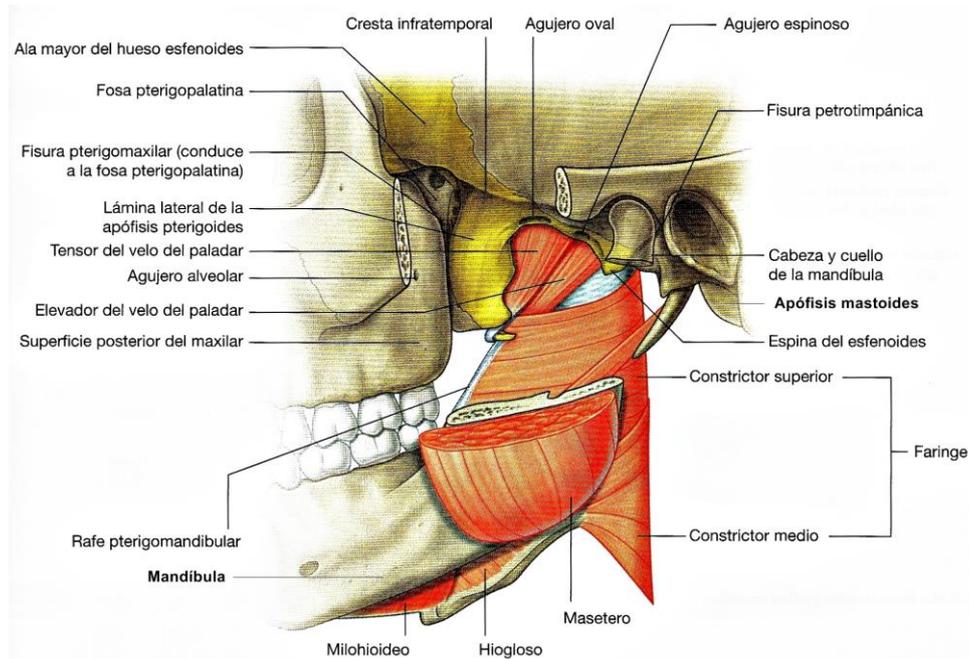
Los límites de la fosa infratemporal presentan coincidencias entre las diferentes descripciones revisadas y también varias diferencias.

Cabe destacar que mientras unos autores solo se apoyan en elementos óseos para delimitar la fosa <sup>(3-5, 10)</sup>, otros recurren también a elementos no óseos para establecer esos límites, sobre todo en la pared medial o interna de la fosa <sup>(1, 2, 6, 11)</sup>.

Además Rouvière <sup>(1)</sup> junto con Escolar <sup>(5)</sup> son los únicos que consideran la fosa pterigopalatina como una prolongación o trasfondo de la fosa infratemporal y no como una fosa en sí misma,

sino más como una hendidura, mientras que otros la describen como una región anatómica independiente que comunica con ella a través de la fisura pterigomaxilar<sup>(2-4, 6-8, 10-12)</sup>. Los límites son:

- **Laterales o externos:** Mientras que para la mayoría los autores la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula constituye la frontera externa de la fosa<sup>(1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 14)</sup>, otros amplían esta pared añadiéndole además la cara interna del hueso malar o cigomático<sup>(3, 12)</sup>.
- **Mediales o internos:** Para unos autores es simplemente la cara lateral del ala externa de la pterigoides<sup>(3-5, 10, 13)</sup>. Otros describen dos partes bien diferenciadas: una anterior ósea formada por la lámina lateral de la apófisis pterigoides y otra posterior<sup>(1, 2, 6, 7, 11, 14)</sup> formada por la pared lateral de la faringe<sup>(1, 2, 14)</sup> y por músculos del paladar blando (tensor y elevador del velo del paladar)<sup>(2, 7)</sup>. Por último, hay quien propone que la parte no ósea del límite medial está formada por el músculo pterigoideo medial<sup>(6-11)</sup>.
- **Posteriores:** Varios de los autores no definen una limitación posterior<sup>(2-5)</sup> a excepción de Rouvière<sup>(1)</sup> que la relaciona con la región parotídea; Moore<sup>(13)</sup>, según el cual el límite posterior se encuentra formado por la placa timpánica y los procesos mastoides y estiloides del hueso temporal; Langdon *et al.*<sup>(14)</sup> hace una mezcla de los anteriores y lo relaciona con la parótida y con el proceso estiloides; otros autores describen como límite posterior un plano coronal que pasa por el cóndilo del temporal<sup>(6, 10-12)</sup> y por la espina esfenoidal<sup>(10-12)</sup>, mientras que para Roche *et al.*<sup>(7)</sup> es un plano imaginario que desciende verticalmente desde la sutura esfenoescamosa.
- **Anteriores:** La tuberosidad maxilar<sup>(1, 2, 5, 6, 11, 13, 14)</sup>, mientras que para Testut<sup>(3)</sup> es la cara posterior de la apófisis piramidal de maxilar superior y para Spalteholz<sup>(4)</sup> este límite está constituido por la cara cigomática del maxilar superior además de por la cara temporal del hueso malar.
- **Inferiores:** Algunos autores establecen el límite en un plano transversal tangente al borde alveolar del maxilar<sup>(1, 11, 12)</sup>. Por su parte, Moore<sup>(13)</sup> propone el punto de inserción del músculo pterigoideo medial en la mandíbula, cerca del ángulo. La mayoría de los autores consultados consideran que no tiene límite inferior y se encuentra abierta dorsocaudalmente<sup>(2, 3-6, 10, 14)</sup>.
- **Superiores:** Unos autores lo describen como la porción subtemporal del ala mayor del esfenoides<sup>(3-5, 12-14)</sup>, por su parte otros aumentan esta pared superior añadiendo una porción de la escama del temporal<sup>(1, 2, 6, 10, 11)</sup>.



**Figura 2:** Visión lateral de los límites de la fosa infratemporal

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 981]

Dentro de las diferentes descripciones de la fosa infratemporal, desde nuestro punto de vista, las más completas son las propuestas por Rouvière <sup>(1)</sup> y Gray <sup>(2)</sup>, ya que a la hora de delimitar la fosa incluyen todo tipo de estructuras anatómicas, no solo óseas, lo que facilita la identificación del espacio. Por esto nos basaremos fundamentalmente en estos dos autores para describir detalladamente las paredes y los contenidos de esta región.

### Paredes

- La pared lateral (Fig. 2) está constituida por la cara interna de la rama de la mandíbula <sup>(1, 2)</sup>.
- La pared medial (Fig. 1 y 2) es solamente ósea anteriormente, donde se sitúa la apófisis pterigoides <sup>(1, 2)</sup>. La lámina lateral de esta apófisis, encargada de separar las inserciones de los músculos pterigoideos medial y lateral, sobresale en la región. Por su parte, la lámina medial se sitúa en la pared de la faringe. En el resto de su extensión, la pared medial se relaciona con la pared lateral de la faringe, con la parótida a través de la región paratonsilar <sup>(1)</sup> y con los músculos periestafilinos <sup>(2)</sup>.
- La pared superior (Fig. 1 y 2) contiene el agujero redondo menor, el agujero oval y la fisura petrotimpánica <sup>(2)</sup>. Está constituida por 2 segmentos, uno medial y otro lateral <sup>(1)</sup>.
  - El *segmento medial*, óseo <sup>(1)</sup>, está formado por la parte inferior o cigomática de la cara lateral del ala mayor del esfenoides y por la superficie plana subtemporal de la porción escamosa del hueso temporal <sup>(1, 2)</sup>. Este segmento óseo de la pared superior está separado de la fosa temporal por la cresta infratemporal <sup>(1)</sup>.
  - El *segmento lateral* está ocupado por una ancha abertura, el espacio o canal cigomático, a través del cual se comunica con la fosa temporal. Dicho segmento se encuentra limitado por la cresta infratemporal medialmente, el

arco cigomático lateralmente, el tubérculo articular de la apófisis cigomática posteriormente y el hueso cigomático anteriormente <sup>(1)</sup>.

- La pared anterior (Fig. 1 y 2) está formada medialmente por la tuberosidad maxilar <sup>(1, 2)</sup>. Inferiormente a dicha tuberosidad, se localiza el rafe pterigomandibular (ligamento pterigomaxilar), que se extiende del gancho de la apófisis pterigoides al borde alveolar de la mandíbula y separa el músculo constrictor superior de la faringe del buccinador <sup>(1)</sup>. Esta pared presenta el agujero alveolar superior y amplias aberturas por las cuales la región infratemporal se comunica con regiones vecinas: con la cavidad orbitaria por la fisura infraorbitaria <sup>(1, 2, 12)</sup> y con la región de la mejilla a través de un amplio orificio, ocupado por el cuerpo adiposo de la mejilla, lateral al maxilar y superior al rafe pterigomandibular. Este orificio está ocupado por el cuerpo adiposo de la mejilla <sup>(1)</sup>.

### **Contenidos**

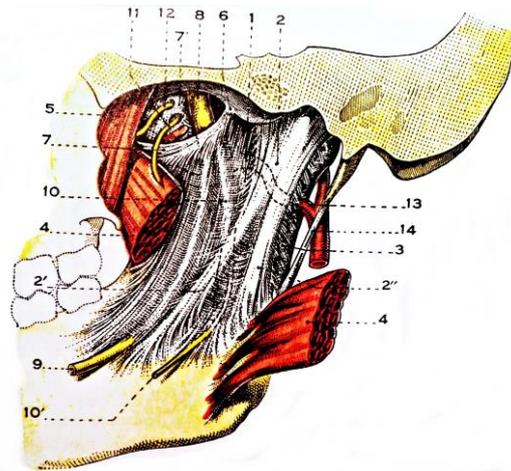
El espacio comprendido entre las paredes que se acaban de describir está ocupado fundamentalmente por los músculos pterigoideos lateral y medial, los vasos maxilares, el nervio mandibular (V<sub>3</sub>) y sus ramas, la fascia interpterigoidea, el ligamento esfenomandibular <sup>(1, 2, 11)</sup>, el plexo pterigoideo y el ramo del nervio facial (VII), cuerda del tímpano, que se une al nervio mandibular <sup>(2)</sup> (Fig. 3-11).

Estos elementos quedan repartidos dentro de la fosa en dos celdas, lateral y medial, separadas entre sí por la fascia o aponeurosis interpterigoidea (Fig. 3), la cual se define como una lámina fibrosa que se sitúa entre ambos músculos pterigoideos <sup>(1, 5)</sup> siguiendo un plano oblicuo de superior a inferior y de medial a lateral <sup>(1)</sup>.

Se fija superiormente en la base del cráneo, a lo largo de la fisura timpanoescamosa, sobre la espina del esfenoides y el borde medial del agujero oval. Desciende entre los 2 pterigoideos y se inserta en la cara medial de la rama ascendente de la mandíbula, inmediatamente superior a las inserciones mandibulares del músculo pterigoideo medial <sup>(1, 5)</sup>, y también en la espina de Spix o línula de la mandíbula <sup>(5)</sup>.

Su borde posterior delimita con el cuello del cóndilo el denominado ojal retrocondileo (de Juvara) por donde pasaran los vasos maxilares y el nervio auriculotemporal <sup>(1, 5)</sup>. Anteriormente, esta aponeurosis se inserta en el borde posterior del ala externa de la apófisis pterigoides, y más abajo se pierde hacia la cara lateral de la base de la lengua <sup>(5)</sup>.

La fascia no tiene el mismo grosor en toda su extensión, sino que es espacialmente gruesa posteriormente, donde constituye una lámina muy resistente que forma los ligamentos esfenomandibular y timpanomandibular <sup>(1, 5)</sup>. Las fibras que desde la espina del esfenoides se dirigen hacia el borde del ala externa de la pterigoides están también más desarrolladas, formando el ligamento pterigoespinoso (de Civinini). Por encima de él se encuentra la fascia cribiforme, parte muy delgada de la aponeurosis interpterigoidea que está perforada por el paso de las ramitas del nervio pterigoideo interno, que también inerva a los músculos periestafilinos <sup>(5)</sup>.



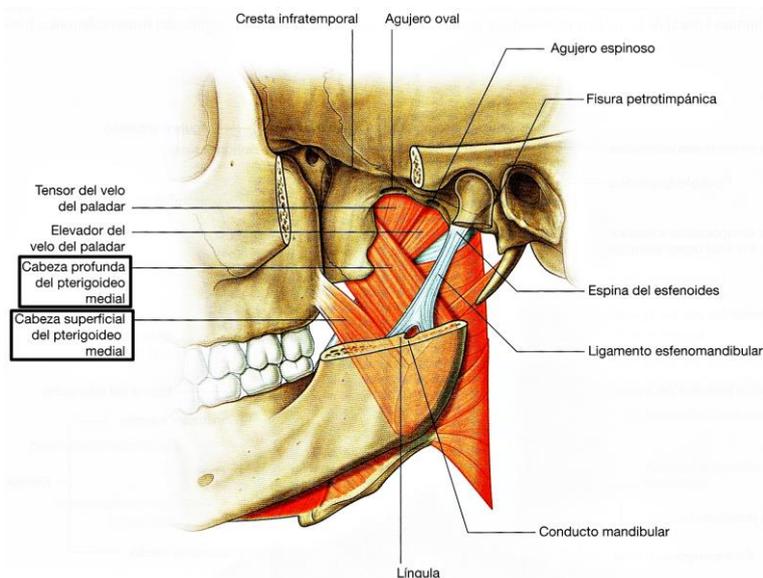
**Figura 3:** Visión de la fascia interpteroideoa desde la parte medial de la mandíbula

1: Fascia interpteroideoa; 2 y 2': Ligamento esfenomandibular y su bifurcación; 3: Ligamento timpanomandibular; 4: Músculo pterigoideo interno; 5: Músculo periestafilino externo; 6: Espina del esfenoides; 7: Ligamento de Civinini; 7': Porción anterior cribrosa de la aponeurosis interpteroideoa; 8: Nervio mandibular; 9: Nervio lingual; 10: Nervio alveolar inferior; 10': Nervio milohioideo; 11: Nervio del pterigoideo interno; 12: Nervio del periestafilino externo; 13: Arteria maxilar interna; 14: Ligamento estilomandibular

Testut L, Latarjet A. Anatomía Humana. Barcelona: Salvat; 1988

La celda medial o interna contiene exclusivamente el músculo pterigoideo medial o interno. Está limitada lateralmente por la fascia interpteroideoa y medialmente por una hoja que recubre la cara medial del pterigoideo medial y se une a la fascia interpteroideoa a lo largo del borde superior de este músculo <sup>(1)</sup>.

- El músculo pterigoideo medial o interno (Fig. 4) está formado por dos cabezas <sup>(2, 10)</sup>, una profunda que nace de la fosa pterigoidea lateralmente al tensor del velo del paladar, la cual desciende oblicuamente, hacia inferolateral y posterior, medial al ligamento esfenomandibular para insertarse en la cara interna de la mandíbula, cerca del ángulo <sup>(1, 2, 10)</sup>; y otra, superficial, que se origina en la tuberosidad del maxilar y en la apófisis piramidal del hueso palatino adyacente y se reúne con la cabeza profunda para insertarse en la mandíbula <sup>(2, 10)</sup>.

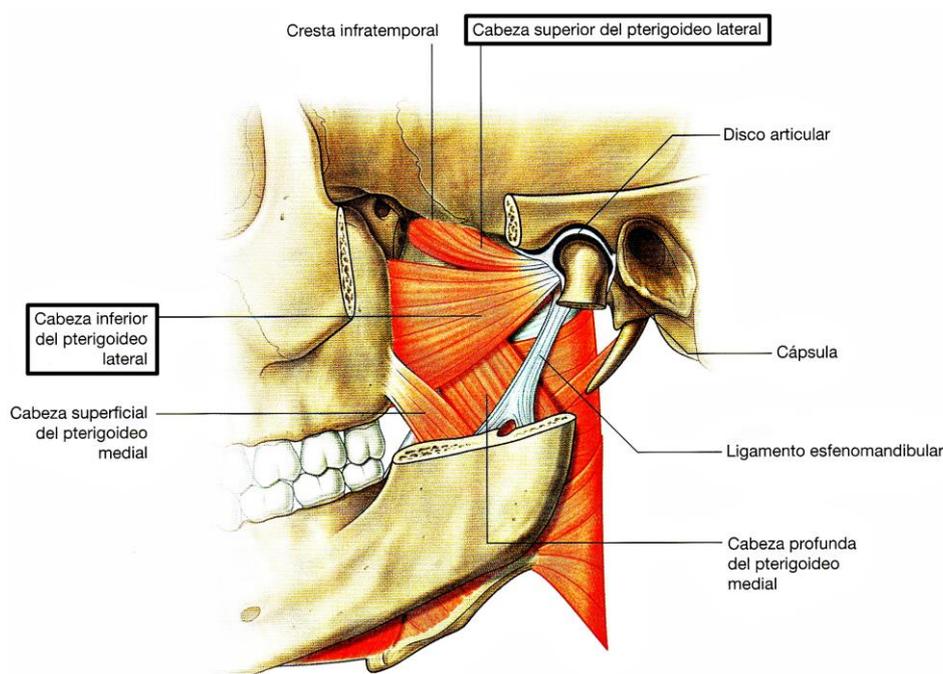


**Figura 4:** Visión lateral del músculo pterigoideo interno o medial

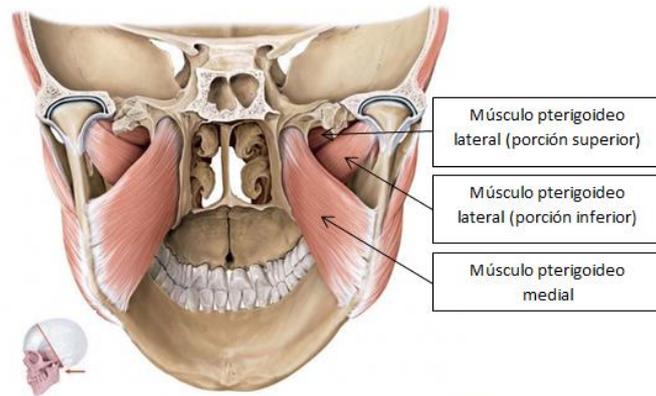
Mientras que la celda lateral o externa contiene, además del músculo pterigoideo lateral o externo, los vasos maxilares, el nervio mandibular <sup>(1, 2)</sup>, el ramo del nervio facial y el plexo pterigoideo <sup>(2)</sup> (Fig. 5-7 y 9-11). Lateralmente al pterigoideo lateral, se encuentra también, en la parte anterior de la celda, parte del cuerpo adiposo de la mejilla, que ocupa el intervalo comprendido entre el pterigoideo lateral y el temporal <sup>(1)</sup>.

Está comprendida entre la fascia interpterigoidea y la rama de la mandíbula <sup>(1)</sup>. Comunica con la región temporal superiormente <sup>(1, 12)</sup>, con la región masetérica lateralmente y con la región de la mejilla anteriormente <sup>(1)</sup>. También comunica medialmente con la fosa pterigopalatina a través de la fisura pterigomaxilar <sup>(1-8, 10-12)</sup>.

- El músculo pterigoideo lateral o externo (Fig. 5 y 6) se compone de dos haces: uno, esfenoidal o superior, que nace del ala mayor del esfenoides <sup>(1, 2, 10)</sup>, lateral a los agujeros oval y redondo menor <sup>(2)</sup>, y de la parte superior de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides <sup>(1, 10)</sup>; el otro, el haz pterigoideo o inferior, se inserta en la cara lateral de la lámina externa de la apófisis pterigoides, inferiormente al anterior. Los dos haces, primeramente separados por un intersticio celular, convergen y se insertan en la fosita pterigoidea del cuello de la mandíbula <sup>(1, 2, 10)</sup> y en la cápsula de la articulación temporomandibular <sup>(2)</sup>. Es considerado una estructura fundamental para comprender las relaciones existentes entre los elementos de la fosa <sup>(10)</sup>.



**Figura 5:** Visión lateral del músculo pterigoideo externo o lateral y su disposición respecto al músculo pterigoideo medial



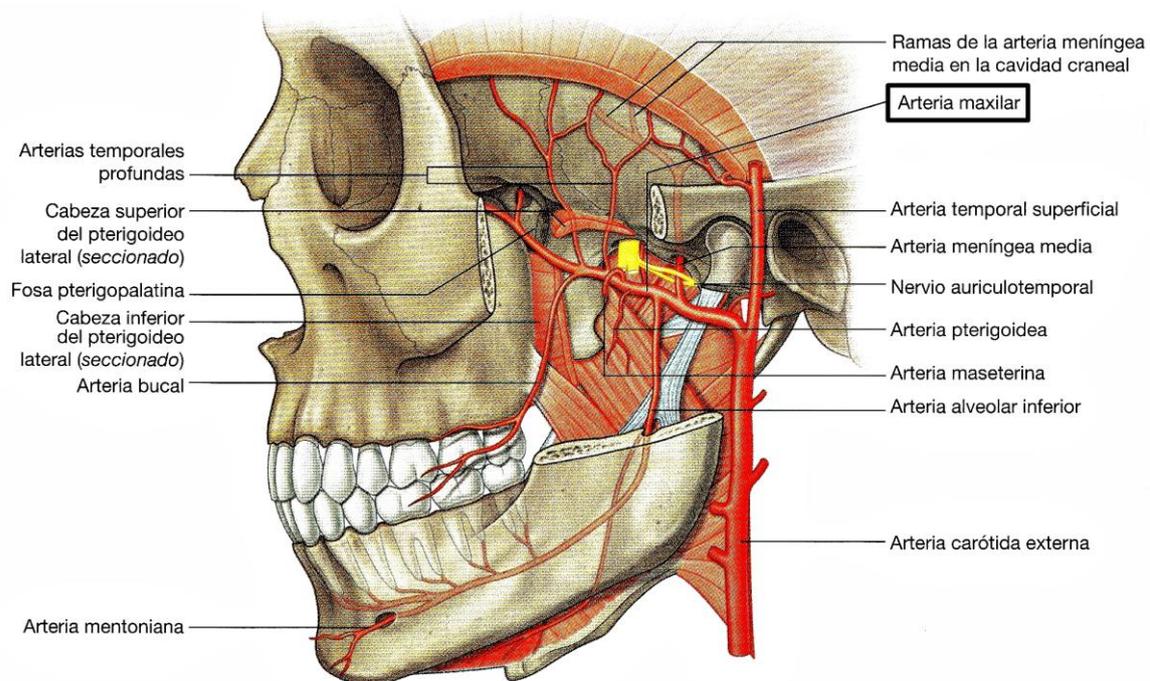
**Figura 6:** Visión dorsal oblicua de los músculos pterigoideos

Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Texto y Atlas de Anatomía. Vol 3 Cabeza, Cuello y Neuroanatomía. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010 [Página 68]

- La arteria maxilar, también denominada arteria maxilar interna (Fig. 7 y 8), es junto a la arteria temporal superficial, una de las dos ramas terminales, y la más voluminosa, de la arteria carótida externa <sup>(1, 2, 10)</sup>, participando en la irrigación de la cavidad nasal, de la pared lateral y el techo de la cavidad oral, todas las piezas dentarias y la duramadre de la cavidad craneal <sup>(2)</sup>. Se desprende de la carótida externa en ángulo recto y cruza transversal y profundamente la cara <sup>(5)</sup>. Penetra en la región infratemporal por el ojal retrocondileo o de Juvara <sup>(1, 5, 10)</sup>, inferiormente al nervio auriculotemporal y a la vena maxilar <sup>(1, 10)</sup> y se introduce en el espesor del parénquima de la glándula parótida <sup>(2, 10)</sup>. Después, muy sinuosa en su camino, lo que le permite ser movilizad fácilmente, alcanza la cara lateral del pterigoideo externo <sup>(1, 5, 7, 10)</sup>, aborda la tuberosidad del maxilar describiendo una curva de convexidad anteroexterna o “loop” <sup>(5, 7)</sup> donde da ramas (Fig. 7) y finalmente penetra, a través de la fisura pterigomaxilar, en la fosa pterigopalatina <sup>(1, 2, 5)</sup> para, como arteria esfenopalatina, su rama terminal, introducirse por el agujero esfenopalatino <sup>(1, 5)</sup> (Fig. 8). Aunque la mayoría de los autores <sup>(1, 2, 5, 8, 10, 14)</sup> coinciden en dividir la arteria en función de las 14 ramas colaterales que da en su trayecto y de su rama terminal, no todos ellos las clasifican de la misma manera:
  - Rouvière <sup>(1)</sup> establece cinco grupos: a) las que discurren medialmente al cuello de la mandíbula y al pterigoideo lateral y lateralmente a la fascia interpterigoidea; b) las que ascienden hacia la región temporal; c) las que descienden hacia la rama de la mandíbula o hacia las partes blandas vecinas; d) las que tiene su origen cerca de la entrada a la fosa pterigopalatina; y e) las que nacen propiamente en la fosa pterigopalatina.
  - Otros determinan que se pueden diferenciar 3 porciones o segmentos: a) la porción mandibular, la cual se extiende desde el origen de la mandíbula hasta que aparece la cara lateral del pterigoideo externo; b) la porción pterigoidea que discurre por la cara externa del músculo pterigoideo lateral; y c) la porción pterigopalatina que abarca el interior de dicha fosa <sup>(2, 5, 8, 10, 14)</sup>.
  - Sin embargo, Escolar <sup>(5)</sup> añade además otras posibles clasificaciones:

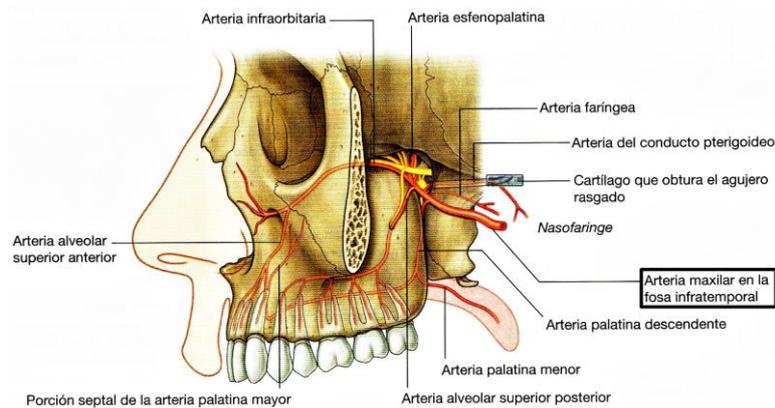
- Atendiendo al nervio acompañante del trigémino y al lugar de su penetrancia en el interior del cráneo por determinados orificios de la base: a) satélites del nervio mandibular; b) satélites del nervio maxilar; y c) arterias que penetran en el interior del cráneo.
- Por sus relaciones con el músculo pterigoideo externo y la fosa pterigopalatina: a) por dentro del pterigoideo; b) por debajo del pterigoideo; c) por fuera del pterigoideo y en la tuberosidad del maxilar; y d) en la fosa pterigopalatina.
- Por su dirección: a) ascendentes o superiores; b) anteriores o externas; y c) posteriores o internas.
- Por orden de aparición sucesiva.
- Por su destino: a) para los órganos de la masticación; b) para los órganos de la deglución; c) para la olfacción; d) para el oído; e) para la cara; y f) para los huesos del cráneo y la duramadre.

Para enumerarlas seguiremos la clasificación en función del orden de aparición sucesiva: timpánica, meníngea media, meníngea menor o accesoria, dentaria inferior o alveolomandibular, maseterina superior, ramos pterigoideos, temporal profunda media, bucal, temporal profunda anterior, alveolar o dentaria posterior, infraorbitaria, vidiana, palatina descendente o superior, pterigopalatina y por último, la esfenopalatina, como rama terminal <sup>(5)</sup>.



**Figura 7:** Visión lateral de la arteria maxilar interna en la fosa infratemporal

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 990]



**Figura 8:** Arteria maxilar interna a su entrada en la fosa pterigopalatina

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 998]

- El nervio mandibular ( $V_3$ ) (Fig. 9 y 10), rama más gruesa del trigémino <sup>(1, 2)</sup>, llega a la fosa por el agujero oval y se sitúa enseguida en la celda lateral, entre la fascia interpterigoidea y el pterigoideo lateral; el ganglio ótico se sitúa en su cara medial <sup>(1)</sup>. A diferencia de las otras dos ramas del trigémino ( $V_1$  y  $V_2$ ) que son puramente sensitivas, este nervio es mixto <sup>(2, 10)</sup>.

Además de recoger la sensibilidad general de los dientes, de las encías, de los dos tercios anteriores de la lengua, de la mucosa del suelo de la cavidad oral, del labio inferior, de la piel de la sien y de la región inferior de la cara y de una parte de la duramadre craneal, el nervio mandibular también se encarga de la inervación motora a la mayoría de los músculos que se encargan del movimiento de la mandíbula, a uno de los músculos del oído medio (tensor del tímpano) y a uno de los músculos del paladar blando (tensor del velo del paladar). Todos los ramos tiene su origen en la fosa infratemporal <sup>(2)</sup>.

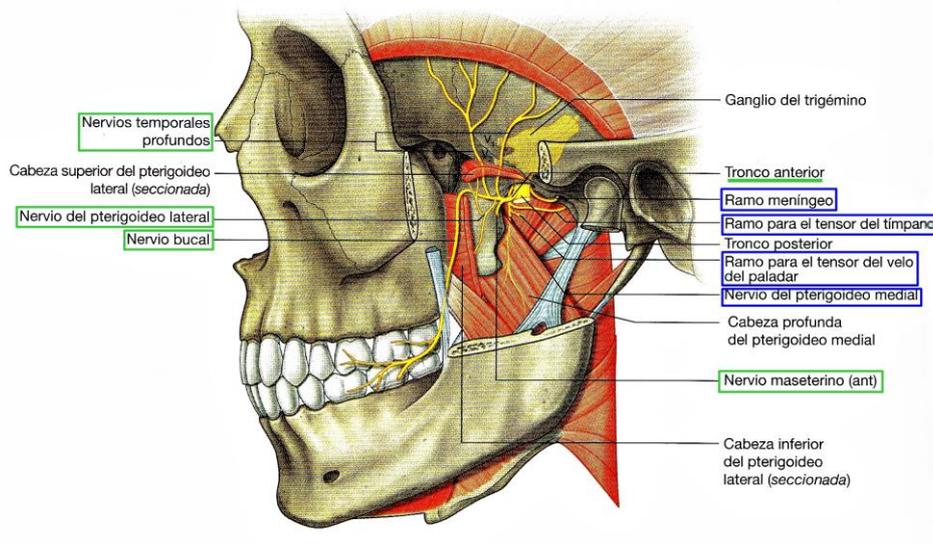
El ramo sensitivo del nervio se origina en el ganglio de Gasser y desciende verticalmente a través del agujero oval por donde accede a la fosa infratemporal entre el pterigoideo medial y el lateral. Por su parte, la pequeña raíz motora discurre medial al ganglio de Gasser en la cavidad craneal para introducirse también por el agujero oval y unirse inmediatamente al ramo sensitivo del nervio <sup>(2)</sup>.

Tras la unión de la raíz motora y sensitiva, el nervio mandibular emite un pequeño ramo meníngeo y el nervio del músculo pterigoideo medial (que a su vez da un pequeño ramo para el tensor del velo del paladar y otro para el tensor del tímpano) <sup>(1, 2, 10)</sup>, para dividirse a continuación en un tronco anterior y uno posterior <sup>(2, 8, 10)</sup>.

- *Ramos del tronco anterior* (Fig. 9): Nervio bucal, nervio maseterino, nervios temporales profundos y nervio del músculo pterigoideo lateral, todos ellos nervios motores, excepto el nervio bucal que es predominantemente sensitivo <sup>(2, 6, 10)</sup>.
- *Ramos del tronco posterior* (Fig. 10): Nervio auriculotemporal, nervio lingual y nervio alveolar inferior <sup>(2, 6, 10)</sup>, que a su vez emite un pequeño nervio para el músculo milohioideo. Todos son sensitivos a excepción de este pequeño nervio nombrado en último lugar <sup>(2)</sup>.

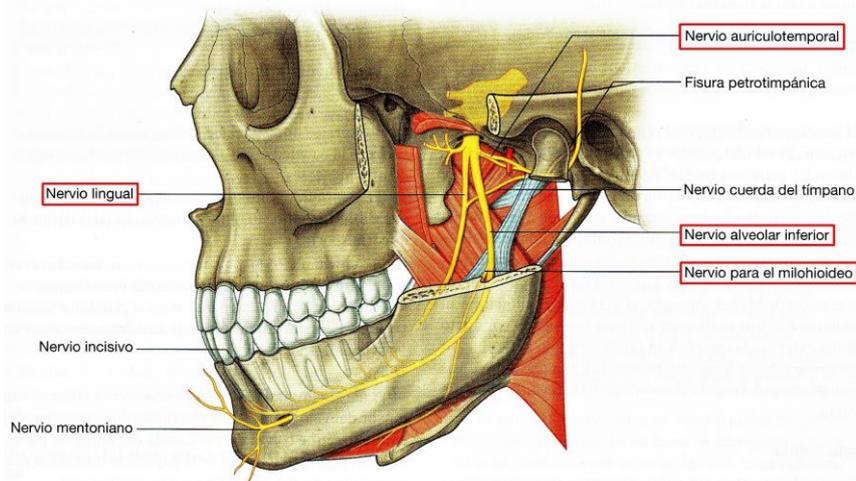
Los nervios lingual y alveolar inferior, que constituyen los dos ramos más voluminosos del mandibular, descienden medialmente al pterigoideo lateral y

de forma que el lingual se sitúa anteriormente al alveolar inferior y recibe la cuerda del tímpano <sup>(1, 10)</sup>.



**Figura 9:** Visión lateral de los ramos del tronco anterior de  $V_3$  (en verde) y de sus ramos previos a la división en tronco anterior y tronco posterior (en azul)

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 984]

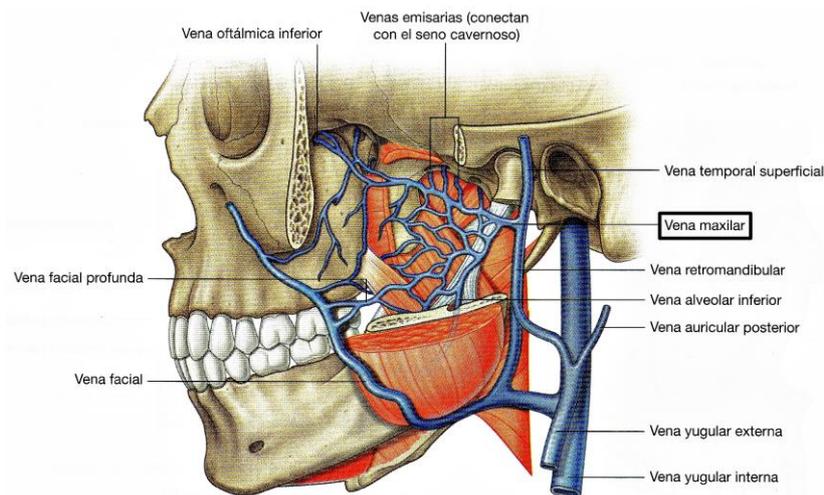


**Figura 10:** Visión lateral de los ramos del tronco posterior de  $V_3$  (en rojo)

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 985]

- La vena maxilar (Fig. 11) discurre paralela a la primera porción de la arteria maxilar <sup>(10)</sup> sale de la región por el ojal retrocondileo y se sitúa a menudo superior y raramente inferior a la arteria, pero siempre inferior al nervio auriculotemporal. Puede ser doble y en este caso una de las venas pasa superior y la otra inferiormente a la arteria <sup>(1)</sup>. Por otro lado, también puede quedar claramente individualizada en todo su recorrido <sup>(1, 10)</sup> uniéndose en el espesor de la parótida con la vena temporal superficial para formar la vena retromandibular <sup>(10)</sup>, o bien perderse en el plexo pterigoideo <sup>(1)</sup>.

- El plexo venoso pterigoideo (Fig. 11) es una densa red venosa que cubre las caras lateral y medial del músculo pterigoideo lateral <sup>(1, 2, 6, 10)</sup>. Las venas que drenan aquellas regiones irrigadas por ramas de la arteria maxilar en la fosa infratemporal y pterigopalatina se unen al plexo pterigoideo. En este grupo se incluyen: las venas de la cavidad nasal, del techo y la pared lateral de la cavidad oral, de todos los dientes, de los músculos de la fosa infratemporal, de los senos paranasales y de la nasofaringe. Además, la vena oftálmica inferior, de localización orbitaria, también drena a este plexo a través de la fisura infraorbitaria <sup>(2)</sup>. A menudo, se encuentra conectado con el seno cavernoso de la cavidad craneal a través de pequeñas venas emisarias <sup>(2, 10)</sup>. A nivel intraoperatorio constituye una potencial fuente de sangrado que hay que vigilar adecuadamente <sup>(6)</sup>.



**Figura 11:** Visión lateral del plexo venoso pterigoideo

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015 [Página 991]

## 2.2- PATOLOGÍA DE LA FOSA

La gama de entidades patológicas que asientan en la fosa infratemporal es muy variada <sup>(7, 11)</sup>. Infecciones, hemorragias, patología vascular, fracturas, disfunciones musculares, déficits sensoriales, entre otros <sup>(12, 14)</sup>, aunque particularmente destacan los tumores, tanto benignos como malignos, siendo estos últimos los más frecuentes, los cuales pueden surgir en la propia fosa o en regiones anatómicas adyacentes desde las cuales se extienden hasta dicha región <sup>(7-9, 11, 12, 14-16)</sup>.

Nos basaremos en la clasificación expuesta por Langdon *et al.* <sup>(14)</sup> y Tiwari *et al.* <sup>(15)</sup>:

- Primarios: Se trata de tumores que surgen de las estructuras de la propia fosa infratemporal. Son poco frecuentes <sup>(8, 12, 14, 15)</sup>, suponiendo entre un 25-30% de los tumores que asientan en esta zona <sup>(14, 15)</sup>. Del total de los tumores de cabeza y cuello representan menos del 1% <sup>(17)</sup>. Permanecen sin diagnosticar durante periodos prolongados ya que dan pocos e insidiosos síntomas, con frecuencia referidos a otras áreas. A menudo, están presentes hipoacusia conductiva, trismo y alteraciones sensoriales de la cara, pero su aparición puede ser tan gradual que el paciente no le

presta demasiada atención durante un largo tiempo antes de buscar atención médica<sup>(14)</sup>.

Los tumores primarios o lesiones “tumor-like” reflejados en la bibliografía consultada son los siguientes: meningioma, schwannoma, neurofibroma, linfoma maligno, hemangioma, hemangiopericitoma<sup>(14, 15)</sup>, rabdomiosarcoma, fibrosarcoma, histiocitosis X, osteosarcoma, angioma, condrosarcoma, condroblastoma, leiomiosarcoma, liposarcoma, tumor fibroso solitario pleural, sarcoma sinovial, tumor de células gigantes, histiocitoma, cordoma, linfangioma, displasia fibrosa, fibroma desmoplásico, miositis osificante, neurofibromatosis, higroma y quiste hidatídico<sup>(14)</sup>.

- **Infiltrantes o contagiosos:** Los más comunes y de muy variada naturaleza<sup>(8, 12, 14)</sup>. Afectan a la fosa infratemporal por extensión de patologías de zonas contiguas: maxilar, mandíbula, cavidad nasal y senos paranasales, nasofaringe, esfenoides y seno esfenoidal, seno etmoidal, glándula parótida, fosa temporal, articulación temporomandibular, conducto auditivo externo, cavidad craneal<sup>(14-16)</sup> y órbita<sup>(9)</sup>, fundamentalmente. Su diagnóstico suele ser más temprano que en los anteriores, ya que por lo general se presentan con síntomas relacionados con su lugar de origen<sup>(14)</sup>.
- **Metastásicos:** No es común la diseminación a distancia de tumores malignos de otras localizaciones a la fosa infratemporal<sup>(8, 14-16)</sup>. Aun así, en la bibliografía se han registrado metástasis de carcinoma de pulmón, ovario y mama<sup>(14)</sup>.

Para McCoul *et al.*<sup>(11)</sup> y Suárez *et al.*<sup>(16)</sup> los tumores benignos más frecuentemente encontrados son: angiofibromas, gliomas, schwannomas y meningiomas. Por su parte, en cuanto a lesiones malignas que se extienden hacia esta región anatómica o que surgen en la misma: carcinoma de glándulas salivales, cordoma clival, carcinoma nasofaríngeo, fibrosarcoma y osteosarcoma.

En el estudio realizado por Tiwari *et al.*<sup>(15)</sup> el carcinoma adenoide quístico de las glándulas salivares es el tumor maligno más frecuentemente encontrado en la región.

El tumor benigno que más frecuentemente invade la fosa infratemporal es el angiofibroma juvenil nasofaríngeo<sup>(17, 18)</sup>.

Mansour *et al.*<sup>(19)</sup>, por su parte, reflejan los siguientes resultados:

- En cuanto a **tumores malignos** un 34,1% se originaron en la propia fosa, mientras que un 65,9% de los casos la fosa infratemporal se veía afectada por extensión de tumores procedentes de otras zonas. Los carcinomas de células escamosas fueron la patología más común, seguido de los sarcomas.
- De los **tumores benignos**, un 33,3% tenía su origen en la misma fosa y un 66,7% procedían de otras regiones adyacentes. La patología más frecuente fueron los angiofibromas juveniles, seguidos de los meningiomas.

La fosa infratemporal es inaccesible para el examen clínico. Por lo tanto, sus patologías, por lo general insidiosas, de sintomatología inespecífica y diagnosticadas en estadios avanzados, constituyen un reto diagnóstico y terapéutico importante. Una historia clínica y un examen

físico adecuados, junto con un alto grado de sospecha que lleve a solicitar pruebas radiológicas, son esenciales para obtener un diagnóstico precoz<sup>(19)</sup>.

### 2.3 – ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Como se ha visto, la fosa infratemporal es una región compleja, situada en profundidad, próxima a áreas importantes como lo son la fosa craneal media, la órbita o la nasofaringe y formada por diversas estructuras óseas, vasculares y nerviosas que hacen complicado su abordaje<sup>(7, 9, 12, 14, 16)</sup>.

Para tratar estas variadas patologías se han descrito y desarrollado múltiples abordajes<sup>(7, 14, 16)</sup>, lo que representa un signo en la dificultad para acceder a este área anatómica<sup>(16)</sup>, considerada hace años como inoperable<sup>(10, 19)</sup>.

Tradicionalmente, las vías de acceso a la fosa infratemporal se clasificaban como extensivas, las dedicadas a la cirugía de tumores, o mínimamente invasivas si el objetivo del procedimiento era una simplemente la exploración o la realización de una biopsia. Sin embargo, recientes mejoras en las técnicas de imagen han reducido el papel de la cirugía meramente exploratoria y, con el fin de minimizar la morbilidad estética y funcional, se intenta hoy en día realizar, siempre que sea posible, resecciones tumorales a través de técnicas conservadoras<sup>(7)</sup>.

Se describen fundamentalmente dos tipos de abordajes: los abiertos o externos, más tradicionales y agresivos, y los endoscópicos, más recientes y menos invasivos<sup>(8, 9, 11, 12, 17, 18, 20)</sup>, aunque con los mismos fines terapéuticos que las técnicas abiertas<sup>(18)</sup>.

Ambos abordajes, tanto abiertos como endoscópicos, requieren prolongados tiempos operatorios, no mostrándose superioridad de ninguno de los dos procedimientos en este aspecto<sup>(11)</sup>. Sin embargo, estos últimos han demostrado superioridad a nivel estético y de morbilidad postoperatoria<sup>(8, 9, 11, 12, 17, 20)</sup>.

En las últimas dos décadas se ha visto un renovado interés en la cirugía de esta zona<sup>(14, 15)</sup>. La mejora de las técnicas de imagen, los esfuerzos combinados de diversas disciplinas quirúrgicas y la mejora en las reconstrucciones óseas y de tejidos blandos han favorecido la aparición de nuevas vías de abordaje<sup>(14)</sup>.

#### **Abordajes abiertos o externos**

Isolan *et al.*<sup>(10)</sup> y Tiwari *et al.*<sup>(15)</sup> los clasifican como anteriores (transfacial, transmaxilar o transantral, transoral y transpalatino), laterales (infratemporal o subtemporal y transcigomático) o inferiores (transmandibular). Las técnicas desarrolladas por Fisch<sup>(21)</sup> son clasificadas como laterales también<sup>(6, 9-12, 16, 17, 21)</sup>. Langdon *et al.*<sup>(14)</sup> describen técnicas anteriores, laterales y abordajes combinando varias de ellas; sin embargo, Suárez *et al.*<sup>(16)</sup> definen abordajes laterales, anterolaterales y combinados; otros<sup>(6, 12, 17)</sup>, por su parte, diferencian solamente entre abordajes anteriores y laterales.

Al no haber consenso en cuanto a la clasificación de las técnicas, hemos decidido basarnos en la primera clasificación <sup>(10,15)</sup>, a la que le añadiremos los abordajes de Fisch <sup>(21)</sup> por su aparición tan recurrente en la literatura.

### **Anteriores**

- **Transfacial anterior (transposición o translocación facial anterior):** Se trata de un abordaje que combina la translocación de tejido blando facial y osteotomías craneofaciales <sup>(14)</sup>. Se combina una incisión frontotemporal superior sobre el cuero cabelludo que puede extenderse preauricularmente hacia abajo hasta el hueso hioides con una incisión de Weber-Ferguson, que se realiza desde el reborde paralateronasal hasta la zona preauricular en la inserción superior del hélix, pasando por debajo del párpado inferior desde el canto medial del ojo hasta el canto lateral. Se expone luego el complejo orbitocigomático y se realizan osteotomías en esa zona <sup>(14, 16)</sup> para exponer los límites anterior, medial y lateral de la fosa infratemporal <sup>(16)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 1).  
Las incisiones clásicas, además de la cicatriz, producen notables alteraciones funcionales en el párpado inferior, con posible afectación del conducto nasolagrimal, del nervio infraorbitario o parálisis de la rama frontal del nervio facial. Para evitar estos problemas se puede emplear la técnica del “*degloving*” facial asociado a una incisión hemicoronar preauricular <sup>(6, 16)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 2).  
Se emplea sobre todo para abordar los tumores nasofaríngeos o de los senos paranasales que invaden la fosa infratemporal <sup>(16)</sup>. Además de a la fosa, también proporciona buen acceso a la fosa craneal media, nasofaringe y clivus <sup>(6)</sup>.  
Por otro lado, conlleva riesgo de deformidad facial, sección del músculo temporal, de la rama frontal del nervio facial y del nervio infraorbitario. También puede requerir reconstrucción del sistema lagrimal <sup>(6)</sup>.
- **Transoral:** En su parte posterior, el surco gingivolabial está cerca de la tuberosidad del maxilar superior y proporciona acceso a la parte más inferior de la fosa infratemporal <sup>(14)</sup>. Una aproximación a través de esta vía no permite una exposición suficiente para la extirpación de tumores ya que el tejido graso dificulta una visión adecuada de la zona y no hay buen control vascular ni nervioso, por lo que no es muy recomendable <sup>(14, 16)</sup>. No tiene ningún papel en el tratamiento de patología maligna. Sin embargo, el acceso si es adecuado para biopsiar, especialmente si la lesión se encuentra en la zona baja de la fosa <sup>(14)</sup>. En ocasiones, mediante este tipo de abordaje también es posible la escisión de pequeños tumores benignos y bien circunscritos <sup>(14, 16)</sup>, siempre que no se extiendan más allá más allá de la apófisis estiloides, o de pequeños tumores salivales derivados de una glándula menor <sup>(16)</sup>.
- **Transmaxilar:** Se realiza una incisión en el surco nasal lateral justo desde debajo de los canalículos lagrimales, la cual se extiende inferiormente hasta el labio superior, respetando tanto la rama bucal del nervio facial como el músculo orbicular de los labios. La piel se retrae hacia los lados para dejar al descubierto el maxilar superior, permaneciendo el nervio y la arteria infraorbitarios intactos <sup>(6, 7)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 3). La gran exposición ofrecida por esta incisión permite realizar una maxilotomía en bloque de la pared anterior y lateral del maxilar de forma que se abre una ventana

lo suficientemente grande como para proporcionar amplia visualización de la pared posterior del seno maxilar. Tras esto, se retira la mucosa del seno maxilar, sus paredes lateral y posterior se perforan <sup>(6, 7, 14)</sup> y se retira el periostio subyacente teniendo especial cuidado en el ángulo superomedial ya que la arteria maxilar pasa por sus proximidades, aunque por lo general, está incrustada en una capa de grasa que le ofrece cierta protección <sup>(7, 14)</sup>, lo que finalmente proporciona un acceso directo a la parte anteromedial de la fosa infratemporal <sup>(6, 14)</sup>. El músculo pterigoideo lateral ocupa gran parte de la fosa y su retirada es esencial para obtener acceso a estructuras más profundas <sup>(6, 7)</sup>. Para lesiones pequeñas se puede llevar a cabo una incisión sublabial con el fin de evitar incisiones faciales <sup>(6, 7, 14)</sup>. Se trata de un abordaje especialmente útil para las lesiones que asientan en la zona anteromedial de la fosa <sup>(6, 7)</sup> y conlleva menos morbilidad que los abordajes laterales <sup>(6)</sup>. Sin embargo, el manejo de las lesiones que afectan al área del foramen oval no se alcanzan fácilmente con esta vía de acceso debido al reducido ángulo de exposición y a la profundidad de la disección, pudiendo ser estos inconvenientes solucionados mediante una retirada adicional de músculos y hueso <sup>(7)</sup>.

- **Transpalatino:** Consiste básicamente en un abordaje transfaringeo a través del paladar. La nasofaringe se alcanza a través de una incisión en forma de “S” que se prolonga verticalmente en el paladar blando y en el arco faríngeo anterior hacia el lado de la lesión. Se realiza una incisión vertical en la mucosa de la pared lateral de la nasofaringe, evitando lesionar la trompa de Eustaquio, y el músculo constrictor superior de la faringe se divide para entrar en la parte más medial de la fosa infratemporal. No es un método seguro para la escisión de tumores ya que la exposición del campo es limitada y porque la arteria carótida interna está cerca de la pared faríngea no siendo posible ejercer ningún tipo de control sobre la misma <sup>(14)</sup>. Para otros autores, este abordaje en solitario resulta insuficiente para tratar patología de la fosa y necesita combinarse con otro transmaxilar a través de una incisión en el surco gingivolabial, con resección de la pared posterior del seno maxilar <sup>(16)</sup>.

### **Laterales**

- **Abordajes de Fisch:** Ugo Fisch <sup>(21)</sup>, tradicionalmente considerado el padre de la cirugía de la fosa infratemporal <sup>(9)</sup>, popularizó una serie de enfoques quirúrgicos laterales (tipos A, B y C) para acceder progresivamente a zonas cada vez más amplias de la fosa infratemporal <sup>(6, 9, 11, 16, 21)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 4), los cuales constituyen el prototipo de los procedimientos otológicos para el acceso a esta fosa mediante cirugía abierta <sup>(16, 21)</sup>.

La característica distintiva de estos abordajes es el tratamiento del hueso temporal, sobre todo la modificación de la trayectoria del nervio facial y la exposición de la duramadre subtemporal para lograr un acceso amplio a la porción lateral de la base del cráneo <sup>(16)</sup>.

El abordaje de Fisch tipo A permite exponer la porción posterior de la fosa infratemporal, la fosa mandibular y a los compartimentos infralaberíntico y apical del hueso temporal <sup>(16, 21)</sup>. Es útil en el manejo de glomus yugulares, neuromas y meningiomas <sup>(11, 16)</sup>.

Los abordajes de Fisch tipo B y C proporcionan acceso a las lesiones más anteriores que comprometen el vértice petroso y el clivus<sup>(11, 16, 21)</sup>. El procedimiento tipo C es una extensión del tipo B<sup>(16)</sup> y es el más empleado para esta fosa<sup>(6, 9)</sup>. Se utiliza para las lesiones de la región anterior de la fosa infratemporal, la nasofaringe, el seno cavernoso y la silla turca junto con la región paraselar<sup>(11, 16)</sup>.

Aunque la exposición de la fosa es excelente, estos abordajes conllevan un alto riesgo de pérdida auditiva<sup>(6, 9, 11)</sup>, debilidad facial e hipoestesia, dificultad masticatoria, maloclusión dental y fugas de líquido cefalorraquídeo<sup>(6,9)</sup>.

También aparece descrito en la bibliografía un abordaje tipo D, una nueva modificación de las técnicas de Fisch, descrito para acceder a la fosa infratemporal por vía preauricular. La variante D<sub>1</sub> aborda los tumores de la región anterior de la fosa infratemporal, mientras que la D<sub>2</sub> sirve para las lesiones de la pared lateral de la órbita y los tumores de la parte superior de la fosa pterigopalatina. La principal característica distintiva del abordaje tipo D con respecto al B y el C, es que no se obliteran el oído medio y la trompa de Eustaquio, no sacrificándose así la audición<sup>(6, 16)</sup>, sin embargo se obtiene un acceso limitado a la fosa<sup>(6)</sup>.

- **Preauricular subtemporal/infratemporal:** Proporciona acceso a la base del cráneo desde una dirección anterolateral, siendo adecuado para los tumores que se originan en la fosa infratemporal y para los tumores intracraneales, localizados en la cara anterior del hueso temporal o el ala mayor del esfenoides y que se extienden dentro de la fosa<sup>(16, 19)</sup>. Se realiza una incisión desde la piel de la región frontal, desciende delante del conducto auditivo externo, se extiende en dirección anterior hacia el cuello y el colgajo de piel se retira hacia adelante (Anexo de imágenes – Fig. 5). A continuación se identifica y reseca el nervio facial y la parótida se separa de la fascia masetérica para facilitar el desplazamiento anterior de la mandíbula sin traccionar el séptimo par craneal. El músculo temporal se desplaza hacia abajo y se fractura el arco cigomático. Se cortan los ligamentos esfenomandibular y estilomandibular para desplazar el cóndilo de la mandíbula anteroinferiormente, el cual en ocasiones tiene que ser retirado para ganar más espacio<sup>(10)</sup>.

Sin embargo, el abordaje preauricular no proporciona una exposición adecuada para la resección de los tumores que invaden la parte timpánica del hueso<sup>(16, 19)</sup> y no hace posible controlar la porción infratemporal del nervio facial o el bulbo de la vena yugular<sup>(16)</sup>.

- **Transcigomático:** Se realiza una incisión preauricular similar a la utilizada en el abordaje preauricular subtemporal<sup>(10, 14)</sup>, que acabamos de explicar. Después se realiza una disección intrafacial para preservar el nervio facial. La arteria temporal superficial también se identifica y se preserva. Se disecciona la arteria carótida interna en el cuello. El nervio facial se identifica entrando en la glándula parótida<sup>(10)</sup>. Se realiza una incisión en la fascia temporal superficial sobre el arco cigomático, que previamente se ha fracturado mediante dos cortes, uno anterior y otro posterior, y se desplaza hacia abajo. La coronoides de la mandíbula se secciona en su base justo por debajo de la inserción del tendón del músculo temporal y se desplaza hacia arriba junto con el músculo hasta justo antes de llegar a la inserción del mismo en la escama del temporal, principal diferencia respecto al abordaje preauricular subtemporal. Una vez

llegado a este punto la fosa infratemporal queda expuesta <sup>(10, 14)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 6). En caso de que la patología afecte también intracranalmente, se puede llevar a cabo una craneotomía temporal <sup>(10)</sup>.

### Inferiores

- **Transmandibular:** La fosa infratemporal comunica inferiormente con el cuello. Si la mandíbula es retraída lateralmente y el pterigoideo medial se separa de su fijación mandibular se puede llegar al espacio infratemporal. Este procedimiento proporciona un buen control de los vasos y nervios y es posible la resección en bloque de la nasofaringe, de la parte posterior del maxilar, de las estructuras de la fosa infratemporal, de la rama de la mandíbula y de la glándula parótida <sup>(14)</sup>. La incisión se extiende de forma curva desde la punta de la mastoide a la región submentoniana, prolongándose hacia arriba a través del labio inferior (Anexo de imágenes – Fig. 7). Una alternativa a la incisión translabial es emplear un “visor flap” <sup>(16)</sup>, para lo cual se traza una incisión desde la punta de una mastoide a la del lado opuesto, pasando su extremo inferior por encima del hioides. Se despega después el colgajo cutáneo sobre la mandíbula, entrando en la cavidad oral a través de toda la extensión del surco gingivolabial. Sea cual sea la incisión utilizada, posteriormente se realizan las osteotomías <sup>(14, 16)</sup>, sin embargo, en cuanto a la localización de las mismas y al procedimiento a seguir a continuación no hay unanimidad.

Para unos autores hay que realizar dos osteotomías, una debajo del cóndilo de la mandíbula justo por encima de la abertura de canal mandibular y otra justo medial al agujero mentoniano. El posterior desprendimiento de los músculos pterigoideos medial y lateral y del ligamento esfenomandibular, permite reflejar el segmento mandibular en sentido superior, lo que proporciona acceso directo a la fosa infratemporal <sup>(14)</sup>.

Para otros la osteotomía se sitúa delante del ángulo de la mandíbula, que se aísla de los músculos masticadores y de la piel, reclinándola hacia arriba después de reseca la apófisis coronoides, con lo que se accede a la fosa infratemporal <sup>(16)</sup>.

### Otros

- **Orbitofacial:** Diseñado para el tratamiento de tumores del seno cavernoso, región paraselar, punta del peñasco y órbita, pero también puede utilizarse en algunos casos de tumores avanzados transcraneales que invadan la fosa infratemporal. La incisión es retroauricular en “C” o hemicoronal preauricular, en función de si está afectado o no el oído. Una vez despegado el músculo temporal, se realizan unas osteotomías que incluyan el reborde orbitario superior y lateral, la parte anterior del techo de la órbita y la porción adyacente del hueso frontal y temporal. Para acceder a la fosa infratemporal se extirpa el cigoma y se retrae desde arriba la parte superior de la parótida <sup>(16)</sup>.
- **Maxilectomía temporal (*maxillary swing*):** En 1991 se describe un nuevo abordaje a la zona de la nasofaringe y de la fosa infratemporal <sup>(14)</sup>. Se realiza una incisión de Weber-Ferguson ampliada hasta el cigoma, continuándose la incisión translabial de forma longitudinal por toda la parte medial del paladar, para dirigirse luego lateralmente a través de la unión del paladar óseo y el blando. A continuación se procede a realizar las

osteotomías pertinentes <sup>(16)</sup> para separar el maxilar del esqueleto facial, sin embargo, éste permanece unido por la piel que lo recubre en la zona de la mejilla <sup>(14, 16)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 8). Mientras que para unos autores esta técnica es adecuada para la fosa infratemporal, pero solamente para lesiones localizadas medialmente <sup>(14)</sup>, para otros este abordaje expone bien la rinofaringe, pero no ocurre lo mismo con la fosa <sup>(16)</sup>.

- Maxilectomía subtotal: Se realiza una maxilectomía total, a excepción del techo del seno maxilar, por medio de una incisión paralateronasal y translabial, conservando la mucosa del paladar óseo (Anexo de imágenes – Fig. 9). Se puede ampliar el campo mediante la extirpación de la apófisis coronoides y pterigoides, parte del malar, cornetes, etmoides, pared anterior del seno esfenoidal y vómer. Una vez extirpado el tumor, se toma un colgajo del músculo temporal con el que se oblitera la cavidad, suturando por debajo la mucosa del paladar óseo <sup>(16)</sup>.
- Maxilectomía extendida o ampliada: Se realiza una incisión hemicoronal y preauricular, que se une a la incisión paralateronasal por medio de una incisión horizontal que pasa por el fondo de saco conjuntival, exponiéndose el músculo temporal. Como en la translocación facial, siempre que sea posible, es preferible realizar un “degloving” facial en combinación con una incisión hemicoronal-preauricular o coronal completa si hay que asociar una resección craneofacial del etmoides. Se realiza a continuación una maxilectomía en la que se pedicula la parte del maxilar inferior al agujero infraorbitario sobre la mucosa del paladar óseo, para lo que hay que fracturar la apófisis palatina del maxilar sin dañar la mucosa, a lo que hay que añadir las osteotomías que liberen el malar temporalmente y la disección de la fosa infratemporal, una vez despegado el músculo temporal de sus inserciones superiores. Una vez extirpada la lesión, se reconstruye el defecto creado recolocando el maxilar por medio de microplacas <sup>(16)</sup>.
- Transcraneal <sup>(14)</sup>, transcervical <sup>(10, 15)</sup>, craneofacial, transoclear, disección estilomandibular, maxilotomía lateral transantral <sup>(10)</sup>, rinotomía lateral <sup>(12)</sup>, etcétera.
- Procedimientos combinados: La combinación de técnicas suele ofrecer la mejor solución en los tumores de extensión múltiple <sup>(14, 15)</sup>. Por ejemplo, la combinación de un abordaje transmandibular y uno transcigomático es frecuente <sup>(14)</sup>.

### **Abordaje endoscópico**

Debido a la significativa morbilidad asociada a los abordajes quirúrgicos abiertos de la fosa infratemporal, se ha puesto un gran empeño en buscar alternativas menos invasivas, como lo son las técnicas endoscópicas <sup>(8, 9, 11, 12, 17, 18, 20)</sup>.

Éstas pueden ser empleadas en solitario con los mismos fines terapéuticos que los abordajes tradicionales externos, sobre todo en patología benigna <sup>(18)</sup>, o como complemento de éstos últimos <sup>(8)</sup>.

Se emplean principalmente para el control de epistaxis ligando la arteria maxilar interna o alguna de sus ramas, la neurectomía del nervio mediano y la resección de tumores benignos y malignos. Sin embargo, aunque cada vez se van publicando más estudios que demuestran la

viabilidad de los abordajes endoscópicos para el manejo de patología maligna, a día de hoy todavía es un tema controvertido y se siguen prefiriendo los abordajes abiertos tradicionales, solos o en combinación con técnicas endoscópicas <sup>(12)</sup>.

Varias consideraciones técnicas son importantes en la planificación prequirúrgica con el fin de mejorar la exposición de la zona afectada y de reducir las complicaciones. Un estudio radiológico preoperatorio, incluyendo tomografía axial computarizada (TAC) fundamentalmente para evaluar la anatomía ósea y/o resonancia magnética (RMN) para una correcta visualización de las partes blandas, vinculadas a protocolos de neuronavegación, es esencial con el fin de localizar la lesión con exactitud, conocer su extensión y evaluar que estructuras se ven afectadas por la misma, algo fundamental a la hora de decidir si el abordaje endoscópico es viable <sup>(9, 11, 12, 17, 18, 20)</sup>. La angiografía preoperatoria puede proporcionar información útil sobre la disposición de los vasos y permitir la angioembolización, que puede ser utilizado para abolir el suministro vascular del tumor y en consecuencia disminuir el tamaño del mismo y evitar posibles hemorragias incontrolables <sup>(11, 12, 18)</sup>.

Sin embargo, a pesar de las numerosas referencias bibliográficas que describen el abordaje endoscópico de la fosa pterigopalatina y de que esté comunicada con la fosa infratemporal, los artículos sobre la cirugía endoscópica de esta última existentes en la literatura son mucho más limitados <sup>(9, 20)</sup>. De hecho, algunos han argumentado <sup>(9)</sup> que la ubicación de la fosa infratemporal la hace inaccesible para los abordajes endoscópicos <sup>(9)</sup>.

El abordaje endoscópico transpterigoideo, uno de los más empleados habitualmente, utiliza un corredor transmaxilar como puerta de entrada, ya que la fosa infratemporal se encuentra situada posterolateral al seno maxilar <sup>(11, 17)</sup>, al que se accede vía endonasal. El primer paso consiste en realizar una uncinectomía para poder exponer el infundíbulo etmoidal, tras la cual se procede a realizar una antróstomía maxilar mediante la ampliación del ostium natural de drenaje del seno. Aunque se usa el corredor transmaxilar, el procedimiento requiere también una etmoidectomía y esfenoidectomía total para exponer ampliamente la pared nasal lateral. La exposición total de la parte inferior del seno maxilar requiere una maxilectomía medial con la extracción del cornete inferior, aunque se prefiere preservar esta estructura. En según qué casos, también es necesario sacrificar el cornete medio <sup>(11)</sup>.

Una vez en el seno se llevan a cabo una serie de procedimientos en la pared posterior de seno maxilar mediante los que se localizan elementos de la fosa pterigopalatina, como por ejemplo, la arteria esfenopalatina o la segunda división del nervio trigémino (nervio maxilar o V<sub>2</sub>). Lateral a V<sub>2</sub> se perfora a través de la fisura pterigomaxilar para exponer la fosa infratemporal <sup>(11)</sup>.

Una amplia exposición de la fosa requiere la extirpación completa de la pared posterior y lateral del seno maxilar desde el suelo hasta el techo de la misma. En caso de que el acceso a la fosa craneal media fuera necesario, se podría llevar a cabo mediante la retirada de hueso del suelo y de la pared lateral del seno esfenoidal. Una amplia exposición del maxilar, etmoides y esfenoides es necesaria para definir los límites quirúrgicos y así evitar la entrada accidental en la órbita o en la cavidad craneal <sup>(11)</sup>.

El límite lateral de la fosa se alcanza cuando se visualiza músculo temporal orientado verticalmente, mientras que el músculo pterigoideo lateral se identifica fácilmente por la orientación horizontal de sus fibras. La segunda porción de la arteria maxilar interna tiene un curso variable y puede discurrir lateral (más frecuentemente) o medial al pterigoideo lateral. En este segmento, la arteria maxilar interna da varias ramas cerca del borde anterior del músculo pterigoideo lateral <sup>(11)</sup>.

La resección del músculo pterigoideo externo mejora la exposición de la fosa, incluyendo el nervio mandibular (V<sub>3</sub>), que se encuentra por detrás (más medial) del pterigoideo lateral y del ala externa de la apófisis pterigoides. La fascia interpterigoidea puede dividirse para exponer el músculo pterigoideo medial y en profundidad los músculos tensor y elevador del velo del paladar, detrás de los cuales se encuentra ya el espacio parafaríngeo <sup>(11)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 10).

Una vez reseca el tumor o tratada la patología, la reconstrucción de los defectos óseos se adapta a cada caso individual <sup>(11)</sup>.

Algunos autores describen el mismo procedimiento para acceder a la fosa sin apenas variaciones <sup>(8, 9, 12)</sup>, destacando Falcon *et al.* <sup>(8)</sup> la importancia de la trompa de Eustaquio como punto de referencia, junto con otros como: las alas de la apófisis pterigoides, el nervio mandibular o la apófisis estiloides.

Otros autores resaltan las ventajas de la técnica quirúrgica con dos cirujanos. De este modo, el segundo cirujano puede asistir al primero siempre que sea necesario como, por ejemplo, ante una hemorragia o para ejercer tracción sobre el tumor y así facilitar su resección. Afirman que este procedimiento revoluciona el abordaje endoscópico de los tumores de la fosa infratemporal, fundamentalmente benignos, permitiendo resecciones más amplias y de tumores más grandes <sup>(17, 18)</sup>.

Se puede conseguir, en caso de ser necesario, espacio extra en el campo mediante la adición de un antrostomía maxilar realizada a través una incisión sublabial <sup>(9, 11, 20)</sup>, técnica denominada de Caldwell-Luc <sup>(9, 20)</sup> (Anexo de imágenes – Fig. 11). Mientras que para McCoul *et al.* <sup>(11)</sup> esta técnica generalmente no es necesaria, Theodosopoulos *et al.* <sup>(9)</sup> le dan un valor relevante ya que consideran que sin este procedimiento añadido solo se consigue que quede bien expuesta la zona más anteriomedial de la fosa, pero resulta difícil realizar una disección adecuada de las regiones posterolaterales más profundas debido a las limitaciones que ofrecen el conducto nasolagrimal y la pirámide nasal ósea, que debería sufrir una importante tracción traumática. Por lo tanto, en su estudio ponen en práctica esta técnica la cual les proporciona un acceso directo a estructuras laterales más difíciles de alcanzar, un adecuado control vascular, una buena exposición de toda la extensión de la fosa, tanto en anchura como en profundidad, y la posibilidad de prescindir de endoscopios e instrumental angulado (Anexo de imágenes – Fig. 12). Por su parte, para Goyal *et al.* <sup>(20)</sup>, aunque no sea una técnica necesaria en los casos presentados en su estudio, sí que la nombran como un buen recurso en el caso de necesitar un aumento de la exposición lateroposterior de la fosa y para facilitar el manejo de instrumental quirúrgico, teniendo un acceso más directo.

La técnica de Denker puede considerarse una alternativa a la de Caldwell-Luc. Sin embargo, este enfoque requiere la eliminación de estructuras de soporte, tales como el maxilar en la parte inferolateral de la apertura piriforme nasal. Por lo tanto, su principal limitación es la deformidad estética del ala nasal lateral resultante <sup>(9)</sup>.

En cualquier caso, se debe obtener consentimiento informado por parte del paciente para pasar a un abordaje abierto si el acceso endoscópico se complica demasiado <sup>(17)</sup>.

Las potenciales ventajas del abordaje endonasal endoscópico a la fosa infratemporal incluyen una menor morbilidad funcional, mejores resultados estéticos, menor estancia hospitalaria, <sup>(11, 17)</sup> y buena tolerancia por parte de los pacientes <sup>(9)</sup>. A pesar de conllevar menor morbilidad que las técnicas abiertas, los abordajes endonasaes tampoco están exentos de riesgos y pueden producir complicaciones como: entumecimiento facial, formación de costras, sinequias, sinusitis recurrente, abrasiones vestibulares, rinitis crónica atrófica <sup>(11)</sup>, infecciones y hemorragias, entre otras <sup>(11, 12)</sup>.

Las contraindicaciones relativas del abordaje endoscópico incluyen todas aquellas lesiones que afecten a la arteria carótida interna, al seno cavernoso, que tengan una extensión intracraneal significativa <sup>(17)</sup>, que erosionen la lámina papirácea o el suelo nasal y que involucren al seno frontal o a las vías lagrimales. La afectación significativa de la órbita o de la piel son contraindicaciones absolutas <sup>(12)</sup>.

### **3. PLANTEAMIENTO**

#### **3.1 – ESTADO DE LA CUESTIÓN**

La fosa infratemporal es una zona anatómica compleja y de difícil acceso quirúrgico, sobre la que asientan una gran variedad de patologías, sobre todo de tipo tumoral, para la cual se han descrito numerosas vías de abordaje. El manejo de las lesiones que asientan en esta localización continúa siendo todo un reto ya que suelen requerir complicados y extensos procedimientos que suponen una fuente de complicaciones estéticas y funcionales. Por esto, los tumores y patologías que invaden o afectan a esta zona suelen mostrar un mal pronóstico.

Constituye una región anatómica de gran interés para múltiples subespecialidades, entre las que se encuentran: neurocirugía, otorrinolaringología, oftalmología, cirugía maxilofacial y oncología radioterápica, entre otras, haciendo de su tratamiento un procedimiento eminentemente multidisciplinar. Para todas ellas, la aparición de las técnicas endoscópicas con fines de tratamiento y no únicamente exploratorios ha supuesto un nuevo recurso terapéutico de gran interés y una alternativa interesante a los tradicionales abordajes abiertos.

El abordaje endoscópico tiene múltiples ventajas sobre las técnicas abiertas, como una menor morbilidad, cicatrización más favorable, mejor resultado estético evitando las incisiones en la piel y las osteotomías, menor riesgo de hacer una siembra de la enfermedad en zonas no afectadas, mejor visualización de la zona gracias a la fuente de iluminación y a las ópticas de magnificación, además de una menor estancia hospitalaria. Sin embargo, tampoco es viable en todas las ocasiones, fundamentalmente, debido a limitaciones técnicas o a las características del tumor.

#### **3.2 – OBJETIVO**

El objetivo de este estudio consiste en acceder a la fosa infratemporal por vía endonasal y demostrar los elementos anatómicos más importantes de la misma.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el estudio se han empleado seis hemicabezas de cadáveres humanos adultos, una derecha (nº:3) y cinco izquierdas (nº: 1, 2, 4, 5 y 6), empleadas para la docencia en el departamento de Anatomía e Histología de la Universidad de Zaragoza. Por lo tanto la muestra a estudio se compone de un total de seis fosas infratemporales.

Las dos primeras piezas de disección estaban embalsamadas mediante la técnica de Cambridge, cuya composición es la siguiente:

- Fenol 90%: 12,5 %
- Etanol 96%: 62,5 %
- Formaldehído solución: 7,5 %
- Glicerina: 17,5 %

Las cuatro siguientes por su parte, se encontraban embalsamadas mediante la fórmula del propio departamento de Anatomía de la Universidad de Zaragoza, con la siguiente composición:

- Sulfato de cobre: 250 gr
- Sal (común): ½ kg
- Alcohol etílico 100%: 1 L
- Glicerina líquida: 3 L
- Formol (formalina): 6 L
- Agua (de grifo): 10 L

En cuanto a la conservación, todas las piezas a estudio permanecían inmersas en el mismo líquido conservante:

- Agua destilada: 9 L
- Glicerina: 3 L
- Potasio acetato (CH<sub>3</sub>OOK): 1,5 kg
- Formol 10%: 54 cc
- Cristales de Timol: Para conservas prolongadas

Para todo el procedimiento se utilizaron los materiales que se presentan en la figura 13 del anexo de imágenes.

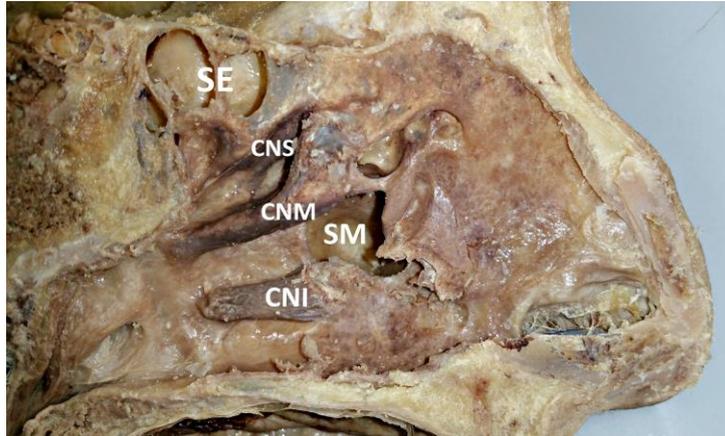
Una vez identificadas las estructuras se procedió a pintar con tinta china de color rojo todas las estructuras arteriales y de color amarillo, por su parte, todas las estructuras nerviosas, para así facilitar su identificación en las diferentes fotografías tomadas durante la disección.

Se realizaron dos disecciones diferentes de la fosa infratemporal: Una endonasal (especímenes nº: 1, 2, 3, 4 y 6) y otra, más tradicional, externa (especímen nº: 5).

Cabe destacar que en ninguna de las disecciones se respetaron las estructuras venosas y en cuanto a ramas arteriales solo se preservaron aquellas que no interferían en la disección.

### PROCEDIMIENTO DE DISECCIÓN POR VÍA ENDONASAL

- 1) En primer lugar se procede a luxar y extraer la mitad anterior del cornete nasal inferior.
- 2) A continuación se fractura el maxilar superior en la zona donde forma la pared ósea lateral de la fosa nasal y se va retirando hueso con el fin de abrir una puerta de entrada hacia el seno maxilar (Fig. 12).

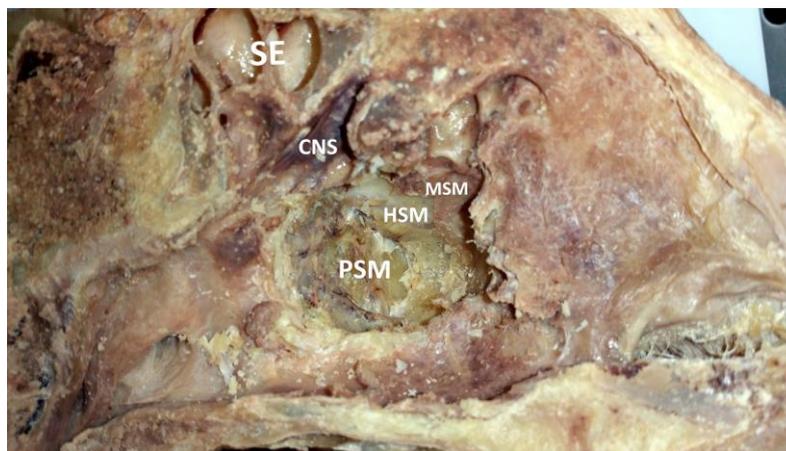


**Figura 12:** Cadáver nº 1 – Corte sagital medio

*Aparece retirada la mitad anterior del cornete nasal inferior y abierto el orificio de entrada al seno maxilar. Todavía permanece preservado el cornete nasal medio.*

*SE: Seno esfenoidal; CNS: Cornete nasal superior; CNM: Cornete nasal medio; CNI: Cornete nasal inferior; SM: Seno maxilar*

- 3) Para mejorar la exposición del seno se retira el cornete nasal medio y la parte posterior del cornete inferior.
- 4) Una vez que el seno maxilar ha quedado bien expuesto se levanta la mucosa del mismo para dejar expuesta su pared posterolateral sobre la cual se trabajará después.
- 5) Se fractura la pared posterior del seno maxilar y se va retirando cuidadosamente el hueso, bajo el cual encontraremos el periostio del seno (Fig. 13).

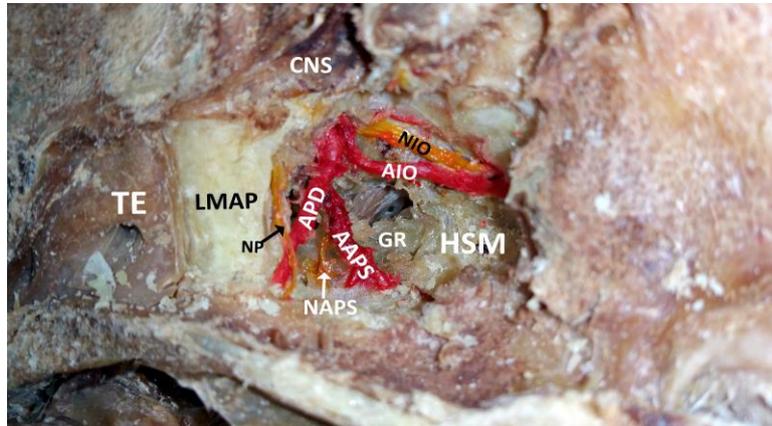


**Figura 13:** Cadáver nº 1 – Corte sagital medio

*Se observa el periostio del seno maxilar después de haber sido extraídos los cornetes inferior y medial, fracturada la pared lateral ósea de la fosa nasal y retirados la mucosa y el hueso de la pared posterolateral del seno.*

*SE: Seno esfenoidal; CNS: Cornete nasal superior; HSM: Hueso del seno maxilar; MSM: Mucosa del seno maxilar; PSM: Periostio del seno maxilar*

- 6) Al retirar el periostio aparece una masa de grasa, correspondiente a la bola de Bichat, que es necesario retirar cuidadosamente ya que en su espesor se encuentran vasos (arteria maxilar interna y alguna de sus ramas colaterales) y nervios de interés correspondientes, fundamentalmente, a la disección de la fosa pterigopalatina, pero que nos servirán para orientarnos (Fig. 14).



**Figura 14:** Cadáver nº 1 – Corte sagital medio

Con respecto a la figura anterior (Fig. 13), imagen que presenta la fosa después de haber añadido al procedimiento la retirada del periostio, de haber limpiado la grasa de la zona y de haber resecado y pintado estructuras nerviosas y arteriales.

**TE:** Trompa de Eustaquio; **LMAP:** Lámina medial de la apófisis pterigoides; **NP:** Nervio palatino; **APD:** Arteria palatina descendente; **NAPS:** Nervio alveolar posterosuperior; **AAPS:** Arteria alveolar posterosuperior; **AIO:** Arteria infraorbitaria; **NIO:** Nervio infraorbitario; **GR:** Grasa (Bola de Bichat)

Una vez llegados a este punto, se vio que era imposible acceder al interior de la fosa, para demostrar los elementos propios de la misma, sin seccionar las arterias y nervios demostrados, además de que la apófisis pterigoides dificultaba la visibilidad, por lo que se decidió ampliar el tamaño de la vía de abordaje tomando como referencia posterior el orificio tubárico.

- 7) Se realizó una incisión en ojal sobre el rodete cartilaginosa tubárico. Una vez retirado, nos encontramos con los músculos periestafilinos (Fig. 15).

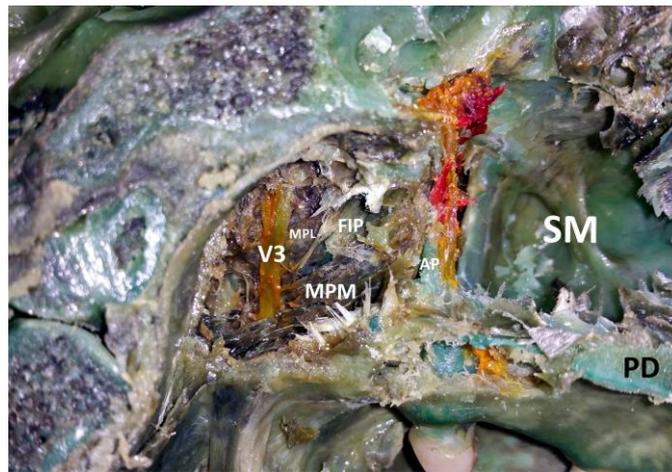


**Figura 15:** Cadáver nº 6 – Corte sagital medio

Ampliación del abordaje tomando como referencia el agujero tubárico. Se puede observar la incisión en ojal realizada en el rodete cartilaginosa, así como los músculos periestafilinos en profundidad al mismo.

**RCT:** Rodete cartilaginoso tubárico; **MPE:** Músculos periostafilinos; **LMAP:** Lámina medial de la apófisis pterigoides; **SM:** Seno maxilar; **PD:** Paladar duro

- 8) Se desinsertan los músculos periostafilinos para poder demostrar el músculo pterigoideo medial, situado lateralmente a éstos.
- 9) Se desinserta el músculo pterigoideo medial encontrándose debajo de éste la fascia interpterigoidea la cual también se retira para proceder a la búsqueda del nervio mandibular (V<sub>3</sub>).
- 10) Una vez localizado el nervio se reseca superiormente hasta su salida por el agujero oval, situado en el techo de la fosa, e inferiormente hasta el límite ofrecido por el campo expuesto. Lateralmente al nervio se observan las fibras del músculo pterigoideo lateral (Fig. 16).

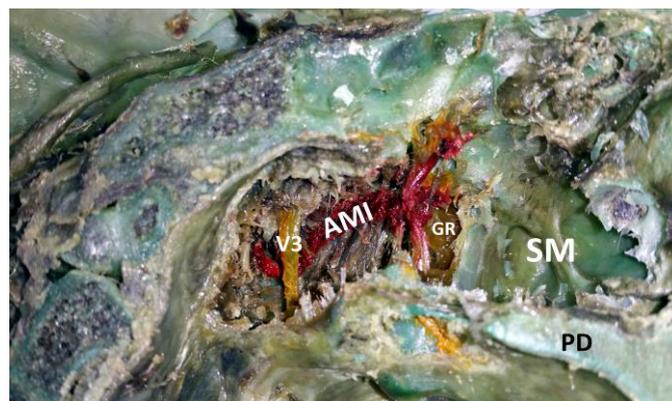


**Figura 16:** Cadáver nº 6 – Corte sagital medio

*Nervio mandibular (V<sub>3</sub>) resecado tras haberse retirado el rodete tubárico, los músculos periostafilinos, el músculo pterigoideo medial y la fascia interpterigoidea. Posterior al nervio se pueden observar las fibras del músculo pterigoideo lateral. El ala medial de la pterigoides ha sido retirada para poder ver la inserción del músculo pterigoideo medial.*

**V3:** Nervio mandibular (3ª rama del trigémino); **MPM:** Músculo pterigoideo medial; **MPL:** músculo pterigoideo lateral; **FIP:** Fascia interpterigoidea; **AP:** Apófisis pterigoides; **SM:** Seno maxilar; **PD:** Paladar duro

- 11) Para finalizar y con el objetivo de mostrar la arteria maxilar interna en su recorrido por la fosa infratemporal se fracturan ambas láminas de la apófisis pterigoides y se secciona el músculo pterigoideo lateral para retirarlo posteriormente (Fig. 17).



**Figura 17:** Cadáver nº 6 – Corte sagital medio

Misma imagen que la figura 16 donde además se han extraído ambas alas de la apófisis pterigoides así como el músculo pterigoideo lateral para poder demostrar la arteria maxilar interna en todo su recorrido a lo largo de la fosa infratemporal.

**V3:** Nervio mandibular (tercera rama del trigémino); **AMI:** Arteria maxilar interna; **GR:** Grasa (Bola de Bichat); **SM:** Seno maxilar; **PD:** Paladar duro

**PROCEDIMIENTO DE DISECCIÓN POR VÍA EXTERNA**

Con el fin de poder realizar comparaciones con el otro abordaje, se decide realizar una disección clásica del Departamento de Anatomía e Histología de la Universidad de Zaragoza como control, para acceder a la fosa infratemporal y demostrar sus elementos anatómicos. Este procedimiento en lugar de endonasal se realiza a través de una vía transigomática-transmandibular, asemejándose a las técnicas abiertas (Fig. 18).



**Figura 18:** Cadáver nº 5 – Corte sagital medio

Hemicabeza utilizada en la disección. Se muestra para cambiar el punto de vista respecto al abordaje anteriormente descrito, así como para tomas referencias.

- 1) Se realiza una incisión retroauricular desde la parte más superior de la pieza de disección, la cual carece de calota, hasta la zona del cuello. Se va despegando hacia frontal, evertiendo la piel y el tejido celular subcutáneo, acompañados por varias fibras musculares, quedando a la vista varias estructuras anatómicas relevantes (Fig. 19).

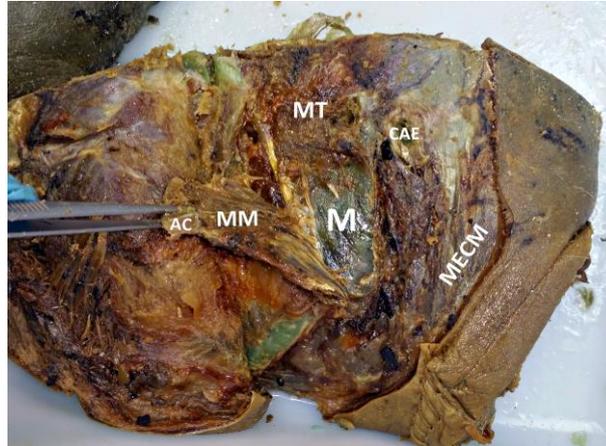


**Figura 19:** Cadáver nº 5 – Corte sagital medio

Una vez realizada la incisión retroauricular se everta la piel junto con el tejido celular subcutáneo hacia frontal.

**MT:** Músculo temporal; **AC:** Arco cigomático; **CAE:** Conducto auditivo externo; **MM:** Músculo masetero; **M:** Mandíbula; **MECM:** Músculo esternocleidomastoideo

- 2) Se fresa el arco cigomático para hacer posible su extracción, retirándolo junto con el músculo masetero. De este modo quedan bien expuestos la mandíbula y el músculo temporal para poder trabajar sobre ellos (Fig. 20).

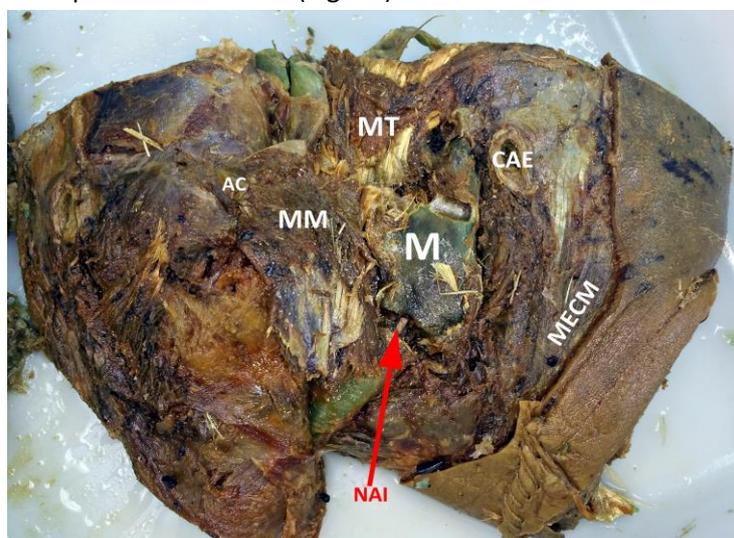


**Figura 20:** Cadáver nº 5 – Corte sagital medio

Misma imagen que la figura anterior (Fig. 19) en la que se ha fresado y extraído el arco cigomático unido al músculo masetero, sin embargo, este último permanece unido al ángulo de la mandíbula.

**MT:** Músculo temporal; **AC:** Arco cigomático; **CAE:** Conducto auditivo externo; **MM:** Músculo masetero; **M:** Mandíbula; **MECM:** Músculo esternocleidomastoideo

- 3) Se secciona el tendón del músculo temporal para desinsertarlo de la mandíbula.
- 4) Se luxa la articulación temporomandibular para dar movilidad a la mandíbula.
- 5) Se procede a fresar la mandíbula a 2 niveles: por encima de la apófisis coronoides y, siendo especialmente cuidadosos, justo por debajo del ángulo (ya se puede llegar a ver el nervio alveolar inferior en el canal mandibular), que constituirán los límites del fragmento que se va a extraer (Fig. 21).

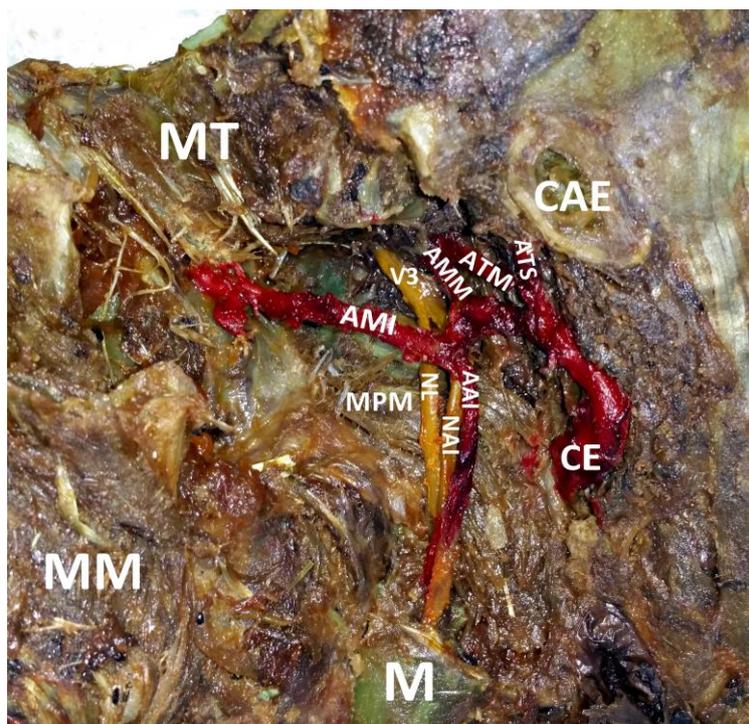


**Figura 21:** Cadáver nº 5 – Corte sagital medio

Además de los realizado en la figura anterior, ya comentada, en ésta el tendón del músculo temporal esta seccionado, el cóndilo de la mandíbula luxado y se pueden apreciar los 2 tramos en los que se estaba fresando la mandíbula. Ya se pude observar el nervio alveolar inferior dentro del canal mandibular.

**MT:** Músculo temporal; **AC:** Arco cigomático; **CAE:** Conducto auditivo externo; **MM:** Músculo masetero; **M:** Mandíbula; **MECM:** Músculo esternocleidomastoideo; **NAI:** Nervio alveolar inferior

- 6) Una vez retirados el fragmento de mandíbula y el arco cigomático el acceso a la fosa es bueno y poco a poco se van resecaando cuidadosamente las estructuras anatómicas encontradas. En primer lugar aparece la arteria maxilar interna y alguna de sus ramas, pudiéndose conservar algunas mientras que otras se seccionaron para facilitar la disección. El músculo pterigoideo externo separa a la arteria maxilar del nervio mandibular, por lo cual se retira para poder ver la salida del nervio por el agujero oval y su división en nervio lingual y alveolar inferior (Fig. 22).



**Figura 22:** Cadáver nº 5 – Corte sagital medio

Una vez retirados el arco cigomático y el fragmento de mandíbula queda bien expuesta la fosa, sin embargo, hay que ir resecaando con cuidado los elementos vasculares y nerviosos ya que se encuentran bastantes próximos unos de otros y rodeados por grasa. Para poder observar la arteria maxilar interna y el nervio mandibular y sus ramas en una misma imagen ha sido necesario retirar el músculo pterigoideo lateral que los separaba.

**MM:** Músculo masetero; **MT:** Músculo temporal; **AMI:** Arteria maxilar interna; **MPM:** Músculo pterigoideo medial; **V3:** Nervio mandibular (tercera rama del trigémino); **NL:** Nervio lingual; **NAI:** Nervio alveolar inferior; **AAI:** Arteria alveolar inferior; **AMM:** Arteria meníngea media; **ATM:** Arteria temporal media; **ATS:** Arteria temporal superficial; **CE:** Carótida externa; **CAE:** Conducto auditivo externo; **M:** Mandíbula

## 5. RESULTADOS

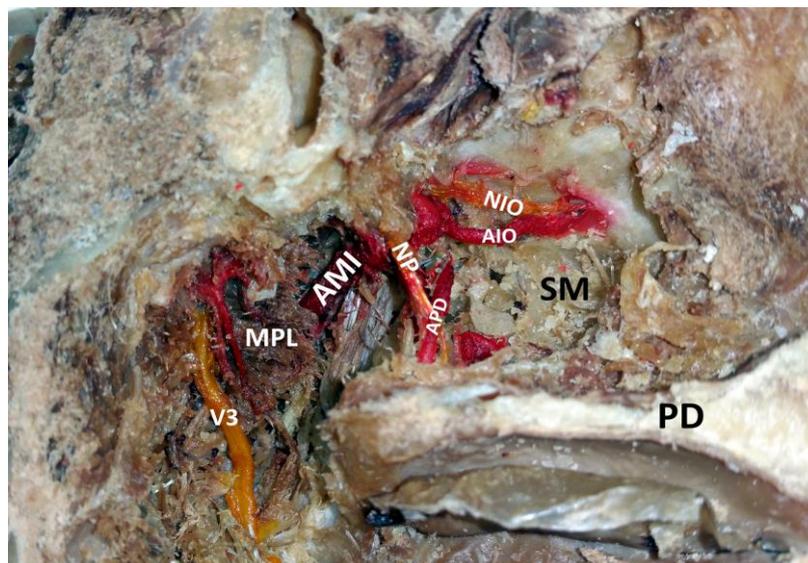
**Cadáver n°1** (Corte sagital medio – Hemicabeza izquierda – Vía endonasal)

- Se consiguió resecar todos los elementos mencionados en el procedimiento endonasal.
- En este caso, al desperiostizar se consiguieron resecar, además, unos pequeños nervios dentarios o alveolares superiores, ramas del nervio maxilar (2ª rama del trigémino o V<sub>2</sub>), algo que no se realizó en el resto de disecciones (Fig. 23).



**Figura 23:** Flechas amarillas: Nervios dentarios o alveolares superiores

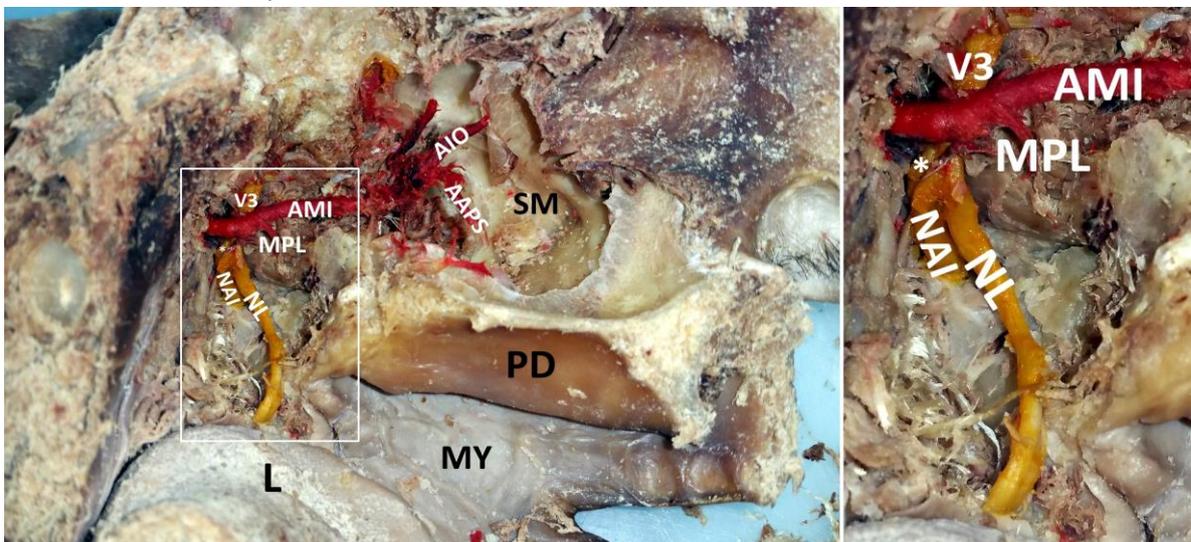
- Se tuvieron ciertas dificultades para encontrar el nervio mandibular por lo que se procedió a fracturar las alas lateral y medial de la apófisis pterigoides así como a desinsertar el músculo pterigoideo medial y a seccionar el músculo pterigoideo lateral con el fin de, al menos, resecar todo el trayecto posible de la arteria maxilar interna. Finalmente y con la ayuda de una guía introducida a través del agujero oval se consiguió localizar el nervio mandibular, algo más posterior de lo esperado (Fig. 24).



**Figura 24:** v3: Nervio mandibular (tercera rama del trigémino); MPL: Músculo pterigoideo lateral; AMI: Arteria maxilar interna; NP: Nervio palatino; APD: Arteria palatina descendente (se seccionó accidentalmente durante la disección al realizar tracción sobre la arteria maxilar interna); AIO: Arteria infraorbitaria; NIO: Nervio infraorbitario; SM: Seno maxilar; PD: Paladar duro

**Cadáver nº2** (Corte sagital medio – Hemicabeza izquierda – Vía endonasal)

- Para la disección de este cadáver se siguió el procedimiento estándar encontrándose todas las estructuras a excepción de la arteria palatina descendente, el nervio palatino, el nervio infraorbitario y el nervio alveolar posterisuperior, que no pudimos identificar.
- Se identificó parte de la arteria maxilar interna ya a través del seno maxilar y posteriormente, para llegar al nervio mandibular se volvió a acceder tomando como referencia el agujero tubárico, sin embargo, en esta ocasión al levantar el músculo pterigoideo medial y la fascia interpterigoidea (apenas apreciable en este espécimen), se encontró la arteria, pero no el nervio, tal y como cabría esperar. A pesar de contemplar la posibilidad de que el nervio se hubiese seccionado, se decidió persistir en su búsqueda profundizando un poco más en la disección. Finalmente y con la ayuda de una guía introducida por el agujero oval para señalar la teórica salida del nervio, se consiguió identificar, además de la división en sus dos ramas terminales (lingual y alveolar inferior). Sin embargo, como se puede observar, en esta ocasión la arteria quedaba medial al nervio, presentando una trayectoria diferente a la habitual reflejada en la literatura (Fig. 25).
- Se consiguió localizar el nervio auriculotemporal adecuadamente (Fig. 25 – Más visible en la zona ampliada).

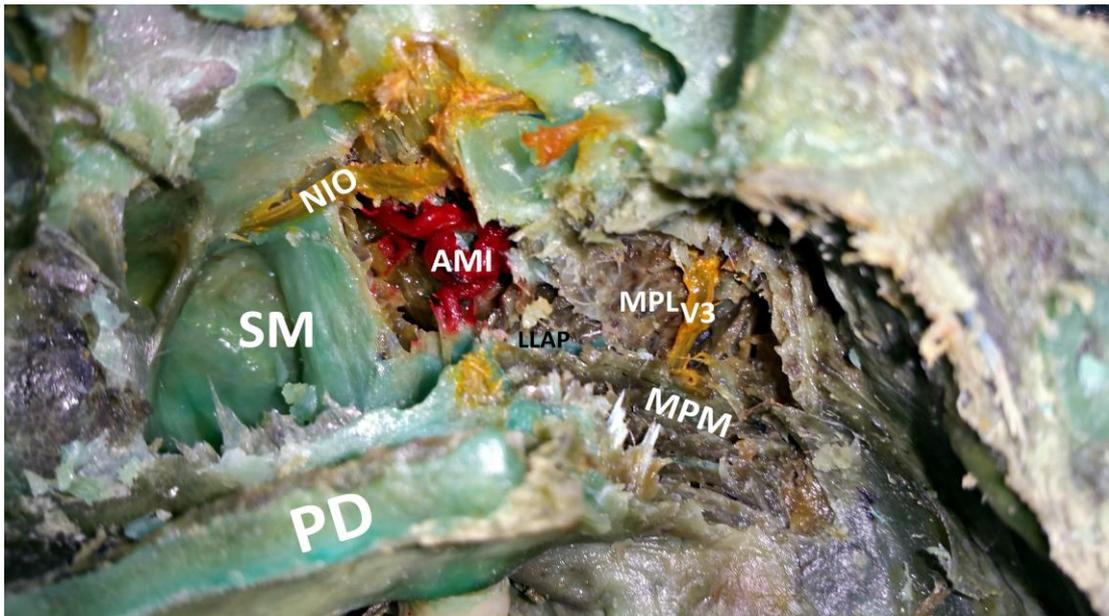


**Figura 25:** *v3*: Nervio mandibular (tercera rama del trigémino); *NAI*: Nervio alveolar inferior; *NL*: Nervio lingual; *MPL*: Músculo pterigoideo lateral; *AMI*: Arteria maxilar interna; *AIO*: Arteria infraorbitaria; *AAPS*: Arteria alveolar posterosuperior; *SM*: Seno maxilar; *PD*: Paladar duro; *MY*: Mucosa yugal; *L*: Lengua; *\**(más visible en la zona ampliada): Nervio auriculotemporal

**Cadáver nº3** (Corte sagital medio – Hemicabeza derecha – Vía endonasal)

- De las estructuras nerviosas y vasculares más propias de la fosa pterigopalatina se resecó únicamente el nervio infraorbitario.
- En este caso en vez de resecar la arteria maxilar interna en toda su extensión se resecó la mayor porción posible que nos permitía el acceso a través del seno maxilar. De este modo se pudo conservar, una vez localizado el nervio mandibular, el músculo

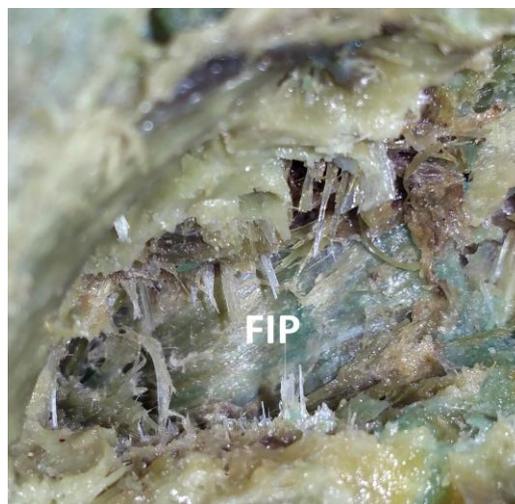
ptergoideo externo, así como parte del ala lateral de la apófisis pterigoides. Destaca la gran sinuosidad de la arteria, la más acusada de todas las disecciones (Fig. 26).



**Figura 26:** SM: Seno maxilar; PD: Paladar duro; NIO: Nervio infraorbitario; AMI: Arteria maxilar interna; LLAP: Lámina lateral de la apófisis pterigoides (restos); MPL: Músculo pterigoideo lateral; V3: Nervio mandibular (tercera rama del trigémino); MPM: Músculo pterigoideo medial

**Cadáver nº4** (Corte sagital medio – Hemicabeza izquierda – Vía endonasal)

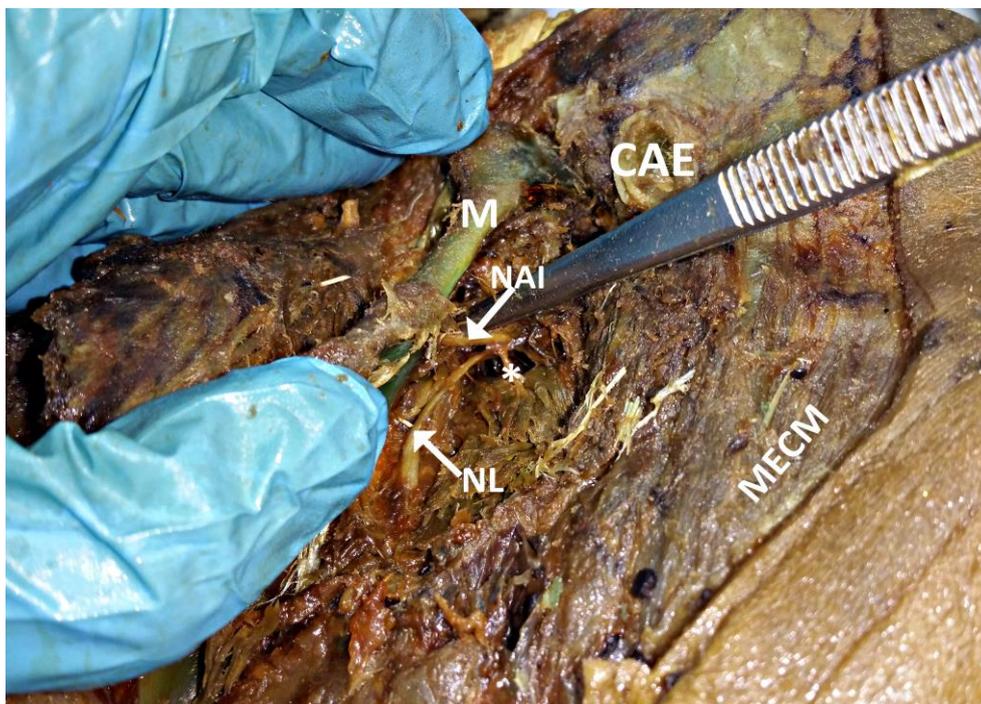
- Disección compleja debido a que todas las estructuras anatómicas se encontraban muy adheridas las unas a las otras.
- Se describieron todos los elementos a excepción de la arteria palatina descendente, el nervio palatino y el nervio alveolar posterosuperior.
- Se encontró una fascia interpterigoidea totalmente íntegra, la más gruesa de todas las disecciones (Fig. 27).



**Figura 27:** FIP: Fascia interpterigoidea

**Cadáver nº5** (Corte sagital medio – Hemicabeza izquierda – Vía externa)

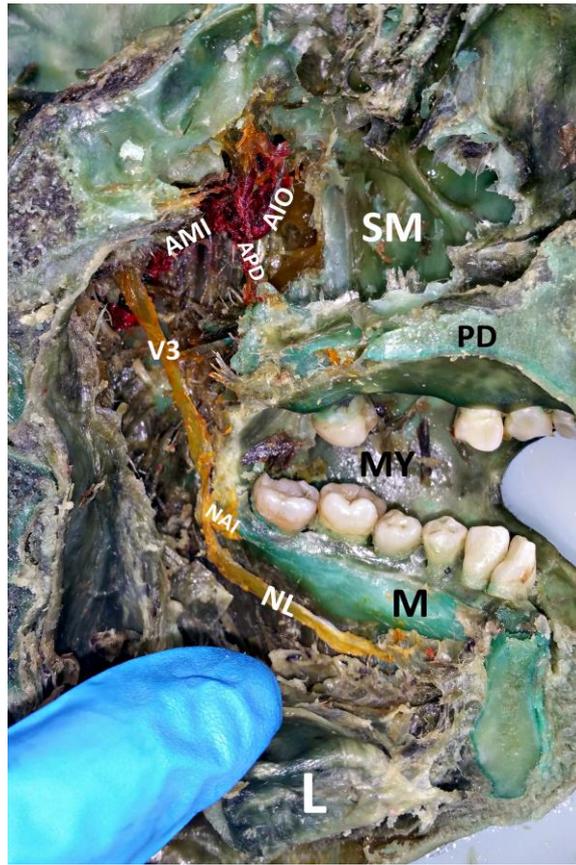
- Disección diferente al resto ya que se accedió a la fosa infratemporal mediante un abordaje externo. Explicada paso a paso previamente en el apartado 4: material y métodos, subapartado: procedimiento de disección por vía externa.
- Requiere cierta destreza el manejo del torno a la hora de fresar la mandíbula, sobre todo para preservar el nervio alveolar inferior que discurre en el espesor de ésta a través del canal mandibular. Para intentar localizarlo con antelación, resultó útil luxar la articulación temporomandibular y levantar la mandíbula, consiguiéndose de este modo visualizar la entrada del nervio en el canal mandibular a través de la espina de Spix o línula (Fig. 28).
- También fue posible visualizar el nervio auriculotemporal, aunque, posteriormente, se rompió accidentalmente mientras se estaba extrayendo el fragmento de mandíbula (Fig. 28).
- Fascia interpterigoidea apenas perceptible.



**Figura 28:** M: Mandíbula; NL: Nervio lingual; NAI: Nervio alveolar inferior; \*: Nervio auriculotemporal; CAE: Conducto auditivo externo; MECM: Músculo esternocleidomastoideo

**Cadáver nº6** (Corte sagital medio – Hemicabeza izquierda – Vía endonasal)

- Se encontraron todas las estructuras anatómicas a excepción del nervio y de la arteria alveolar posterosuperior.
- En este espécimen como novedad respecto al resto, se resecó el nervio mandibular y sus dos ramas más importantes (lingual y alveolar inferior) en toda su extensión, desde la salida por el agujero oval hasta su llegada a la cavidad oral (Fig. 29).



**Figura 29:** V3: Nervio mandibular; NAI: Nervio alveolar inferior; NL: Nervio lingual; AMI: Arteria maxilar interna; APD: Arteria palatina descendente; AIO: Arteria infraorbitaria; SM: Seno maxilar; PD: Paladar duro; MY: Mucosa yugal; M: Mandíbula; L: Lengua

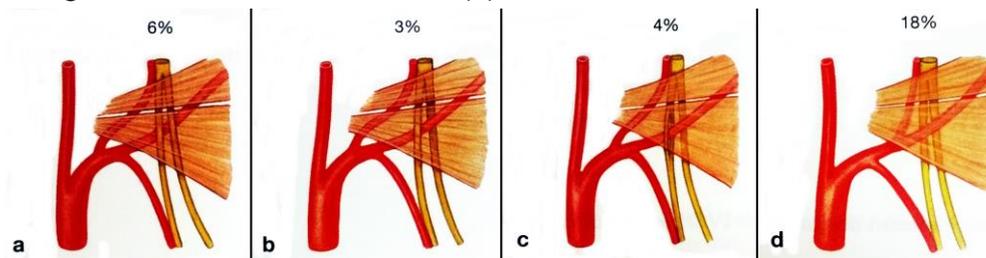
## 6. DISCUSIÓN

Existe cierta discordancia en la bibliografía a la hora de describir los límites anatómicos exactos de la fosa <sup>(10)</sup>. La mayoría de los autores parecen estar de acuerdo en cuanto a los límites óseos de la misma <sup>(1-5, 6, 11)</sup>, sin embargo, no ocurre lo mismo cuando nos referimos a los límites de partes blandas <sup>(1, 2, 6, 11)</sup>. Desde nuestra experiencia durante la disección, podemos afirmar que las referencias óseas fueron de gran ayuda a la hora de situarnos, pero en el momento que la disección tenía lugar sobre partes blandas la tarea se complicaba. Que no haya unanimidad a la hora de definir los límites de la fosa es, desde nuestro punto de vista, un signo claro de su complejidad. Coincidimos con lo que Escolar <sup>(5)</sup> y Testut <sup>(3)</sup> dejan reflejado en sus obras en que se trata de un espacio mal circunscrito de manera global y delimitado de forma imprecisa.

La complejidad aumenta todavía más con la aparición de variantes de la normalidad. En una de las disecciones (espécimen nº: 2) se encontró a la arteria maxilar interna en una posición diferente a la que cabría esperar, lateral al músculo pterigoideo externo, como recoge la literatura <sup>(1, 2, 5, 7, 10, 14, 21-23)</sup>. Según su desarrollo ontogenético, la arteria maxilar es muy variable en su recorrido <sup>(23)</sup>. Se realizó una revisión bibliográfica de las diferentes variantes de la normalidad con las que se puede presentar la arteria maxilar interna en relación con el músculo pterigoideo externo y el nervio mandibular y sus ramas, encontrándose múltiples descripciones entre los diferentes autores.

- Escolar <sup>(5)</sup> describe dos variedades de la arteria maxilar interna en relación con el músculo pterigoideo externo, pero no con los nervios: La variedad externa (65% de los casos), en la que la arteria aparece por el borde inferior del músculo y discurre lateralmente a éste y la variedad interna o profunda (35%), en donde la arteria sigue un trayecto medial al músculo y se hace superficial emergiendo entre los fascículos esfenoide y pterigoideo del pterigoideo externo.
- Según Langdon *et al.* <sup>(14)</sup> la relación de la arteria maxilar con el músculo pterigoideo lateral es variable, pero discurre lateralmente al músculo en casi el 60% de los casos. Sin embargo, puede haber asimetría entre la fosa infratemporal derecha y la izquierda de un mismo individuo. También parece que existen diferencias étnicas, por ejemplo, en la población japonesa la arteria maxilar interna discurre superficial al músculo pterigoideo lateral en más de 90% de las personas, un porcentaje mucho más alto que en la población occidental. En la mayoría de los casos, cuando la maxilar interna pasa lateral a la cabeza inferior del pterigoideo lateral, la arteria pasa lateralmente a los nervios alveolar inferior, lingual y bucal (en el 37% de los individuos). En el 16% de los casos, sólo el nervio bucal queda lateral a la arteria y en alrededor del 5% de las ocasiones, la arteria pasa medial a todas las ramas del nervio mandibular, como ocurre en nuestro caso.
- Para Schünke *et al.* <sup>(22)</sup> las cinco posibles presentaciones más frecuentes de la arteria son las siguientes: lateral al músculo pterigoideo lateral (la más frecuente); medial al músculo pterigoideo lateral; medial al nervio bucal, pero lateral al nervio lingual y al nervio alveolar inferior; entre las ramas del nervio alveolar inferior; y finalmente, curso medial al tronco del nervio alveolar inferior.

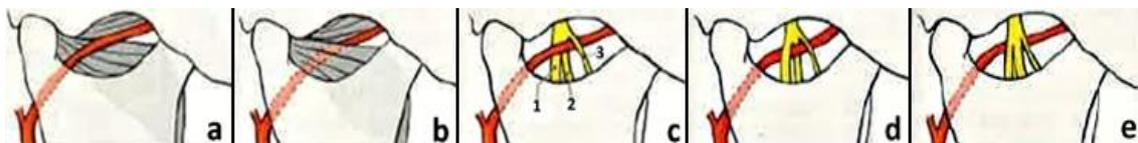
- Para Paulsen *et al.* <sup>(23)</sup> mayoritariamente, tal y como demuestra la estadística con una frecuencia de hasta en un 66% de los casos, la arteria se presenta lateralmente al músculo pterigoideo lateral, considerándose esta presentación como la de normalidad. Luego puede mostrar hasta 4 posibles variantes de la normalidad en su trayecto, que aparecen ilustradas en la figura 30: en el 6 % de las ocasiones va medialmente al músculo pterigoideo lateral y a los nervios alveolar inferior y lingual (a), situación con la que nos encontramos en la disección del cadáver número 2; en hasta un 3% de las veces se sitúa entre los nervios lingual y alveolar inferior (b); discurre a través de una lazada del nervio alveolar inferior con una frecuencia de un 4% (c); mientras que en un 18% de los casos se encuentra una ramificación de la arteria meníngea media distal al origen de la arteria alveolar inferior (d).



**Figura 30:** Variaciones en el recorrido de la arteria maxilar interna

Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. Vol 3 Cabeza, cuello y neuroanatomía. 23ª ed. Barcelona: Elsevier; 2012 [Página 49]

- Según Platzer <sup>(24)</sup> (Fig. 31) de forma habitual se presenta lateral al pterigoideo lateral (a) y, más raramente, medial a éste músculo (b). Cuando tiene un trayecto medial la arteria cruza, por lo general, lateral (c) a los nervios alveolar inferior y lingual, pero medial al bucal. No obstante la arteria puede pasar, en su camino hacia la fosa pterigopalatina, medial al bucal y alveolar inferior, pero lateral al lingual (d) y, en raras ocasiones, ser totalmente medial al tronco mandibular (e), como sería en nuestro caso.



**Figura 31:** Variantes de la arteria maxilar

Platzer W. Atlas de Anatomía en tres tomos. Vol 1 Aparato locomotor. 7ª ed. Barcelona: Omega; 2000 [Página 343]

Como podemos ver tanto Langdon *et al.* <sup>(14)</sup>, Paulsen *et al.* <sup>(23)</sup>, como Platzer <sup>(24)</sup> reflejan la misma variante de la normalidad que nosotros encontramos y la califican como infrecuente, por lo que nos encontramos ante un hecho insólito en una muestra pequeña formada por seis hemicabezas. En vistas de estos datos, nos parece importante la realización de angiografías preoperatorias para conocer con detalle la vasculatura de la zona anatómica que va a ser intervenida y así evitar posibles hallazgos inesperados.

En cuanto a la fascia interpterigoidea, aunque constante en todos los cadáveres diseccionados, su aspecto variaba bastante de unos especímenes a otros, siendo en ocasiones apenas perceptible y en otras una lámina fibrosa bien definida. Los autores suelen definirla como una lámina que no tiene el mismo grosor en toda su extensión <sup>(1, 5)</sup>, siendo más resistente

habitualmente en su parte más posterior, sin embargo, en nuestro caso, más que esa variación lo que hemos encontrado es una variabilidad interindividual bastante llamativa.

En cuanto al procedimiento inicial planteado de abordar la fosa infratemporal exclusivamente vía endonasal a través del seno maxilar, y aunque en la literatura aparece reflejado como un abordaje viable por vía endoscópica <sup>(8, 9, 11, 12, 17, 18, 20)</sup>, en nuestro caso resultó insuficiente permitiéndonos solamente identificar correctamente la arteria maxilar interna, por lo que hubo que ampliar la extensión de la vía de abordaje, tomando como referencia el orificio tubárico, lo que nos permitió identificar el resto de estructuras, pero a costa de una disección bastante agresiva. Aunque nuestro abordaje pretenda simular y asemejarse a las técnicas endoscópicas utilizadas para acceder a la fosa, es imposible que obtengamos los mismos resultados ya que, fundamentalmente, no disponemos de los medios técnicos ni instrumentales para ello. Los autores se encargan de remarcar la importancia de disponer de una gran variedad de instrumental adecuado, siendo imprescindible que parte del mismo sea angulado <sup>(9, 11, 12, 20)</sup>, para tener un acceso adecuado a la fosa, algo de lo que nosotros carecíamos en nuestro material de disección y que creemos que ha sido un factor determinante. Además la visión mediante endoscopios permite ver las estructuras de frente, magnificadas y con mejor iluminación <sup>(17, 18)</sup>, mientras que nosotros teníamos que visualizar los elementos de forma oblicua, con luz más difusa y dificultada por las apófisis pterigoides, que en la mayoría de las ocasiones tuvimos que retirar.

Se recomienda en general la adición de una antrostomía maxilar, realizada a través de la técnica de Caldwell-Luc <sup>(9, 11, 20)</sup> para conseguir un acceso más amplio a la fosa, sobre todo a las zonas más posterolaterales de la misma, y también para poder prescindir de la utilización de instrumental curvo, más complejo de manejar <sup>(9)</sup>, para lo cual es necesario material lo suficientemente largo para cubrir la considerable distancia existente entre la parte anterior de la cara y la fosa infratemporal que permita trabajar con comodidad <sup>(11)</sup>, algo de lo que nosotros tampoco disponíamos, por lo que no se pudo llevar a cabo, siendo de nuevo el instrumental el principal factor limitante.

Coincidimos con los autores en que las técnicas abiertas proporcionan una buena exposición de la fosa <sup>(6, 9, 11, 14, 16, 20)</sup>, pero a costa de cirugías bastante agresivas que conllevan múltiple morbilidad funcional y estética postoperatoria <sup>(6, 9, 11, 20)</sup>. Desde nuestra propia experiencia, podemos afirmar que lo más laborioso de la disección por esta vía fue la realización de osteotomías utilizando el torno, teniendo que tener especial cuidado con el nervio alveolar inferior al fresar la mandíbula a la altura del ángulo. Sin embargo, la posterior disección, en comparación con el abordaje endonasal, se pudo realizar de una manera más cómoda, con una exposición más amplia de la fosa, así como con una mejor visibilidad.

## 7. CONCLUSIONES

Los límites óseos de la fosa están bastante bien definidos y son relativamente fáciles de localizar, sin embargo, cuando se trata de las partes blandas la anatomía resulta dificultosa, dándole complejidad a la fosa a la hora de trabajar sobre ella.

La arteria maxilar interna presenta muchas y frecuentes posibles variaciones en su trayectoria a lo largo de la fosa infratemporal.

La fascia interpterigoidea, aunque se trata de un elemento constante, presenta bastante variabilidad interindividual, siendo a veces fácilmente reconocible y otras, apenas perceptible.

El abordaje endonasal de la fosa infratemporal sin disponer de instrumental endoscópico adecuado no permite un buen acceso a la fosa y exige una resección de estructuras anatómicas mucho mayor de la que cabría esperar en un principio, igualándola prácticamente a los abordajes abiertos, por lo que no es recomendable. Por su parte, el abordaje externo transigomático-transmandibular, aunque también muy traumático por la gran incisión necesaria y las osteotomías realizadas, permite una buena exposición de los elementos de la fosa e identificación más sencilla de los mismos.

Concluimos que, de acuerdo con nuestra experiencia, ninguno de los dos abordajes empleados presenta una clara superioridad sobre el otro a nivel de agresividad de la técnica. Consideramos, en consecuencia, que sería bueno seguir desarrollando la vía de abordaje endonasal y llevarla a cabo con el instrumental adecuado para así comparar los resultados obtenidos con los presentados en este estudio.

## **8. AGRADECIMIENTOS**

Agradecimiento especial al Dr. Fernández Liesa, Jefe de Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Miguel Servet, por sus consejos y aportaciones bibliográficas.

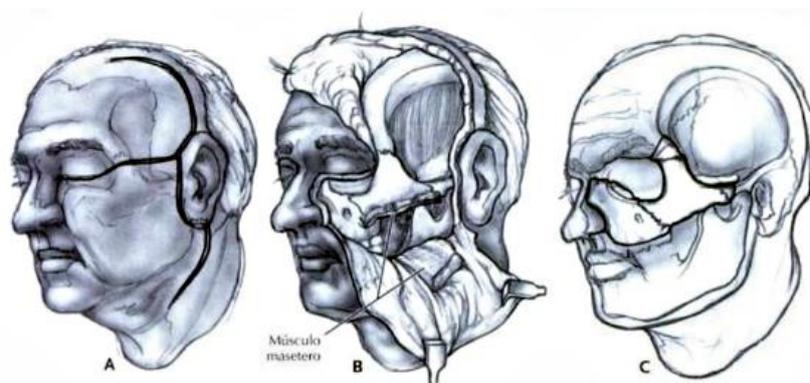
## 9. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Vol 1. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
- 2) Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015.
- 3) Testut L, Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana. Vol 1. 8ª ed. Barcelona: Salvat; 1929.
- 4) Spalteholz W. Atlas de Anatomía Humana. Vol 1. 14ª ed. Barcelona: Labor S.A.; 1990.
- 5) Amat P, Smith-Agreda JM. Escolar Anatomía Humana Funcional y Aplicativa. Vol 1. 5ª ed. Barcelona: Espaxs; 2007.
- 6) Sabit I, Schafer SD, Couldwell WT. Modified infratemporal fossa approach via lateral transantral maxillotomy: A microsurgical model. *Surg Neurol.* 2002; 58(1): 21-31.
- 7) Roche PH, Fournier HD, Laccourreye L, Mercier Ph. Surgical anatomy of the infratemporal fossa using transmaxillary approach. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2001; 23(4): 209-213.
- 8) Falcon RT, Rivera-Serrano CM, Miranda JF, Prevedello DM, Snyderman CH, Kassam AB *et al.* Endoscopic endonasal dissection of the infratemporal fossa: Anatomic relationships and importance of Eustachian tube in the endoscopic skull base surgery. *Laryngoscope.* 2011; 121 (1): 31-41.
- 9) Theodosopoulos PV, Guthikonda B, Brescia A, Keller JT, Zimmer LA. Endoscopic approach to the infratemporal fossa: Anatomic study. *Neurosurgery.* 2010; 66(1): 196-203.
- 10) 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.
- 11) McCoul ED, Schwartz TH, Anand VK. Endoscopic approach to the infratemporal fossa. *Operative Techniques in Otolaryngology.* 2011; 22(4): 285-290
- 12) Singh A, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic Approaches to the Pterygopalatine and Infratemporal fossae. En: Kennedy DW, Hwang PH. *Rhinology: Diseases of the Nose, Sinuses, and Skull Base.* 1<sup>st</sup> ed. New York: Thieme; 2012. 653-668.
- 13) Moore KL, Dailey AF, Agur AMR. Moore Anatomía con orientación clínica. 7ª ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health; 2008
- 14) Langdon JD, Berkovitz BKB, Moxham BJ. *Surgical Anatomy of the Infratemporal Fossa.* London: Martin Dunitz; 2003

- 15) Tiwari R, Quak J, Egeler S, Smeele L *et al.* Tumors of the Infratemporal Fossa. *Skull Base Surgery*. 2000; 10(1): 1-9.
- 16) Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. Vol 4. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
- 17) Robinson S, Patel N, Wormald PJ. Endoscopic management of benign tumors extending into the infratemporal fossa: A two-surgeon transantral approach. *Laryngoscope*. 2005; 115(10): 1818-1822.
- 18) Wormald PJ, Robinson S. Transnasal endoscopic resection of benign tumors occurring from or extending into the infratemporal fossa. *Operative Techniques in Otolaryngology*. 2006; 17(2): 97-101.
- 19) Mansour OI, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam AB. Preauricular infratemporal fossa surgical approach: Modifications of the technique and surgical indications. *Skull Base*. 2004; 14(3): 143-151.
- 20) Goyal P, Leung MK, Hwang PH. Endoscopic approach to the infratemporal fossa for treatment of invasive fungal sinusitis. *Am J Rhinol Allergy*. 2009; 23(1): 100-104.
- 21) Fisch U. Infratemporal fossa approach to tumors of the temporal bone and base of the skull. *J Laryngol Otol*. 1978; 92(11): 949-967.
- 22) Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. *Prometheus Texto y Atlas de Anatomía*. Vol 3. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
- 23) Paulsen F, Waschke J. *Sobotta Atlas de Anatomía Humana*. Vol 3. 23ª ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
- 24) Platzer W. *Atlas de Anatomía en tres tomos*. Vol 1. 7ª ed. Barcelona: Omega; 2000.

## 10. ANEXO DE IMÁGENES

Figura 1



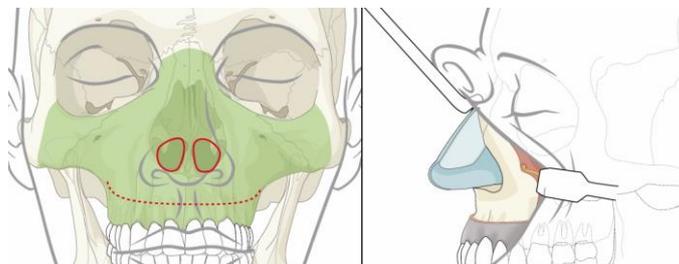
*Pasos llevados a cabo en el abordaje transfacial anterior*

*A) Incisión de Weber-Fergusson realizada / B) Apertura del campo retirando los colgajos / C)*

*Osteotomías*

Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Vol 4 Cirugía Oncológica de Cabeza y Cuello y de la Base del Cráneo. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008 [página 3033]

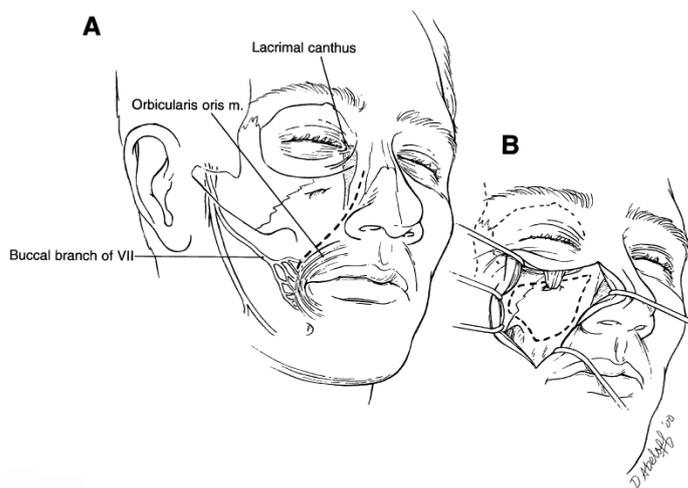
Figura 2



*"Degloving" facial*

Disponible en: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.es/degloving-facial-tecnica-quirurgica-903810>

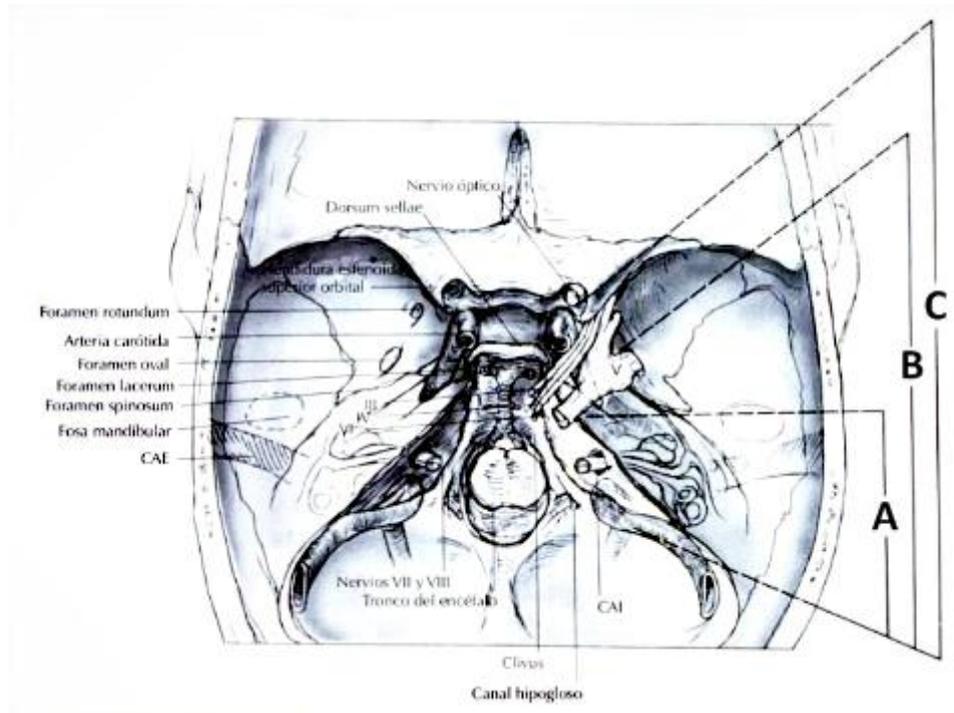
Figura 3



*Ilustración de la incisión inicial realizada en el abordaje transmaxilar*

Sabit I, Schafer SD, Couldwell WT. Modified infratemporal fossa approach via lateral transantral maxillotomy: a microsurgical model. Surg Neurol. 2002; 58: 23

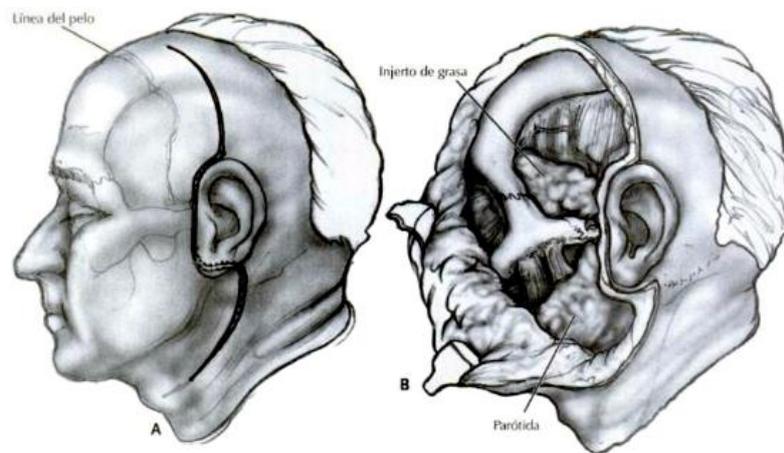
**Figura 4**



*Diferentes exposiciones logradas con los abordajes de la fosa infratemporal de Fisch tipos A, B y C*

Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Vol 4 Cirugía Oncológica de Cabeza y Cuello y de la Base del Cráneo. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008 [página 3031]

**Figura 5**



*Incisión realizada en el abordaje preauricular subtemporal*

A) La incisión comienza en la piel de la región frontal, desciende frente al conducto auditivo externo (CAE) y se extiende en dirección anterior hacia el cuello / B) El colgajo de piel es rebatido hacia adelante

Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Vol 4 Cirugía Oncológica de Cabeza y Cuello y de la Base del Cráneo. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008 [página 3030]

**Figura 6**

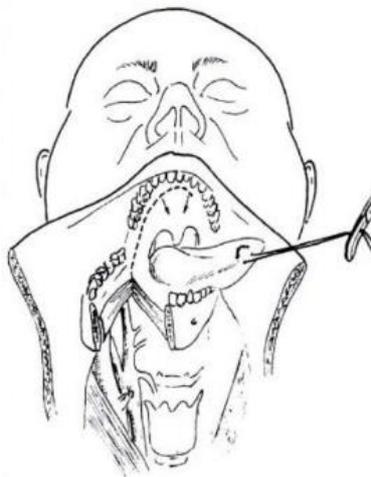


*Abordaje transzigomático. Parte de la fascia temporal profunda se retiró para mostrar las fibras musculares. A) Incisión preauricular y desplazamiento anterior del colgajo / B) Sección del arco cigomático / C) El masetero y el arco cigomático son desplazados inferiormente / D) La coronoides mandibular se secciona y se desplaza hacia arriba con el músculo temporal*

**1: Músculo masetero; 2: Fascia temporal profunda; 3: Coronoides; 4: Arteria maxilar; 5: Músculo pterigoideo lateral (cabeza superior)**

Isolan GR, Rowe R, Al-Mefty O. Microanatomy and surgical approaches the infratemporal fossa: An anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing study. *Skull Base*. 2007; 17(5): 294

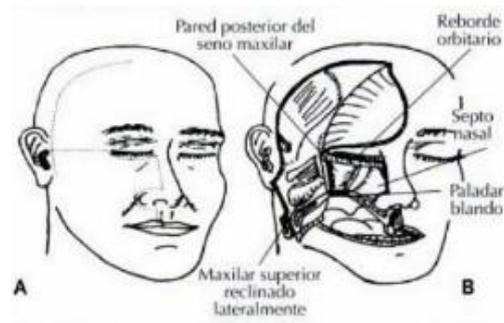
**Figura 7**



*Abordaje transmandibular de la fosa infratemporal*

Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Vol 4 Cirugía Oncológica de Cabeza y Cuello y de la Base del Cráneo*. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008 [página 3346]

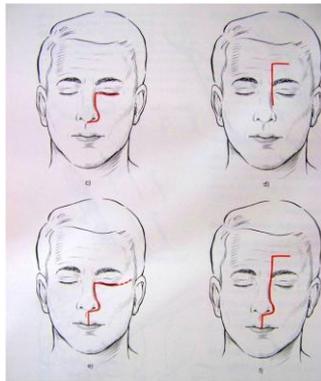
**Figura 8**



*“Maxillary swing”*

*A) Incisiones realizadas / B) Exposición del campo quirúrgico una vez realizadas las osteotomías*  
Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Vol 4 Cirugía Oncológica de Cabeza y Cuello y de la Base del Cráneo. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008 [página 3345]

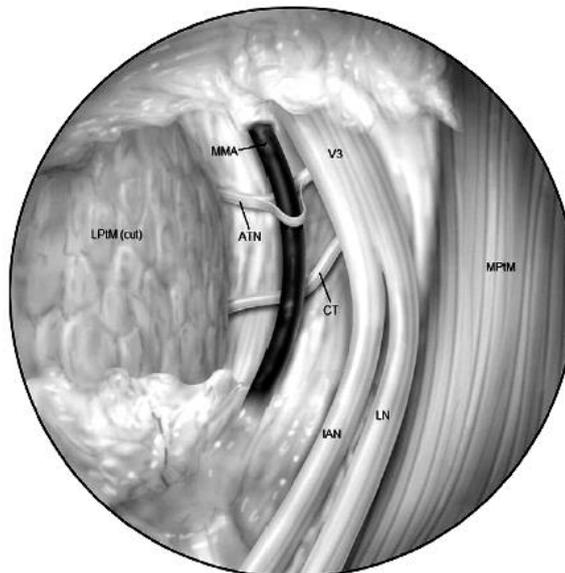
**Figura 9**



*Incisión realizada en la maxilectomía subtotal*

Disponible en: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.es/maxilectomia-subtotal-tecnica-quirurgica-903661>

**Figura 10**

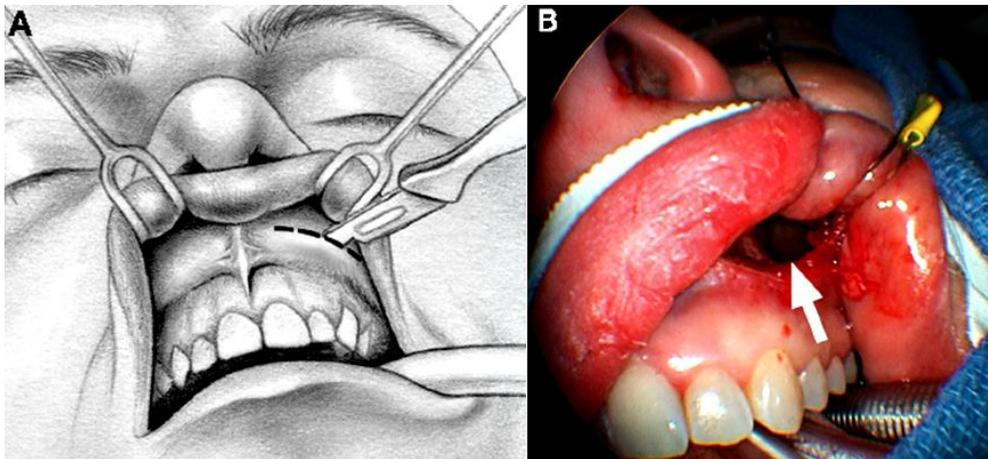


Vista endoscópica de la fosa infratemporal derecha. La tercera división del nervio trigémino ( $V_3$ ) discurre lateralmente a la arteria meníngea media (MMA). La cuerda del tímpano (CT) se une al nervio lingual (LN) en la fosa infratemporal.

**ATN:** Nervio auriculotemporal; **IAN:** Nervio alveolar inferior; **LPtM (cut):** Músculo pterigoideo lateral (seccionado); **MPtM:** Músculo pterigoideo medial

McCoul E, Schwartz T, Anand V. Endoscopic approach to the infratemporal fossa. Operative Techniques in Otolaryngology. 2011; 22: 289

**Figura 11**



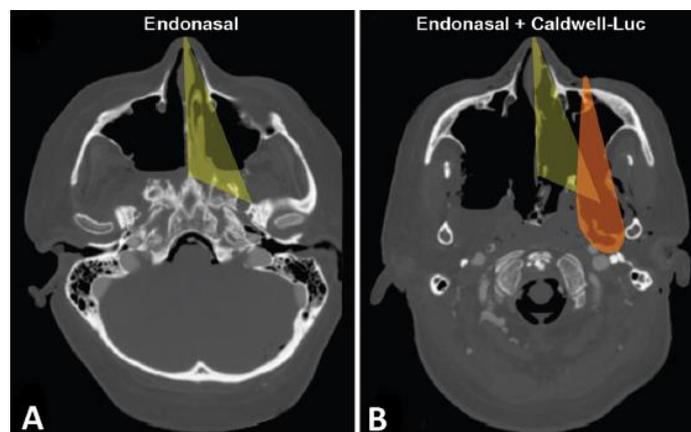
Adición de la incisión de Caldwell-Luc al abordaje endonasal-transmaxilar, de modo que se dispone de 2 vías de abordaje simultáneas a la fosa infratemporal.

**A:** Ilustración de la incisión sublabial realizada

**B:** Visión intraoperatoria de la incisión

Theodosopoulos P, Guthikonda B, Brescia A, Keller J, Zimmer L. Endoscopic approach to the infratemporal fossa: Anatomic study. Neurosurgery. 2010; 66 (1): 198

**Figura 12**



Imágenes de tomografía axial computarizada de la disección de cadáveres después de:

**A:** Abordaje endonasal transmaxilar, que permite buen acceso a la fosa pterigopalatina y solo a la parte medial de la fosa infratemporal (zona amarilla)

**B:** Combinación con un enfoque de Caldwell-Luc suplementario, que aumenta la exposición de la fosa (zona naranja).

**Figura 13**



*Instrumental completo utilizado en la disección*

1. Guantes	8. Pinza gubia angulada
2. Tijeras	9. Erina en gancho
3. Mosquito	10. Separador
4. Pinzas sin dientes	11. Pinceles
5. Pinza dentada	12. Tinta china roja y amarilla
6. Bisturí	13. Fresadora
7. Pinzas gubias	14. Fuente de luz